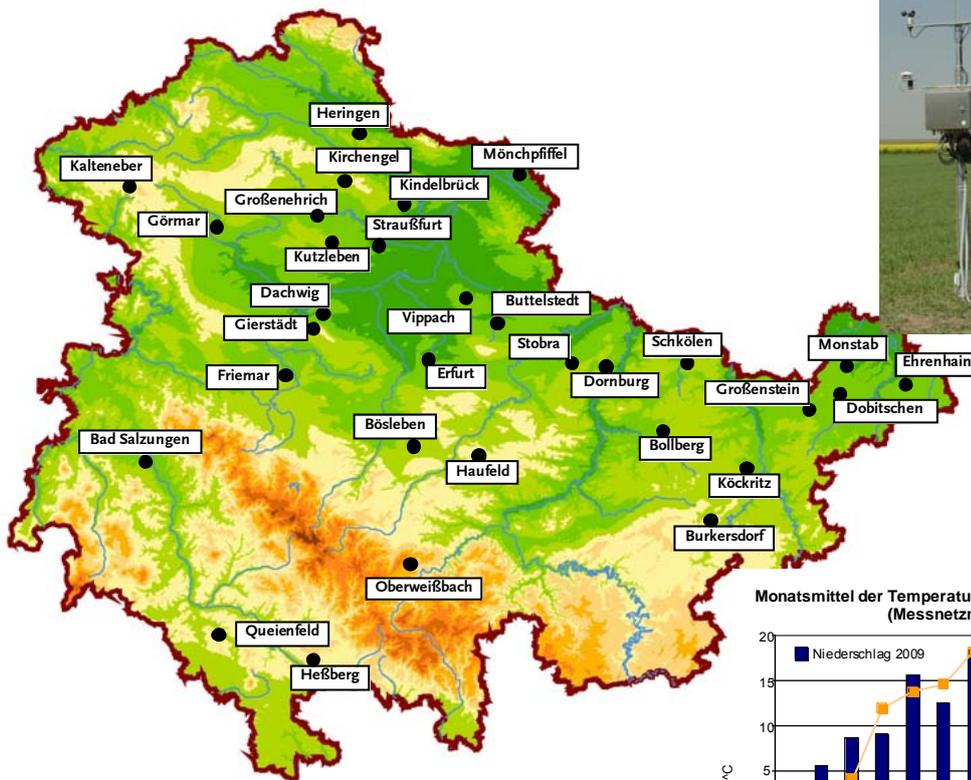
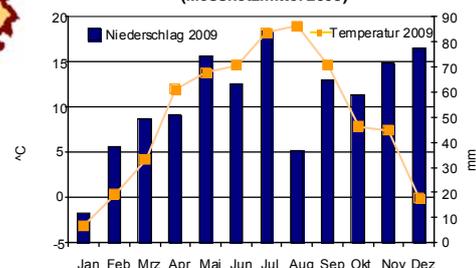


Witterungsbericht 2009

Eine Datenanalyse ausgewählter Standorte Thüringens



Monatsmittel der Temperatur und des Niederschlages
(Messnetzmittel 2009)



Langtitel: Bereitstellung anwendungsorientierter Daten durch das agrar-
meteorologische Messnetz in Thüringen

Kurztitel: Bereitstellung agrarmeteorologischer Daten

Projekt: Klimawandel und Landwirtschaft

Abteilung: Pflanzenproduktion und Agrarökologie

Abteilungsleiter: Dr. Armin Vetter

Laufzeit: 1/2007 bis 12/2010

Auftraggeber: Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und
Umwelt

Namen der Bearbeiter: Dipl.-Agr.-Ing. Herbert Michel
Dipl.-Mel.-Ing.(FH) Uwe Prüfer

Jena, im Juni 2010



Peter Ritschel
Präsident



Herbert Michel
Themenleiter

Inhaltsverzeichnis

1	Datenbasis.....	4
2	Kurzcharakteristik des Witterungsverlaufes.....	5
3	Witterung und pflanzliche Entwicklung.....	22
4	Gang der Bodenfeuchte im Jahresverlauf.....	31
5	Gang der Bodentemperatur im Jahresverlauf.....	33
6	Klimatrend im Zeitraum 1983 bis 2008.....	34
6.1	Lufttemperatur.....	34
6.2	Niederschlag.....	36
6.3	Strahlung.....	38
6.4	Windgeschwindigkeit.....	38
6.5	Potenzielle Verdunstung.....	40
6.6	Klimatische Wasserbilanz.....	41
6.7	Länge der Wachstumsperiode.....	43
7	Schlussfolgerungen.....	44
8	Literatur.....	45
Anlage	467

1 Datenbasis

Für die im Bericht dargestellten Ergebnisse wurden die Daten von 31 Stationen des agrarmeteorologischen Messnetzes Thüringens herangezogen (Abb. 1).

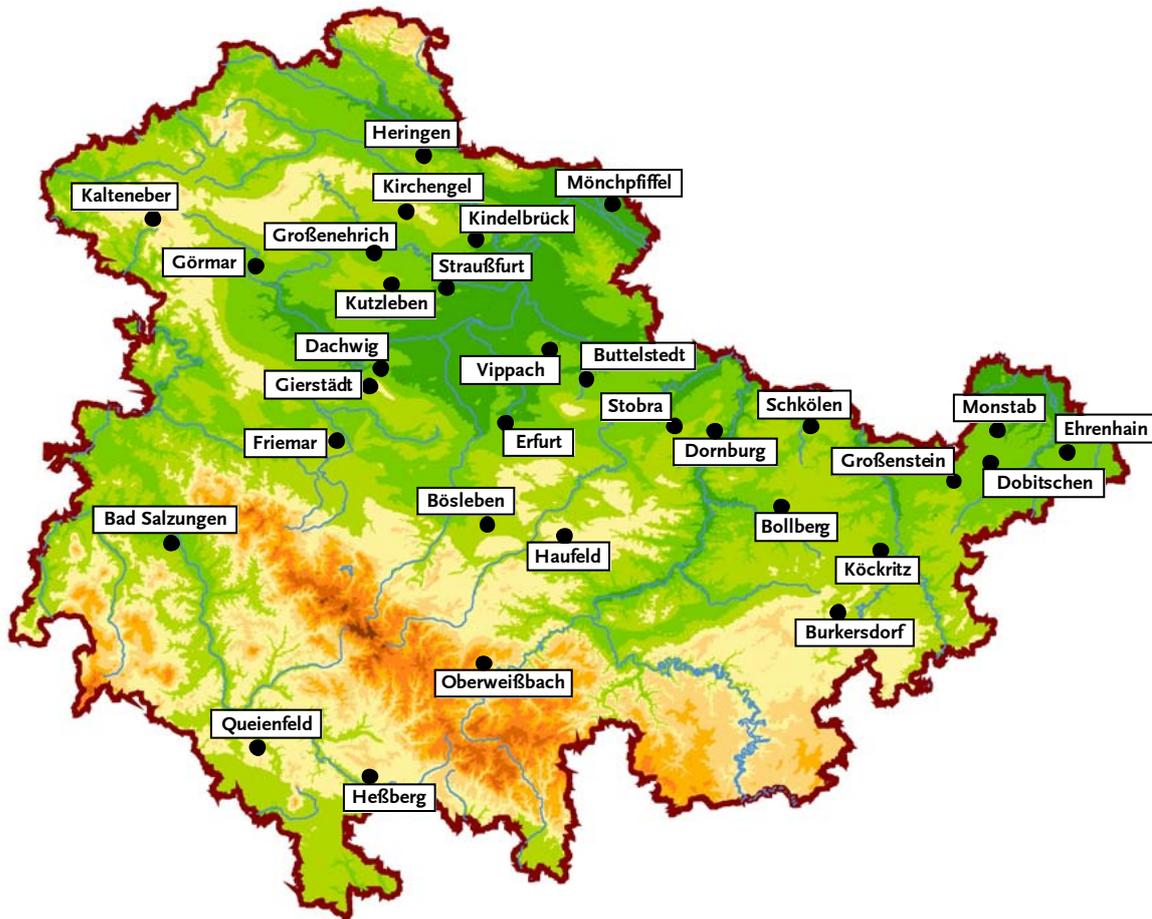


Abbildung 1: Standorte der Stationen des agrarmeteorologischen Messnetzes Thüringens

Durch die Neuorganisation des agrarmeteorologischen Messnetzes sind aus den 17 Stationen Ende 2007 nunmehr 31 Stationen im Messnetz eingebunden.

Das agrarmeteorologische Messnetz in Thüringen beinhaltet 22 Wetterstationen vom Typ THIES, acht Stationen vom Typ TOSS und eine EPSA-Station.

Alle Wetterstationen sind nahezu identisch konfiguriert. Sie verfügen über Sensoren für die Lufttemperatur, die Luftfeuchte, den Niederschlag, die Lufttemperatur in Bodennähe, die Globalstrahlung, die Blattnässe, die Windgeschwindigkeit und -richtung sowie für mindestens zwei Bodentemperaturen. Die Daten aller Stationen werden täglich automatisch in Jena abgerufen, auf Plausibilität geprüft, verwaltet und für die verschiedensten Nutzenanwendungen zur Verfügung gestellt (vgl. GÜNTHER und MICHEL, 2006).

Die im Bericht vorgenommenen qualitativen Bewertungen der einzelnen Klimaelemente wie „zu warm“, „zu kalt“, „zu trocken“, „zu nass“, usw. nehmen stets auf die entsprechenden vieljährigen Vergleichswerte der Jahre 1961-90 (Mittelwerte oder Summen) Bezug.

Die Standortdaten (Höhe über NN, nördliche Breite, östliche Länge) aller dem Bericht zugrunde liegenden Stationen gehen aus Tabelle 1 hervor.

Tabelle 1: Geodätische Daten der Wetterstationen des agrarmeteorologischen Messnetzes

Station	Höhe über NN (m)	nörtl. Breite (Grad)	östl. Länge (Grad)
Bad Salzungen	294	50°48'10"	10°13'22"
Bollberg	318	50°52'28"	11°46'52"
Bösleben	360	50°49'36"	11°03'31"
Burkersdorf	442	50°39'01"	11°52'51"
Buttelstedt	231	51°03'43"	11°19'17"
Dachwig	182	51°04'08"	10°50'30"
Dobitschen	248	50°55'39"	12°19'12"
Dornburg	242	51°00'24"	11°39'37"
Ehrenhain	220	50°56'24"	12°30'32"
Erfurt FH	192	50°59'32"	11°03'25"
Friemar	288	50°58'36"	10°46'48"
Gierstädt	247	51°02'32"	10°49'30"
Görmar	247	51°13'54"	10°29'03"
Großenehrich	255	51°14'48"	10°50'13"
Großenstein	281	50°54'37"	12°12'33"
Haufeld	421	50°48'39"	11°15'40"
Heringen	154	51°26'50"	10°52'43"
Heißberg	388	50°25'06"	10°46'39"
Kalteneber	476	51°18'57"	10°10'43"
Kindelbrück	192	51°15'38"	11°05'15"
Kirchengel	326	51°17'09"	10°54'58"
Köckritz	300	50°47'20"	12°02'40"
Kutzleben	217	51°11'59"	10°51'52"
Mönchpiffel	134	51°22'36"	11°22'39"
Monstab	189	50°59'34"	12°21'27"
Oberweißbach	682	50°35'19"	11°08'21"
Queienfeld	350	50°27'01"	10°27'23"
Schkölen	252	51°04'00"	11°49'12"
Schloßvippach	160	51°06'18"	11°08'43"
Stobra	262	50°00'36"	11°33'09"
Straußfurt	186	51°09'35"	10°56'50"

2 Kurzcharakteristik des Witterungsverlaufes

Das Jahr 2009 war ein Jahr der Rekorde. Hier die markanten Ereignisse: die Kälte im Januar, der deutlich zu warme April, Rekordtemperaturen bis fast 38 °C im August, ein ebenfalls zu warmer November und die viel zu kalte 2. Dezemberdekade.

Mit einer Jahresmitteltemperatur von 8,6 °C fiel das Jahr 2009 am Standort Butteltstedt 0,4 °C kühler aus, als im Mittel der Jahre 1983 bis 2009. Von diesen 27 Jahren blieben nur 9 Jahre unter dem Mittelwert, 18 Jahre waren gleich oder darüber. Seit 1997 lagen die Jahresmitteltemperaturen aller Jahre über dem Mittelwert von 1983 bis 2009, wobei das Jahr 2007 mit 10,4 °C den Spitzenwert darstellt.

An den Berichtsstandorten ergaben sich für 2009 Jahresdurchschnittstemperaturen der Luft von 6,9 °C in Oberweißbach bis 10,3 °C in Schkölen (Tab. 2).

Tabelle 2: Jahresmittelwerte der Lufttemperatur und Jahressummen des Niederschlages der Messnetzstationen 2009

Station	Lufttemperatur (2 m)		Niederschlag (1 m)	
	T (°C)	ΔT (°C)	..N (mm)	Nrel (%)
Bad Salzungen	8,5	0,9	754,7	133,4
Bollberg	9,1	1,3	680,9	116,6
Bösleben	8,9	1,2	612,4	108,6
Burkersdorf	8,3	1,1	704,0	112,9
Buttelstedt	8,6	0,3	572,5	105,3
Dachwig	10,2	1,6	690,0	139,6
Dobitschen	9,1	1,0	761,3	121,9
Dornburg	8,9	0,6	652,2	111,6
Ehrenhain	9,7	0,9	624,1	108,7
Erfurt/FH	10,1	1,3	551,0	108,0
Friemar	8,4	0,4	692,7	128,0
Gierstädt	10,1	1,9	833,2	154,2
Görmar	9,3	1,2	674,4	121,8
Großenehrich	9,7	1,5	705,0	128,9
Großenstein	9,3	1,4	732,9	120,9
Haufeld	8,7	1,4	666,8	105,3
Heringen	10,2	1,6	669,6	137,7
Heßberg	7,9	0,5	802,7	103,8
Kalteneber	8,2	1,3	899,7	115,9
Kindelbrück	9,8	1,4	583,6	114,3
Kirchengel	9,0	1,4	627,4	112,7
Köckritz	9,1	1,3	632,4	104,7
Kutzleben	9,6	1,2	661,1	119,4
Mönchpiffel	9,1	0,4	667,0	136,7
Monstab	9,7	0,7	750,3	133,7
Oberweißbach	6,9	1,2	813,5	94,5
Queienfeld	8,6	1,2	634,7	92,9
Schkölen	10,3	2,1	789,8	127,6
Schlossvippach	9,8	1,2	560,4	110,5
Stobra	9,8	1,6	667,8	119,1
Straußfurt	9,3	0,7	616,3	131,7
Mittel	9,2	1,2	686,6	117,6

T : Jahresmitteltemperatur in °C

N : Jahressumme Niederschlag in mm

ΔT : Abweichung vom vieljährigen Mittel in °C

Nrel : Relativwert zum vieljährigen Mittel in %

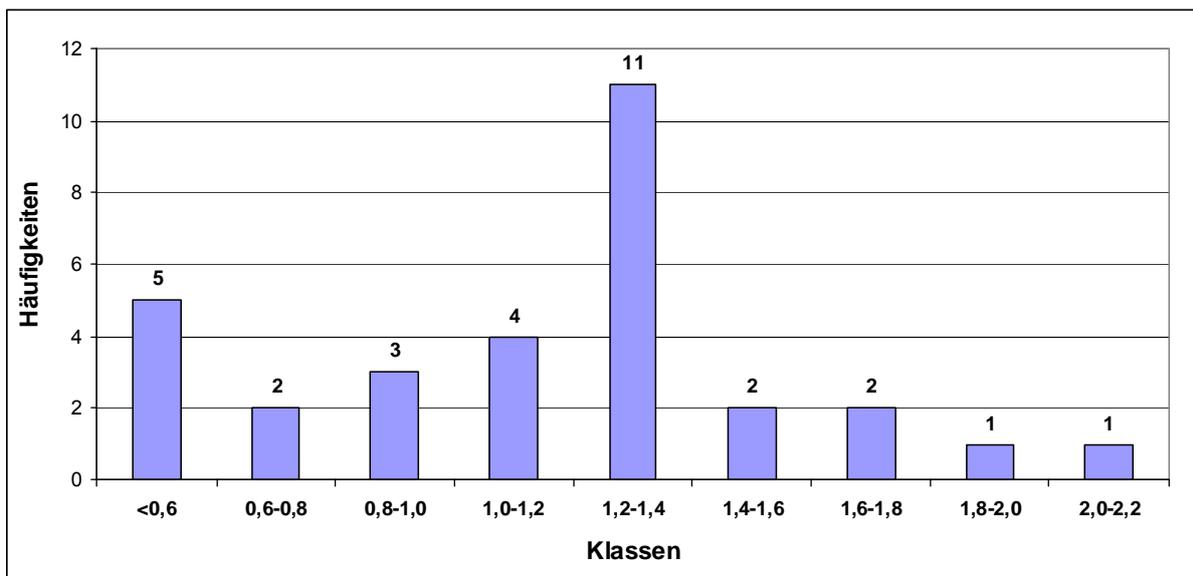


Abbildung 2: Anzahl der Berichtsstandorte in den einzelnen Temperaturabweichungsklassen

Die Abweichungen von den vieljährigen Vergleichswerten betragen $+0,3\text{ °C}$ in Butteltstedt bis $+2,2\text{ °C}$ in Schkölen (Tab. 2, Tab. 8 und Anlage). Dabei ordneten sich die elf Standorte in die Abweichungsklasse $+1,2\dots+1,4\text{ °C}$ ein (Abb. 2). Im Jahre 2008 fielen nur sieben Standorte in diese Abweichungsklasse, ebenfalls sieben lagen in der Klasse $+1,6$ bis $+1,8\text{ °C}$ (Michel u. Prüfer, 2009). Dies ist ein Indiz für das etwas höhere Temperaturniveau des Jahres 2008, mit einer Temperatur von $9,5\text{ °C}$ im Mittel aller Messnetzstandorte.

Die mittleren Niederschlagssummen des Jahres 2009 aller Messnetzstandorte von $686,6\text{ mm}$ (Tab. 2) fielen $102,8\text{ mm}$ höher aus, als die vieljährigen Jahresniederschläge ($583,8\text{ mm}$). Dies entspricht $117,6\%$. An nur zwei Standorten (Oberweißbach, Queienfeld) wurden die vieljährigen Vergleichswerte nicht erreicht. Bei den Niederschlägen in der Hauptwachstumsperiode (April bis September) wurden 2009 $383,6\text{ mm}$ (Tab. 5) vereinnahmt. Das vieljährige Mittel für diesen Zeitraum beläuft sich auf $342,2\text{ mm}$, womit im Jahre 2009 112% im Vergleich dazu verbucht werden konnten. Somit verhielt sich 2009 nicht dem Trend entsprechend, in dem die Sommerniederschläge höher ausfielen.

Die Jahresmitteltemperatur aller Messnetzstandorte im Jahre 2009 von $9,2\text{ °C}$ lag um $1,2\text{ °C}$ höher, als der vieljährige Vergleichswert von $8,0\text{ °C}$. Somit fiel das Jahr 2009 um $0,4\text{ °C}$ kälter aus als das Rekordjahr 2007 (Michel, Prüfer; 2007).

Die zu hohen Jahresmitteltemperaturen resultierten messnetzweit betrachtet aus sieben zu warmen Monaten (März bis Mai, Juli bis September, November), vier zu kalten bis zu warmen Monaten (Februar, Juni, Oktober, Dezember) und nur einem überall zu kalten Monat (Januar). In Abbildung 3 sind der Temperaturverlauf und die Abweichungen von den vieljährigen Mittelwerten aller Messnetzstandorte dargestellt.

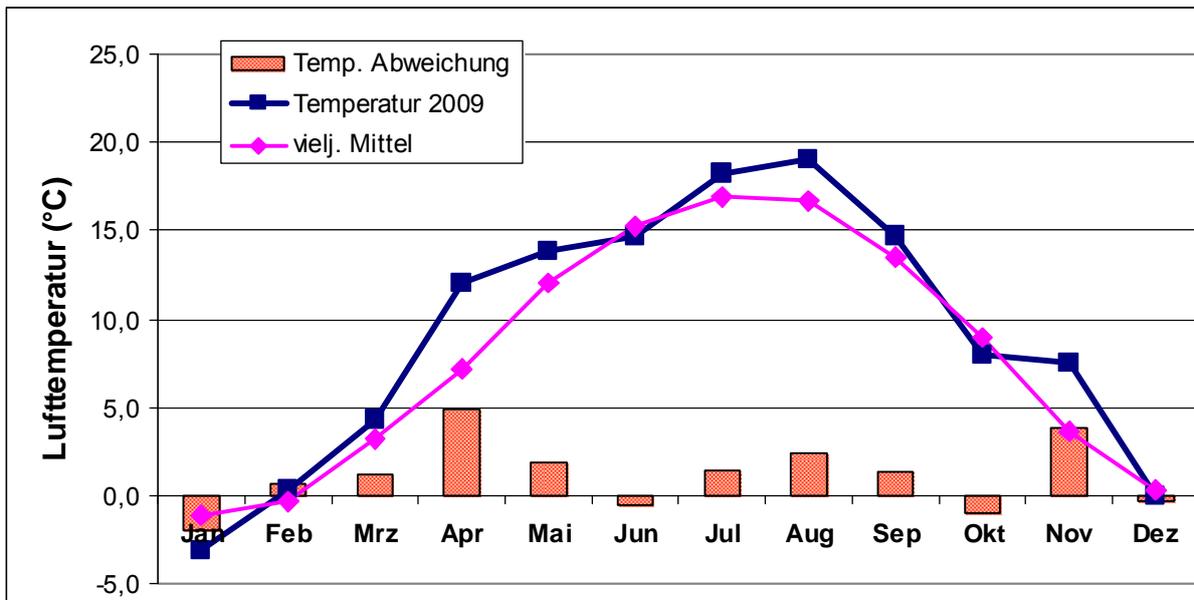


Abbildung 3: Jahrestemperaturverlauf und Abweichungen der Monatsmittel der Lufttemperatur von den vieljährigen Monatsmitteln (Mittelwert aller Stationen)

Insgesamt negative Abweichungen von den vieljährigen Durchschnittswerten wiesen die Monate Januar, Juni, Oktober und Dezember auf (Tab. 3). Alle anderen Monate zeigen positive Abweichungen, wobei hier vor allem der April und der November hervortraten.

So lagen die Monatsmittel der Lufttemperatur im April bis +5,9 °C (Kalteneber) über den vieljährigen Vergleichswerten und im November bis 4,6 °C (Erfurt/FH, Haufeld). Damit ist der Februar weiterhin im Trend der Monat mit dem stärksten Temperaturanstieg der letzten 27 Jahre (siehe Abschnitt 6.1, Tab. 10), obwohl der Monat nicht so stark übertemperiert ausfiel, wie in den letzten beiden Jahren. Im März, von Mai bis September sowie im Dezember schwankten die maximalen Übertemperaturen zwischen +0,3 °C (Haufeld im Dezember) und +3,3 °C (Schkölen im August). Nur der Januar fiel auf allen Berichtsstandorten zu kalt aus.

Die Temperaturrekordwerte des Jahres waren die am 20.08. in Heringen gemessene Höchsttemperatur von 37,7 °C, die Tiefsttemperatur von -27,6 °C am 07.01. in Haufeld, der kälteste Tag mit einer Tagesmitteltemperatur von -20,0 °C am 06.01. in Haufeld sowie der mit einer Tagesmitteltemperatur von 27,4 °C wärmste Tag des Jahres am 20.08. in Stobra.

Tabelle 3: Abweichungen der Monatswerte der Lufttemperatur, des Niederschlages und der Globalstrahlung in den Einzelmonaten des Jahres 2009 von den vieljährigen Monatsmitteln (unter Einbeziehung der Stationen nach Tab. 2)

Monat	Lufttemperatur Abweichg.vom vielj. Mittel (°C)	Niederschlag % vom Normwert		Global- strahlung* MJ/m ²	% vom vielj. Mittel
		von ... bis	Mittel		
Januar	0,3 bis 3,3 zu kalt	2 ... 75	31	87,9	111
Februar	0,4 zu kalt bis 1,6 zu warm	69 ... 200	111	140,3	107
März	0,3 bis 2,2 zu warm	79 ... 167	118	225,9	90
April	3,4 bis 5,9 zu warm	53 ... 158	101	465,2	132
Mai	0,8 bis 2,9 zu warm	73 ... 183	126	546,6	112
Juni	1,8 zu kalt bis 0,4 zu warm	55 ... 151	89	487,4	95
Juli	0,2 bis 2,4 zu warm	107 ... 228	152	558,7	107
August	0,7 bis 3,3 zu warm	24 ... 88	57	524,7	116
September	normal bis 2,1 zu warm	89 ... 214	146	309,8	101
Oktober	1,9 zu kalt bis normal	100 ... 191	149	174,3	95
November	3,2 bis 4,6 zu warm	117 ... 202	162	102,6	114
Dezember	1,2 zu kalt bis 0,3 zu warm	80 ... 250	168	66,6	121
2009				3690,1	108

* am Standort Buttelstedt

Das Jahr 2009 wartete mit sieben (Oberweißbach) bis 67 (Heringen) Sommertagen ($T_{max} \geq 25 \text{ °C}$) und null (Oberweißbach) bis 20 (Heringen, Schkölen) „heißen“ Tagen ($T_{max} \geq 30 \text{ °C}$) auf. Im Gegensatz zu den letzten drei Jahren kam es 2009 nicht zum Auftreten von Tropentagen, an denen die Temperatur über 30 °C ansteigt und nicht unter 20 °C abfällt. An Frosttagen ($T_{min} < 0 \text{ °C}$) wurden 75 (Schkölen) bis 119 (Oberweißbach) gezählt, an Eistagen ($T_{max} < 0 \text{ °C}$) 12 (Schkölen) bis 47 (Oberweißbach). Im Vergleich mit den vieljährigen Mittelwerten fiel die Anzahl der Sommertage und „heißen“ Tage zu hoch, die der Frosttage und der Eistage dagegen etwas zu niedrig aus.

Anfang März deutete sich eine leichte Erwärmung an. Vom 18.03. bis 26.03. kam es zu einem deutlich Temperaturrückgang mit häufigen Nachfrösten und auch negativen Tagesmitteltemperaturen. Die Temperaturen stiegen erst ab dem 27.03. im Tiefland anhaltend über 5 °C an, so dass dieser Tag als Vegetationsbeginn definiert wird. Erst ab dem 30.11. gingen sie unter 5 °C zurück, so dass dieser Tag als Vegetationsende 2009 definiert werden kann. Unter Einbeziehung des diesjährigen Vegetationsbeginns (27.03.) ergaben sich 249 Vegetationstage, 21 Tage mehr als im vieljährigen Mittel 1951 bis 1980 (siehe Abschnitt 6.7, Tab. 14).

Die Jahresniederschlagsdargebote, die von 551,0 mm (Erfurt/FH) bis 899,7 mm (Kalteneber) variierten, stellen im Vergleich zu den vieljährigen Vergleichswerten an den meisten Standorten positive Abweichung dar (Tab. 2, Tab. 8). So variierten die Relativaufkommen, bezogen auf die jeweiligen vieljährigen Jahresdurchschnittssummen von 92,9 % in Queienfeld bis 154,2 % in Gierstädt. Im Durchschnitt aller Berichtsstandorte fielen damit insgesamt 117,6 % des vieljährigen Niederschlagsvergleichswertes. Dies entspricht im Mittel aller Berichtsstandorte einem positiven Saldo von 102,8 mm im Vergleich zu den vieljährigen Mittelwerten.

Niederschlag fiel an 140 (Gierstädt) bis 204 (Oberweißbach, Kalteneber) Tagen. Der höchste Tageswert des Jahres wurde mit 46,7 mm am 15.06 in Heßberg registriert. Die monatlichen Niederschlagsaufkommen in Bezug zu den vieljährigen Monatssummen bewegten sich landesweit betrachtet zwischen 2 % im Januar und 250 % im Dezember. Insgesamt waren neun Monate zu feucht und drei Monate zu trocken (Tab. 3). An den einzelnen Berichtsstandorten gab es naturgemäß Abweichungen davon. Ausgesprochene Defizitmonate waren der Januar und der August (Abb. 4).

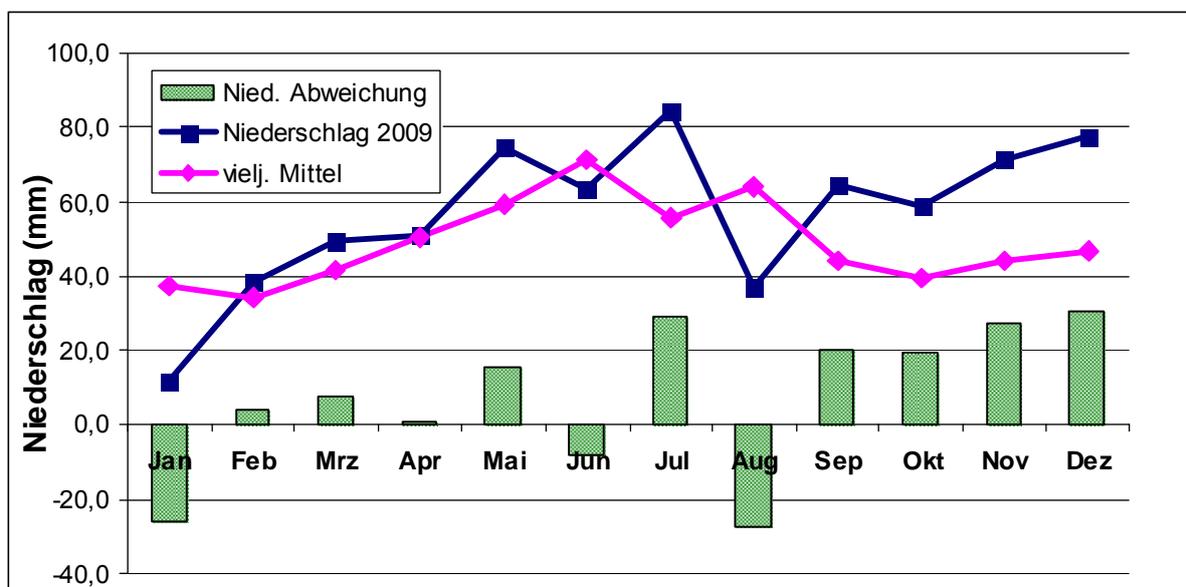


Abbildung 4: Abweichungen der Monatssummen des Niederschlages von den vieljährigen Monatssummen (Mittelwert aller Stationen)

Von den sechs Monaten der Hauptvegetationsperiode (April bis September) waren der Mai, Juli und September deutlich zu feucht, zwei Monate (Juni und August) waren zu trocken und ein Monat (April) hatte einen geringen Niederschlagsüberschuss zu verzeichnen. Das insgesamt über dem vieljährigen Vergleichswert liegende Temperaturniveau des Jahres ist zumindest anteilig auf die im Jahresverlauf eingestrahelte Energie zurückzuführen, da sie ca. 8 % über den vieljährigen Durchschnittswerten lag. An den in Butteltstedt gemessenen Werten ist ersichtlich, dass besonders die Monate April (132 %) und Dezember (121 %) besonders strahlungsreich in Erscheinung traten (Tab. 3). Unter der Norm blieben der März (90 %), Juni (95 %) und Oktober (95 %). Das monatliche Strahlungsangebot korrespondierte in der Regel mit den Abweichungen der Monatsmitteltemperatur von den vieljährigen Vergleichswerten. Die meisten Monate, die sich zu warm bzw. zu kalt präsentierten, wiesen auch eine zu hohe bzw. zu geringe Einstrahlung auf. Eine Ausnahme stellte der März dar, der sich trotz unternormaler Einstrahlung zu warm zeigte (Tab. 3).

Die **klimatische Wasserbilanz** des Gesamtjahres war durch ein mittleres Saldo von -2,1 mm gekennzeichnet, wobei die Salden an den einzelnen Berichtsstandorten von +231,4 mm (Kalteneber) bis -167,8 (Erfurt/FH) schwankten (Tab. 4).

Tabelle 4: Klimatische Wasserbilanzen der Messnetzstandorte im Zeitraum vom 01.01. bis 31.12.2009

Station	Niederschlag (mm)	Verdunstung (mm) ¹⁾	KWB (mm)
Bad Salzung	754,7	723,8	30,9
Bollberg	680,9	706,4	-25,5
Bösleben	612,4	671,8	-59,4
Burkersdorf	704,0	780,3	-76,3
Buttelstedt	572,5	676,6	-104,1
Dachwig	690,0	552,7	137,3
Dobitschen	761,3	729,5	31,8
Dornburg	652,2	677,6	-25,4
Ehrenhain	624,1	680,7	-56,6
Erfurt FH	551,0	718,8	-167,8
Friemar	692,7	737,6	-44,9
Gierstädt	833,2	603,5	229,7
Görmar	674,4	709,6	-35,2
Großenehrich	705,0	662,7	42,3
Großenstein	732,9	716,9	16,0
Haufeld	666,8	628,1	38,7
Heringen	669,6	717,8	-48,2
Heßberg	802,7	697,3	105,4
Kalteneber	899,7	668,3	231,4
Kindelbrück	583,6	669,3	-85,7
Kirchengel	627,4	718,5	-91,1
Köckritz	632,4	734,2	-101,8
Kutzleben	661,1	681,2	-20,1
Mönchpiffel	667,0	735,2	-68,2
Monstab	750,3	619,7	130,6
Oberweißbach	813,5	664,4	149,1
Queienfeld	634,7	763,6	-128,9
Schkölen	789,8	600,2	189,6
Schloßvippach	560,4	669,3	-108,9
Stobra	667,8	691,1	-23,3
Straußfurt	616,3	692,3	-76,0
Mittelwert	686,6	688,7	-2,1

1) berechnet nach TURC

Für die Vegetationsperiode ergab sich eine Schwankungsbreite der klimatischen Wasserbilanz von +38,7 mm (Gierstädt) bis -293,5 mm (Erfurt/FH), woraus ein Mittel von -181,1 mm resultierte (Tab. 5). Damit war 2009 insgesamt ein zu feuchtes Jahr. Innerhalb der Hauptvegetationsperiode von April bis September fiel das Jahr nahezu normal aus.

Tabelle 5: Klimatische Wasserbilanzen der Messnetzstandorte im Zeitraum vom 01.04. bis 30.09.2009

Station	Niederschlag (mm)	Verdunstung (mm) ¹⁾	KWB (mm)
Bad Salzung	441,2	599,5	-158,3
Bollberg	356,7	575,9	-219,2
Bösleben	344,0	546,6	-202,6
Burkersdorf	435,8	637,2	-201,4
Buttelstedt	301,9	551,0	-249,1
Dachwig	471,8	445,0	26,8
Dobitschen	435,8	595,9	-160,1
Dornburg	356,5	553,4	-196,9
Ehrenhain	353,9	559,9	-206,0
Erfurt FH	292,0	585,5	-293,5
Friemar	426,0	605,6	-179,6
Gierstädt	540,4	501,7	38,7
Görmar	358,6	590,0	-231,4
Großenehrich	381,4	544,9	-163,5
Großenstein	411,1	585,1	-174,0
Haufeld	374,1	510,6	-136,5
Heringen	372,6	597,0	-224,4
Heßberg	396,3	580,6	-184,3
Kalteneber	422,5	560,7	-138,2
Kindelbrück	330,5	562,2	-231,7
Kirchengel	343,4	596,2	-252,8
Köckritz	351,8	597,1	-245,3
Kutzleben	380,3	553,7	-173,4
Mönchpiffel	387,1	607,9	-220,8
Monstab	389,1	504,5	-115,4
Oberweißbach	461,6	547,0	-85,4
Queienfeld	339,1	635,4	-296,3
Schkölen	382,4	495,8	-113,4
Schloßvippach	333,4	545,7	-212,3
Stobra	341,6	563,4	-221,8
Straußfurt	380,2	570,5	-190,3
Mittelwert	383,6	564,7	-181,1

1) berechnet nach TURC

In der Defizitrangfolge der Jahre 1993 bis 2009 nimmt 2009 demzufolge den 10. Platz ein (Tab. 6), womit zum Ausdruck kommt, dass 2009 zu den eher feuchten Jahren gerechnet werden muss.

Tabelle 6: Defizite der Klimatischen Wasserbilanz im Zeitraum vom 01.04. bis 30.09. der Jahre 1993 bis 2009

Klimatische Wasserbilanz in mm								
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
-130	-142	-100	-104	-264	-126	-215	-264	-187
2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
-190	-391	-143	-232	-258	-24	-263	-181	

Für das Gesamtjahr 2009 gab es an 11 der 31 Berichtsstandorte eine positive Bilanz, im Zeitraum von April bis September konnten zwei Standorte eine positive Bilanz aufweisen (Tab. 4 und Tab. 7).

Der Vergleich zwischen den Monatswerten des Niederschlages und der berechneten Verdunstung in Butteltstedt über das gesamte Jahr zeigt (Abb. 4), dass abgesehen von einem geringen Defizit im Januar in der Zeit von April bis September Defizite der Klimatischen Wasserbilanz auftraten. Durch die Trockenheit und die hohe Verdunstung im April kam es frühzeitig zu starken Bodenfeuchteentzügen und damit zu raschen Rückgängen bei der Bodenfeuchte (siehe Abschnitt 4). Während der restlichen Vegetationsperiode konnten die Defizite der KWB nicht abgebaut werden, obwohl die Niederschlagsversorgung im Mai, Juli und September übernormal ausfiel.

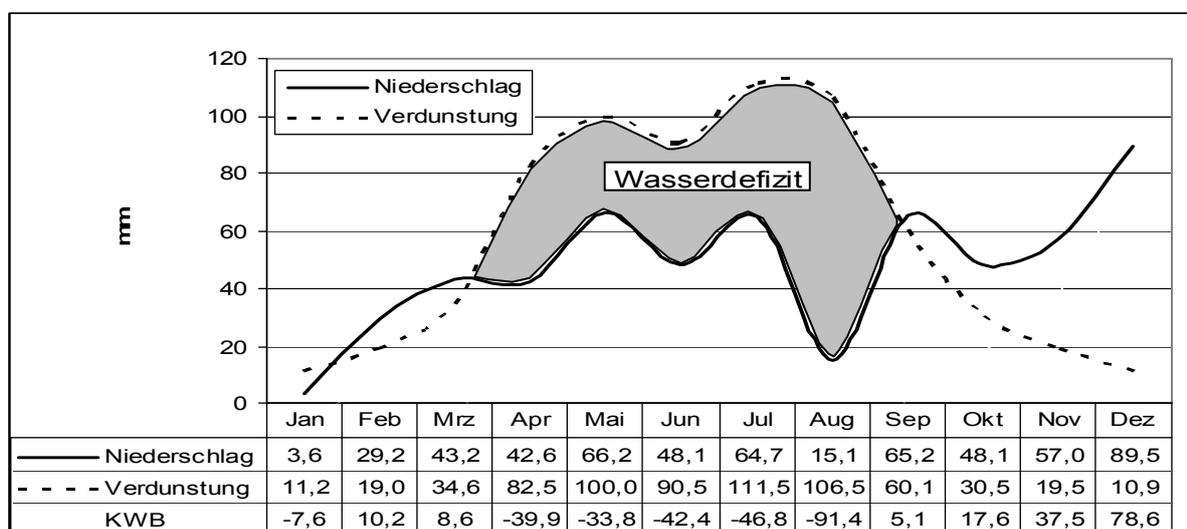


Abbildung 5: Klimatische Wasserbilanz (mm) des Jahres 2009 am Standort Butteltstedt (aus Monatswerten des Niederschlages und der Verdunstung nach TURC)

Ab September fiel mehr Niederschlag, als verdunstet wurde, was sich bis zum Jahresende so fortsetzte. Deshalb fiel das negative Saldo des Gesamtjahres niedriger aus, als während der Hauptvegetationsperiode. Wie bereits erwähnt, änderte sich auf 11 Standorten die negative Bilanz in der Hauptvegetationsperiode in eine Positive während des Gesamtjahres.

Die hohen Temperaturen und die sehr hohe Einstrahlung (130 %) ließ die Vegetation im April nahezu explodieren, wodurch allerdings die Entwicklung mancher Kulturen (Getreide) zu schnell fortschritt. Ende des Monats wurden 10 bis 14 Tage Vegetationsvorsprung festgestellt. Von Mai bis September gestaltete sich die Niederschlagsversorgung besser als in anderen Jahren, wobei die Verteilung von Bedeutung war. Diese war regional sehr unterschiedlich. Im Ergebnis lagen die Erträge z.B. bei Getreide, Kartoffeln und Zuckerrüben auf hohem Niveau und das bei guten Qualitäten. Bei den bewässerungswürdigen Kulturen (z.B. Gemüse, Kartoffeln und Sonderkulturen), waren deutliche geringere Zusatzwassermengen als in anderen Jahren nötig, um Qualität und Ertrag zu gewährleisten.

Die von Oktober bis Dezember gefallen Niederschläge lagen in allen Monaten deutlich über den Erwartungswerten. Dies führte am Jahresende zu aufgefüllten Böden, wobei auch bei den hoch speicherfähigen Standorten bereits die tieferen Schichten aufgefüllt waren. Zusammenfassend kann eingeschätzt werden, dass das Jahr 2009 insgesamt gute Bedingungen für das Wachstum aller Kulturen brachte. Allerdings waren regionale Unterschiede zu verzeichnen, die im Wesentlichen der differenzierten Niederschlagsverteilung geschuldet waren (siehe auch Abschnitt 4.).

Tabelle 7: Niederschlag, Verdunstung und Klimatische Wasserbilanz während des Sommerhalbjahres (April bis September) ausgewählter, mehrjährig betriebener Stationen der letzten 10 Jahre (2000 bis 2009)

Jahr	Burkersdorf			Dobitschen			Dornburg			Friemar			Buttelstedt			Heßberg		
	Nied (mm)	PET (mm)	KWB (mm)	Nied (mm)	PET (mm)	KWB (mm)	Nied (mm)	PET (mm)	KWB (mm)	Nied (mm)	PET (mm)	KWB (mm)	Nied (mm)	PET (mm)	KWB (mm)	Nied (mm)	PET (mm)	KWB (mm)
2000	325,1	641,1	-316,0	199,6	609,5	-409,9	255,9	510,4	-254,5	286,1	624,8	-338,7	270,3	541,2	-270,9	359,5	554,1	-194,6
2001	384,1	601,2	-217,1	384,3	566,4	-182,1	348,9	488,7	-139,8	326,6	611,1	-284,5	300,7	519,2	-218,5	435,0	539,1	-104,1
2002	301,4	582,0	-280,6	463,2	553,7	-90,5	389,7	467,3	-77,6	354,3	576,5	-222,2	309,3	499,5	-190,2	314,2	540,2	-226,0
2003	367,1	712,2	-345,1	213,7	669,5	-455,8	305,8	557,8	-252,0	255,5	698,9	-443,4	209,8	603,4	-393,6	246,7	638,9	-392,2
2004	443,5	599,2	-155,7	349,5	585,2	-235,7	380,2	491,0	-110,8	387,5	605,8	-218,3	361,9	526,1	-164,2	515,9	533,5	-17,6
2005	345,6	628,1	-282,5	339,2	599,5	-260,3	280,1	494,9	-214,8	347,7	625,7	-278,0	315,2	534,2	-219,0	367,4	564,3	-196,9
2006	395,9	661,4	-265,5	315,0	620,1	-305,1	340,5	537,7	-197,2	289,6	675,2	-385,6	278,5	570,5	-292,0	450,7	585,6	-134,9
2007	674,1	633,6	40,5	561,1	602,5	-41,4	573,2	555,5	17,7	459,7	637,2	-177,5	528,1	544,6	-16,5	509,3	562,3	-53,0
2008	316,6	632,9	-316,3	381,1	586,5	-205,4	354,3	557,8	-203,5	243,0	622,0	-379,0	294,1	539,3	-245,2	369,5	556,5	-187,0
2009	410,7	637,2	-226,5	435,8	595,9	-160,1	356,5	553,4	-196,9	426,0	605,6	-179,6	301,9	551,0	-249,1	396,3	580,6	-184,3
Mittel	396,4	632,9	-236,5	364,2	598,9	-234,6	358,5	521,4	-162,9	337,6	628,3	-290,7	317,0	542,9	-225,9	396,5	565,5	-169,1
Jahr	Kirchengel			Mönchpiffel			Oberweißbach			Bad Salzungen			Straußfurt			Mittel aller Stationen		
	Nied (mm)	PET (mm)	KWB (mm)	Nied (mm)	PET (mm)	KWB (mm)	Nied (mm)	PET (mm)	KWB (mm)	Nied (mm)	PET (mm)	KWB (mm)	Nied (mm)	PET (mm)	KWB (mm)	Nied (mm)	PET (mm)	KWB (mm)
2000	243,5	569,1	-325,6	258,1	559,3	-301,2	333,8	534,4	-200,6	353,4	608,7	-255,3	228,4	577,6	-349,2	283,1	575,5	-292,4
2001	267,2	559,8	-292,6	270,8	533,6	-262,8	394,9	500,8	-105,9	347,2	600,6	-253,4	247,7	574,9	-327,2	337,0	554,1	-217,1
2002	291,3	535,0	-243,7	390,4	512,0	-121,6	426,9	496,1	-69,2	359,6	587,4	-227,8	307,5	545,9	-238,4	355,3	536,0	-180,7
2003	228,1	655,5	-427,4	295,4	610,2	-314,8	295,6	618,2	-322,6	249,0	723,4	-474,4	241,8	660,7	-418,9	264,4	649,9	-385,5
2004	370,1	560,4	-190,3	342,2	524,3	-182,1	446,5	522,9	-76,4	420,3	608,6	-188,3	297,4	572,8	-275,4	392,3	557,3	-165,0
2005	307,1	588,8	-281,7	286,0	564,7	-278,7	425,1	545,2	-120,1	331,9	635,4	-303,5	320,4	597,5	-277,1	333,2	579,8	-246,6
2006	347,1	613,5	-266,4	334,8	588,5	-253,7	453,0	562,3	-109,3	318,8	668,5	-349,7	320,9	637,6	-316,7	349,5	611,0	-261,5
2007	556,2	594,3	-38,1	588,4	571,0	17,4	704,8	540,0	164,8	456,4	643,2	-186,8	463,0	568,2	-105,2	552,2	586,6	-34,4
2008	214,6	588,2	-373,6	323,5	652,0	-328,5	338,8	532,6	-193,8	314,9	617,5	-302,6	201,7	561,1	-359,4	304,7	586,0	-281,3
2009	343,4	596,2	-252,8	387,1	607,9	-220,8	461,6	547,0	-85,4	441,2	599,5	-158,3	380,2	570,5	-190,3	394,6	585,9	-191,3
Mittel	316,9	586,1	-269,2	347,7	572,4	-224,7	428,1	540,0	-111,9	359,3	629,3	-270,0	300,9	586,7	-285,8	356,6	582,2	-225,6

Tabelle 8: Monatswerte der Lufttemperatur (°C) und des Niederschlages (mm) ausgewählter Thüringer Stationen (2009) im Vergleich zu den vieljährigen Monatsmitteln (1961-90)

Monat	Bad Salzungen				Bollberg				Bösleben				Burkersdorf				Buttelstedt			
	Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.	
	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM
Jan.	-4,2	-1,3	26	35	-2,9	-1,3	11	33	-2,8	-1,4	6	29	-3,6	-2,0	4	39	-4,1	-0,8	4	31
Feb.	-0,1	-0,4	38	30	0,0	-0,5	45	31	0,3	-0,7	40	31	-0,7	-1,2	32	36	-0,4	-0,1	29	29
März	3,7	3,0	46	39	3,8	3,0	51	38	3,7	2,8	38	41	3,1	2,3	56	43	3,8	3,4	43	36
Apr.	11,2	7,0	23	44	12,1	7,0	82	56	11,6	6,9	57	50	11,4	6,3	77	57	11,5	7,5	43	49
Mai	13,4	11,6	87	61	13,5	11,8	63	66	13,4	11,7	57	63	12,9	11,1	59	67	13,2	12,3	66	56
Juni	14,4	14,8	98	65	14,1	15,1	71	75	14,0	14,9	66	81	13,5	14,4	94	74	14,0	15,5	48	74
Juli	17,5	16,4	114	56	18,1	16,7	66	58	18,0	16,6	59	53	17,2	16,0	65	61	17,8	17,2	65	53
Aug.	17,8	16,1	53	60	19,3	16,5	24	68	19,0	16,4	34	61	18,2	15,8	57	66	18,9	17,0	15	62
Sep.	13,9	12,9	66	44	14,7	13,3	51	43	14,5	13,2	71	44	14,0	12,6	59	49	14,2	13,8	65	42
Okt.	7,5	8,6	47	39	7,9	8,8	62	38	7,6	8,7	51	36	7,1	8,1	73	42	7,5	9,3	48	37
Nov.	7,0	3,3	85	45	7,5	3,6	76	39	7,4	3,3	68	36	6,3	2,9	55	44	7,2	3,9	57	38
Dez.	-0,1	0,1	72	49	0,0	0,2	81	40	-0,3	0,0	67	37	-0,8	-0,5	73	47	-0,5	0,6	90	37
Ø	8,5	7,7			9,1	7,8			8,9	7,7			8,3	7,1			8,6	8,3		
Σ			755	566			681	584			612	564			704	623			573	544

vM: vieljähriges Mittel

Fortsetzung Tabelle 8

Monat	Dachwig				Dobitschen				Dornburg				Ehrenhain				Erfurt/FH			
	Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.	
	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM
Jan.	-2,3	-0,5	3	28	-2,9	-1,0	10	38	-3,4	-0,8	8	32	-2,3	-0,4	16	34	-2,1	-0,4	6	26
Feb.	1,5	0,2	17	28	0,4	-0,2	45	37	0,2	0,0	36	33	0,8	0,5	31	32	1,2	0,1	31	30
März	5,6	3,7	24	28	4,3	3,3	56	44	4,1	3,4	44	39	4,8	4,0	39	37	5,4	4,1	37	36
Apr.	12,1	7,8	35	28	11,8	7,3	49	59	11,6	7,2	68	56	12,6	8,2	36	49	12,6	8,1	47	43
Mai	14,9	12,6	83	28	13,6	12,1	88	59	13,5	12,2	71	60	14,0	13,1	75	57	14,7	12,8	56	59
Juni	15,9	15,8	68	28	14,3	15,4	88	78	14,3	15,4	45	78	14,8	16,4	60	67	15,6	15,9	52	70
Juli	19,5	17,5	109	28	18,3	17,0	80	61	18,2	17,2	84	57	19,0	18,1	77	52	19,5	18,1	71	50
Aug.	20,0	17,3	65	28	18,8	16,8	53	65	18,9	17,0	25	68	19,8	17,6	62	74	20,2	17,7	16	54
Sep.	15,4	14,1	112	28	14,7	13,6	78	48	14,2	13,8	63	42	15,4	14,2	44	49	15,6	14,0	50	40
Okt.	9,4	9,6	41	28	7,8	9,1	73	44	7,6	9,2	55	39	8,2	9,2	64	39	8,8	9,6	46	34
Nov.	8,9	4,2	61	28	7,4	3,9	68	46	7,5	4,1	76	42	8,2	4,2	60	42	8,6	4,1	60	37
Dez.	1,3	0,9	72	28	-0,2	0,5	73	46	-0,3	0,7	77	40	0,1	1,0	60	42	0,8	1,3	79	32
Ø	7,9	8,6			8,4	8,1			8,9	8,3			9,7	8,8			10,1	8,8		
Σ			690	336			761	625			652	585			624	574			551	510

vM: vieljähriges Mittel

Fortsetzung Tabelle 8

Monat	Friemar				Gierstädt				Görmär				Großenehrich				Großenstein			
	Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.	
	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM
Jan.	-3,5	-1,1	7	34	-2,2	-0,9	3	33	-2,6	-0,7	16	43	-2,8	-0,9	18	40	-2,9	-1,1	7	35
Feb.	-0,2	-0,4	30	29	1,0	-0,2	23	31	0,6	0,0	38	34	0,8	-0,2	41	33	0,4	-0,3	42	33
März	3,9	3,1	41	38	5,5	3,3	26	40	4,5	3,1	48	41	5,0	3,3	56	39	4,4	3,2	53	39
Apr.	10,9	7,2	52	53	12,9	7,4	31	48	11,7	7,1	35	44	12,8	7,4	39	40	12,3	7,2	51	57
Mai	13,1	12,0	95	59	14,9	12,2	101	59	13,6	11,8	72	52	14,5	12,2	96	53	14,0	12,0	84	63
Juni	13,9	15,2	68	67	15,8	15,4	69	66	14,7	14,9	55	61	15,5	15,4	50	62	14,9	15,3	90	78
Juli	17,3	16,9	107	52	19,5	17,1	157	52	17,7	16,4	104	53	18,8	17,1	92	53	19,1	16,9	82	57
Aug.	17,5	16,7	27	54	20,0	16,9	65	54	18,4	16,4	43	54	19,6	16,9	32	60	19,9	16,7	48	72
Sep.	13,5	13,5	77	39	15,2	13,7	118	38	14,9	13,3	50	39	15,5	13,7	72	37	15,4	13,5	57	47
Okt.	7,5	9,0	44	38	8,9	9,2	63	36	8,4	9,1	52	39	8,4	9,2	59	35	7,6	9,0	78	41
Nov.	7,1	3,6	73	40	8,7	3,8	87	42	8,1	3,9	83	44	7,7	3,8	74	44	7,3	3,8	64	41
Dez.	-0,5	0,3	72	39	0,7	0,5	92	43	0,7	0,6	79	50	0,1	0,5	76	50	-0,7	0,4	79	44
Ø	8,4	8,0			10,1	8,2			9,3	8,0			9,7	8,2			9,3	8,0		
Σ			693	541			833	540			674	553			705	546,8			733	606

vM: vieljähriges Mittel

Fortsetzung Tabelle 8

Monat	Haufeld				Heringen				Heßberg				Kalteneber				Kindelbrück			
	Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.	
	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM
Jan.	-3,4	-1,7	14	37	-2,6	-0,7	16	32	-5,1	-1,9	20	62	-3,4	-1,8	29	60	-3,7	-0,8	8	29
Feb.	0,1	-1,0	29	36	1,5	0,2	32	26	-1,1	-0,8	54	52	-0,5	-1,1	85	50	0,7	0,0	19	28
März	3,7	2,5	46	45	5,6	3,8	48	34	2,7	2,5	77	59	2,9	2,0	98	62	4,8	3,6	41	36
Apr.	11,5	6,6	58	58	12,7	8,0	58	37	11,0	6,7	69	59	11,9	6,0	40	57	12,5	7,8	33	41
Mai	13,1	11,4	53	73	15,1	12,8	72	49	12,9	11,6	72	61	12,9	10,7	71	66	14,5	12,6	91	51
Juni	14,0	14,6	72	80	16,3	16,1	53	60	13,9	14,7	79	76	13,7	13,8	59	90	15,5	15,9	35	65
Juli	17,5	16,3	97	59	19,4	17,7	89	49	16,7	16,5	79	68	17,1	15,3	106	74	19,2	17,5	93	46
Aug.	18,4	16,1	24	65	19,9	17,4	48	59	17,2	16,2	20	71	18,2	15,3	54	66	20,1	17,2	15	61
Sep.	14,2	12,9	72	50	15,9	14,0	52	35	13,8	13,0	77	59	14,0	12,2	93	55	15,7	13,8	63	41
Okt.	7,9	8,4	56	41	8,7	9,4	51	29	7,1	8,6	67	55	6,6	8,0	80	58	8,7	9,2	52	33
Nov.	7,5	3,0	67	43	8,3	4,2	66	38	6,1	2,7	93	70	6,2	2,8	95	66	7,8	4,0	61	38
Dez.	0,0	-0,3	81	46	0,8	0,8	85	40	-0,5	-0,5	95	83	-1,3	-0,5	91	74	0,8	0,6	73	41
Ø	10,2	8,6			10,2	8,6			7,9	7,4			8,2	6,9			9,8	8,4		
Σ			667	633			670	486			803	774			900	776			584	511

vM: vieljähriges Mittel

Fortsetzung Tabelle 8

Monat	Kirchengel				Köckritz				Kutzleben				Mönchpiffel				Monstab			
	Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.	
	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM
Jan.	-2,8	-1,1	10	39	-3,0	-1,2	1	38	-4,2	-1,3	26	35	-3,4	-0,6	11	28	-2,6	-0,3	11	31
Feb.	0,1	-0,4	28	34	0,4	-0,4	29	36	-0,1	-0,4	38	30	0,3	0,2	30	28	1,2	0,6	54	32
März	3,9	2,7	37	44	4,2	3,1	41	41	3,7	3,0	46	39	4,5	3,8	46	33	5,2	4,1	57	38
Apr.	12,5	6,7	38	44	11,8	7,1	58	55	11,2	7,0	23	44	11,5	8,0	54	39	12,3	8,3	38	51
Mai	13,7	11,4	88	52	13,9	11,9	59	63	13,4	11,6	87	61	14,0	12,8	84	54	14,7	13,2	79	55
Juni	14,5	14,5	35	63	14,6	15,2	61	77	14,4	14,8	98	65	15,1	16,1	48	59	15,5	16,5	73	68
Juli	18,1	16,0	82	54	18,5	16,8	63	56	17,5	16,4	114	56	18,3	17,7	117	51	19,2	18,2	75	56
Aug.	19,3	16,0	30	59	18,8	16,6	59	71	17,8	16,1	53	60	18,7	17,4	42	56	19,2	17,7	55	67
Sep.	14,9	12,9	70	41	14,5	13,4	52	44	13,9	12,9	66	44	14,1	14,0	41	39	15,0	14,3	70	47
Okt.	7,3	8,7	50	36	7,9	8,9	69	38	7,5	8,6	47	39	7,6	9,4	53	31	8,1	9,3	76	40
Nov.	6,8	3,5	73	43	7,6	3,7	65	42	7,0	3,3	85	45	7,7	4,2	61	34	7,6	4,3	75	38
Dez.	-0,7	0,2	86	48	-0,2	0,3	77	45	-0,1	0,1	72	49	-0,1	0,8	79	36	0,3	1,1	88	39
Ø	9,0	7,6			9,1	7,9			8,5	7,7			9,1	8,6			9,7	8,9		
Σ			627	557			632	604			755	566			667	488			750	561

vM: vieljähriges Mittel

Fortsetzung Tabelle 8

Monat	Oberweißbach				Queienfeld				Schkölen				Schlossvippach				Stobra				Straußfurt			
	Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.		Lufttemp.		Nieder.	
	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM	09	vM
Jan.	-3,5	-3,2	15	69	-4,7	-1,7	27	52	-1,8	-0,8	11	39	-2,4	-0,4	2	27	-2,9	-0,9	11	33	-2,9	-0,5	6	28
Feb.	-2,0	-2,3	47	61	-0,7	-0,7	36	45	1,5	0,0	73	37	1,1	0,3	22	25	0,9	-0,1	43	32	0,5	0,2	20	25
März	1,2	0,8	54	69	3,3	2,7	55	52	5,5	3,4	76	45	5,2	3,8	29	32	5,1	3,3	46	38	4,6	3,7	27	31
Apr.	10,3	4,7	72	73	12,5	6,8	47	47	12,9	7,2	61	61	12,5	7,9	44	44	12,5	7,1	63	51	12,3	7,8	46	39
Mai	11,4	9,5	82	74	13,7	11,6	72	59	15,0	12,2	75	60	14,4	12,7	60	57	14,4	12,1	67	62	13,8	12,6	84	51
Juni	11,8	12,8	112	88	14,8	14,6	65	77	15,8	15,4	64	75	15,2	15,9	57	69	15,1	15,3	46	72	14,9	15,8	52	58
Juli	15,5	14,3	71	64	17,7	16,3	81	62	19,6	17,2	91	55	18,9	17,6	65	48	18,9	17,1	86	52	18,2	17,5	84	46
Aug.	17,0	14,1	28	86	18,6	16	24	62	20,3	17,0	33	75	19,7	17,4	46	64	20,0	16,9	15	62	19,0	17,3	41	55
Sep.	12,6	11,3	98	61	14,5	12,7	50	49	15,9	13,8	59	45	15,4	14,2	61	40	15,3	13,7	65	43	14,9	14,1	72	35
Okt.	5,5	6,9	75	58	7,4	8,1	50	50	9,1	9,2	70	39	8,8	9,7	46	33	8,7	9,1	60	39	8,1	9,6	50	31
Nov.	5,0	1,3	86	74	6,0	2,8	85	59	8,7	4,1	86	44	8,1	4,3	56	34	8,3	4,0	79	39	7,4	4,2	64	35
Dez.	-2,3	-2,0	74	85	-0,4	-0,4	43	69	0,9	0,7	92	44	0,7	1,0	72	34	0,6	0,6	87	40	0,1	0,9	70	36
Ø	6,9	5,7			8,6	7,4			10,3	8,3			9,8	8,7			9,8	8,2			9,3	8,6		
Σ			814	861			635	683			790	619			560	507			668	561			616	468

vM: vieljähriges Mittel

3 Witterung und pflanzliche Entwicklung

Der **Januar** 2009 zeigte sich im Gegensatz zu den letzten beiden Jahren winterlich. Dabei fiel vor allem die 1. Dekade mit Temperaturabweichungen von -5 °C bis -7 °C deutlich zu kühl aus, die 2. und 3. Dekade entsprachen im Mittel den Erwartungswerten. Insgesamt fiel der Januar im Mittel aller Messnetzstandorte 2 °C zu kalt aus, wobei die Abweichungen zwischen $-0,3\text{ °C}$ in Oberweißbach sowie $-3,3\text{ °C}$ in Butteltstedt schwankten.

Die Tagesmitteltemperaturen variierten im Monatsverlauf zwischen $-20,0\text{ °C}$ (Haufeld am 06.01.) und $4,6\text{ °C}$ (Erfurt/FH am 18.01.). Die höchste Temperatur des Monats wurde mit $8,2\text{ °C}$ am 13.01. in Erfurt/FH gemessen, die niedrigste mit $-27,6\text{ °C}$ am 07.01. in Haufeld, was auch den Kälterekord für das gesamte Jahr an den Messnetzstationen darstellt. In Gera-Leumnitz (DWD-Station) wurden sogar -31 °C unmittelbar über der Schneedecke registriert. Die am 26.12.2008 begonnene Kälteperiode mit Tagesmitteltemperaturen unter dem Gefrierpunkt hielt bis zum 16.01. an und setzte sich in abgeschwächter Form vom 26.01. bis zum Monatsende fort. So wurden im Januar zwischen 27 (Erfurt/FH) und 31 (7 Stationen) Frosttage ($T_{\min} < 0\text{ °C}$) sowie zwischen acht (Schlossvippach) und 26 (Schkölen) Eistage ($T_{\max} < 0\text{ °C}$) registriert. Somit lag die Anzahl beider Tage stark über den Erwartungswerten. Vom 01. bis 16.01. gingen die Temperaturen an vielen Standorten bis unter -20 ° zurück. Auf den weitgehend schneefreien Standorten (z.B. Thüringer Becken) waren die Winterungen - vor allem in der Nacht - einer starken Kältebelastung unterworfen, welche aber kaum Schäden anrichtete. An Bäumen und Weinreben führten die strengen Fröste eher zu Schäden, welche sich aber in Grenzen hielten.

Die Niederschlagsversorgung des Januars lag im Mittel aller Messnetzstandorte bei nur 30 % im Vergleich zu den vieljährigen Monatssummen. Die Aufkommen schwankten an den einzelnen Standorten zwischen 0,6 mm in Köckritz sowie 28,8 mm in Kalteneber. Dies entspricht Relativaufkommen in Bezug zu den vieljährigen Monatssummen von 2 % bis 50 %. In Bad Salzungen wurden 75 % vereinnahmt. Der höchste Tageswert wurde ebenfalls mit 17,0 mm am 23.01. in Bad Salzungen registriert. Niederschläge fielen an zwei (Köckritz, Dachwig) bis 14 (Großenstein) Tagen. Der Großteil dieser Niederschläge fiel als Schnee.

Aufgrund der extrem niedrigen Temperaturen drang der Frost in Abhängigkeit von der Höhe der Schneeauflage unterschiedlich tief in den Boden ein. Auf weitgehend schneefreien Standorten (z.B. Straußfurt, Kirchengel, Friemar) wurde Bodenfrost bis in 50 cm Tiefe registriert. Auf schneebedeckten Standorten (z.B. Oberweißbach, Dornburg) drang der Frost nur bis 10 cm Tiefe ein. Insgesamt führte die Witterung im Januar zu einer guten Frostgare der Böden.

Die geringen Niederschläge des Januars trugen kaum zur Wiederauffüllung der Böden bei, so dass vor allem auf tiefgründigen und hoch speicherfähigen Standorten noch Bodenfeuchtedefizite in den tieferen Bodenschichten bestanden.

Der **Februar** zeigte sich in seinen drei Dekaden unterschiedlich. Die 1. Dekade fiel mit Temperaturabweichungen von normal bis $+1,5$ etwas zu warm, die 2. Dekade dagegen $0,5\text{ °C}$ bis $1,5\text{ °C}$ zu kalt und die 3. Dekade mit $2,5\text{ °C}$ bis 3 °C wieder zu warm aus. Insgesamt fiel der Monat im Mittel aller Messnetzstandorte $0,6\text{ °C}$ zu warm aus, wobei die Abweichungen zwischen $-0,4\text{ °C}$ in Butteltstedt sowie $+1,6\text{ °C}$ in Schkölen schwankten.

Die Tagesmitteltemperaturen variierten im Monatsverlauf zwischen $-9,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Heßberg am 19.02.) und $8,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Heringen am 28.02.). Die höchste Temperatur des Monats wurde mit $10,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ am 06.02. in Köckritz und Schkölen gemessen, die niedrigste mit $-19,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ am 19.02. in Heßberg. Eine stärkere Kälteperiode herrschte im Februar nochmals zwischen dem 11. und 19.02. vor, innerhalb derer die Minimumtemperaturen örtlich in den zweistelligen Bereich abfielen. Es wurden zwischen 16 (Schkölen) und 26 (Burkersdorf, Oberweißbach) Frosttage sowie zwischen ein (6 Standorte) und 15 (Oberweißbach) Eistage registriert. In Schkölen gab es keinen solchen Tag. Somit lag die Anzahl beider Tage in der Nähe der Erwartungswerte.

Die Niederschlagsversorgung des Februars lag im Mittel aller Messnetzstandorte bei 111 % im Vergleich zu den vieljährigen Monatssummen. Die Aufkommen schwankten an den einzelnen Standorten zwischen 19,4 mm in Kindelbrück sowie 85,3 mm in Kalteneber. Dies entspricht Relativaufkommen in Bezug zu den vieljährigen Monatssummen von 69 % bis 171 %. In Schkölen wurden sogar 200 % vereinnahmt. Der höchste Tageswert wurde mit 16,8 mm am 02.02. ebenfalls in Schkölen registriert. Niederschläge fielen an 11 (Köckritz) bis 24 (Kalteneber) Tagen. Vor allem in der 2. Dekade fielen die Niederschläge auch als Schnee.

Der Frost, der Ende Januar örtlich bis in 50 cm Tiefe vorgedrungen war, zog sich im Laufe des Monats immer mehr aus den Böden zurück. In der 2. Dekade waren viele Standorte allerdings noch bis 10 cm Tiefe gefroren, wodurch eine ausreichende Tragfähigkeit gegeben war, was zur Rapsdüngung genutzt wurde.

Die Niederschläge des Februars trugen auf Standorten mit höheren Niederschlagsmengen und weniger speicherfähigen Böden (z.B. Kalteneber, Heßberg, Oberweißbach) zur Wiederauffüllung bei. Hier waren die Böden bereits gesättigt. Auf tiefgründigen und hoch speicherfähigen Standorten (z.B. Thüringer Becken) bestanden weiterhin Bodenfeuchtedefizite in den tieferen Bodenschichten.

Der **März** fiel in seinen ersten beiden Dekaden $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ zu warm aus, die 3. Dekade zeigte sich dagegen normal bis $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ zu kalt. Insgesamt fiel der März im Mittel der Messnetzstandorte $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ zu warm aus, wobei die Abweichungen von $+0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ in Heßberg bis $+2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ in Dachwig schwankten.

Die Tagesmitteltemperaturen variierten im Monatsverlauf zwischen $-3,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Oberweißbach am 20.03.) und $8,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Heringen am 17.03). Die höchste Temperatur des Monats wurde mit $16,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ am 31.03. in Heringen gemessen, die niedrigste mit $-7,5$ am 21.03. in Mönchpfeffel. Die Tagesmitteltemperaturen stiegen im Monatsverlauf erst ab dem 27.03. im Tiefland anhaltend über $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ an, so dass dieser Tag den Vegetationsbeginn 2009 markiert. Zwischen dem 13. und 17.03. lagen die Tagesmittel der Luft nur geringfügig über $5\text{ }^{\circ}\text{C}$, um danach wieder deutlich darunter abzufallen. Es kam bis zum 26.03. häufig zu Nachtfrösten und auch zu negativen Tagesmitteltemperaturen, was nochmals zu Niederschlägen in Form von Schnee führte.

Ende des Monats blühte der erste Löwenzahn, Hängebirken zeigten vereinzelt ihre ersten entfalten Blätter und die Knospenbildung beim Winterraps setzte ein. Die Vegetation hatte Ende des Monats einen Rückstand von 1 bis 2 Wochen.

Die Anzahl der Frosttage schwankte zwischen sieben (Schkölen, Stobra) und 22 (Oberweißbach), was für den März etwas zu viel war. In Oberweißbach wurden nochmals zwei Eistage registriert.

Die Nachtfröste führten meist nicht zum Eindringen des Frostes in die Böden. Die Bodentemperaturen lagen am Ende des Monats bis in 10 cm Tiefe bei $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ und bis in 20 cm Tiefe bei $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Die Niederschlagsversorgung des März fiel an den Messnetzstandorten fast durchweg übernormal aus. Die Aufkommen schwankten an den einzelnen Standorten zwischen 27,1 mm in Straußfurt und 97,5 mm in Kalteneber. Dies entspricht Relativaufkommen in Bezug zu den vieljährigen Monatssummen von 89 % bis 157 %. In Oberweißbach wurden nur 79 % vereinnahmt, in Schkölen dagegen 167 %. Das Messnetzmittel lag bei 118 %. Der höchste Tageswert wurde mit 16,2 mm am 25.03. in Schkölen registriert. Niederschläge fielen an 17 (Erfurt/FH, Schlossvippach, Heringen, Kindelbrück) bis 24 (Dobitschen) Tagen.

Die Niederschläge führten auf den meisten Standorten zu positiven KWB-Salden. Diese schwankten zwischen +0,4 mm in Kirchengel und +65,5 mm in Kalteneber. Nur in Erfurt/FH (-1,9 mm), Schlossvippach (-6,7 mm) und Straußfurt (-10,2 mm) fielen die KWB-Salden negativ aus.

Durch die Niederschläge im März und während des gesamten Winters wurden die Bodenfeuchtevorräte auf den meisten Standorten aufgefüllt. Nur tiefgründige und hoch speicherfähige Standorte (z.B. Löss) hatten in tieferen Bodenschichten noch Defizite aufzuweisen.

Der **April** fiel in allen 3 Dekaden deutlich zu warm aus. Die 1. Dekade war 5 °C bis 6 °C, die 2. Dekade ca. 4 °C und die 3. Dekade 3 °C bis 4 °C zu warm. Insgesamt fiel der Monat im Mittel der Messnetzstandorte 4,8 °C zu warm aus, wobei die Abweichungen von 3,4 °C in Mönchpiffel bis 5,9 °C in Kalteneber schwankten. Somit avancierte der diesjährige April zum wärmsten April seit Aufnahme der Messungen. So wurde in Halle der bisherige, seit Beginn der Messungen im Jahre 1851 gültige Monatsmitteltemperaturrekord für den April von 12,5 °C aus dem Jahre 1952 mit 12,6 °C knapp übertroffen (DWD 2009 a).

Die Tagesmitteltemperaturen variierten im Monatsverlauf zwischen 3,5 °C (Oberweißbach am 23.04.) und 17,7 °C (Monstab am 27.04.). Die höchste Temperatur des Monats wurde mit 25,7 °C am 10.04. in Schkölen gemessen, die niedrigste mit -4,0 °C am 01.04. in Mönchpiffel. Eine Besonderheit im April war, dass die Tagesmitteltemperaturen auf fast allen Standorten (außer im Bergland) an den allermeisten Tagen im zweistelligen Bereich lagen. Dies ist der Hauptgrund für den insgesamt so warmen Monat. Die hohen Temperaturen und die sehr hohe Einstrahlung, welche 30 % über den vieljährigen Mittelwerten lag, ließen die Vegetation nahezu explodieren, wodurch allerdings die Entwicklung mancher Kulturen (Getreide) zu schnell fortschritt. In der ersten Dekade entfalteten die Stachelbeeren ihre Blätter. Wintergerste, Winterroggen und vereinzelt auch Winterweizen begannen zu schossen und die Bestellung von Zuckerrüben und Kartoffeln wurde aufgenommen. Zu Beginn der 3. Dekade begann der Winterraps zu blühen, die Äpfel erreichten die Vollblüte und die Wintergerste begann mit dem Ährenschieben. Ende des Monats hatte die Vegetation den Rückstand vom März aufgeholt und einen Vorsprung von ca. 10 bis 14 Tagen erreicht.

Frosttage gab es nur zwischen ein (18 Standorte) und drei (Heßberg, Haufeld). Eine Ausnahme war Mönchpiffel mit 8 Frosttagen. Dagegen hatten acht Standorte keinen solchen Tag zu verzeichnen.

Die Bodentemperaturen lagen am Ende des Monats in 5 cm Tiefe bei 11 °C bis 15 °C sowie in 10 und 20 cm Tiefe bei 10 °C bis 14 °C, wodurch gute Keimbedingungen gegeben waren.

Die Niederschlagsversorgung lag im Mittel aller Messnetzstandorten bei 101,4 %. Die Aufkommen schwankten an den einzelnen Standorten zwischen 23,2 mm in Bad Salzungen und 81,6 mm in Bollberg. Dies entspricht Relativaufkommen in Bezug zu

den vieljährigen Monatssummen von 53 % bis 146 %. In Heringen wurden sogar 158 % vereinnahmt. Der höchste Tageswert wurde mit 38,3 mm am 17.04. in Heßberg registriert. Niederschläge fielen an 6 (Dobitschen, Großenstein, Ehrenhain, Köckritz) bis 11 (Heringen) Tagen. Der überwiegende Anteil der Niederschläge fiel an nur 4 Tagen (17. und 18. sowie 28. und 29.04.). Bis zum 17.04. blieb es weitgehend trocken.

Die Niederschläge reichten allerdings auf keinem Standort aus, um die hohen Verdunstungswerte auszugleichen. So schwankten die KWB-Salden zwischen -7,6 mm in Bollberg und -64,7 mm in Bad Salzungen. Die Bodenfeuchtegehalte gingen in Abhängigkeit von den Niederschlägen unterschiedlich stark zurück. Es war aber während des gesamten Monats, auch auf Standorten mit geringerer Niederschlagsversorgung, kein Wassermangel festzustellen, wodurch ein optimales Wachstum gewährleistet wurde.

Der **Mai** fiel in allen 3 Dekaden zu warm aus. Die 1. Dekade war 1 °C bis 2 °C, die 2. Dekade ca. 2 °C und die 3. Dekade 2,5 °C bis 3 °C zu warm. Insgesamt fiel der Monat im Mittel der Messnetzstandorte 1,8 °C zu warm aus, wobei die Abweichungen von 0,8 °C in Köckritz bis 2,9 °C in Schkölen schwankten.

Die Tagesmitteltemperaturen variierten im Monatsverlauf zwischen 5,1 °C (Oberweißbach am 04.05.) und 21,6 °C (Großenstein am 26.05.). Die höchste Temperatur des Monats wurde mit 30,3 °C am 25.05. in Queienfeld gemessen, die niedrigste mit -1,4 °C am 05.05. in Heßberg. Es wurden zwischen ein (Friemar) und sechs (Köckritz, Heringen, Kindelbrück, Monstab, Stobra) Sommertage ($T_{\max} \geq 25 \text{ °C}$) registriert. Nur Oberweißbach hatte keinen solchen Tag zu verzeichnen. In Queienfeld wurde am 25.05. der erste „heiße“ Tag ($T_{\max} \geq 30 \text{ °C}$) des Jahres registriert. Frosttage gab es noch einen in Queienfeld, zwei in Haufeld und je drei in Heßberg und Mönchpiffel. Die Vegetation schritt aufgrund der guten Bedingungen weiter voran und hatte am Ende des Monats einen Vorsprung von ein bis zwei Wochen. Winterroggen und Wintergerste begannen zu Beginn des Monats mit dem Ährenschieben. Viele Obstsorten hatten ihren Blühhöhepunkt überschritten. Mitte Mai blühte der Winterroggen und die Wintergerste, der Winterweizen schob die Ähren. Zu Pfingsten gab es die ersten reifen Süßkirschen und Erdbeeren und der Winterweizen stand in der Blüte.

Zwar gingen die Temperaturen zwischen dem 11. und 15.05. leicht zurück, aber die in dieser Zeit erwarteten Eisheiligen konnten nicht zum Zuge kommen.

Die Niederschlagsversorgung des Monats lag im Mittel aller Messnetzstandorte bei 125,7 %. Die Aufkommen schwankten an den einzelnen Standorten zwischen 53,9 mm in Haufeld und 96,0 mm in Großenehrich. Dies entspricht Relativaufkommen in Bezug zu den vieljährigen Monatssummen von 74 % bis 183 %. Neben Haufeld wurden nur noch in Burkersdorf (88 %), Bösleben (90 %), Köckritz (94 %), Erfurt/FH (96 %) und Bollberg (96 %) die Erwartungswerte nicht erreicht. Der höchste Tageswert wurde mit 28,6 mm am 15.05. in Kalteneber registriert. Niederschläge fielen an 16 (Großenehrich) bis 24 (Bad Salzungen) Tagen. Ein Großteil der Niederschläge stammte aus Gewittern, welche allerdings meist ohne nennenswerte Schäden abgingen. Deshalb hatte Großenehrich auch die höchste Monatssumme mit der geringsten Anzahl an Niederschlagstagen aufzuweisen.

Die Verdunstungswerte lagen auf allen Standorten über den Niederschlagswerten. Deshalb fielen die KWB-Salden überall negativ zwischen -6,6 mm in Großenehrich und -58,2 mm in Burkersdorf aus. Die Bodenfeuchtegehalte gingen in Abhängigkeit von den Niederschlägen unterschiedlich stark zurück. Es war aber während des

gesamten Monats, auch auf Standorten mit geringerer Niederschlagsversorgung, kein Wassermangel festzustellen, wodurch ein weitgehend optimales Wachstum gewährleistet wurde.

Der **Juni** fiel in den ersten beiden Dekaden 1 °C bis 2 °C zu kalt aus. Die 3. Dekade zeigte sich normaltemperiert bis 2 °C zu warm. Insgesamt fiel der Monat im Mittel der Messnetzstandorte 0,6 °C zu kalt aus, wobei die Abweichungen von -1,8 °C in Köckritz bis +0,6 °C in Dachwig schwankten.

Die Tagesmitteltemperaturen variierten im Monatsverlauf zwischen 5,9 °C (Oberweißbach am 04.06.) und 23,0 °C (Gierstädt am 30.06.). Die höchste Temperatur des Monats wurde mit 30,0 °C am 30.06. in Dachwig gemessen, die niedrigste mit 0,5 °C am 13.06. in Heßberg. Durch den insgesamt etwas zu kalten Juni verringerte sich der Vegetationsvorsprung auf nur noch knapp eine Woche am Ende des Monats. Die „Schafskälte“ (Witterung um den 11. Juni) hat in diesem Jahr ihrem Namen alle Ehre gemacht, da die Temperaturen in diesem Zeitraum deutlich zurückgingen. Vor allem bei Wärme liebenden Kulturen verlangsamten sich die Wachstums- und Entwicklungsprozesse. Ende Juni trat die Wintergerste verbreitet in das Stadium der Gelbreife ein.

Die Anzahl der Sommertage belief sich auf ein (Burkersdorf, Ehrenhain) bis acht (Heringen). In Oberweißbach gab es keinen solchen Tag. An „heißen“ Tagen wurden nur je einer in Mönchpiffel, Queienfeld, Kindelbrück und Dachwig sowie zwei in Heringen registriert. Somit lag die Anzahl beider Tage unter den Erwartungswerten. Fast alle Sommer- und „heiße“ Tage fielen auf die 3. Dekade.

Die Niederschlagsversorgung des Junis lag im Mittel aller Messnetzstandorte bei 88,8 %. Die Aufkommen schwankten an den einzelnen Standorten zwischen 35,1 mm in Kirchengel und 111,5 mm in Oberweißbach. Dies entspricht Relativaufkommen in Bezug zu den vieljährigen Monatssummen von 55 % bis 127 %. In Bad Salzungen wurden sogar 151 % vereinnahmt. Der höchste Tageswert wurde mit 46,7 mm am 17.06. in Heßberg registriert. Niederschläge fielen an 13 (Mönchpiffel) bis 24 (Burkersdorf) Tagen. Ein Großteil der Niederschläge fiel am 15. und 16.06., an dem örtlich starke Gewitter niedergingen. Vor allem in Zentral- und Nordthüringen lagen die Monatsniederschlagssummen unter den Normalwerten, wogegen Ost- und Südthüringen übernormale Werte aufzuweisen hatten.

Die Niederschläge reichten auf fast keinem Standort aus, um die Verdunstungswerte auszugleichen. So schwankten die KWB-Salden zwischen -3,1 mm in Großenstein und -65,2 mm in Kirchengel. Nur in Oberweißbach wurde mit +25,3 mm ein positiver Saldo erreicht. Die Bodenfeuchtegehalte gingen in Abhängigkeit von den Niederschlägen unterschiedlich stark zurück und dies vor allem in der 3. Dekade. Am Ende des Monats war auf schlechteren Standorten ein Absinken der Bodenfeuchtwerte unter Winterrungen unterhalb der für ein optimales Wachstum erforderlichen Gehalte festzustellen. Die Frühsommertrockenheit trat nur auf Standorten mit geringerer Niederschlagsversorgung abgeschwächt auf, so dass die Wachstumsbedingungen bis Ende Juni insgesamt als gut einzuschätzen waren.

Der **Juli** fiel in den ersten beiden Dekaden 1 °C bis 2 °C und in der 3. Dekade 1,5 °C bis 2,5 °C zu warm aus. Insgesamt zeigte sich der Monat im Mittel der Messnetzstandorte 1,3 °C zu warm, wobei die Abweichungen von +0,2 °C in Heßberg bis +2,4 in Schkölen schwankten.

Die Tagesmitteltemperaturen variierten im Monatsverlauf zwischen 9,5 °C (Oberweißbach am 10.07.) und 24,7 °C (Heringen am 03.07.). Die höchste Temperatur

des Monats wurde mit 32,1 °C am 03.07. in Mönchpiffel gemessen, die niedrigste mit 7,0 °C am 31.07. in Heßberg. Die Anzahl der Sommertage belief sich auf ein (Oberweißbach) bis 19 (Heringen, Kindelbrück). An „heißen“ Tagen wurden zwischen ein (Kutzleben, Bösleben) bis sechs (Schkölen) registriert. An 17 Standorten gab es keinen solchen Tag. Somit lag die Anzahl der Sommertage im Bereich der Erwartungswerte, die der „heißen“ Tage etwas darunter.

Die Niederschlagsversorgung des Julis lag im Mittel aller Messnetzstandorte bei 155 %. Die Aufkommen schwankten an den einzelnen Standorten zwischen 59,0 mm in Bösleben und 156,8 mm in Gierstädt. Dies entspricht Relativaufkommen in Bezug zu den vieljährigen Monatssummen von 112 % bis 303 %. In Burkersdorf wurden nur 107 % vereinnahmt. Der höchste Tageswert wurde mit 31,7 mm am 01.07. in Haufeld registriert. Niederschläge fielen an 15 (Köckritz) bis 23 (Dornburg) Tagen. Ein Großteil der Niederschläge stammte aus Gewittern.

Die Niederschläge reichten auf fast keinem Standort aus, um die hohen Verdunstungswerte des Julis auszugleichen, obwohl die Defizite meist nur gering ausfielen. So schwankten die KWB-Salden zwischen -2,0 mm in Kalteneber und -59,1 mm in Burkersdorf. Nur in Haufeld (+1,0 mm) und Gierstädt (+55,7 mm) wurden positive Salden erreicht. Vom 06. bis 25.07. fiel fast täglich Niederschlag, so dass die Erntearbeiten weitgehend eingestellt werden mussten. Ab dem 26.07. war es dann wieder trocken und warm. Somit hat sich die Siebenschläferregel im Jahr 2009 bestätigt, in dem nach einem nassen Siebenschläfertag ein zu nasser Sommer folgte. Durch die häufigen Niederschläge kam es innerhalb des Monats nur zu kurzen niederschlagsfreien Perioden, wodurch sich die Mähdruschernte schwierig gestaltete.

Durch den insgesamt zu feuchten Monat gingen die Bodenfeuchtegehalte in Abhängigkeit von der Niederschlagsversorgung nur mäßig zurück. Sie blieben aber auf den meisten Standorten in einem Bereich, der für die Pflanzen noch genügend Wasser bereitstellen konnte. Bei Sommergerste, Winterweizen und Raps traten keine Trockenstressphasen auf. Erst durch die Trockenheit und Wärme ab dem 26.07. gingen die Bodenfeuchtegehalte stärker zurück, was für die Druschfrüchte allerdings nicht mehr von Bedeutung war.

Auch für später reifende Kulturen, wie Kartoffeln, Mais und Zuckerrüben fielen im Juli genügend Niederschläge, um eine gute Entwicklung zu gewährleisten.

Der **August** war in allen Dekaden zu warm. Die 1. Dekade fiel ca. 2 °C, die 2. Dekade 3 °C bis 4 °C und die 3. Dekade 2 °C bis 3 °C zu warm aus. Insgesamt zeigte sich der August im Mittel der Messnetzstandorte 2,3 °C zu warm, wobei die Abweichungen von +0,7 °C in Friemar bis +3,3 °C in Schkölen schwankten.

Die Tagesmitteltemperaturen variierten im Monatsverlauf zwischen 11,3 °C (Oberweißbach am 29.08.) und 27,4 °C (Stobra am 20.08.). Die höchste Temperatur des Monats wurde mit 37,7 °C am 20.08. in Stobra gemessen, welches den Rekordwert für 2009 darstellte. Die niedrigste Temperatur wurde mit 2,6 °C am 30.08. in Queienfeld registriert. Die Anzahl der Sommertage belief sich auf fünf (Oberweißbach) bis 23 (Erfurt/FH). An „heißen“ Tagen wurden zwischen ein (Burkersdorf, Heßberg, Bad Salzungen, Kalteneber) bis 13 (Schkölen) registriert. Nur in Oberweißbach gab es keinen solchen Tag. Somit lag die Anzahl der Sommer- und „heißen“ Tage über den Erwartungswerten. Der 20.08. war der wärmste Tag des Monats und auch des gesamten Jahres. Allerdings war dieser Tag an keinem Standort ein Tropentag ($T_{max} > 30$ °C und $T_{min} > 20$ °C), welcher in den letzten beiden Jahren jeweils im Juli vorkam.

Die Niederschlagsversorgung im August lag im Mittel aller Messnetzstandorte bei 57 %. Die Aufkommen schwankten an den einzelnen Standorten zwischen 14,6 mm in Stobra und 61,8 mm in Ehrenhain. Dies entspricht Relativaufkommen in Bezug zu den vieljährigen Monatssummen von 24 % bis 83 %, womit an keinem Messnetzstandort die vieljährige Monatssumme erreicht wurde. Der höchste Tageswert wurde mit 36,2 mm am 21.08. in Mönchpiffel registriert (Gewitter). Niederschläge fielen an sechs (Heringen) bis 12 (6 Standorte) Tagen. Ein Großteil der Niederschläge stammte wiederum aus Gewittern. Bis zum 07.08. und nach dem 14.08. (unterbrochen durch gebietsweise Niederschlagsereignisse) herrschten gute Bedingungen für die Mähdruschernte vor, so dass diese zügig voranschritt.

Diese unterdurchschnittlichen Niederschläge lagen deutlich unter den Verdunstungswerten. So schwankten die KWB-Salden zwischen -36 mm in Monstab und -97 mm in Erfurt/FH.

Durch den zu trockenen Monat gingen die Bodenfeuchtegehalte insgesamt stark zurück. Auf vielen Standorten fielen bereits ab dem 26.07. und während des gesamten August keine größeren, pflanzenwirksamen Niederschläge mehr (Buttelstedt, Kindelbrück, Heßberg), was hier zu noch stärkeren Bodenfeuchteentzügen führte. Es kam zum Auftreten von Trockenstress bei den noch voll entwickelten Kulturen (Zuckerrüben, Mais, Gemüse). Die Abreife beim Mais ging sehr zügig voran, so dass Ende des Monats mit der Silomaisernte begonnen wurde.

Der **September** zeigte sich in allen Dekaden zu warm. Die 1. Dekade fiel normaltemperiert bis 2 °C, die 2. Dekade 0,5 °C bis 1,5 °C und die 3. Dekade 0,5 °C bis 2 °C zu warm aus. Insgesamt zeigte sich der September im Mittel der Messnetzstandorte 1,2 °C zu warm, wobei die Abweichungen von 0 °C in Friemar bis +2,1 °C in Schkölen schwankten.

Die Tagesmitteltemperaturen variierten im Monatsverlauf zwischen 8,0 °C (Oberweißbach am 14.09.) und 24,3 °C (Köckritz am 02.09.). Die höchste Temperatur des Monats wurde mit 33,3°C am 01.09. in Schkölen gemessen, die niedrigste mit 0,6 °C am 27.09. in Mönchpiffel. Die Anzahl der Sommertage belief sich auf ein (Oberweißbach) bis neun (Heringen). An „heißen“ Tagen wurden nochmals zwischen ein (22 Standorte am 01.09.) bis drei (Mönchpiffel, Heringen) registriert. Nur in Burkersdorf, Oberweißbach, Bad Salzungen und Kalteneber gab es keinen solchen Tag mehr. Der 01.09. war überall der wärmste Tag des Monats. Frosttage wurden im September noch nicht registriert. Dies ist für den Monat nicht ungewöhnlich. Auf vielen Standorten war der 20.09. nochmals ein Sommertag, der letzte in diesem Jahr. Die Niederschlagsversorgung im September lag im Mittel aller Messnetzstandorte bei 146 %. Die Aufkommen schwankten an den einzelnen Standorten zwischen 41,0 mm in Mönchpiffel und 98,1 mm in Oberweißbach. Dies entspricht Relativaufkommen in Bezug zu den vieljährigen Monatssummen von 89 % bis 214 %, womit nur in Ehrenhain die vieljährige Monatssumme nicht erreicht wurde. Der höchste Tageswert wurde mit 37,4 mm am 14.09. in Oberweißbach registriert. Niederschläge fielen an neun (Görmar) bis 19 (Monstab) Tagen. Der Großteil der Niederschläge fiel zwischen dem 01. und 05. sowie dem 13. und 15. September.

Trotz der meist überdurchschnittlichen Niederschläge lagen die Verdunstungswerte auf 1/3 der Messnetzstandorte über den Niederschlagswerten. So schwankten die KWB-Salden hier zwischen -1 mm in Bad Salzungen und -32 mm in Mönchpiffel. Die Salden des Großteils der Standorte lagen zwischen +2 mm in Schlossvippach und +35 mm in Oberweißbach.

Nach dem zu trockenen August erhöhten sich die Bodenfeuchtegehalte im Oberboden, auch auf den defizitären KWB-Standorten. Dies führte zu insgesamt guten Bedingungen für Bodenbearbeitung, Aussaat und das Auflaufen der Wintersaaten sowie der Ernte von Kartoffeln und Zuckerrüben. Beim Raps kam es in Folge der guten Wärme- und Niederschlagsversorgung zu einem zügigen Aufgang und rascher weiterer Entwicklung.

Der **Oktober** zeigte sich in seinen drei Dekaden unterschiedlich temperiert. Die 1. Dekade fiel 1 °C bis 3 °C zu warm, die 2. Dekade dagegen 2,5 °C bis 4 °C zu kalt und die 3. Dekade im Mittel normaltemperiert aus. Insgesamt zeigte sich der Oktober im Mittel der Messnetzstandorte 1,1 °C zu kalt, wobei die Abweichungen von 0 °C in Schkölen bis -1,9 °C in Buttstedt schwankten.

Die Tagesmitteltemperaturen variierten im Monatsverlauf zwischen -1,3 °C (Oberweißbach am 15.10.) und 20,5 °C (Erfurt/FH am 07.10.). Die höchste Temperatur des Monats wurde mit 24,7 °C am 07.10. in Dachwig gemessen, die niedrigste mit -6,3 °C am 31.10. in Mönchpfeffel. In Dachwig war der 07.10. fast noch mal ein Sommertag. Dieser Tag war auch der wärmste des Monats. Frosttage gab es zwischen vier (Straußfurt, Großenehrich, Heringen, Kindelbrück, Dachwig) und 11 (Oberweißbach). Am 15.10. wurde in Oberweißbach der erste Eistag des Herbstes registriert, an dem die Temperaturen nicht über 0 °C anstiegen. Vom 14. bis 22.10. lagen die Tagesmitteltemperaturen meist unter 5 °C, danach kletterten sie aber wieder über 5 °C, so dass das Vegetationsende im Oktober noch nicht eintrat.

Die Niederschlagsversorgung im Oktober lag im Mittel aller Messnetzstandorte bei 148,6 %. Die Aufkommen schwankten an den einzelnen Standorten zwischen 44,3 mm in Friemar und 79,6 mm in Kalteneber. Die Relativaufkommen in Bezug zu den vieljährigen Monatssummen schwankten von 100 % bis 191 %, womit an allen Messnetzstandorten das vieljährige Mittel erreicht bzw. überschritten wurde. Der höchste Tageswert wurde mit 18,1 mm am 16.10. in Oberweißbach registriert. Niederschläge fielen an 13 (Dornburg) bis 21 (8 Standorte) Tagen. Der Großteil der Niederschläge war in der ersten Monatshälfte.

Diese überdurchschnittlichen Niederschläge lagen auf allen Messnetzstandorten über den Verdunstungswerten. So schwankten die KWB-Salden zwischen 13,0 mm in Friemar und 53,5 mm in Kalteneber.

Nach dem ebenfalls zu feuchten September führten die Niederschläge im Oktober zu einem weiteren Anstieg der Bodenfeuchtegehalte, vor allem in den oberen Bodenschichten. Auf weniger speicherfähigen Standorten (z.B. Oberweißbach, Kalteneber) waren auch schon die tieferen Bodenschichten aufgefüllt. In Erfurt/FH gab es dagegen kaum Niederschlagsüberschüsse in Bezug zur Verdunstung in diesen beiden Monaten zu registrieren, so dass hier nur eine Erhöhung der Bodenfeuchtwerte im Oberboden erfolgte. Durch die reichlichen Niederschläge gestalteten sich die Bedingungen für die Herbstbodenbearbeitung, Aussaat des Winterweizens und die Ernte der Zuckerrüben z.T. schwierig, wobei Bodenverdichtungen nicht auszuschließen waren.

Der **November** war in allen Dekaden zu warm. Die 1. Dekade fiel normaltemperiert bis 1,5 °C zu warm, die 2. Dekade 4 °C bis 5 °C und die 3. Dekade sogar 5 °C bis 7 °C zu warm aus. Insgesamt zeigte sich der November im Mittel der Messnetzstandorte 3,7 °C zu warm, wobei die Abweichungen von 3,2 °C in Kirchengel und Straußfurt bis 4,9 °C in Dachwig schwankten. Somit war dieser Monat der wärmste November seit langer Zeit.

Die Tagesmitteltemperaturen variierten im Monatsverlauf zwischen 1,1 °C (Oberweißbach am 09.11.) und 13,0 °C (Heringen am 25.11.). Die höchste Temperatur des Monats wurde mit 16,7 °C am 20.11. in Stobra gemessen, die niedrigste mit -1,4 °C am 01.11. in Friemar. Frosttage gab es nur zwischen ein (17 Standorte) und vier (Mönchpiffel). Auf sieben Standorten gab es keinen solchen Tag. Eistage gab es im November nicht. Somit fiel die Anzahl der Frost- und Eistage zu gering aus. Die Tagesmitteltemperaturen lagen mit wenigen Ausnahmen im gesamten Monat über 5 °C. Erst ab dem 30.11. gingen sie unter 5°C zurück, so dass dieser Tag als Vegetationsende 2009 definiert wurde. Unter Einbeziehung des diesjährigen Vegetationsbeginns (27.03.) ergaben sich 249 Vegetationstage, 21 Tage mehr als im vieljährigen Mittel der Jahre 1951 bis 1980.

Die Niederschlagsversorgung im November lag im Mittel aller Messnetzstandorte bei 162,3 %. Die Aufkommen pendelten an den einzelnen Standorten zwischen 54,5 mm in Burkersdorf und 95,3 mm in Kalteneber. Die Relativaufkommen in Bezug zu den vieljährigen Monatssummen schwankten von 116,8 % bis 202,0 %, womit an allen Messnetzstandorten das vieljährige Mittel überschritten wurde. Der höchste Tageswert wurde mit 26,0 mm am 02.11. in Monstab registriert. Niederschläge fielen an 8 (Köckritz) bis 22 (Kalteneber, Bad Salzungen) Tagen.

Diese überdurchschnittlichen Niederschläge wiesen positive KWB-Salden zwischen +33,2 mm in Burkersdorf und +82,1 mm in Kalteneber auf.

Nach den bereits zu feuchten Monaten September und Oktober führte der Wasserüberschuss im November zu einem weiteren Anstieg der Bodenfeuchtegehalte. In Abhängigkeit vom Bodenwasserspeichervermögen der Standorte sind auch schon tiefere Bodenschichten aufgefüllt. Durch die reichlichen Niederschläge gestalteten sich die Bedingungen für die restlichen Feldarbeiten als z.T. schwierig. Allerdings lagen zwischen den größeren Niederschlagsereignissen immer wieder niederschlagsfreie Zeiten, in denen der Oberboden abtrocknen konnte.

Der **Dezember** fiel in seinen drei Dekaden sehr unterschiedlich temperiert aus. Die 1. Dekade zeigte sich 2 °C bis 3 °C zu warm, die 2. Dekade dagegen 4 °C bis 6 °C zu kalt und die 3. Dekade etwa normaltemperiert. Insgesamt fiel der Dezember im Mittel aller Messnetzstandorte 0,5 °C zu kalt aus, wobei die Abweichungen zwischen +0,6 °C in Dachwig sowie -1,2 °C in Köckritz schwankten.

Die Tagesmitteltemperaturen variierten im Monatsverlauf zwischen -18,6 °C (Oberweißbach am 19.12.) und 8,7 °C (Erfurt/FH am 06.12.). Die höchste Temperatur des Monats wurde mit 11,2 °C am 07.12. in Heringen gemessen, die niedrigste mit -22,4 °C am 19.12. in Stobra. Ab dem 11.12. gingen die Temperaturen deutlich zurück, wobei die Quecksilbersäule fast an allen Tagen und Standorten nicht über den Gefrierpunkt anstieg. Am Ende der 2. Dekade erreichte die Kälteperiode ihren Höhepunkt. Insgesamt war diese Dekade die kälteste 2. Dezemberdekade seit langem. An Frosttagen wurden zwischen 18 (Schkölen, Stobra) und 27 (Friemar), an Eistagen zwischen fünf (Schlossvippach, Großenehrich, Schkölen, Stobra, Dachwig) und 14 (Oberweißbach) registriert. Somit lag die Anzahl beider Tage über den Erwartungswerten. Die starken Fröste am Ende der 2. Dekade bis unter -20 °C führten kaum zu Schäden an den Winterungen, da zu diesem Zeitpunkt meist eine geschlossene Schneedecke vorhanden war. Allerdings konnte aufgrund der milden Witterung vor dieser Dekade keine ausreichende Frostresistenz aufgebaut werden.

Die Niederschlagsversorgung des Dezembers lag im Mittel aller Messnetzstandorte bei 168 % im Vergleich zu den vieljährigen Monatssummen. Die Aufkommen schwankten an den einzelnen Standorten zwischen 60,4 mm in Ehrenhain sowie

94,8 mm in Heßberg. Dies entspricht Relativaufkommen in Bezug zu den vieljährigen Monatssummen von 145 % bis 115 %. In Oberweißbach wurden nur 80 %, in Erfurt/FH dagegen 250 % vereinnahmt. Der höchste Tageswert wurde mit 21,4 mm am 10.12. in Kalteneber registriert. Niederschläge fielen an 12 (Schkölen, Gierstädt) bis 22 (Oberweißbach, Heßberg) Tagen. Vor allem in der 2. Dekade und am Jahresende fielen die Niederschläge als Schnee.

Aufgrund der niedrigen Temperaturen in der 2. Dekade kam es auf Standorten mit geringer oder keiner Schneedecke zum Eindringen des Frostes bis in 10 cm Tiefe. Bei höherer Schneelage drang der Frost kaum oder gar nicht in die Böden ein.

Die Verdunstungswerte gingen jahreszeitlich bedingt deutlich zurück. Sie bewegten sich zwischen 8 mm in Schkölen und 12 mm in Burkersdorf. In Verbindung mit den reichlichen Niederschlägen ergaben sich Salden der klimatischen Wasserbilanz zwischen +50 mm in Ehrenhain und +85 mm in Heßberg. Diese Niederschlagsüberschüsse erhöhten die Bodenfeuchtegehalte nach den drei vorangegangenen zu feuchten Moanten weiter, wobei die Böden am Jahresende auch bereits in tieferen Schichten wieder aufgefüllt waren.

4. Gang der Bodenfeuchte im Jahresverlauf

Die Darstellungen des Bodenfeuchteverlaufes basieren auf Berechnungen mit dem Bodenfeuchte- und Verdunstungsmodell VERD. Eingangsparmeter dieses Modells sind Witterungsdaten (Lufttemperatur, Niederschlag, Globalstrahlung), Bodenkenngrößen (Sickergränze, Entzugsgrenze, hydraulischer Parameter) und Pflanzenparameter (Durchwurzelungstiefe, Bedeckungsgrad, Bestandeshöhe). Die Simulationen erfolgten für Winterweizen auf zwei sich im Wasserhaushalt deutlich unterscheidenden Böden (Löss-Braunschwarzerde bzw. flachgründige Kalkschutt-Rendzina).

Auf der flachgründigen Rendzina herrschte bis in 1 m Tiefe zu Jahresbeginn Wassersättigung vor (Abb. 6).

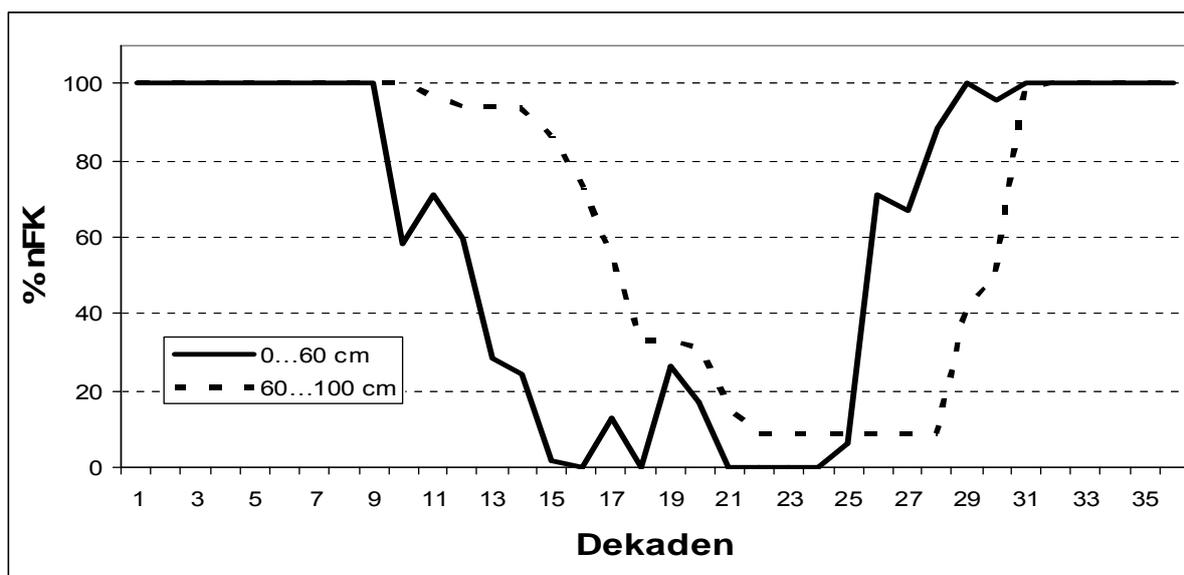


Abbildung 6: Bodenfeuchteverlauf unter Winterweizen 2009 auf einer flachgründigen Kalkschutt-Rendzina (simuliert mit dem Bodenfeuchtemodell VERD für den Standort Mellingen)

Beim tiefgründigen Löss trat dies bis in 60 cm erst im Februar ein und bis in 1 m im März. Die Schicht unter 1 m Tiefe war bis zu 90 % nFK aufgefüllt und somit ebenfalls nahezu gesättigt (Abb. 7). Somit herrschten auf beiden Standorten zu Vegetationsbeginn optimale Ausgangsbedingungen hinsichtlich der Bodenfeuchte vor. Dies ist vor allem auf dem Löss nicht in jedem Jahr der Fall.

Im April kam es aufgrund der hohen Temperatur- und Einstrahlungswerte bereits zu Wasserdefiziten (Abb. 5). Die Pflanzenwasserentzüge stiegen an, worauf die Bodenfeuchtegehalte abzusinken begannen. Dies geschah auf der flachgründigen Rendzina etwas eher und schneller, als auf dem tiefgründigen Löss.

Die Wasserdefizite setzten sich von Mai bis Juli fort. Allerdings fielen diese geringer aus, als in Jahren mit einer niedrigeren Niederschlagsversorgung. Die Folge war ein kontinuierlicher Rückgang der Bodenfeuchtegehalte auf beiden Standorten in der Schicht von 0 bis 60 cm Tiefe bis in den Bereich des Welkepunktes. Auf der Rendzina trat dies bereits Ende Mai ein, auf dem Löss erst Anfang August. Ab Ende Juni war auf der Rendzina die Schicht von 60 bis 100 cm auf unterhalb 40 % nFK ausgeschöpft, so dass ab diesem Zeitpunkt nicht mehr genügend Wasser für eine optimale Pflanzenversorgung bereitstand. Der Winterweizen musste hier noch ca. 2 Wochen mit einem begrenzten Wasserdargebot auskommen, ehe die Abreife voll einsetzte.

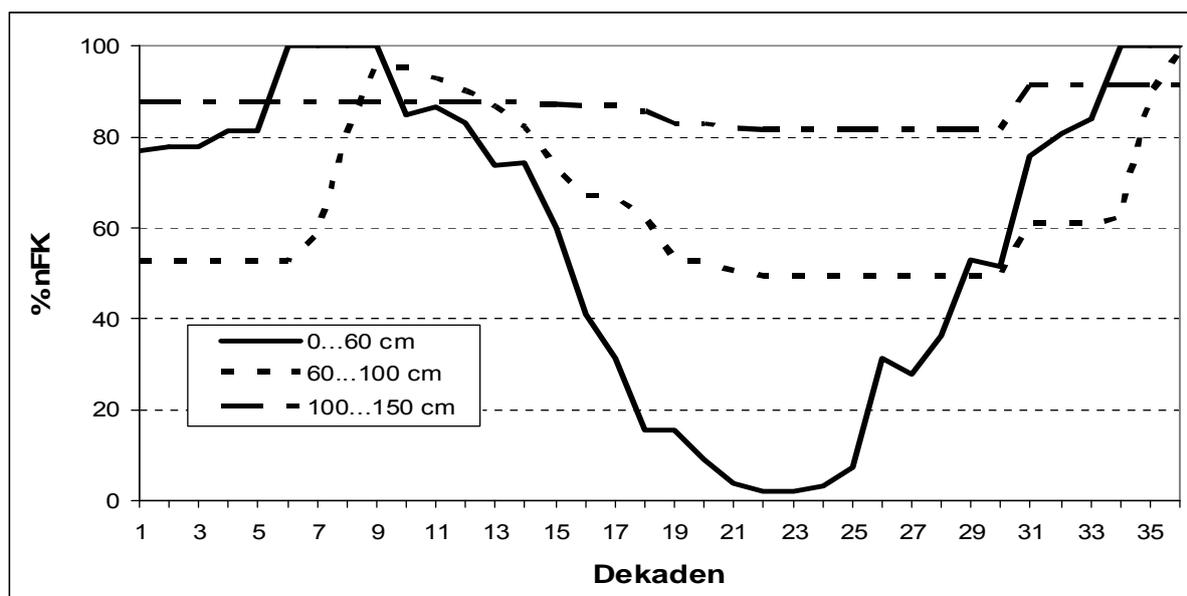


Abbildung 7: Bodenfeuchteverlauf unter Winterweizen 2009 auf einer tiefgründigen Löss-Braunschwarzerde (simuliert mit dem Bodenfeuchtemodell VERD für den Standort Buttelstedt)

Beim Löss wurde die Schicht zwischen 60 und 100 cm nur maximal bis 50 % nFK ausgeschöpft. Darunter fand kein wesentlicher Wasserentzug statt, da der Wasserbedarf des Winterweizens auf diesem Standort aus den darüberliegenden Bodenschichten gedeckt werden konnte. Auf dem Löss trat somit im Jahre 2009 keine Situation ein, in welcher Wasser zum limitierenden Wachstumsfaktor wurde.

Aufgrund der Sättigung der Böden zu Vegetationsbeginn und der ausreichenden Niederschlagsversorgung im Sommer konnten auf dem Löss hohe Winterweizenerträge erzielt werden. Auf der Rendzina war dies ebenfalls der Fall, da es nur kurz vor Ende der Hauptwachstumsperiode zu Wassermangel kam.

Auf der Rendzina begannen die Bodenfeuchtegehalte in der Schicht von 0 bis 60 cm ab Mitte September und in der darunter liegenden Schicht ab Anfang Oktober auf Grund der Niederschlagsüberschüsse in beiden Monaten wieder anzusteigen. Anfang bis Mitte November war dann der Boden auf diesem Standort bis in 1 m Tiefe gesättigt.

Beim tiefgründigen und hoch speicherfähigen Löss setzte die Wiederauffüllung der Schicht von 0 bis 60 cm Tiefe ebenfalls Mitte September ein, diese erreichte aber erst Ende November bis Anfang Dezember das Stadium der Sättigung. Die Schicht von 60 bis 100 cm wurde erst Anfang Dezember wiederaufgefüllt und war am Jahresende ebenfalls gesättigt. Dies traf im Wesentlichen auch auf die Schicht von 100 bis 150 cm zu. Somit traten beide Standorte mit maximalen Bodenfeuchtegehalten in das Jahr 2010 ein, was der reichlichen Niederschlagsversorgung von September bis Dezember 2009 zu verdanken war.

5 Gang der Bodentemperatur im Jahresverlauf

Die Bodentemperaturen können mittelbar als Indikator für das Temperaturniveau eines Jahres angesehen werden. Dies trifft aber bei Frostperioden mit Schneeaufgabe nicht zu, da der Schnee das Eindringen des Frostes in die Böden weitgehend verhindert. Dies war auf vielen Messnetzstandorten und auch in Buttstedt im Januar der Fall. Nur in der ersten beiden Januardekaden und Ende Dezember drang der Frost bis in 10 cm in den Boden ein (Abb. 8). Auf Standorten mit geringerer oder keiner Schneeaufgabe kam es dagegen zum Eindringen des Frostes bis in 50 cm Tiefe (Kirchengel und Straußfurt Ende Januar).

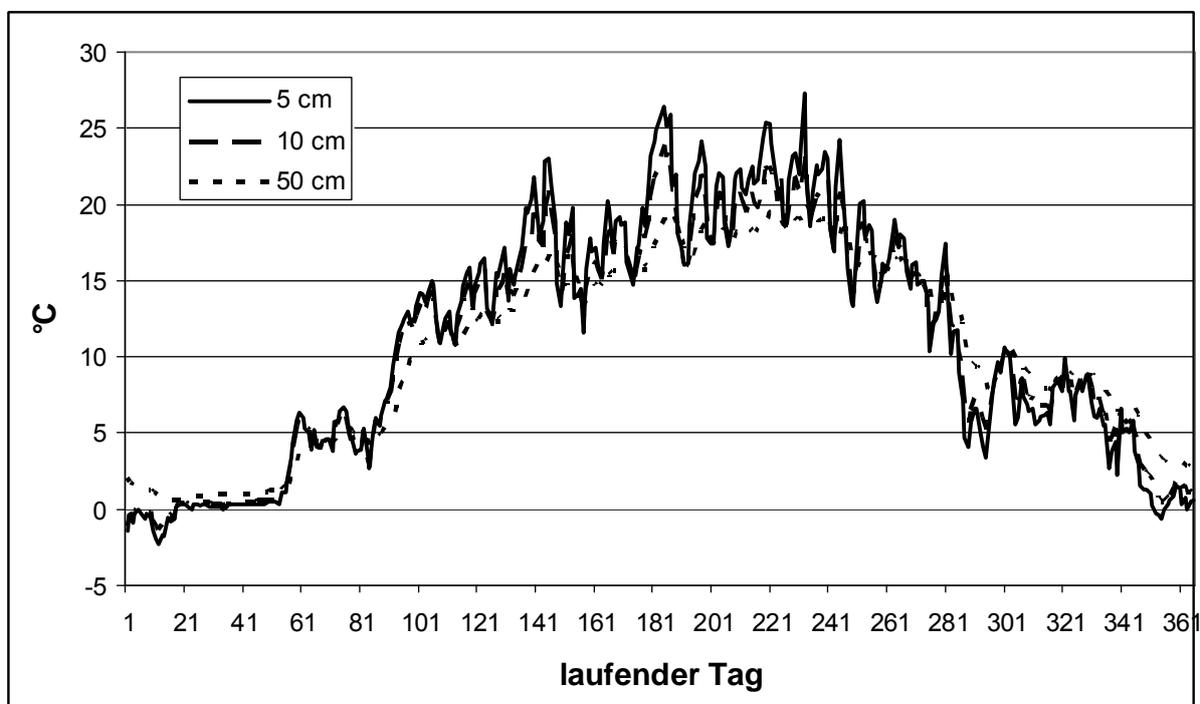


Abbildung 8: Bodentemperaturverlauf in 5 cm, 10 cm und 50 cm Tiefe (Buttstedt 2009)

Im Gegensatz zu den letzten Jahren lagen die Bodentemperaturen bis Ende Februar nur knapp über 0 °C, erst danach kletterten sie bis Ende März auf Werte um 5 °C. Erst mit Beginn der Vegetationsperiode (27.03.) stiegen die Temperaturen wieder mit steigender Strahlungsintensität an. Die 10 °C-Marke wurde am 03.04. durchbrochen, die 15 °C-Marke endgültig am 27. April. Ab Mitte April herrschten ausreichende gute Bodentemperaturverhältnisse für die Keimung und das Wachstum wärme-liebender Kulturen, wie z.B. Mais und Gemüse vor.

Am 20.08. wurde dann mit 27,3 °C in 5 cm Tiefe der höchste Tagesmittelwert des Jahres erreicht. In den 10 cm waren dies 23,9 °C am 03.07. und in 50 cm 19,9 °C am 21. August. Danach gingen die Bodentemperaturen aufgrund der schwächer werdenden Sonne zurück, um Ende Dezember nochmals kurzfristig unter 0 °C zu fallen.

Die Anzahl der Bodenfrostage war ausreichend, um eine gute Frostgare der Böden zu bewirken.

6 Klimatrend im Zeitraum 1983 bis 2009

Den nachfolgenden Ergebnissen liegen Trendberechnungen (lineare Regression) für ausgewählte meteorologische Größen der Station Buttstedt (27-jährige Reihe der Jahre 1983 bis 2009) zu Grunde. Diese Ergebnisse werden auch weitgehend durch die Trends gestützt, die sich aus der Analyse der Daten aller restlichen Stationen des agrarmeteorologischen Messnetzes der TLL ergeben.

6.1 Lufttemperatur

Bei der Lufttemperatur ist an allen Standorten ein massiv ansteigender Trend zu erkennen. Im Falle von Buttstedt ergibt sich aus der 27-jährigen Reihe (1983...2009) ein Temperaturanstieg von 8,25 °C im Jahr 1983 auf 9,76 °C im Jahr 2009 (Abb. 9).

Statistisch ist somit die Temperatur im Verlaufe dieser 27 Jahre um 1,51 °C, d.h. 0,056 °C pro Jahr, angestiegen. Legt man das 30-jährige Mittel der Lufttemperatur als Ausgangswert zugrunde (8,3 °C), verbleibt immer noch ein Anstieg um 1,46 °C.

Betrachtet man das Winter- und Sommerhalbjahr getrennt, so ergeben sich aus dem Trend für die beiden Halbjahre Anstiege um 1,58 °C bzw. 1,44 °C (Tab. 9).

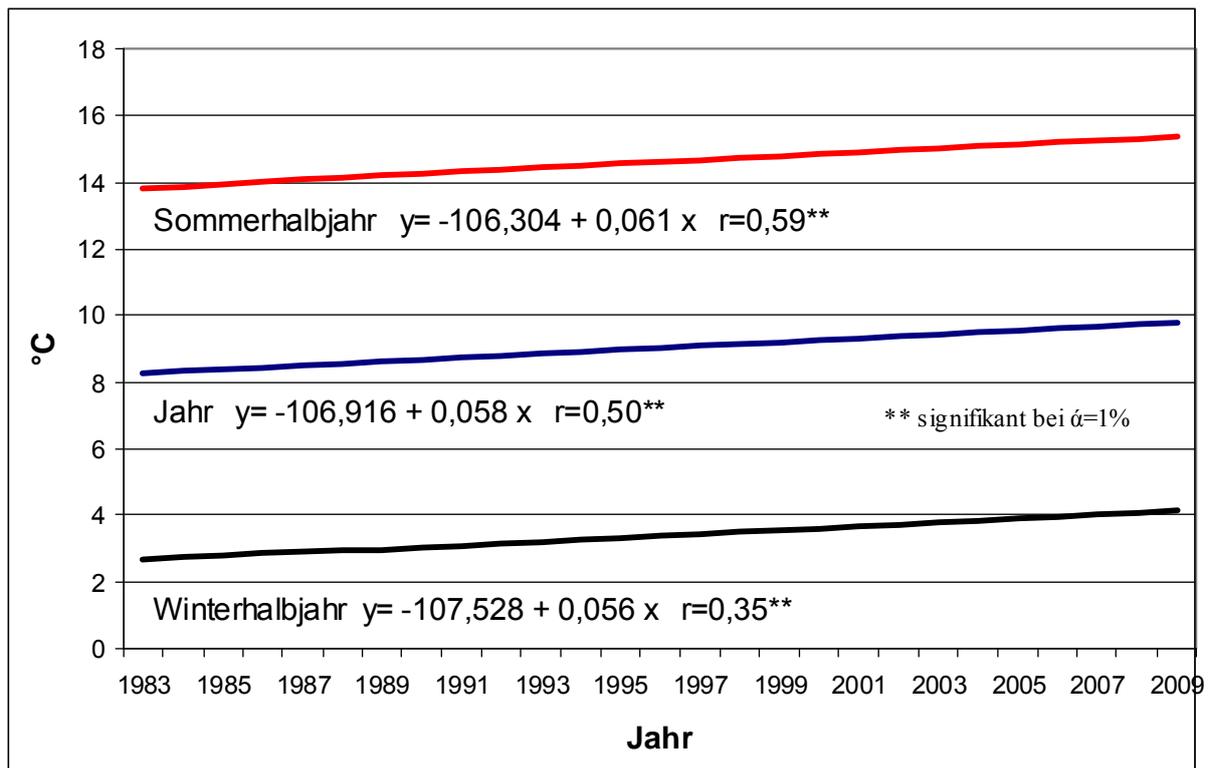


Abbildung 9: Trend der Lufttemperaturmittel bezüglich Jahr, Winterhalbjahr und Sommerhalbjahr (Analyse der Datenreihe 1983 bis 2009 der Station Butteltstedt)

Tabelle 9: Temperaturanstiege in unterschiedlichen Abschnitten des Jahres am Standort Butteltstedt abgeleitet aus dem Trend 1983-2009 sowie aus den vieljährigen Mittelwerten 1951...1980 bzw. 1983...2009

	Temperaturanstieg aus der Trendanalyse ΔT [°C]	Temperaturanstieg aus den vieljährigen Mittelwerten		
		1961...90	1983...2009	ΔT [°C]
Gesamtjahr	1,51	8,3	9,0	0,7
Winterhalbjahr (Oktober bis März)	1,44	2,7	3,4	0,7
Sommerhalbjahr (April bis Sept.)	1,58	13,9	14,6	0,7

Die Temperaturtrends in den Einzelmonaten fielen sehr unterschiedlich aus. Sehr hohe Anstiege ergaben sich für die Monate Februar ($0,183 \cdot 27 = +496$ °C), Juni (+2,5 °C) und November (+2,9 °C). Negative Anstiege gab es im Januar und Dezember (Tab. 10). Im Auswertzeitraum 1983 bis 2008 hatte der Januar noch einen positiven Anstieg (+0,035) aufzuweisen. Da der Januar 2009 am Standort Butteltstedt 3,3 °C zu kalt ausfiel, änderte sich dies in einen negativen Anstieg. Dagegen blieben negative Trends im Auswertzeitraum 1983 bis 2007 völlig aus, da die letzten beiden Winter dieses Zeitraumes zu warm ausfielen. Dieses Beispiel zeigt deutlich, dass Ergebnisse von Trendberechnungen nur für den Berechnungszeitraum gelten und demnach nicht für einen Blick in die Zukunft zulässig sind.

Tabelle 10: Steigung und Regressionskoeffizient der Trendgeraden der Temperatur und des Niederschlages in den Einzelmonaten (Standort Buttelstedt, Reihe 1983 bis 2009)

Monat	Temperatur		Niederschlag	
	Steigung	Regressionsk.	Steigung	Regressionsk.
Januar	-0,008	-0,022	-0,690	-0,391
Februar	0,183	0,392	-0,408	-0,241
März	0,066	0,233	0,326	0,133
April	0,088	0,471	-0,737	-0,235
Mai	0,060	0,291	0,421	0,113
Juni	0,092	0,498	-0,487	-0,179
Juli	0,034	0,154	1,097	0,244
August	0,039	0,210	-0,785	-0,254
September	0,052	0,259	0,430	0,115
Oktober	0,012	0,054	0,512	0,181
November	0,108	0,420	0,446	0,182
Dezember	-0,028	-0,123	0,044	0,019
Jahr	0,058	0,504	0,170	0,015

6.2 Niederschlag

Im Gegensatz zu den Temperaturtrends sind die Trends beim Niederschlag nicht statistisch gesichert. Dies liegt an den großen Streuungen zwischen den Einzeljahren. Somit können diese Trendanalysen nicht mit der gleichen Sicherheit wie bei der Temperatur betrachtet werden. Aus diesem Grund kann man auch nicht unbedingt von Trends sprechen. Hier und auch bei Strahlung, Windgeschwindigkeit und klimatischer Wasserbilanz zeigen sich nur Entwicklungstendenzen.

Beim Niederschlag wirkt sich das extrem niederschlagsreiche Jahr 2007 noch auf die Niederschlagstendenzen aus. Besonders durch die niederschlagsreichen Sommermonate hat sich die bis dahin gezeigte negative Tendenz (-45 mm von 1983 bis 2006) in eine Positive von +10 mm umgekehrt. Im Winterhalbjahr hat sich die negative Tendenz (-6 mm von 1983 bis 2006) auf -8 mm noch etwas verstärkt. Dadurch ergibt sich für das Gesamtjahr eine Zunahme von +2 mm.

Durch das zu trockene Jahr 2008 sind die aus der Trendanalyse abgeleiteten Niederschlagsänderungen im Winterhalbjahr und im Gesamtjahr wieder in den negativen Bereich gelangt, während im Sommerhalbjahr immer noch eine leichte Zunahme zu verzeichnen war (Abb. 10 und Tab. 11).

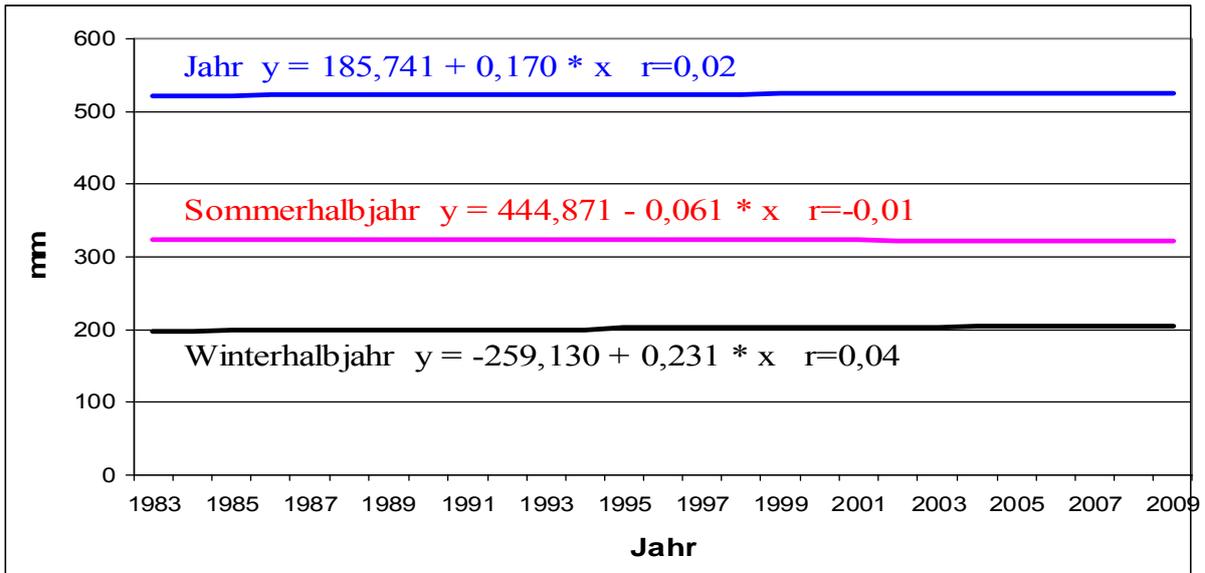


Abbildung 10: Trend der Niederschlagsaufkommen pro Jahr, Winterhalbjahr und Sommerhalbjahr (Analyse der Datenreihen 1983 bis 2009 der Station Butteltstedt)

Im Berechnungszeitraum 1983 bis 2009 ergab sich für das Winterhalbjahr eine Zunahme von 6 mm und für das Sommerhalbjahr Abnahme von 2 mm, woraus für das Gesamtjahr eine Abnahme von 4 mm folgt.

Tabelle 11: Niederschlagsänderungen in unterschiedlichen Abschnitten des Jahres am Standort Butteltstedt, abgeleitet aus dem Trend 1983...2009 sowie aus den vieljährigen Mittelwerten 1951...1980 bzw. 1983...2009

	Niederschlagsänderung abgeleitet aus der Trend- analyse N (mm)	Niederschlagsänderung abgeleitet aus den vieljährigen Mittelwerten (mm)		
		1951 ... 90	1983 ... 2009	ΔN
Gesamtjahr	-4	544	524	-20
Winterhalbjahr (Oktober bis März)	+6	208	201	-7
Sommerhalbjahr (April bis September)	-2	336	323	-13

Die monatlichen Tendenzen weisen wie bei den Trends der Temperaturen kein einheitliches Bild auf. Als Monat mit der größten Niederschlagszunahme stellte sich nach wie vor der Juli ($1,274 \times 26 = 33,1$ mm) heraus, gefolgt vom Oktober (+11,6 mm), Mai (+9,8 mm) und September (+8,2 mm), die Monate mit den höchsten Reduktionen sind der April ($-0,851 \times 26 = -22,1$ mm), Januar (-14,6 mm) und Februar (-12,3 mm) (Tab.10). Insgesamt weisen drei Monate der Vegetationsperiode (April bis September) eine Tendenz hin zu abnehmenden Niederschlägen auf und ebenfalls drei zu einer zunehmenden Tendenz. Aus Abnahme und Zunahme resultiert für die Vegetationsperiode letztendlich ein positives Saldo von +3 mm.

6.3 Strahlung

Am Beispiel der Berechnung des Trends der Globalstrahlung für den Standort Butteltstedt ist erkennbar, dass die im Jahresverlauf eingestrahelte Energie um 178 MJ/m² angestiegen ist. Im Sommerhalbjahr hat der Strahlungseintrag um 183 MJ/m² zugenommen, im Winterhalbjahr dagegen um 5 MJ/m² abgenommen (Abb. 11).

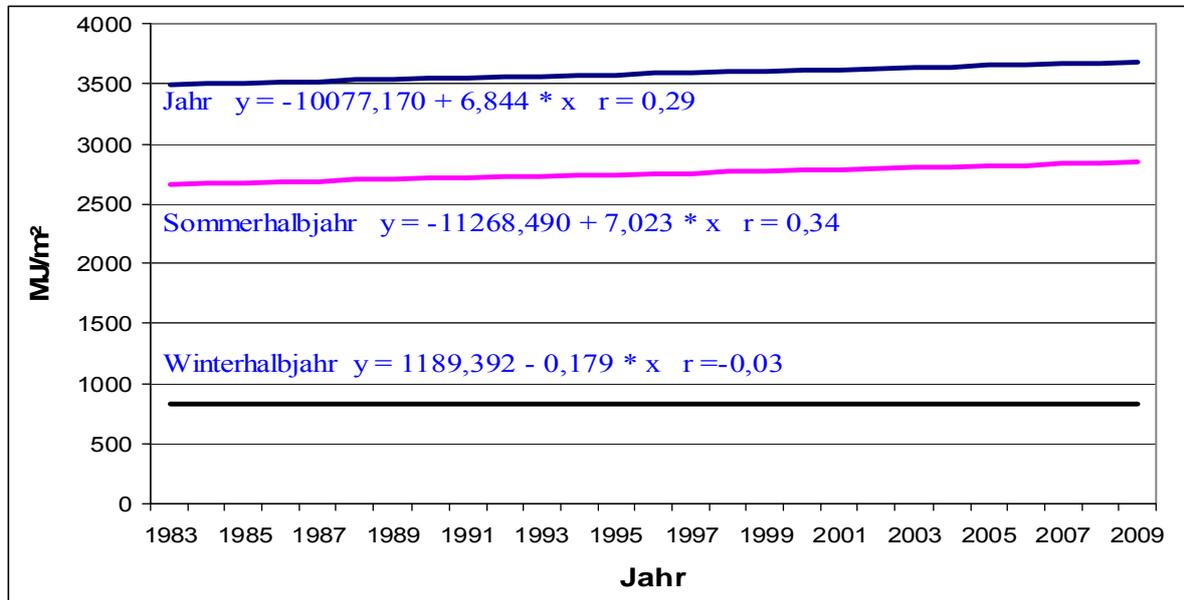


Abbildung 11: Trend der Globalstrahlung pro Jahr, Winterhalbjahr und Sommerhalbjahr (Analyse der Datenreihe 1983 bis 2009 der Station Butteltstedt)

Dies bedeutet, dass der Temperaturanstieg vor allem im Winterhalbjahr weniger strahlungsbedingt zu sehen ist, sondern eher auf eine Verlagerung wärmerer Luftmassen in den mitteleuropäischen Raum zurückzuführen sein könnte. Eine mögliche Erklärung ist, dass sich vor allem im Winterhalbjahr der maritime Einfluss verstärkt und der kontinentale Einfluss vermindert hat. Die Monatsstatistiken zeigen, dass besonders die Monate April bis Juni an der Strahlungserhöhung im Sommerhalbjahr Anteil haben. Die Monate mit den stärksten Strahlungsrückgängen war vor allem der Juli mit Abstand gefolgt vom Oktober, November, August und Februar.

6.4 Windgeschwindigkeit

Die Windgeschwindigkeit stellt eine nicht unwesentliche Größe für den Pflanzenbau dar, da sie zum Einen eine verdunstungsrelevante Größe ist, zum Anderen Einfluss auf den Zustand von Pflanzenbeständen (z. B. Lagerbildung) hat und darüber hinaus bei agrotechnischen Maßnahmen wie Pflanzenschutz und Düngung Entscheidungsfunktion besitzt.

So sind z.B. im Ackerbau Pflanzenschutzmaßnahmen nur bis zu einer Windgeschwindigkeit von 5 m/s zulässig, um eine Abdrift des applizierten Pflanzenschutzmittels auf benachbarte Areale weitgehend zu vermeiden.

Die Trenduntersuchungen zur Windgeschwindigkeit zeigen entgegen den Trends der Lufttemperatur und des Niederschlages ein eher „pflanzenbaufreundliches“ Verhalten. Aus Abbildung 12 ist zu ersehen, dass die Jahresmittel der Windgeschwindigkeit des Zeitraumes 1983 bis 2009 einen deutlichen Rückgang aufweisen und zwar von 4,3 m/s auf 2,3 m/s.

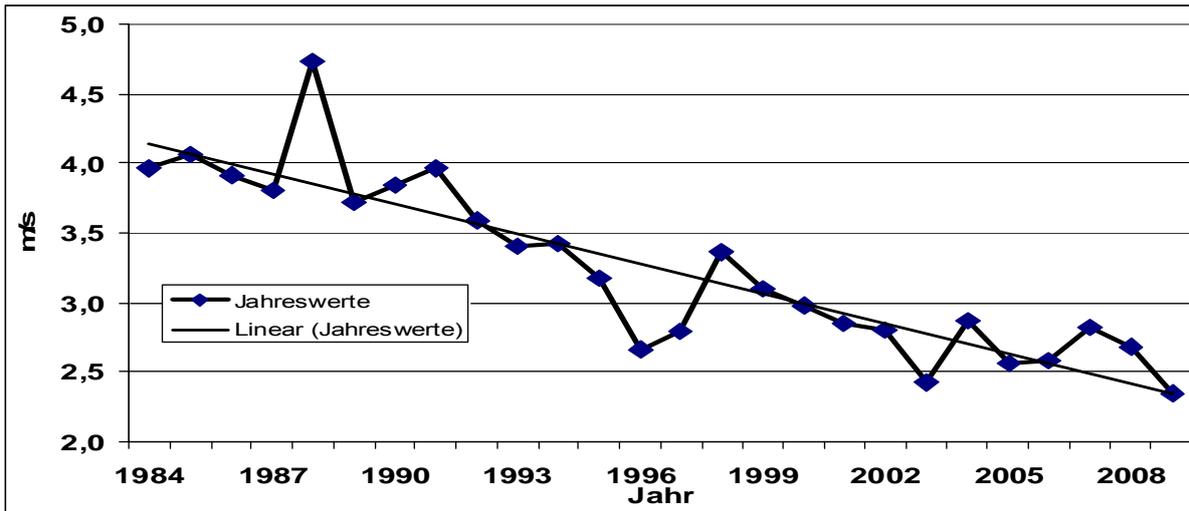


Abbildung 12: Trend der Jahresmittel der Windgeschwindigkeit (Station Butteltstedt, Analyse der Datenreihe 1983 bis 2009)

Für den Pflanzenbau ist besonders der Trend der Windgeschwindigkeitswerte in der Vegetationsperiode interessant, insbesondere der Trend der Werte unter 5 m/s bzw. der Trend der Werte darüber. Für diese Untersuchungen wurden Stundenwerte der Windgeschwindigkeit von 1994 bis 2009 herangezogen.

Den Ergebnissen ist zu entnehmen, dass die Anzahl der Windgeschwindigkeitswerte ≤ 5 m/s im Verlauf des 16-Jahreszeitraumes tendenziell zugenommen hat (Abb. 13).

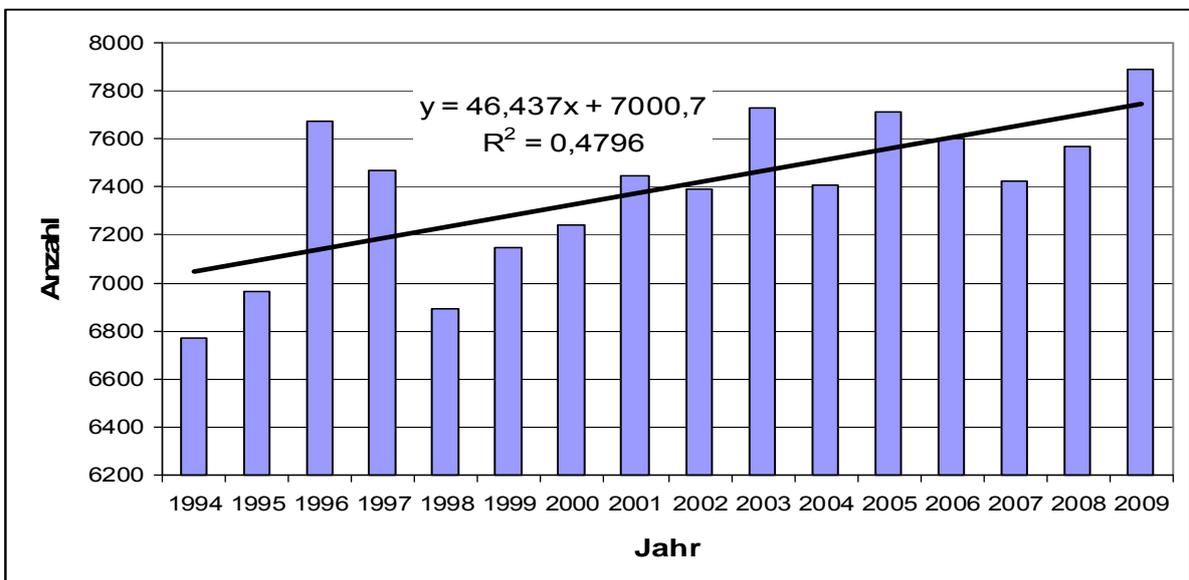


Abbildung 13: Trend der Anzahl der Stundenwerte der Windgeschwindigkeit ≤ 5 m/s an der Station Butteltstedt (Analyse der Datenreihe April bis September 1994 bis 2009)

Folgerichtig ist dies mit einer Abnahme der Werte über 5 m/s verbunden (Abb. 14). Diese Statistiken weisen somit verbesserte Bedingungen für die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln aus, da daraus einerseits eine Verlängerung der möglichen Ausbringungszeiten resultiert, andererseits die Zeiträume weiter abnehmen, die eine Ausbringung verbieten.

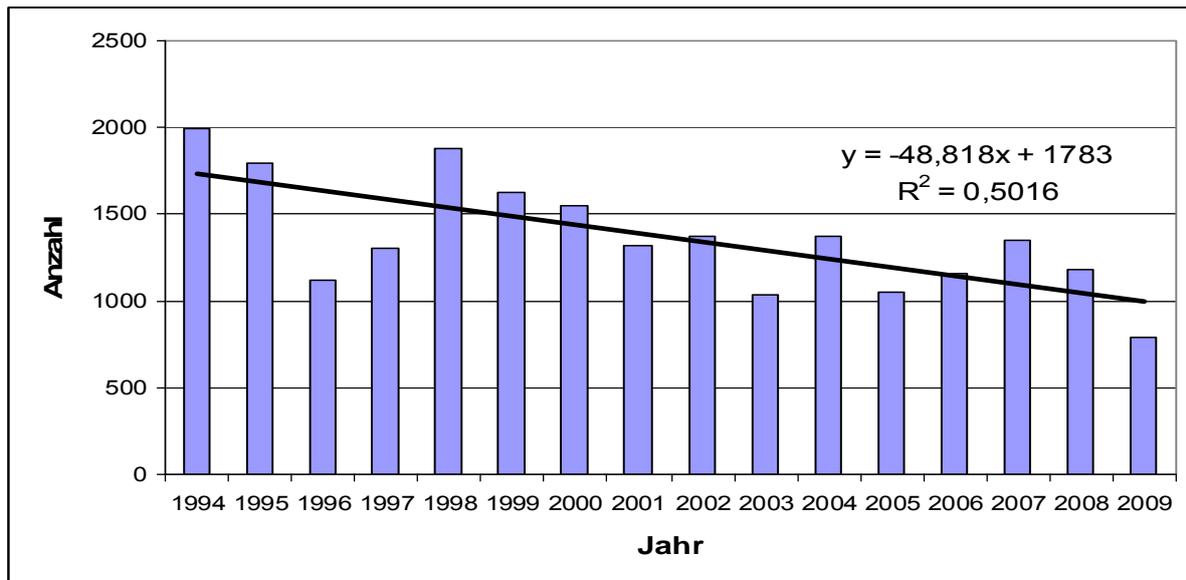


Abbildung 14: Trend der Anzahl der Stundenwerte der Windgeschwindigkeit > 5 m/s an der Station Butteltstedt (Analyse der Datenreihe April bis September 1994 bis 2009)

6.5 Potenzielle Verdunstung

Die Verdunstung wird in der Regel mit Hilfe von Modellansätzen vorwiegend aus meteorologischen Einflussgrößen wie Strahlung, dem Sättigungsdefizit der Luft, der Lufttemperatur und zum Teil der Windgeschwindigkeit bestimmt. Als wesentlichste Einflussgröße auf die Verdunstung hat sich die Strahlung erwiesen. Für die Berechnung der hier verwendeten Verdunstung liegt die Formel von TURC, modifiziert nach WENDLING (1986) zu Grunde, die als Eingangsparameter die Strahlung und die Lufttemperatur benötigt.

Aus der regressionsanalytischen Verrechnung der Jahresmittelwerte der Lufttemperatur der Station Butteltstedt resultiert für den Zeitraum von 1983 bis 2009 ein Temperaturanstieg von 1,51 °C. Allein ein solcher Temperaturanstieg führt zu einer Mehrverdunstung von ca. 22 mm im Jahr. Bezieht man die Strahlungserhöhung (ca. 178 MJ/m²) mit ein, dann nahm die potenzielle Verdunstung sogar um 56 mm zu (Tab. 12).

Tabelle 12: Auswirkungen des Temperatur- und Strahlungstrends auf die potentielle Verdunstung

	Vieljähriger Durchschnitt			Abgeleitet aus der Trendanalyse 1983...2009			ΔPET (mm)
	T (°C)	GS (MJ/m ²)	PET (mm)	T (°C)	GS (MJ/m ²)	PET (mm)	
April bis Sept.	13,9	14,39	490,1	15,4	15,52	542,6	52,5
Gesamtjahr	8,3	9,37	583,6	9,8	10,06	639,8	56,2

Stellt man diese Betrachtung für das Sommerhalbjahr ebenfalls unter Berücksichtigung des Strahlungsanstiegs an, dann ergibt sich durch die um 1,58 °C erhöhte Temperatur und eine zusätzliche Einstrahlung von 182 MJ/m² eine Verdunstungserhöhung um ca. 53 mm (von 490 mm auf 543 mm). Unter Einbeziehung der Niederschlagstendenz von -2 mm für diesen Zeitraum erhöht sich das Defizit der klimatischen Wasserbilanz auf -55 mm.

6.6 Klimatische Wasserbilanz

Unter mitteldeutschen Klimaverhältnissen weist die klimatische Wasserbilanz in der Vegetationsperiode (April bis September) meist ein Defizit auf, da die Verdunstung (genauer der Verdunstungsanspruch) in der Mehrzahl der Jahre deutlich über dem Niederschlag liegt. Aus der 27-jährigen Reihe der Station Buttstedt ergibt sich eine durchschnittliche Verdunstung von 527,4 mm, der ein Niederschlag von 323,2 mm gegenübersteht (Tab. 13). Die Bilanz weist damit ein Defizit von -204,2 mm aus.

Tabelle 13: Differenz aus Niederschlag und Verdunstung im Zeitraum vom 01.04. bis 30.09. der Jahre 1983 bis 2009

Jahr	Niederschlag*	Verdunstung** mm	KWB
1983	401,8	571,6	-169,8
1984	415,3	475,1	-59,8
1985	282,1	524,0	-241,9
1986	343,1	526,7	-183,6
1987	411,7	454,6	-42,9
1988	194,9	495,7	-300,8
1989	216,5	501,5	-285,0
1990	266,4	497,2	-230,8
1991	193,4	498,6	-305,2
1992	306,8	581,9	-275,1
1993	361,3	527,8	-166,5
1994	438,7	560,2	-121,5
1995	421,3	518,9	-97,6
1996	352,8	477,8	-125,0
1997	307,9	544,5	-236,6
1998	325,3	507,4	-182,1
1999	317,7	548,5	-230,8
2000	270,3	541,2	-270,9
2001	300,7	519,2	-218,5
2002	309,3	499,5	-190,2
2003	209,8	603,4	-393,6
2004	361,9	526,0	-164,1
2005	315,2	534,2	-219,0
2006	278,5	570,5	-292,0
2007	528,1	544,6	-16,5
2008	294,1	539,3	-245,2
2009	301,9	551,0	-249,1
Mittel	323,2	527,4	-204,2

* Hellmann in 1 m Aufstellungshöhe

** Verdunstung berechnet nach TURC (mod. n. WENDLING)

Auch die Salden für das Gesamtjahr sind im Mittel defizitär (Tab.14), weil die Verdunstung von 663,2 mm nicht durch den verfügbaren Niederschlag (522,4 mm) ausgeglichen werden kann, womit ein Defizit von 92,0 mm entsteht. Dies bedeutet, dass vielfach Standorte mit einem jährlichen Niederschlagsdargebot bis 650 mm zu den KWB-Defizit-Standorten zu rechnen sind. Reale Wasserbilanzen fallen in der Regel etwas anders aus, da die potenzielle Verdunstung von der tatsächlichen abweicht, da letztere über die meteorologischen Größen hinaus von der Bodenfeuchte, dem Bedeckungsgrad und dem Blattflächenindex abhängig ist.

Tabelle 14: Differenz aus Niederschlag und Verdunstung im Zeitraum vom 01.01. bis 31.12. der Jahre 1983 bis 2009

Jahr	Niederschlag*	Verdunstung** mm	KWB
1983	553,8	718,3	- 164,5
1984	635,4	617,4	18,0
1985	458,1	650,8	- 192,7
1986	582,1	664,4	- 82,3
1987	627,1	565,1	62,0
1988	453,7	617,6	- 163,9
1989	419,1	644,4	- 225,3
1990	405,8	648,3	- 242,5
1991	332,3	634,6	- 302,3
1992	551,9	706,1	- 154,2
1993	574,1	656,8	- 82,7
1994	641,4	697,2	- 55,8
1995	576,3	657,3	- 81,0
1996	524,7	593,4	- 68,7
1997	491,6	680,6	- 189,0
1998	546,0	639,5	- 93,5
1999	503,5	687,8	- 184,3
2000	471,1	682,0	- 210,9
2001	536,4	655,0	- 118,6
2002	636,8	636,9	- 0,1
2003	381,8	748,0	- 366,2
2004	503,9	670,2	- 166,3
2005	479,6	685,3	-205,7
2006	447,5	707,1	-259,6
2007	715,2	684,4	30,8
2008	484,3	681,6	-197,3
2009	572,5	676,7	-104,2
Mittel	522,4	663,2	-92,0

* Hellmann in 1 m Aufstellungshöhe

** Verdunstung berechnet nach TURC (mod. n. WENDLING)

Die aus den Daten von 1983 bis 2009 berechneten Trends für die KWB-Zeiträume Januar bis Dezember bzw. April bis September zeigen, dass in beiden Zeiträumen eine Tendenz zu höheren Defiziten besteht. So weist der Trend für die Vegetationsperiode eine Defizitzunahme von 42 mm, im Gesamtjahr von 46 mm aus (Abb. 14). Hierauf hatte vor allem der Zeitraum von 1999 bis 2009 Einfluss, da dieser mit den wärmsten Jahren der Periode 1983 bis 2009 aufwartete. Wiederum hatte hier das feuchte Jahr 2007 Einfluss auf die Defizite der klimatischen Wasserbilanz, da für den Zeitraum 1983 bis 2006 75 mm Zunahme im Sommerhalbjahr und 96 mm im Gesamtjahr ermittelt wurden.

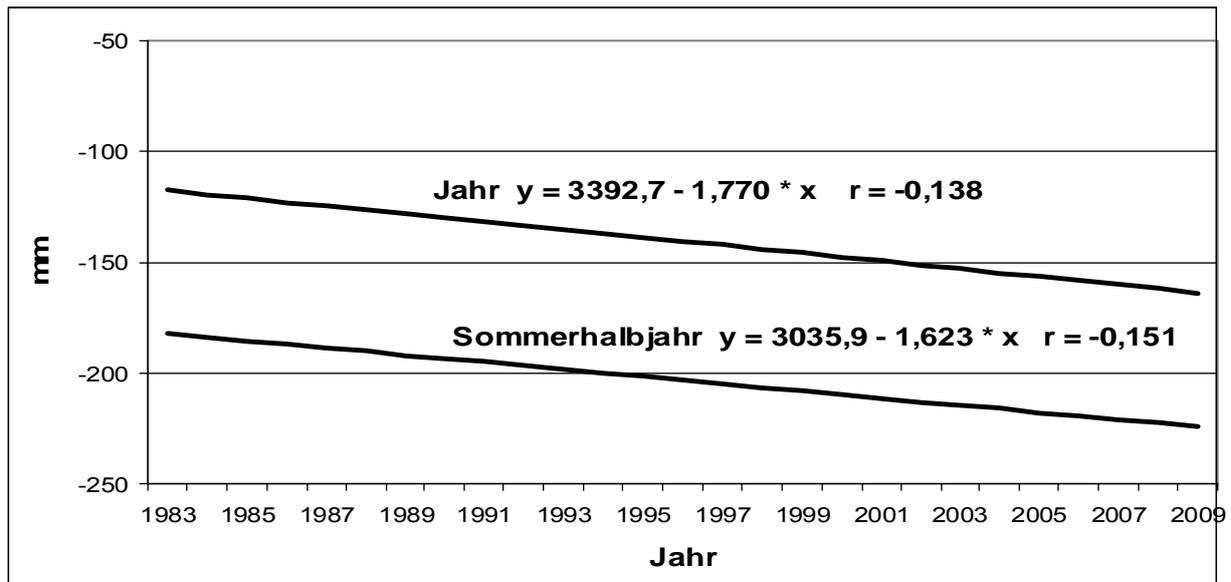


Abbildung 14: Trend der Klimatischen Wasserbilanz im Gesamtjahr und Sommerhalbjahr (Analyse der Datenreihe 1983 bis 2009 der Station Buttelstedt)

6.7 Länge der Wachstumsperiode

Mit dem Temperaturtrend geht auch ein gleichsinniger Trend der Länge der Wachstumsperiode einher. So haben sich dem Temperaturtrend entsprechend die Termine des Beginns und des Endes und damit auch die Länge der Wachstumsperiode an den Berichtstandorten verändert. Für den Zeitraum von 1983 bis 2009 hat sich am Standort Buttelstedt, der hier als Repräsentant herangezogen wird, gegenüber dem vieljährigen Durchschnitt aus der Datenreihe von 1901 bis 1950 der Station Erfurt-Bindersleben eine Verfrühung des Eintritts in die Vegetationsperiode um 8 Tage ergeben, wogegen die Vegetation erst 5 Tage später zur Ruhe kam (Tab. 15).

Tabelle 15: Beginn, Ende und mittlere Länge der Vegetationsperiode, ermittelt für unterschiedliche Zeitreihen

Zeitraum	Vegetationsperiode (Tagesmittel ≥ 5 °C)		
	Beginn	Ende	Dauer
1901 bis 1950 ¹⁾	24.03.	07.11.	229
1951 bis 1975 ¹⁾	31.03.	07.11.	222
1951 bis 1980 ²⁾	29.03.	11.11.	228
1983 bis 2009 ²⁾	16.03.	12.11.	243

1) Station Erfurt-Bindersleben des DWD

2) Station Buttelstedt

Damit war die Wachstumsperiode des Zeitraumes 1983 bis 2009 13 Tage länger als die des Zeitraumes 1901 bis 1950. Der Vergleich mit der Periode 1951 bis 1980 weist eine 14 Tage längere Wachstumsperiode aus, die aus einem um 13 Tage verfrühten Vegetationsbeginn und einen um einen Tag späteren Vegetationsende resultiert.

Da die Länge der Vegetationsperiode prinzipiell eine enge Beziehung zur Lufttemperatur aufweist- in einer Studie der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft (DMG) wird ein Korrelationskoeffizient von -0,83 zwischen Temperaturabweichung und dem Beginn der Vegetationsperiode ausgewiesen (DMG 2001)- scheint es sinnvoll, diesen Zusammenhang für Thüringer Verhältnisse zu quantifizieren.

So ergab ein Vergleich der Jahresmitteltemperaturen mit der dazugehörigen Länge der Wachstumsperiode, dass eine Temperaturabweichung von ± 1 °C eine Verlängerung bzw. Verkürzung der Wachstumsperiode um ca. 8 Tage zur Folge hat.

So begann die Vegetationsperiode 1990 am 03.02. und endete am 16.11., womit sie sich über einen Zeitraum von 287 Tagen erstreckte. Damit war sie fast 2 Monate länger als „normal“. Ein weiteres Beispiel lieferte das Jahr 2006, indem die Vegetationsruhe erst am 10. Dezember, 4 Wochen später als üblich, eintrat. Im Jahre 2009 endete die Vegetationsperiode am 30.11. und somit fast 3 Wochen später als im Vergleichszeitraum 1951 bis 1980.

7 Schlussfolgerungen

Das agrarmeteorologische Messnetz der TLL verfügt derzeit über 31 automatische Wetterstationen. Mittels einer neugestalteten rechentechnischen Gesamtlösung vom Datenabruf bis zur Erstellung aktueller Praxisinformationen ist ein rationellerer Messnetzbetrieb möglich. Trotzdem verbleibt für die technische Betreuung der Stationen, die von der TLL übernommen wurde, ein nicht unerheblicher Aufwand, zumal sich die Anzahl der Stationen gegenüber dem Jahre 2007 von 17 auf 31 erhöht hat. Dieser Aufwand ist allerdings aufgrund des rationellen Gesamtkonzeptes einerseits bereits minimiert und andererseits für eine zuverlässige Datengewinnung, -speicherung und -bereitstellung unverzichtbar. Deshalb muss dieser Aufwand auch künftig gesichert bleiben, der durch den hohen Bedarf der Landwirtschaft an agrarraumbezogenen Wetterdaten begründet ist, das nachfolgende Nutzungsbeispiele zeigen:

- ca. 6000 Zugriffe pro Monat auf Wetterdaten im AINFO
- ca. 500 Abonnenten des TLL-Pflanzenbaufaxes, je 80 des Gemüse- und Obstbaufaxers und 50 der TLL-Berechnungsempfehlungen
- Nutzung der Wetterdaten durch die Internetplattform ISIP (Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion)
- diverse Berichte (Dekaden-, Monats-, Jahreswitterung)
- Bereitstellung von aufbereiteten Wetterdaten für Praxis, Verwaltung und Forschung

8 Literatur

DWD (2009): Agrarmeteorologische Wochenberichte für Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Sachsen, 1 bis 53 (2009, DWD, Geschäftsfeld Landwirtschaft, Außenstelle Leipzig)

DWD (2009 a): Agrarmeteorologische Monatsberichte für Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Sachsen, 1 bis 12 (2009, DWD, Geschäftsfeld Landwirtschaft, Außenstelle Leipzig)

DMG (2001): Markante Veränderungen in der Vegetationsentwicklung seit dem Ende der achtziger Jahre. Mitteilungen der DMG Heft 1/2001

Michel, H., U. Prüfer (2008): Witterungsbericht 2007 – Eine Analyse ausgewählter Standorte Thüringens. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena

Günther, R., H. Michel (2006): Aufgaben und Leistungen des agrarmeteorologischen Messnetzes in Thüringen. Thür. Landesanstalt f. Landwirtsch. Abschlussbericht Thema 46.07

Wendling, U.; Schellin, H.G. (1986): Neue Ergebnisse zur Berechnung der potenziellen Evapotranspiration. Zeitschrift für Meteorologie 36, S. 214-217

Anlage

Jahresprotokolle 2009 der Wetterstationen des agrometeorologischen Messnetzes Thüringens

Bad Salzungen
Bollberg
Bösleben
Burkersdorf
Buttelstedt
Dachwig
Dobitschen
Dornburg
Ehrenhain
Erfurt FH
Friemar
Gierstädt
Görmar
Großenehrich
Großenstein
Haufeld
Heringen
Heßberg
Kalteneber
Kindelbrück
Kirchengel
Köckritz
Kutzleben
Mönchpiffel
Monstab
Oberweißbach
Queienfeld
Schkölen
Schloßvippach
Stobra
Straußfurt

Wetterstation: **Bad Salzungen**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009

Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-1,7	-4,2	-2,7	-0,8	0	83,3	26	1,9	22	41,8	13,7
Februar	0,3	-0,1	-1,8	-0,2	0,2	74	37,7	1,7	44,6	60,8	16,9
März	4	3,7	0,4	3,8	3,8	76,8	46,1	2	46,9	69,8	36
April	11,7	11,2	6,7	10,6	10	60,4	23,2	1,4	22,9	193,6	67,7
Mai	14,3	13,4	12,6	14,8	14,1	67,1	66,6	1,6	20,8	212,1	104,6
Juni	16,3	14,4	13,8	16,1	16,6	69,7	97,8	1,3	16,2	208,6	101
Juli	18,4	17,6	16,3	18,7	18,2	66,2	114,1	1,7	16,2	226,9	120,4
August	18,9	17,8	16,1	18,5	17,9	66,1	53,1	1,2	15	223,2	118,3
September	14,6	13,9	12,9	16,1	16,2	74,2	66,4	1,2	27,1	137,1	67,3
Oktober	8,1	7,5	7,8	9,5	10,2	67,9	48,8	1,6	33,8	65,2	30,2
November	6,8	7,1	6,3	7	7,6	78,4	64,7	3,1	26,4	32,1	16,6
Dezember	0	-0,1	0,7	2	2,9	90,3	72,2	2,2	41,8	24,4	10,8
Summen / Ø	9,2	8,5	7,3	9,6	9,6	73,9	754,7	1,7	27,7	125,4	723,4

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL/Jena

Wetterstation: **Bollberg**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009

Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-3,1	-2,9	-0,9	??	-0,3	67,8	10,8	1,7	60,3	37	13,2
Februar	-0,6	0	-0,4	??	-0,2	79,2	44,7	2,2	68,4	63,6	18,2
März	3,6	3,8	3,2	??	3,1	63,8	61,2	2,6	38,1	66,4	34,7
April	11,8	12,1	11,1	??	10,3	66,7	61,8	2	36,8	191,8	69,2
Mai	14	13,6	16,2	??	14,7	76,4	63,4	2	29,2	216,2	106,9
Juni	14,1	14,1	15,1	??	14,9	70,5	70,8	1,9	39,3	166,8	91,2
Juli	18,2	18,1	18,4	??	18	76,2	66,3	1,7	32	206,4	110,3
August	19,2	19,3	18,7	??	18,4	66,8	24,2	1,7	24,6	204,8	112,2
September	14,6	14,7	16,1	??	16,4	71	60,6	2	43,6	132,4	66,9
Oktober	7,8	7,9	8,7	??	9,4	67,4	61,7	2,1	49,6	67,9	32,2
November	6,8	7,6	6,1	??	6,6	76	76,6	0	36	41,4	20,4
Dezember	-0,4	0	1,6	??	2,2	69,4	60,6	0	68,6	26,8	11,7
Summen / Ø	8,8	9	9,3	??	9,4	77,4	680,9	1,7	42,1	120,9	706,1

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL/Jena

Wetterstation: **Bösleben**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009

Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	??	-2,8	-0,7	0	??	91,8	5,6	1,7	19,4	36,4	13,1
Februar	??	0,3	0	0	??	84,8	38,9	1,8	44,3	66,6	19,3
März	??	3,7	3,7	0	??	69,1	37,8	2,2	33,1	66,8	34,9
April	??	11,6	10,6	0	??	72,9	66,9	1,6	17,4	177,9	62,1
Mai	??	13,4	14,8	0	??	66,1	67,1	1,6	19,6	201,3	99,1
Juni	??	14	15,9	0	??	74,2	66,3	1,4	19,6	182,5	68
Juli	??	18	19,1	0	??	82,2	69	1,4	19,2	207,2	111,2
August	??	19	19,5	0	??	75,8	33,9	1,4	8,8	193,6	106,8
September	??	14,6	16,7	0	??	77,2	70,8	1,4	29,7	118,9	60
Oktober	??	7,8	9,8	0	??	93,5	50,5	1,8	29,8	60,5	29,1
November	??	7,3	6,9	0	??	61,1	67,6	2,6	24,9	36	18,4
Dezember	??	-0,3	2,6	0	??	96,1	67,1	2	36,8	24,8	10,8
Summen / Ø	??	8,9	9,8	0	??	83,6	612,4	1,7	25,1	115,1	671,8

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL/Jena

Wetterstation: **Burkersdorf**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009

Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-1,9	-3,6	-0,1	0,1	0,4	83,9	3,9	2,9	18,1	43,7	14,7
Februar	0	-0,7	0,1	0,3	0,6	78	31,8	3,3	41,7	69	22,1
März	3,4	3,1	3,1	3,2	3,2	79,9	56,3	3,4	49,4	96,5	38,2
April	11,6	11,6	9,3	9,3	8,9	62,7	76,8	2	26,3	212	86,4
Mai	13,9	12,9	12,8	12,9	12,6	69,8	66,8	2,4	36	241,6	116,9
Juni	15,2	13,6	14,4	14,6	14,3	66,1	93,6	2,4	41	207,4	98,2
Juli	18,4	17,2	17,6	17,7	17,4	70,8	86,3	2,4	32	236,9	124,6
August	18,7	18,2	17,7	17,9	17,8	63,8	57,2	2,1	23,4	238,2	127,2
September	14,6	14	14,7	16	14,8	69,8	68,1	2,2	36,7	160,2	74,3
Oktober	7,3	7,1	9,8	10,1	10,2	84,2	73,4	2,8	49,7	75,9	34,6
November	6,7	6,3	6,6	6,9	7	74,3	64,6	3,9	36,3	46,8	21,4
Dezember	0	-0,8	2,7	2,9	3,2	87,3	73,4	3,2	47	28,7	11,7
Summen / Ø	8,9	8,2	9,1	9,2	9,2	74	704	2,8	36,3	137,2	780,2

Die Jahresmittelmerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlwerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL-Jena

Wetterstation: **Buttelstedt**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009

Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-2,9	-4,1	-0,4	-0,1	0,3	92,2	3,8	2	19,1	32,8	11,3
Februar	-0,4	-0,4	0,9	1	1,1	83,2	29,2	3	39,7	68	19,1
März	3,8	3,8	6,1	6,1	4,9	66,8	43,2	3,3	39,8	84,4	34,6
April	12	11,6	12,8	12,3	11,7	70,1	42,8	1,8	20,4	179,6	82,4
Mai	14,3	13,2	17,1	16	16,6	79,6	66,2	2,1	20,9	204,1	98,8
Juni	16	14	17,6	16,7	16,3	71,7	46,1	2,2	20,9	188,1	90,2
Juli	18,6	17,8	21	19,9	19,3	76,4	64,7	2,2	16,4	208,6	111,8
August	19,4	18,9	22	20,6	20	69	16,1	1,7	6,4	196,9	106,7
September	14,6	14,2	16,9	16,6	16,7	73	66,2	1,9	19,1	119,6	60
Oktober	7,6	7,5	9,2	9,8	10,7	90	48,1	2,6	43,1	65,1	30,6
November	6,6	7,2	7,1	7,7	8,2	78,1	67	3,3	28,6	39,6	19,3
Dezember	-0,1	-0,6	2	2,9	3,9	92,7	89,6	2,4	38,4	24,9	11
Summen / Ø	9	8,6	10,9	10,7	10,7	80,2	572,5	2,4	26,1	116,7	676,8

Die Jahresmittelmerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlwerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL-Jena

Wetterstation: **Dachwig**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009

Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-2	-2,3	-1,3	-0,3	-0,9	91,2	2,8	0,4	10,6	16,1	7,8
Februar	0,9	1,5	0,3	0,8	0,7	80,5	17	0,8	21,7	35,9	13,8
März	4,9	6,6	4,2	4,8	4,8	81,6	23,8	0,8	9,4	62,8	28,1
April	11,6	12,1	10	10,2	10,6	69,1	36,4	0,4	7,8	108	51,8
Mai	16,2	14,9	14,9	14,6	13,4	74,6	83,4	1,4	9,9	163,8	79,4
Juni	16,6	15,9	16,1	16	14,8	66,6	67,6	1,9	9,4	160	80,6
Juli	17,8	19,6	17,1	18,3	18,4	74	108,8	0,3	1,6	146,2	82,2
August	19,9	20	19,8	22,8	18,1	69,2	64,6	1,3	6,2	172,7	96,3
September	14,6	16,4	16,8	17,4	16,4	69,6	112	1,2	12,8	106,1	64,6
Oktober	8,7	8,4	10,4	11,2	10,9	87,4	41	0,8	6,6	69	29,3
November	8	8,9	7,8	8,6	8,4	77,4	81,4	1,2	6,4	34,1	17,9
Dezember	0,6	1,3	2,8	3,7	3,1	91,6	72,2	0,6	8,6	19,9	9,8
Summen / Ø	9,7	10,2	9,8	10,7	9,8	77,6	690	0,9	9,2	89,5	551,6

Die Jahresmittelmerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlwerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL-Jena

Wetterstation: **Dobitschen**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-1,5	-2,9	-0,4	-0,2	1,2	82	10,2	2,1	30,9	36,8	12,9
Februar	0,8	0,4	0,7	0,7	1,5	74,3	45,2	2,6	51,9	59,9	20,5
März	4,8	4,3	6	4,8	4,7	77,3	66,4	2,8	49	66,8	36,7
April	12,1	11,8	11,5	10,8	9,7	81,2	49,4	1,8	35,4	201,2	92,3
Mai	14,2	13,8	14,6	13,8	12,9	87,7	87,8	1,9	44,8	222,3	109,6
Juni	15	14,4	14,3	13,7	13,2	84,2	87,9	2	47,3	199,8	98,4
Juli	18,7	18,3	17,3	16,6	16,9	87,2	80,2	2,1	40,4	218,8	117,6
August	19,3	18,8	18,1	17,6	18,9	84,2	63	1,6	36,3	206,8	113,2
September	14,7	14,7	16,3	15,1	16,1	66,3	77,6	1,7	44,7	132,9	66,4
Oktober	7,8	7,8	9,7	9,9	10,8	81,7	73	2,2	69,7	68,9	32,6
November	6,9	7,4	7,5	7,5	8,3	68,6	67,5	2,7	32,5	40,8	20
Dezember	-0,4	-0,2	2,8	3	4,3	89,4	73,2	2,2	64,6	24,8	10,9
Summen / Ø	9,4	9	9,7	9,4	9,5	71,5	761,3	2,1	43,9	125,4	728,9

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlwerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL-Jena

Wetterstation: **Dornburg**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-1,2	-3,4	1,7	1,4	2,7	83,1	7,9	1,2	21,4	29,8	10,8
Februar	1,4	0,2	2,1	1,8	2,8	74,4	36,7	1,8	43,1	64,2	18,8
März	6,6	4,1	6,8	6,3	6,1	76,9	43,7	2	43,2	87,7	36
April	13,6	11,6	11,7	11,2	11,6	62,7	67,9	1,2	28,2	183,8	84,6
Mai	16,2	13,5	16,6	16,2	16,3	69,4	70,9	1,3	34,6	208,6	102,9
Juni	17	14,3	17,8	17,4	17,4	63,7	44,9	1,4	34	189,8	91,8
Juli	21,2	18,2	21,4	21	20,7	68,8	84,3	1,1	39,2	207	111,7
August	20,8	18,9	20,8	20,3	20,3	63,1	26,3	1,1	29,2	191	104
September	16,6	14,3	17,1	16,8	17,3	67,4	63,2	1	41,7	117,7	69,2
Oktober	8,7	7,6	11,2	11,1	12	82,3	55,2	1,3	55,7	63,3	29,8
November	7,5	7,5	8,5	8,3	9,1	68,9	76	1,8	35,9	36,7	18,3
Dezember	1,3	-0,3	4,8	4,2	6,6	84,3	77,2	1,4	42,2	22,1	10,3
Summen / Ø	10,6	8,9	11,6	11,3	11,8	72,1	652,2	1,4	37,4	116	677,9

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlwerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL-Jena

Wetterstation: **Ehrenhain**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-1,8	-2,3	-0,2	??	0,1	86,2	16,3	1,8	28,4	31,9	12
Februar	-0,1	0,8	0,4	??	0,2	79,3	30,9	2,4	51,7	54,5	19
März	4	4,8	6	??	3,7	83,1	38,8	2,6	48	79,6	33,4
April	11,9	12,6	11,7	??	9,4	84,8	35,8	1,8	29,9	188,8	87,8
Mai	12,6	14	13,6	??	11,4	74,8	76	1,6	33,6	206,2	102,9
Juni	12,7	14,8	14,4	??	11,8	71,8	80,4	1,8	42	179,9	88,4
Juli	17	19	18,6	??	15,5	73,1	77,2	1,3	35,7	201,4	110,1
August	18	19,8	18,8	??	16,4	86,9	81,8	1,3	27,6	193,8	107,2
September	13,7	15,4	15,7	??	14,1	71,4	43,7	1,4	38	124,7	64,2
Oktober	8,1	8,2	10,6	??	9,7	89	63,6	1,6	64,7	61,8	30,2
November	6,8	8,2	8,1	??	7,8	72,9	80,4	1,6	33,1	29,9	16,2
Dezember	0,1	0,1	3,4	??	4	86,9	60,4	2	47,3	22	10
Summen / Ø	8,5	9,6	10	??	8,7	76,5	624,1	1,7	39	114,4	681,2

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlwerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL-Jena

Wetterstation: **Erfurt-FH**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-3,6	-2,1	-0,7	??	-0,3	86,8	6,2	1,6	19	33	12,4
Februar	0,2	1,2	0,4	??	0,6	78,1	30,6	1,9	47,6	66,1	19,4
März	4,5	5,4	5	??	4,8	78,9	38,8	2,2	40,8	90,7	38,6
April	11,4	12,6	11,7	??	11,2	67	47	1,6	23,4	186,2	87,6
Mai	14,7	14,7	16,3	??	16,7	74,6	66,3	1,7	23,4	210	106,9
Juni	15,9	15,6	17,3	??	16,9	66,6	52,3	1,8	29,6	196,8	97,9
Juli	19,4	19,6	20,6	??	20,1	70,8	70,8	1,7	24,6	216,3	118,4
August	19,9	20,2	20,8	??	20,3	66,7	16,6	1,4	8,9	202,6	112,1
September	15	15,6	16,9	??	16,8	71,2	60	1,4	31	124,4	63,9
Oktober	8	8,8	11	??	11,3	86,8	46,4	1,6	64,4	84,7	31,8
November	7,1	8,7	7,9	??	8,2	73,7	80	1,9	36,8	38,4	19,7
Dezember	-0,2	0,8	3,2	??	3,7	87,4	79,3	1,7	44,9	25,4	11,6
Summen / Ø	9,4	10,1	10,9	??	10,8	75,6	551	1,7	31,9	120,2	719,2

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt!

© 2007 TLL-Jena

Wetterstation: **Friemar**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-3,9	-3,6	-1,8	-1,4	-1	84	6,6	1,7	19,7	34,2	11,9
Februar	-0,3	-0,2	-0,1	-0,2	0	75,2	30,2	1,9	43,8	81,7	20,1
März	4	3,9	4,2	4,1	4,1	76,8	40,7	2,4	47,6	97,4	39,3
April	11,4	10,9	11,2	11	10,8	61,9	51,9	1,8	23,4	196,8	88,3
Mai	14,4	13,1	16,3	16,2	14,8	69,6	96,2	1,7	32,3	218,6	106,4
Juni	15,2	13,9	18	18	16,8	62,7	88,3	1,8	32,1	209,2	100,2
Juli	18,9	17,3	19,2	19,2	18,9	69,7	106,8	1,8	39,3	236,6	124,7
August	18,2	17,5	18,8	18,8	18,8	64,8	28,9	1,1	20,7	228,2	120,2
September	13,4	13,6	14,3	14,6	14,6	67,9	77,1	1,3	38,3	134,7	68
Oktober	7,8	7,4	8,8	9,1	9,3	80,9	44,3	1,8	69,6	67	31,5
November	6,6	7,1	6,3	6,6	6,7	69,6	72,9	2,8	46,2	37,4	18,9
Dezember	-0,4	-0,6	1,6	1,8	2,2	83,1	72,1	2	49,9	23,7	10,6
Summen / Ø	8,8	8,4	9,5	9,6	9,5	72,2	692,7	1,8	37,1	128,7	738

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt!

© 2007 TLL-Jena

Wetterstation: **Gierstädt**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	??	-2,2	??	??	-0,1	89,3	3,2	??	6,2	8,8	6,6
Februar	??	1	??	??	0,1	79,6	22,6	??	22,1	32,1	12,4
März	??	6,6	??	??	4,1	77,8	26,8	??	6,7	74,6	32,6
April	??	12,9	??	??	10,7	64,3	31,2	??	9	162,8	73,4
Mai	??	14,8	??	??	13,4	72,7	101	??	10	181,2	92,2
Juni	??	16,8	??	??	14,4	66,6	69,2	??	13,8	167,6	84,4
Juli	??	18,6	??	??	18	71,8	166,8	??	8	182	101,2
August	??	20	??	??	18,1	69,2	64,6	??	6,2	172,7	96,3
September	??	16,2	??	??	16,1	69,8	117,6	??	16,4	104,6	64
Oktober	??	8,8	??	??	10,2	84	62,8	??	8,1	61,9	26,6
November	??	6,7	??	??	7,8	72,4	66,8	??	5,6	28,7	16
Dezember	??	0,7	??	??	3,1	86,6	91,6	??	3,8	16,2	8,8
Summen / Ø	??	10,1	??	??	9,6	75,2	833,2	??	9,6	97,8	603,4

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt!

© 2007 TLL-Jena

Wetterstation: **Görmar**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-2,3	-2,6	-0,8	-0,8	-0,1	91	16,2	0,8	20	29	11,1
Februar	0,3	0,6	0	-0,1	0,1	83,1	37,7	1,2	38,6	50,8	17,3
März	4,6	4,6	4,6	4,6	4,3	86,6	47,6	1,3	42,7	90,9	37,9
April	12,4	11,7	11,9	11,6	11,1	69,4	34,6	0,8	24	196	69,7
Mai	16	13,6	16	14,8	14,4	80	71,6	0,7	27	223,7	109,8
Juni	18	14,7	18,3	18,2	15,9	73,2	55,1	0,8	25,8	207,4	101,1
Juli	18,9	17,7	19,2	19,2	19	83,2	104,2	0,4	30,1	216,1	114,3
August	18,7	18,4	18,7	18,7	18,8	77,8	43,3	0,3	28	207,1	111,2
September	14,2	14,9	14,8	14,9	15,1	75	49,9	0,4	45,9	125,1	63,4
Oktober	8	8,4	9,6	9,8	10,3	89,7	61,6	0,6	64,7	68,4	28,3
November	6,9	6,1	7,3	7,5	7,9	79,8	63,4	0,9	48,4	28,7	15,5
Dezember	0,8	0,7	2,4	2,7	3,4	91,8	79,4	0,7	42,3	18,6	9,6
Summen / Ø	9,5	9,2	9,9	9,9	10	81,7	674,4	0,7	35,4	120,9	709,1

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL-Jena

Wetterstation: **Großenehrich**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	??	-2,8	0,1	-0,8	1,1	92,8	18,2	??	??	29,3	9,6
Februar	??	0,8	0,4	0,1	1,1	82,9	40,8	??	??	52	18,3
März	??	6	4,2	4,1	4,7	84,9	56,6	??	??	89,4	37,8
April	??	12,8	10,8	10,9	10,9	85,4	38,8	??	??	180,3	65,1
Mai	??	14,6	16,2	14,6	16,6	74,7	96	??	??	204	102,6
Juni	??	16,6	16,1	16,8	16,7	66,8	60	??	??	183,7	91
Juli	??	18,8	18,8	18,6	19,3	74,7	92,4	??	??	190,8	104,3
August	??	19,7	19,2	19	19,8	68	32	??	??	180,6	99,8
September	??	15,6	18,8	18,1	17,1	71,4	72,2	??	??	119,9	61,9
Oktober	??	8,4	11,1	10,4	11,9	89,7	69	??	??	67,8	28,1
November	??	7,7	6,1	7,6	8,8	81,7	73,8	??	??	26,9	14,8
Dezember	??	0,1	3,6	2,7	4,6	84,2	76,4	??	??	18,4	9,6
Summen / Ø	??	9,7	10,3	9,9	10,9	78,9	705	??	??	110,6	662,9

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL-Jena

Wetterstation: **Großenstein**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	??	-3	-0,8	??	-0,2	87,2	7	1,5	25,5	32,8	11,8
Februar	??	0,4	0,1	??	0,1	79	41,6	2	47,1	69,1	20,1
März	??	4,4	4,3	??	4	82,7	52,8	2,3	44,7	87,1	36,3
April	??	12,3	12,7	??	11,3	67,3	61	1,6	29,9	183,6	69,6
Mai	??	14	17	??	16,1	76,3	84	1,4	42,7	216,3	107,6
Juni	??	14,9	18	??	17,6	69,9	89,9	1,4	62,7	189,7	92,7
Juli	??	19,1	21,8	??	21	72,8	81,6	1,6	33,3	210,7	116,2
August	??	19,9	21,7	??	21,2	67,2	47,7	1,2	36,2	204,4	113
September	??	16,4	18,9	??	17,6	70,8	67	1,3	69,7	130,2	66,4
Oktober	??	7,6	9,8	??	10,8	87,5	78,1	1,8	80,7	89,6	32,7
November	??	7,3	6,2	??	7	74,8	63,9	2,2	33,6	40,9	20
Dezember	??	-0,7	1,2	??	2,4	89,8	78,5	1,7	49	25,5	11,1
Summen / Ø	??	9,3	10,7	??	10,7	77	732,9	1,6	43,7	121,7	716,5

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL-Jena

Wetterstation: **Haufeld**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-2,8	-3,4	-0,9	-0,1	-0,2	89	14,1	2,1	6,2	34,3	11,9
Februar	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1	81,7	29,1	3,7	17,8	55,8	18,7
März	3,1	3,7	3,4	3,6	3,2	86,6	46,7	3,9	16,6	79,2	32,7
April	10,4	11,5	10,4	9,7	9,2	69,1	57,6	2,6	12,4	169,5	78,2
Mai	13,3	13,1	13,6	13,1	12,8	77,4	63,2	3	16,9	192,8	94,6
Juni	14,1	14	14,7	14,7	14,4	73,8	71,5	3,1	14,8	169,9	82
Juli	17,4	17,6	18,4	18,4	18	79,8	96,7	3,3	14,1	179	96,8
August	17,7	18,4	18,6	18,2	17,9	72,9	23,6	2,7	10	187,8	101,6
September	13,6	14,2	14,6	14,9	14,8	75,3	71,5	2,7	15,7	116,6	68,5
Oktober	7,1	7,9	8,6	9,4	9,4	90,1	66,1	3,6	12,7	67,6	27,8
November	6,3	7,5	8,4	8,8	8,7	79	86,8	4,8	7,8	33,1	17
Dezember	-1	0	1,6	2,6	2,6	91,9	81,1	3,8	6,6	20,7	9,8
Summen / Ø	8,3	8,7	9,1	9,3	9,1	80,6	666,6	3,3	12,5	108	628,5

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL/Jena

Wetterstation: **Heringen**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	??	-2,6	0,6	-0,7	-0,7	91,3	16,6	0,4	4,7	27	9,7
Februar	??	1,5	1,5	1	1	81,4	32,2	0,8	14	60,8	18,3
März	??	6,6	6,2	6,1	6,2	82,9	47,8	1	10,8	89,7	38,7
April	??	12,7	9,8	10,4	10,6	67,7	67,8	0,7	8	190,3	89,9
Mai	??	16,2	12,6	13	13,1	74,3	72,4	0,8	9,7	218,8	111,1
Juni	??	16,3	13,7	14,1	14,2	86,7	62,8	0,8	8	209,6	106
Juli	??	19,4	16,3	16,9	17	74,6	89,4	0,6	9,4	208,4	114,5
August	??	19,9	18,8	17,2	17,3	71	48	0,5	5,1	203,3	112,2
September	??	16,9	16	14,8	14,9	70,9	62,2	0,4	12,6	126,6	64,7
Oktober	??	8,7	10,6	9,6	9,6	88,9	60,6	0,6	16,4	68,6	29
November	??	8,3	8,2	7,6	7,6	79,2	86,4	0,9	12,8	27,8	16,1
Dezember	??	0,8	4,2	2,8	2,7	91,4	84,6	0,6	12,3	18,4	9,4
Summen / Ø	??	10,1	9,5	9,3	9,4	78,3	669,6	0,7	10,2	119	716,6

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL/Jena

Wetterstation: **Heßberg**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-4,9	-6,1	-1,4	-1,2	-0,7	87,4	20,4	1,2	7,3	42,9	12,8
Februar	-0,6	-1,1	-1	-1	-0,6	77,7	64,4	1,6	78,9	66,9	17,7
März	2,6	2,8	1,8	1,6	1,9	84,3	77,2	1,7	69,7	82,6	32,8
April	11,7	11	10,4	9,8	10	64,1	68	1,6	33	188,8	69,6
Mai	14,4	12,9	16,3	14,7	14,9	72,7	72,2	1,6	31,8	217,3	106,6
Juni	16,2	13,9	16,4	16,9	16,2	64,6	79,4	1,6	27,1	210,8	100,6
Juli	18,2	16,7	19,1	18,6	19	76,8	76,6	1,3	40,7	200,3	106,2
August	18,6	17,2	18,8	18,4	18,9	70,6	20,2	1,1	31	203	106,8
September	14,6	13,8	16,7	16,6	16,1	71,4	77	1,4	36,6	149	72,8
Oktober	7,1	7,1	9,6	9,6	10,4	84,3	86,8	1,4	68	61,6	28,9
November	5,6	6,2	8,3	8,4	7	77,4	92,8	1,8	68,3	28	14,7
Dezember	-0,9	-0,6	1,6	1,8	2,6	86,4	94,8	1,7	70,7	22,9	9,9
Summen / Ø	8,5	7,9	9,4	9,2	9,6	76,4	802,7	1,5	49,6	122,8	697,2

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL/Jena

Wetterstation: **Kalteneber**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009

Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-4	-3,4	-1,5	??	-0,8	88,8	28,8	2	58,9	29,1	11
Februar	-0,7	-0,6	-0,6	??	-0,2	83,4	86,3	2	69,1	49,6	16,8
März	2,8	2,9	2,4	??	2,3	87,5	97,5	1,9	53,9	79,5	32,3
April	12	11,9	11,9	??	11,4	66,4	40,4	2,4	26,1	188	87,6
Mai	13,6	12,9	16,7	??	16,1	76,6	71,1	2	27,7	211,8	103,3
Juni	14,3	13,7	16	??	16,9	70,6	68,6	1,7	34,4	186,6	94,2
Juli	17,6	17,1	19	??	18,7	79	106,8	1,6	37,4	203	108
August	18,5	18,2	20,4	??	20	72,4	53,8	1,4	28	196,5	105,8
September	14	14	16,6	??	16,9	76,1	92,9	1,6	39,9	124,4	62,6
Oktober	8,5	8,6	8,2	??	9,2	92	79,8	1,9	61,5	58,6	28
November	6,8	6,2	6,9	??	6,6	82,6	96,3	2	61,9	24,2	13,2
Dezember	-1,8	-1,3	1,3	??	2,2	93,9	90,7	2,1	73,1	19,1	9
Summen / Ø	8,2	8,2	9,5	??	9,7	80,6	899,7	1,9	46,7	114,8	669,7

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLLJena

Wetterstation: **Kindelbrück**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009

Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	??	-3,7	??	??	-0,2	92,3	7,6	??	8,9	23	9,2
Februar	??	0,7	??	??	0,5	81,1	19,4	??	13,7	44,5	18,1
März	??	4,8	??	??	4,3	83,3	40,8	??	13,8	77,6	32,9
April	??	12,5	??	??	11	65,5	32,8	??	10,1	174	81,7
Mai	??	14,6	??	??	16,6	76,3	90,8	??	11,8	209	104,9
Juni	??	15,5	??	??	16,9	66,8	35,4	??	13,3	201,3	99,6
Juli	??	19,2	??	??	20	76,3	93,2	??	12,7	201,7	110,6
August	??	20,1	??	??	20,4	70,2	16,4	??	6,8	188	104,8
September	??	15,7	??	??	16,3	73	69	??	10,4	102,2	63,2
Oktober	??	8,7	??	??	10,8	90	61,6	??	9,4	47,9	24,6
November	??	7,8	??	??	7,7	82,2	61,2	??	11,3	28,2	15,2
Dezember	??	0,8	??	??	3,2	93,4	72,6	??	14	17,4	9
Summen / Ø	??	9,7	??	??	10,5	79	589,7	??	11,4	109,6	661,7

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLLJena

Wetterstation: **Kirchengel**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009

Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-3,4	-2,8	-2,9	-2,6	-2,2	80,5	10,3	1,2	39,5	30,8	11,8
Februar	-0,3	0,1	-0,9	-1	-1,1	74,8	28,1	1,6	63,3	66,6	18,9
März	3,8	3,9	3	3,1	2,9	76,2	36,8	1,5	52	88,3	36,2
April	12,9	12,6	11,9	11,7	11,2	66,6	38,4	1,6	19,6	183,9	80,7
Mai	16,3	13,7	14,6	14,9	14,7	64	88,3	1,4	29,3	226,2	111,4
Juni	16,1	14,6	16,6	16,6	16,6	67,7	36,1	1,4	31,2	207,2	100,4
Juli	19,7	18,1	18,9	19	19	63,2	61,6	1,2	36,4	211,7	113,7
August	19,9	19,3	18,9	19,1	19,4	56,2	30,2	1,2	22,5	206,8	113
September	16,3	14,9	14,3	14,8	16,4	61,8	69,8	1,2	36,6	131,2	66,6
Oktober	7,4	7,3	7,3	7,9	8,5	83	49,8	1,3	65,9	82,8	29,6
November	6,1	6,8	6,4	6,7	6	76,6	72,9	1,4	66	31,2	16,2
Dezember	-0,8	-0,7	0	0,8	1,1	88,5	66,3	1,3	57	22,3	10
Summen / Ø	9,3	9	8,8	9,1	9,2	69,7	627,4	1,3	41,3	122,4	718,3

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLLJena

Wetterstation: **Köckritz**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-3,3	-3	-1	0	??	88,7	0,8	2	13,8	37,7	13
Februar	0	0,4	0,6	0	??	78,7	28,9	2,3	40,9	61,4	21
März	4,1	4,2	4,5	0	??	84,3	40,8	2,5	35,5	69,8	37,1
April	12,7	11,8	13,3	0	??	68,3	67,7	1,8	21,6	201	82,3
Mai	16,9	13,9	17,4	0	??	76,6	69,4	2,1	29,6	224,4	111,1
Juni	16,6	14,6	17,6	0	??	70,4	61,1	2,1	31,6	196,3	94,9
Juli	20,1	16,6	20,7	0	??	74,8	32,9	1,9	23,3	212,6	116
August	20,6	18,8	21,3	0	??	70,9	58,9	1,5	21,8	212,3	115
September	16,4	14,6	17	0	??	73,6	62	1,8	26,7	137,6	68,6
Oktober	8,3	7,8	10,8	0	??	68	68,7	1,9	38,6	71,2	33,6
November	6,2	7,6	7,6	0	??	76,6	66,3	2,7	23,9	43	21,3
Dezember	-0,7	-0,2	2,6	0	??	69,9	76,6	2,2	30,9	27,1	11,8
Summen / Ø	9,7	9,1	11	0	??	78,1	602,6	2,1	28,2	126,1	734,3

Die Jahresmittellwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlwerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL/Jena

Wetterstation: **Kutzleben**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-3,2	-2,6	-0,8	??	-0,2	87,3	12,2	1	66	32,3	11,9
Februar	0,6	1	0,6	??	0,6	79	28,7	1,4	60,4	66,2	19,7
März	4,6	6	4,9	??	4,9	81,4	42,3	1,6	48,6	68,7	37,3
April	11,8	12,3	11,8	??	11,1	64,8	43,4	0,8	33,3	176,8	82,3
Mai	14,7	14,3	16,9	??	16,8	74,9	60,3	0,7	30,8	212,2	106,9
Juni	16,1	16,4	18	??	17,9	66,8	37,2	0,7	31,8	196,6	96,6
Juli	18,9	18,6	20,8	??	20,6	74,4	101,2	0,8	33,6	204,1	110,6
August	19,4	19,2	20	??	20,2	69,1	42,6	0,6	23,9	181,6	99,6
September	15,1	15,2	16,8	??	17,1	70,9	76,6	0,6	38,6	114	68,4
Oktober	8,2	6,6	10,6	??	11,3	67	62	0,8	49,6	61,9	29,7
November	6,8	7,7	7,6	??	6	78,3	66,3	1,3	47,1	34,9	18
Dezember	0	0,4	2,2	??	3,1	69,8	60,3	1	69,1	22,9	10,4
Summen / Ø	9,4	9,6	10,7	??	10,9	77	661,1	0,9	42,6	115	680,2

Die Jahresmittellwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlwerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL/Jena

Wetterstation: **Mönchpfeffel**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-4,4	-3,4	-2,1	??	-0,8	68,8	10,7	1,2	17,2	32,4	11,2
Februar	-0,9	0,3	-0,6	??	-0,2	81,3	30,1	1,4	35,6	48,2	18,6
März	3,6	4,6	4	??	4,1	84,3	46,2	1,6	35,8	63,4	36
April	10,7	11,6	11,1	??	10,4	69,3	64,3	1,1	27,6	178,4	81,8
Mai	14,6	14	16,8	??	16,8	77,4	84,3	1	30,4	209,3	104,4
Juni	16,1	16,1	16,8	??	16,8	70,4	48,4	1	24,6	198,6	97,4
Juli	18,2	18,3	19,6	??	19,7	79,9	116,7	1	27,9	234,2	126,4
August	18,2	18,7	19,2	??	19,6	73,9	42,4	0,7	16,6	236,4	128,4
September	12,8	14,1	13,8	??	14,7	76,8	41	0,8	22,6	147,9	72,8
Oktober	6,6	7,6	8,1	??	9,4	90,7	53,4	0,9	31,4	71,6	32,9
November	6,8	7,7	6,1	??	7	78,7	60,7	1,8	26,4	40,4	19,9
Dezember	-1,2	-0,1	0,9	??	2,3	91,8	78,8	1,2	31,8	25,8	11,2
Summen / Ø	8,3	9	9,4	??	9,9	80,3	667	1,1	27,1	125,4	734,7

Die Jahresmittellwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlwerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL/Jena

Wetterstation: **Monstab**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	??	-2,6	??	??	1,2	69,8	10,6	??	0	26,1	10,4
Februar	??	1,2	??	??	1,7	60,2	64,4	??	0	47,3	17,1
März	??	5,2	??	??	4,6	64,3	57,4	??	0	71	30,6
April	??	12,3	??	??	10,1	66,2	37,6	??	0	174,7	61,6
Mai	??	14,7	??	??	14,9	76,7	78,8	??	0	165,6	94,4
Juni	??	15,6	??	??	16,2	71,8	72,8	??	0	166,8	63,2
Juli	??	19,2	??	??	19,8	76,6	74,8	??	0	176,4	97
August	??	19,2	??	??	20	76,6	64,8	??	0	166,2	91,1
September	??	16	??	??	16,9	71,1	70,3	??	0	111,2	66,7
Oktober	??	8,1	??	??	10,7	63,8	76,4	??	0	63,6	30,2
November	??	7,6	??	??	6,2	70,6	74,6	??	0	33,4	17,3
Dezember	??	0,3	??	??	3,6	91,3	67,6	??	0	16,2	9,2
Summen / Ø	??	9,6	??	??	10,6	78,8	750,3	??	0	103,3	678,8

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlwerte werden mit '??' dargestellt!

© 2007 TLL-Jena

Wetterstation: **Oberweißbach**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-3,2	-3,6	1,3	-0,2	0,6	79,1	15,1	3	27,8	39,5	13,9
Februar	-1,1	-2	1,6	0	0,4	78,7	46,8	2,8	37,3	63,1	17,1
März	0,1	1,2	2,3	0,6	1,3	82	64,2	3,3	60,8	69,7	33,8
April	10	10,3	10,3	8,3	8,2	69,7	71,6	2,4	19,9	169,4	64,8
Mai	12,4	11,4	13,6	11,7	11,7	69,1	61,8	2,8	29,3	211,9	100,1
Juni	12,9	11,8	14,6	12,7	12,7	64,9	111,6	2,7	41	166,4	66,1
Juli	16,7	16,6	17	16,2	16,3	70,2	70,6	3,1	32,1	206,3	106,4
August	17	17	17,7	16,9	16	61,3	28,2	2,2	12,6	206,6	107,6
September	12,7	12,6	14,4	13	13,6	69,7	96,1	2,6	34,7	129,1	62,6
Oktober	6	6,6	7,6	7,6	8,8	64	76,4	3	60,9	60	27
November	4,1	6	4,9	6,4	6,6	73	66,2	6,6	60	34,9	16,6
Dezember	-0,4	-2,2	1,6	2,1	3,7	68,8	74,2	3,2	63,4	21,6	9,3
Summen / Ø	7,1	6,9	8,9	7,7	8,2	73,4	673,5	3,1	38,3	178,9	664,3

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlwerte werden mit '??' dargestellt!

© 2007 TLL-Jena

Wetterstation: **Queienfeld**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-1,1	-4,7	0,6	??	??	94	26,7	1,6	22,3	42,4	13,4
Februar	-0,1	-0,7	1,4	??	??	84,1	36,3	2	38,2	65,1	20,7
März	3,1	3,3	4,8	??	??	91	66,4	2,4	44,6	90,4	36,1
April	11,6	12,5	13,7	??	??	68,7	47,1	1,9	15,4	209,5	97,8
Mai	16	13,7	17	??	??	62,9	72,3	1,8	23,4	236,9	116,3
Juni	16,6	14,8	17,8	??	??	73,7	64,6	2	19,4	236,1	116
Juli	16,9	17,7	20	??	??	84,3	61	1,7	40,4	217,4	116
August	19,2	18,6	20,3	??	??	78,1	24,3	1,7	24,1	217,2	117,2
September	16,6	14,6	17,2	??	??	79,8	49,8	1,9	33,2	148,8	73,7
Oktober	9,6	7,4	11,4	??	??	86	60	2,1	40,6	68,3	31,7
November	7	6	8,6	??	??	67,6	64,6	2,4	47,6	30,6	16,4
Dezember	1,8	-0,4	3,9	??	??	86,2	42,6	2,1	61,1	24,6	10,9
Summen / Ø	9,8	8,6	11,4	??	??	84,6	634,7	2	33,4	132,2	764,2

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlwerte werden mit '??' dargestellt!

© 2007 TLL-Jena

Wetterstation: **Schkölen**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	??	-1,8	??	??	0,4	90,4	11,2	??	??	18,1	8,8
Februar	??	1,5	??	??	0,6	81,5	72,8	??	??	41,7	15,6
März	??	6,6	??	??	4,7	84,8	76,6	??	??	71,8	31,6
April	??	12,9	??	??	11,1	69,9	60,6	??	??	162,1	72,7
Mai	??	16	??	??	16,6	78,8	76,2	??	??	182,7	93,6
Juni	??	15,8	??	??	16,7	70,5	64,4	??	??	180,8	80,9
Juli	??	19,6	??	??	19,7	76,3	90,8	??	??	184,7	102,3
August	??	20,3	??	??	19,8	71,3	32,8	??	??	186	92,8
September	??	15,9	??	??	16,9	73	68,6	??	??	101,9	63,7
Oktober	??	9,1	??	??	11,7	68,7	69,8	??	??	62,6	26,6
November	??	6,7	??	??	6,4	76,1	66	??	??	22,7	13,6
Dezember	??	0,9	??	??	4,4	92,2	92	??	??	14,6	6,6
Summen / Ø	??	10,3	??	??	10,8	79,4	789,8	??	??	97,4	600,5

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlwerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL/Jena

Wetterstation: **Schlossvippach**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-3,2	-2,4	-2,6	??	-0,6	68,8	2,3	1,4	40,4	27,6	10,4
Februar	0,5	1,1	0	??	1,1	79,7	22,3	1,9	62	51,2	18,1
März	4,8	6,2	4,4	??	6,3	80,6	28,1	2,3	42	64	36,8
April	13,3	12,6	13,1	??	12,7	66,1	44	1,4	28	172,6	81,3
Mai	16,8	14,4	16,8	??	16,4	73,4	69,9	1,6	22,7	199,2	99,6
Juni	19,1	16,2	17,3	??	16,9	66,6	67,4	1,7	20,2	186,8	91,6
Juli	23,6	18,9	20,6	??	20,2	71,6	64,8	1,7	12,2	198,8	108,2
August	23	19,8	19,7	??	19,8	64,9	46	1,4	9,7	189,9	106
September	18,3	15,4	15,3	??	16	69,3	61,3	1,3	24	116,2	69,8
Oktober	10,9	6,8	9,4	??	10,7	66,6	46,8	1,6	27,6	62,2	30,4
November	9,6	6,1	6,9	??	6,1	76,2	66,8	2,2	29,8	34,2	17,8
Dezember	1,3	0,7	1,6	??	3,4	68,7	71,7	1,6	36	22,1	10,3
Summen / Ø	11,4	9,8	10,1	??	10,8	75,9	560,4	1,7	29,4	112	668,3

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlwerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL/Jena

Wetterstation: **Stobra**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	??	-2,9	??	??	-0,1	90,1	10,8	??	??	??	2,9
Februar	??	0,9	??	??	0,8	81,2	43,2	??	??	??	2,8
März	??	6,1	??	??	4,7	86	46,8	??	??	??	3,1
April	??	12,6	??	??	11,8	70,4	62,6	??	??	??	6,6
Mai	??	14,4	??	??	15,4	79,4	66,8	??	??	??	6
Juni	??	16,2	??	??	16,6	72,4	46,2	??	??	??	6,8
Juli	??	18,9	??	??	20,2	79,7	66,2	??	??	??	6,2
August	??	20	??	??	20,7	72,8	14,6	??	??	??	6,2
September	??	16,3	??	??	16	74,9	66,2	??	??	??	6
Oktober	??	8,7	??	??	9,8	91,7	60,2	??	??	??	4,3
November	??	8,3	??	??	7,2	79,8	79	??	??	??	3,8
Dezember	??	0,6	??	??	3,1	83,2	67,2	??	??	??	3
Summen / Ø	??	9,8	??	??	10,5	80,9	667,8	??	??	??	55,6

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL-Jena

Wetterstation: **Straußfurt**

MONATSMITTEL / JAHRESDATEN von 2009
Datenarchiv des Agrarmeteorologischen Meßnetzes der TLL

Jahr - 2009 -	Lufttemperatur		Bodentemperatur			Luft- feuchte	Nieder- schlag	Wind- stärke	Blatt- nässe	Global- strahlung	Ver- dunstung
	in 5cm	in 2m	in -5 cm	in -10 cm	in -20 cm						
Datum	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	[mm]	[m/s]	[%]	[W/m ²]	[mm]
Januar	-4,2	-2,9	-2,6	-1,6	-1,1	88,1	6,7	1,9	28,6	32	11,7
Februar	-0,4	0,6	0,1	0,1	-0,3	78,4	19,9	3,1	48,1	67,6	19,2
März	3,8	4,8	4,1	4,2	3,8	79,5	27,1	3,1	58,5	89,8	37,1
April	12,6	12,3	12,9	12,2	10,7	63,7	46,1	2,3	71,6	186,9	87,1
Mai	16,4	13,8	16,8	16,3	14,1	74,2	64	2,4	67,6	214,3	106,7
Juni	16,4	14,9	16,4	15,9	15	65,3	52,2	2,2	76,1	203,5	99,2
Juli	19,6	18,3	19,3	20,7	17,8	72,3	84,3	1,7	71,6	206,7	111,3
August	19,9	19	19,8	22,8	18,6	66,1	41,3	1,3	36,2	197,4	107,7
September	14,4	14,9	15,8	17,3	15,7	68,3	72,3	1,4	36	115,9	59,1
Oktober	7,6	8,1	10,2	10,8	10,7	84,9	49,8	1,7	30,6	66,4	27,3
November	6,1	7,4	7,4	7,9	7,7	76	64,3	2,1	29,3	30,4	16
Dezember	-0,7	0,1	2,4	3,2	3,2	88,6	69,5	1,7	34,2	20,4	9,7
Summen / Ø	9,2	9,3	10,1	10,7	9,6	75,5	616,3	2,1	50,6	117,6	691,1

Die Jahresmittelwerte / -durchschnittswerte wurden aus den jeweiligen Tageswerten ermittelt!

Fehlerte werden mit '??' dargestellt

© 2007 TLL-Jena