

Stadtklima Bielefeld

-

**Witterungsbericht 2010
für die Region Bielefeld**

**Dr. Rudolf Böttner
Dr. Reinhard Fischer
Dipl.-Met. Detlef Kuhr**

Bielefeld 2000plus – Forschungsprojekte zur Region

Herausgegeben von: Prof. Dr. Joachim Frohn
(Universität Bielefeld, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften)
Karsten Gebhardt
(Vorstandsmitglied Bielefelder Konsens: Pro Bielefeld e.V.)
Prof. Dr. Reinhold Decker
(Universität Bielefeld, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften)

**Diskussionspapier Nr. 54
Dezember 2011**

Stadtklima Bielefeld

-

**Witterungsbericht 2010
für die Region Bielefeld**

**Dr. Rudolf Böttner
Dr. Reinhard Fischer
Dipl.-Met. Detlef Kuhr**

Bielefeld 2000plus – Forschungsprojekte zur Region

Herausgegeben von: Prof. Dr. Joachim Frohn
(Universität Bielefeld, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften)
Karsten Gebhardt
(Vorstandsmitglied Bielefelder Konsens: Pro Bielefeld e.V.)
Prof. Dr. Reinhold Decker
(Universität Bielefeld, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften)

Diskussionspapier Nr. 54 Dezember 2011

Kontakt: Bielefeld 2000plus
Geschäftsstelle
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Universität Bielefeld
Universitätsstr. 25
33615 Bielefeld
Tel.: 106 - 48 74
Fax: 106 - 64 25
Email: bi2000plus@wiwi.uni-bielefeld.de
www.uni-bielefeld.de/bi2000plus

VORWORT

In dieser Reihe werden in zwangloser Folge Projektberichte publiziert, die entweder in einem engen regionalen Bezug zu Bielefeld stehen oder aber regionenübergreifende zukunftsweisende Themen ansprechen.

Diese Veröffentlichungen sind Teil der langfristig angelegten Initiative „Bielefeld 2000plus – Forschungsprojekte zur Region“, die sich mit den Zukunftsperspektiven der Region beschäftigt und gemeinsam von der Universität Bielefeld und von der Stadt Bielefeld getragen wird. Im Herbst 1997 sind hierfür mehrere Arbeitsgruppen für die Bereiche Wirtschaft, Stadtentwicklung, Umwelt, Kultur, Bildung, Wissenschaft und Gesundheit eingerichtet worden, in denen Wissenschaftler der Universität Bielefeld gemeinsam mit Vertretern verschiedener Institutionen und Organisationen der Stadt Bielefeld Fragestellungen bearbeiten, die die Zukunftsfähigkeit der Region betreffen.

Wir danken allen, die die Initiative unterstützt und die Herausgabe dieser Diskussionsarbeitsreihe finanziell gefördert haben.

Bielefeld, Oktober 2002

Prof. Dr. J. Frohn (Universität Bielefeld)

K. Gebhardt (Bielefelder Konsens: Pro Bielefeld e.V.)

Prof. Dr. R. Decker (Universität Bielefeld)

Stadtklima Bielefeld

**Witterungsbericht 2010
für die Region Bielefeld**

**Gesellschaft zur Förderung des Forschungs-
und Technologietransfers in der
Universität Bielefeld e.V.**

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Übersicht	1
2 Der Verlauf der Witterung im Jahr 2010	5
2.1 Jahresübersicht für einzelne Messparameter	5
2.1.1 Temperatur: Jahresübersicht, Jahreszeiten, Monatswerte 2010 Vergleich der Monatsmittelwerte	5
2.1.2 Niederschlagssummen: Jahresübersicht, Jahreszeiten, Monatswerte 2010, Vergleich der Monatsmittelwerte	11
2.1.3 Sonnenscheindauer: Jahresübersicht, Jahreszeiten, Monatswerte 2010, Vergleich der Monatsmittelwerte	17
2.2 Zusammengefasste Monatsübersichten	23
3 Vergleich der Witterungsverläufe in Deutschland mit der Region Bielefeld	38
4 Verifizierung der Klimaprojektionen bis 2100 durch Fortschreibung der klimatologischen Kenntage	47
4.1 Definitionen und Anwendungen	47
4.2 Fortführung der Gegenüberstellung von Basisdaten mit Simulationsergebnissen des Modells WETTREG	49
5 Literaturangaben	55
 <u>Anhang</u>	
Tabellarische Darstellung von Tages- und Monatswerte der Messstation UniBi/OSK	57

Bearbeitung Oktober 2011

Rudolf Böttner, Dr.
Reinhard Fischer, Dr.Ing.
Detlef Kuhr, Dipl-Met.

1. Übersicht

Der Witterungsbericht für die Region Bielefeld gliedert sich in vier Bereiche:

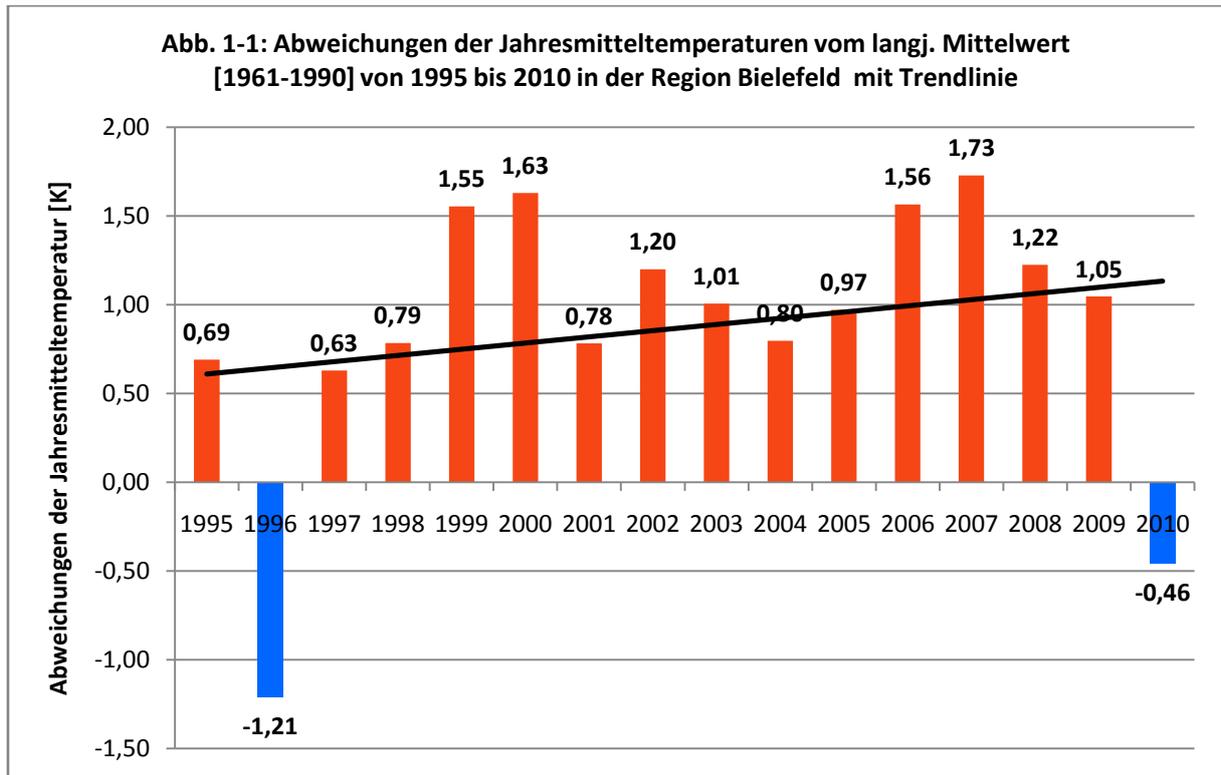
In der Fortsetzung der Berichte für die Jahre 2007, 2008 und 2009 dokumentiert der erste Teil den Verlauf des regionalen Wetters für das Jahr 2010 und liefert damit eine wichtige Datengrundlage für problembezogene meteorologische Auswertungen. Er gliedert sich in jahreszeitlich geordnete Darstellungen der Parameter: Temperatur, Niederschlagsmenge und Sonnenscheindauer, sowie genauere monatliche Interpretationen (**siehe Kapitel 2**).

Im zweiten Teil wird als weitere wichtige Zielsetzung versucht, die im globalen Maßstab zu erwartenden Klimaveränderungen auf die regionale Ebene zu transformieren. Es ist davon auszugehen, dass sich die global und national gut dokumentierten Veränderungen regional aufgrund der Überlagerung mit lokalen klimatischen Effekten deutlich unterschiedlich auswirken werden. Diese Entwicklung ist nur mit einer vieljährigen Auswertung zu erfassen. Statistisch behandelt werden die drei hierfür aussagekräftigsten meteorologischen Messgrößen Temperatur, Niederschlagsmenge und Sonnenscheindauer

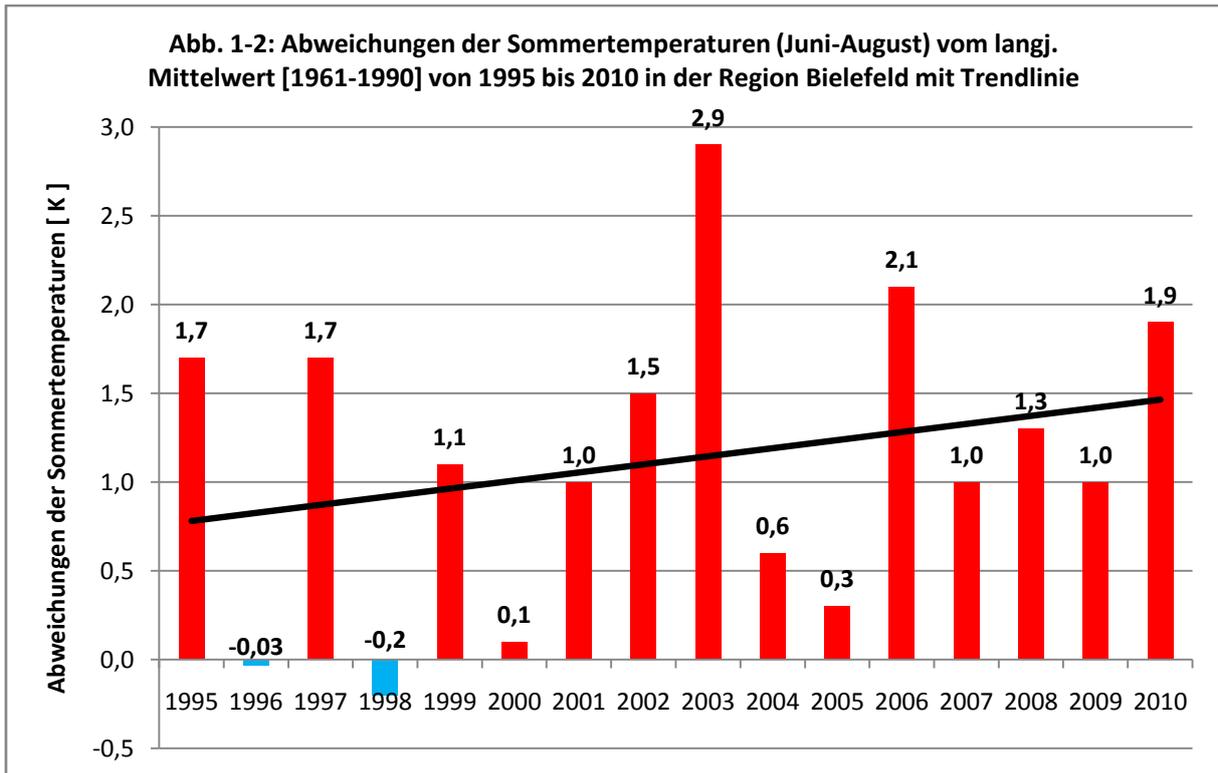
Die regionalen Differenzen werden belegt durch den Vergleich mit den vom Deutschen Wetterdienst in ähnlicher Weise bundesweit erhobenen und gemittelten Messparameter. Diese Resultate werden mit denen der Region Bielefeld verglichen und helfen auf diese Weise Ausblicke und Bedeutung des sich in der Region charakteristisch herausbilden regionalen Klimawandels aufzuzeigen (**siehe Kapitel 3**).

Der dritte Teil thematisiert die Entwicklung der Klimaänderungen anhand meteorologischer Kenntage. Diese durch Berechnung von Klimaszenarien erhaltenen Ergebnisse wurden schon in anderen Witterungsberichten vorgestellt und werden hier fortgeschrieben. Der Vergleich der neuen mit den bisherigen Messwerten und den Szenario-Berechnungen wird somit fortlaufend aktualisiert um die Ergebnisse der Modellrechnungen zu validieren (**siehe Kapitel 4**).

Die Ergebnisse für 2010 im Überblick:



In der Region Bielefeld lag die Jahresmitteltemperatur von **2010** knapp -0,5 K unter dem langjährigen Mittelwert von 1961-1990. Wie aus **Abb. 1-1** ersichtlich ist, muss man bis **1996** zurückgehen, um zu einem Jahr zu gelangen, das noch kälter war. Es hat im Zeitraum **zwischen 1996 und 2010** in der Region auch kein weiteres zu kaltes Jahr gegeben. Die Anzahl der dazwischen liegenden zu warmen Jahre beläuft sich auf veritable 13. Acht Jahre hiervon waren gar mehr als 1,0 K wärmer, als es zu erwarten gewesen wäre. Der **Abb. 1-1** ist für den wiedergegebenen Zeitraum die Trendlinie hinzugefügt worden. Ablesbar ist, dass sich trotz des im Mittel zu kalten Verlaufs von **2010** weiterhin ein Trend zu wärmeren Werten hält. So steigt die Gerade von rund +0,6 K im Jahr **1995** bis gut +1,1 K im Jahr **2010** an. Von einer Trendumkehr kann deswegen keineswegs gesprochen werden.



In der **Abb. 1-2** sind der **Abb. 1-1** entsprechend die Abweichungen der Sommertemperaturen vom langjährigen Mittelwert eingetragen. Als Sommer gelten die im langjährigen Mittel drei wärmsten Monate Juni, Juli und August.

Für das Jahr **2010** fällt auf, dass der Sommer in keiner Weise die negative Jahresmitteltemperatur widerspiegelt, sondern vielmehr in der Rangfolge der Sommer von **1995** ab mit **+1,9 K** Abweichung sogar den dritten Platz einnimmt, nach den heißen Sommern **2003** und **2006**.

Die Trendlinie zeigt eine Zunahme vom **+0,8 K** auf knapp **+1,5 K**; das ist eine Steigerung von knapp **+0,7 K**. Beim Jahresmittel zum Vergleich lag die Steigerung bei gut **+0,5 K**.

Desweiteren fällt im Vergleich der beiden **Abbildungen** auf, dass die Sommer generell eine stärkere Abweichung nach oben aufweisen als die Jahresmittel insgesamt. So liegt der obere Wert bei den Jahresmitteltemperaturen bei gut **+1,7 K** im Jahr **2007**. Bei den Sommern gibt es aber **5** Sommer, die diesen Wert übertreffen oder zumindest erreichen (**1995** und **1997**). Das entspricht auch den Szenarien, in denen u.a. von einer verstärkten Zunahme an zu warmen Sommern gesprochen wird.

Ergebnisse im Überblick - Vergleich Deutschland mit Region Bielefeld:

	Deutschland 2010		Region Bielefeld 2010	
Messgröße	Wert 2010	Abweichung vom langjährigen Mittel	Wert 2010	Abweichung vom langjährigen Mittel
Temperatur	+ 7,9°C	- 0,4 K	+ 8,5°C	- 0,5 K
Niederschlag	838 Liter / m ²	+ 49 Liter / m ²	728 Liter / m ²	- 29 Liter / m ²
Sonnenschein	1522 Stunden	- 6 Stunden	1427 Stunden	- 94 Stunden

Tab. 1-1: Temperatur, Niederschlag und Sonnenschein im Jahre 2010–Die Gebietsmittelwerte für Deutschland im Vergleich mit den regionalen Ergebnissen

Aus der Tab. 1-1 lässt sich entnehmen, dass es nicht nur in der Region Bielefeld 2010 zu kalt war, sondern im Mittel auch in ganz Deutschland. Auch entspricht der Wert von -0,4 K fast dem regionalen Wert von -0,5 K. Ein Blick auf die Abweichungen der einzelnen Bundesländer - die hier aber nicht angeführt sind - zeigt ebenfalls ein recht einheitliches Bild mit einer schmalen Spannbreite von -0,1 K bis -0,7 K. Das heißt in keinem Bundesland gab es eine positive Abweichung.

Beim Niederschlag sind die Jahresergebnisse hingegen konträr: 49 Liter/m² Überschuss im deutschen Flächenmittel steht ein Defizit von -29 Liter/m² regional gegenüber.

Beim Sonnenschein stimmen die Vorzeichen wieder überein. Hier steht aber ein nur geringfügiger Mankowert von -6 Stunden bundesweit einem beträchtlichen regionalen Defizitbetrag von -94 Stunden gegenüber.

Auf den ersten Blick paradox erscheinen die Abweichungen bei Niederschlag und Sonnenschein. So war es 2010 in der Region zu trocken und dennoch hat die Sonne erheblich weniger geschienen. Dies lässt sich aber schnell erklären mit der Richtung Nord- und Ostsee zunehmenden Neigung von länger fortbestehendem trüb-nebeligem Wetter aufgrund der häufiger vorhandenen feuchten Seeluft. In ihr kommt es wiederholt zu leichten Regenfällen, meist in Form von Niesel- und Sprühregen, die aber unterm Strich keine großen Mengen liefern, der Sonne aber andererseits den „Durchblick“ verwehren. Auch bei den langjährigen Mittelwerten zeigt sich dieses von den bundesweiten Verhältnissen unterscheidende Verhalten, wenn auch nicht so deutlich wie 2010. So beträgt die mittlere bundesweite Sonnenscheinerwartung 1528 Stunden und die in der Region 1521 Stunden. Beim Niederschlag ist bundesweit mit 789 Liter /m² im Jahr zu rechnen, in der Region hingegen nur mit 757 Liter /m².

2. Der Verlauf der Witterung im Jahr 2010

2.1 Jahresübersicht 2010 in der Region Bielefeld

Das Jahr 2010 war in der Region Bielefeld seit 1996 das erste zu kalte Jahr. Damit hat es mit 2010 nach 13 (!) zu warmen Jahren mal wieder ein Jahr mit negativer Temperaturbilanz gegeben. Dies gilt auch für das bundesweite Mittel. Die Niederschlagsmenge lag wie in den beiden Vorjahren 2008 und 2009 nur knapp unter dem langjährigen Mittel der zurzeit noch geltenden internationalen klimatologischen Referenzperiode von 1961-1990 (vgl. Tab. 2.0-1 und Tab.2.1-4a/4b). Das Sonnenscheinsoll von 1521 Stunden wurde allerdings mit -94 Stunden erkennbar unterschritten (vgl. Tab. 2.0-1 und Tab.2.1-5a/5b).

2.1.1 Temperatur

A. TEMPERATUR - JAHRESÜBERSICHT

Im Gebietsmittel betrug in der Region Bielefeld die Jahresdurchschnittstemperatur lediglich +8,5°C, d.i. ein Betrag von -0,5 K unter dem langjährigen Mittel von 9,0°C. Damit war, wie aus Tabelle 2.1-1 ersichtlich ist, 2010 um 1,5 K kälter als 2009.

Monate	langjähriger Mittelwert	Temperatur [°C]				Abweichungen vom langj.Mittelwert [K]			
		2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
Januar	1,0	6,0	5,4	-0,6	-2,5	5,0	4,4	-1,6	-3,5
Februar	1,5	4,9	4,5	2,1	0,3	3,4	3,0	0,6	-1,3
März	4,3	7,3	5,1	5,3	5,2	3,0	0,8	1,0	0,9
April	7,9	12,3	8,1	12,9	9,4	4,4	0,2	5,0	1,5
Mai	12,6	14,3	15,1	14,0	10,3	1,7	2,5	1,4	-2,3
Juni	15,6	17,8	17,1	15,1	16,8	2,2	1,5	-0,5	1,2
Juli	17,0	17,4	18,5	18,5	21,2	0,4	1,5	1,5	4,2
August	16,8	17,1	17,6	18,9	16,9	0,3	0,8	2,1	0,2
September	13,7	13,4	13,1	14,9	13,1	-0,3	-0,6	1,2	-0,6
Oktober	9,9	9,3	9,8	8,9	9,5	-0,6	-0,1	-1,0	-0,4
November	5,2	5,6	6,1	9,1	5,2	0,4	1,0	3,9	0,1
Dezember	2,3	3,1	1,9	1,2	-3,3	0,8	-0,4	-1,1	-5,6
Jahr	9,0	10,7	10,2	10,0	8,5	1,7	1,2	1,0	-0,5

Tab. 2.1-1: Langjährige Monatsmittelwerte der Temperatur (1961-1990) und aktuelle Werte von 2007 bis 2010 mit den jeweiligen Abweichungen vom langjährigen Mittel – Region Bielefeld (Gebietsmittel aus vier Stationen)

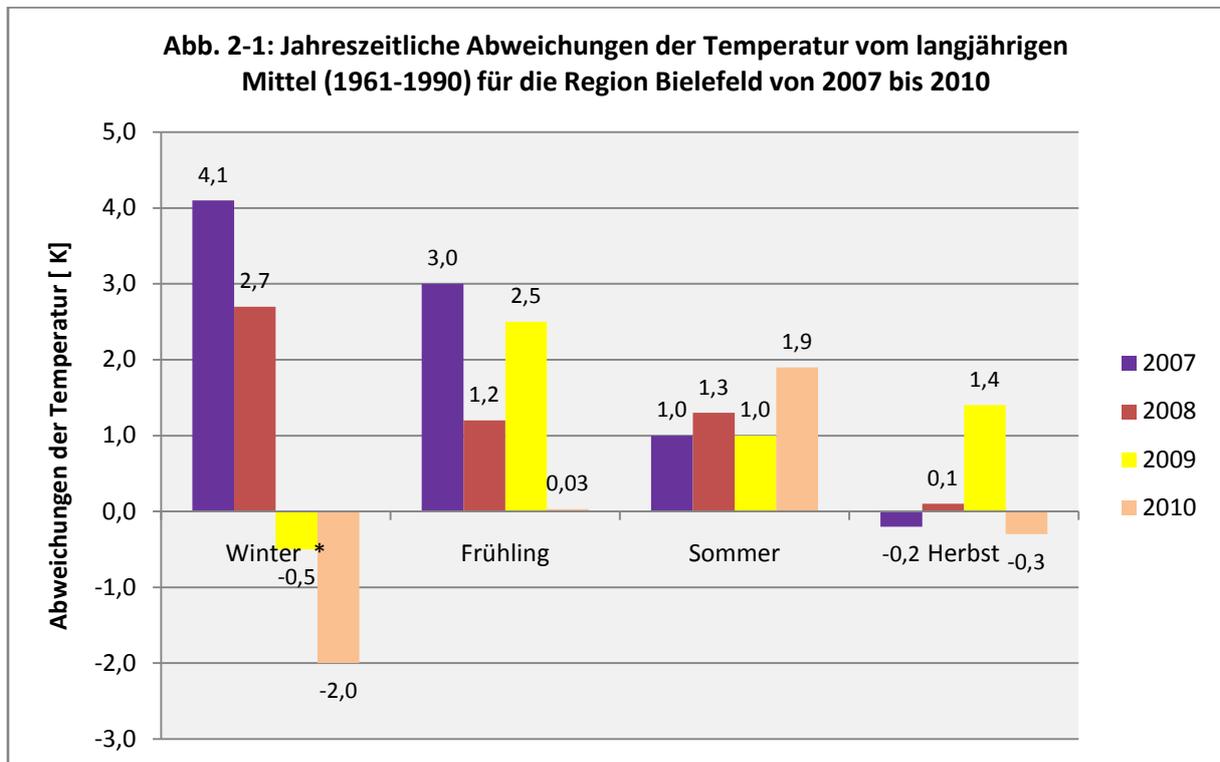
B. TEMPERATUR – JAHRESZEITEN

Bei der Ermittlung der Werte der jahreszeitlichen Abweichungen wird beim Frühling der Mittelwert aus den Abweichungen der Monate März, April und Mai gebildet. Beim Sommer wird entsprechend mit Juni, Juli und August verfahren. Zum Herbst zählen die Monate September, Oktober und November. Beim Winter stellt sich das Problem, dass Monate aus zwei verschiedenen Jahren verwendet werden. Aus Kontinuitätsgründen wird bei der Winterwert-Ermittlung zum Januar und Februar der direkt vorausgegangene Dezember des Vorjahres verwendet und nicht der ohne Bezug dastehende Dezember des Folgewinters. So wird auch der letzte Winter nicht Winter 2010 genannt, sondern Winter 2009 / 2010. Für diesen Winter 2009 / 2010 ergab sich aus Dezember 2009, Januar 2010 und Februar 2010 eine mittlere Abweichung von -2,0 K vom langjährigen Mittel (vgl. Tab. 2.1-2).

Jahreszeit	Winter *	Frühling	Sommer	Herbst
2007	4,1	3,0	1,0	-0,2
2008	2,7	1,2	1,3	0,1
2009	-0,5	2,5	1,0	1,4
2010	-2,0	0,03	1,9	-0,3

Tab.2.1-2: Temperaturabweichungen der Jahreszeiten [K] vom langjährigen Mittelwert (1961-1990)

* mit Dezember aus dem Vorjahr



Winter - Wie aus **Abb. 2-1** zu ersehen ist war der **Winter 2009 / 2010** mit $-2,0$ K Abweichung deutlich kälter als im langjährigen Mittel. Somit folgte dem mit $-0,5$ K ebenfalls zu kalten **Winter 2008 / 2009** ein noch kälterer. Auffallend ist in der **Abb. 2-1** die kontinuierlich degressive Folge der Wintermitteltemperaturen. Die Serie zu warmer Jahreszeiten ist mit den letzten beiden Wintern unterbrochen. In plakativen Dimensionen denkende Gemüter könnten hieraus einen Beweis postulieren für ein unwiderlegbar nachgewiesenes Ende der Klimaerwärmung. Aber gerade die schnelle Abnahme der Wintermitteltemperaturen ist ein starker Hinweis auf alleinige kurzfristige statistische Schwankungen, die es in der Vergangenheit immer wieder gegeben hat. Klimaveränderungen hingegen bewegen sich auf einer Zeitskala von Jahrzehnten.

Frühjahr - Praktisch ausgeglichen temperiert zeigte sich der **Frühling 2010**. Auf eine Nachkommastelle gerundet hätte sich ein Wert von $0,0$ K ergeben, der dann in der **Abb. 2-1** gar nicht aufgetaucht wäre. Eine Berechnung auf zwei Nachkommastellen ergab dann einen Wert von $+0,03$ K, der dann so auch in der **Abb. 2-1** zu finden ist.

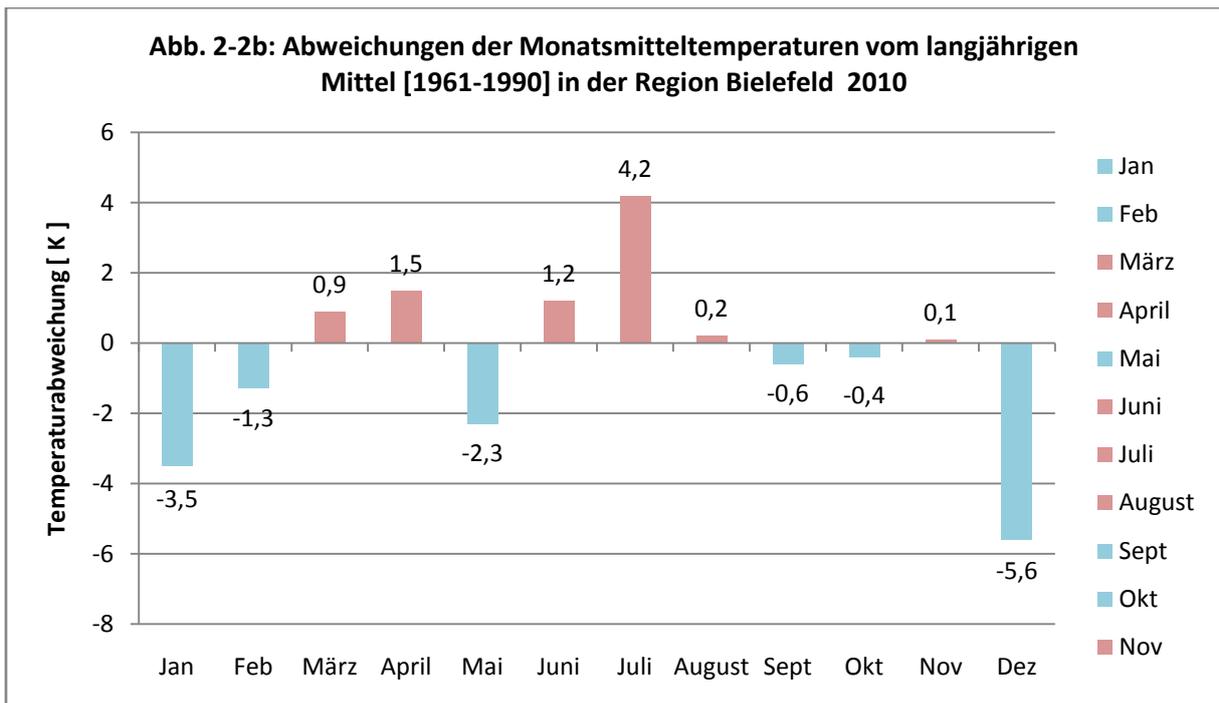
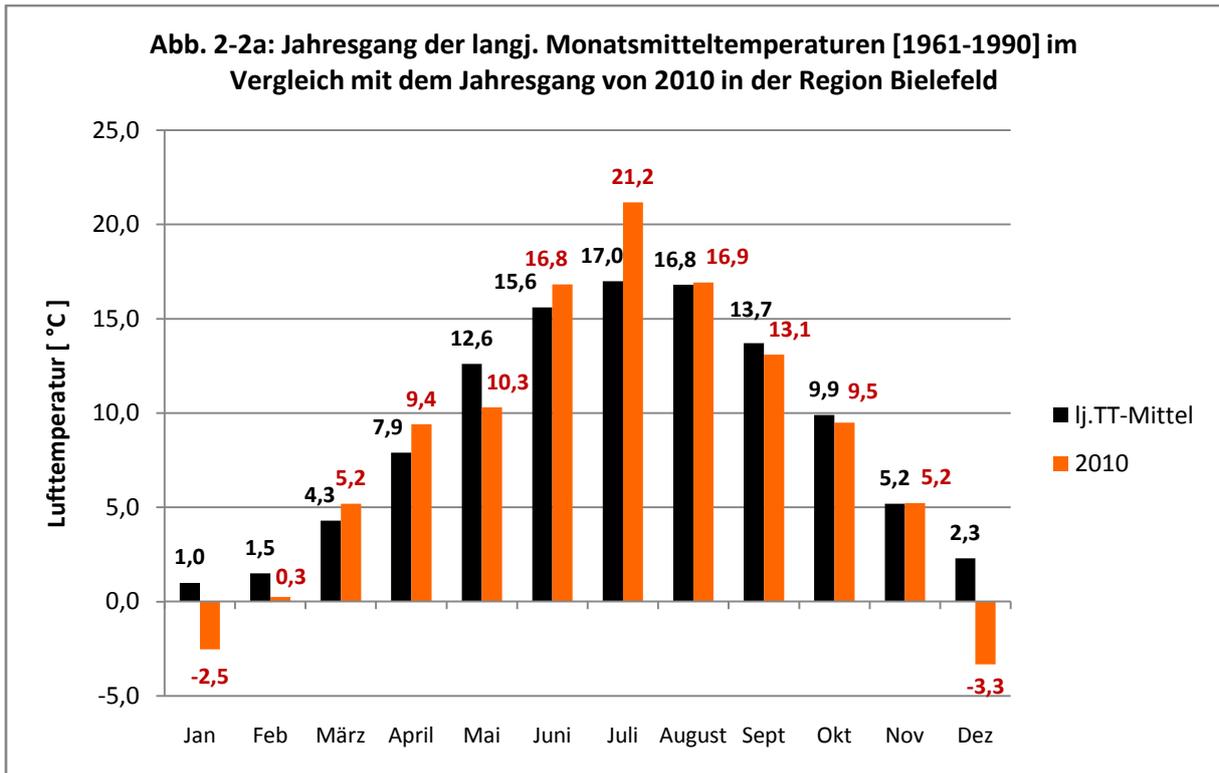
Sommer - Der Sommer ist nach 2010 auch weiterhin die Jahreszeit mit der geringsten Schwankungsbreite innerhalb der letzten vier Jahre. Sie liegt zwischen $+1,0$ K und $+1,9$ K, wobei der obere Wert in diesem **Jahr 2010** aufgetreten ist. Einem deutlich zu kalten **Winter 2009/2010** steht hiermit ein gegenüber den drei Vorjahren wärmerer **Sommer 2010** gegenüber. Maßgeblichen Anteil für den recht hohen Mittelwert hatte hierbei der deutlich zu warme **Juli 2010** (vgl.weiter unten).

Herbst - Nach dem zu warmen **Herbst 2009** verlief der **Herbst 2010** ähnlich wie **2007 und 2008** nahe um den langjährigen Mittelwert von 1961-1990 herum, wobei er diesmal vergleichbar mit **2007** ein geringfügiges Manko von $-0,3$ K aufwies.

Insgesamt zeigen die **Sommer der letzten vier Jahre** weiterhin die größte thermische (positive) Gleichmäßigkeit (von $+1,0$ K bis $+1,9$ K) und die **Winter** gegenüber dem Vorjahr eine noch einmal gesteigerte Gegensätzlichkeit (von $+4,1$ K bis $-2,0$ K).

C. TEMPERATUR – MONATSWERTE 2010

Wie aus der **Abbildung 2-2b** zu ersehen ist, gab es **2010** sechs zu warme und sechs zu kalte Monate gegenüber der klimatologischen Referenzperiode von 1961-1990. Das **Jahr 2010** ist hiermit nach den **Jahren 2007 bis 2009** das erste Jahr mit dieser gleichen Verteilung. In den anderen Jahren überzog stets die Anzahl der zu warmen Monate die der zu kalten. Da wie anfangs erwähnt **2010** das erste zu kalte Jahr seit **1996** ist, müssen die sechs Monate mit negativen Abweichungen größere Beträge aufweisen als die sechs übertemperierten Monate. Allein ein Blick auf die **Abbildung 2-2b** zeigt, dass dem so ist. Nach Berechnung ergibt sich aus den sechs Monaten mit positiver Abweichung ein Mittelwert von $+1,35$ K, bei den sechs zu kalten Monaten hingegen ein Mittelwert von $-2,28$ K.



Auffallend sind in **Abb. 2-2b** die hochgradig zu kalten Wintermonate **Januar und Dezember 2010**, die die Jahresmitteltemperatur deutlich nach unten drücken (-0,5 K). Würde man diese beiden Monate aus der Jahresmittelung herausnehmen, käme für den großen Rest von **Februar bis November** erstaunlicherweise gar keine negative Abweichung heraus, sondern vielmehr eine positive Abweichung von +0,35 K. Im bundesweiten Mittel zumindest war der Dezember 2010 der kälteste seit 1969, d.h. seit 41 Jahren.

Von den einzelnen Monaten in den **Jahreszeiten** her betrachtet waren im **Winter 2009 / 2010** (mit Dezember 2009 (!)) sämtliche drei Monate zu kalt verlaufen, wobei der Dezember 2009 die geringste negative Abweichung von -1,1 K aufwies (vgl. **Tab. 2.1-1**).

Das **Frühjahr 2010** setzte sich aus zwei zu warmen Monaten (März, April) und einem recht kalten Maimonat zusammen.

Einzig der **Sommer 2010** wies in allen drei Monaten positive Anomalien auf, wobei der Juli erheblich zu warm verlaufen war.

Wie in den **Vorjahren 2007 und 2008** zeigte der **Herbst 2010** wieder die geringsten Abweichungen vom langjährigen Mittelwert mit einer diesjährigen leichten summarischen Untertemperierung. September und Oktober waren zu kalt, der November unbedeutend zu mild. Zusätzlich fällt bei den Herbstwerten auf, dass der Oktober in allen vier Jahren zu kalt war und der November in allen vier Jahren zu mild.

In **Abb. 2-2a** sind ergänzend zur **Abb. 2-2b** nicht die Differenzen zu den langjährigen Mittelwerten aufgetragen, sondern die Mittelwerte selbst und dazu die **2010** tatsächlich gemessenen Werte. Die Differenzen in den Zahlenangaben finden sich dann in der **Abb. 2-2b**. Zum Beispiel gilt für den **Juli 2010**: langjähriger Wert: 17,0°C, im **Jahr 2010 gemittelter Wert: 21,2°C, also +4,2 K Abweichung (vgl. **Abb. 2-2b**).**

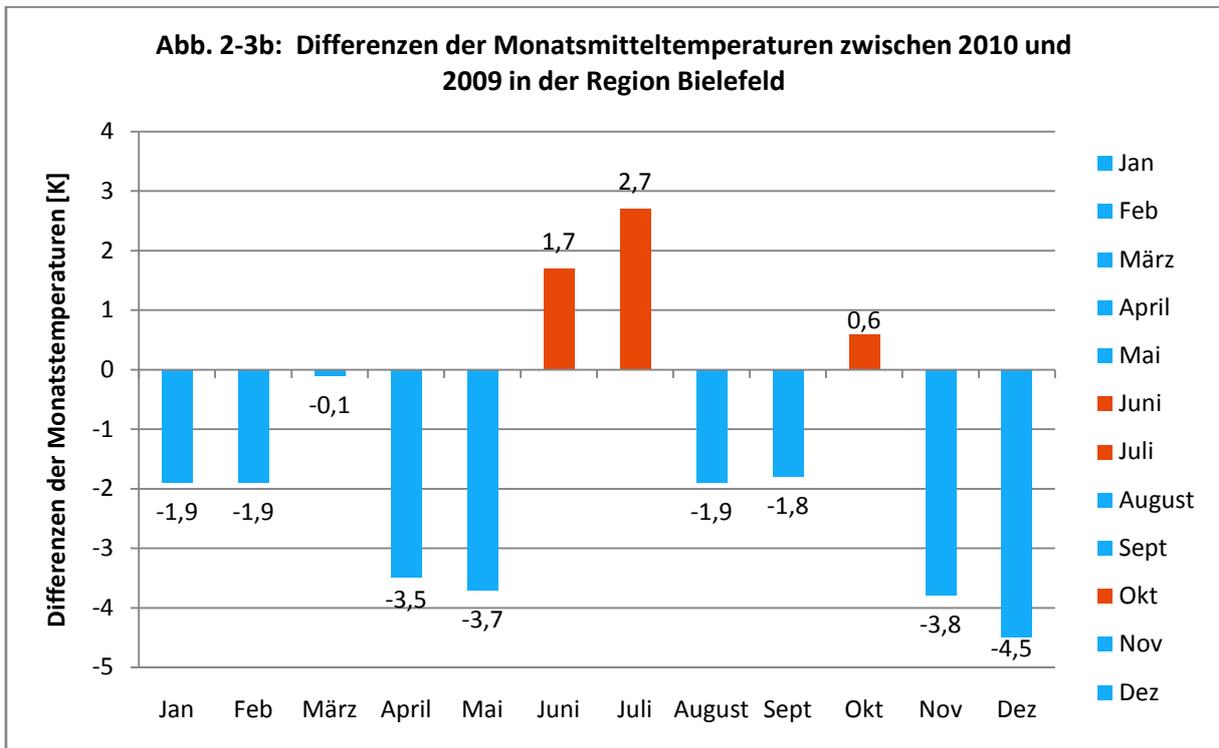
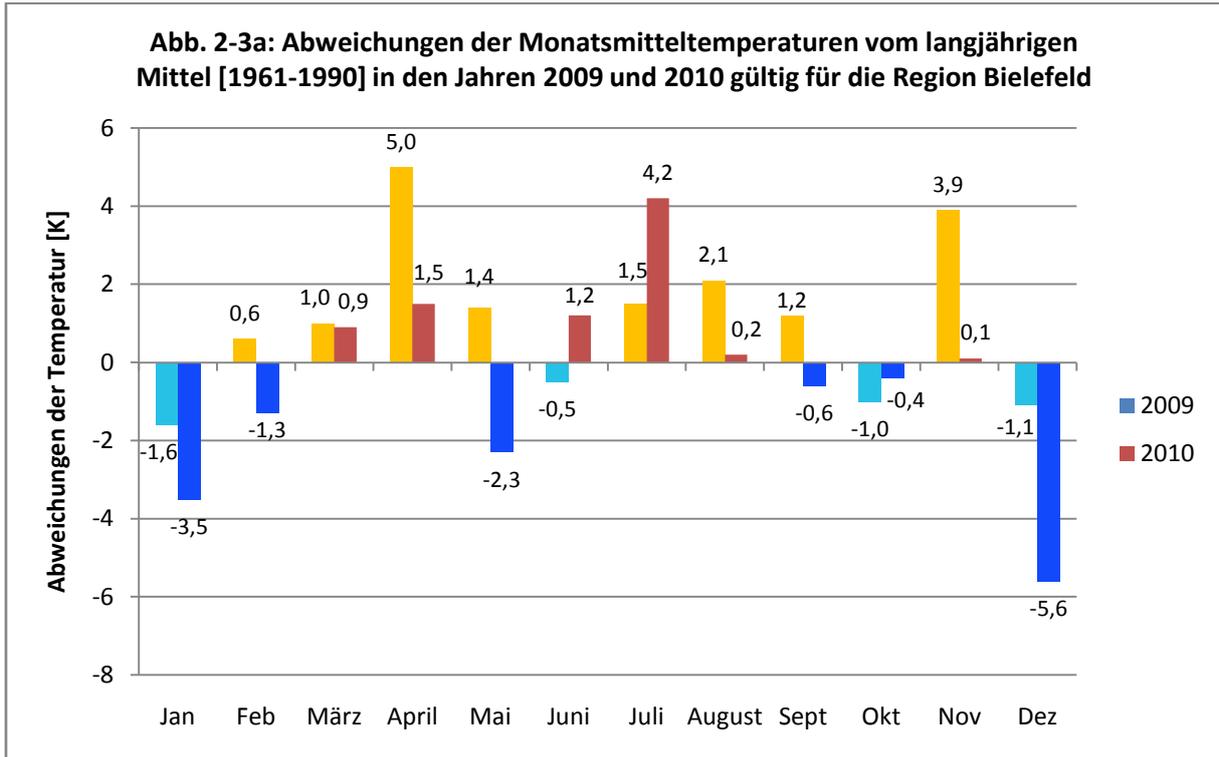
D. TEMPERATUR -VERGLEICH DER MONATSMITTELWERTE VON 2009 UND 2010

Das **Jahr 2010** war mit 8,5°C um 1,5 K kälter als das **Jahr 2009**, so dass **2010** nach 13 zu warmen Jahren das erste zu kalte Jahr seit **1996** war. Aus **Abb. 2-3a** und noch deutlicher aus **Abb. 2-3b** ist ersichtlich, in welchem Umfang die einzelnen Monate im **Jahr 2010** zu dem ausgeprägten Rückgang der Jahresmitteltemperatur gegenüber dem **Jahr 2009** beigetragen haben. In **Abb. 2-3a** sind die Monatsmittelwerte von **2010** und **2009** paarweise aneinandergesetzt und in **Abb. 2-3b** sind die Differenzen dieser Paarungen eingetragen.

Es sind hierbei nicht nur die Umkehrungen von zu warm auf zu kalt, sondern auch die Minderung von großen Temperaturüberschüssen bzw. Verstärkungen von Temperaturdefiziten, die zur Erniedrigung der Jahresmitteltemperatur beigetragen haben.

Beim Ranking nimmt der **Dezember** mit einem um -4,5 K kälteren Verlauf in **2010** den ersten Platz ein und zählt zur Kategorie „**Verstärkung von Temperaturdefiziten**“. Auf Platz zwei folgt mit -3,8 K der **November**, der in die Kategorie „**Temperaturüberschuss-Abnahme**“ gehört. Auf Platz drei folgt mit der Kategorie „**Umkehrung von zu warm auf zu kalt**“ der **Mai** mit einer Degression von -3,7 K gegenüber **2009**. Ähnlich wie im **November** verhält es sich mit dem **April**, der sich durch eine „**Temperaturüberschuss-Abnahme**“ von -3,5 K auszeichnet.

Die einzige „Umkehrung von zu kalt auf zu warm“ weist der **Juni** auf (**2009**: -0,5 K; **2010**: +1,2 K = +1,7 K wärmer). Noch größer ist die „**Verstärkung des Temperaturüberschusses**“ im **Juli** von +1,5 K in **2009** auf +4,2 K in **2010**, also eine Zunahme von +2,7 K. Aber damit ist der **Juli 2010** ebenfalls der einzige Monat in dieser Kategorie. Im **Oktober** erfolgte die einzige „**Temperaturdefizit-Abnahme**“. Diese drei letztgenannten Monate **Juni, Juli und Oktober** sind somit folglich die einzigen in **2010**, die wärmer verlaufen sind als **2009**, alle neun anderen sind kälter verlaufen.



Zur Vervollständigung seien noch die Kategorien der restlichen Monate genannt: Januar: „**Verstärkung des Temperaturdefizites**“, Februar und September: „Umkehrung von zu warm auf zu kalt“, März und August: „Temperaturüberschuss-Abnahme“.

2.1.2 Niederschlagssumme

A. NIEDERSCHLAG – JAHRESÜBERSICHT

Aus Tab 2.1-3a und Tab. 2.1-3b ist ersichtlich, dass auch 2010 die Niederschlagsmenge weitgehend dem Mittelwert der internationalen klimatologischen Referenzperiode von 1961-1990 entsprach. 728 mm oder Liter /m² gegenüber 757 mm sind ein Manko von lediglich 29 mm oder - 3,8 %. Es fällt in der Tabelle auf, dass die Jahre 2008-2010 alle ein ähnliches geringes Defizit aufweisen im starken Gegensatz zum erheblich zu nassen Jahr 2007.

Monate	langj. Mittelwert [mm]	Niederschlagshöhe [mm]				Abweichungen vom langjährigen Mittelwert [mm]			
		2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
Januar	65	106	107	33	39	41	42	-32	-26
Februar	45	75	47	68	47	30	2	23	2
März	58	61	71	65	58	3	13	7	0
April	55	5	42	27	12	-50	-13	-28	-43
Mai	66	136	31	47	52	70	-35	-19	-14
Juni	77	80	49	60	21	3	-28	-17	-56
Juli	71	101	103	104	49	30	32	33	-22
August	69	102	99	18	189	33	30	-51	120
September	59	109	48	43	81	50	-11	-16	22
Oktober	52	51	57	85	31	-1	5	33	-21
November	66	88	50	110	90	22	-16	44	24
Dezember	74	67	24	79	59	-7	-50	5	-15
Jahr	757	981	728	739	728	+224	-29	-18	-29

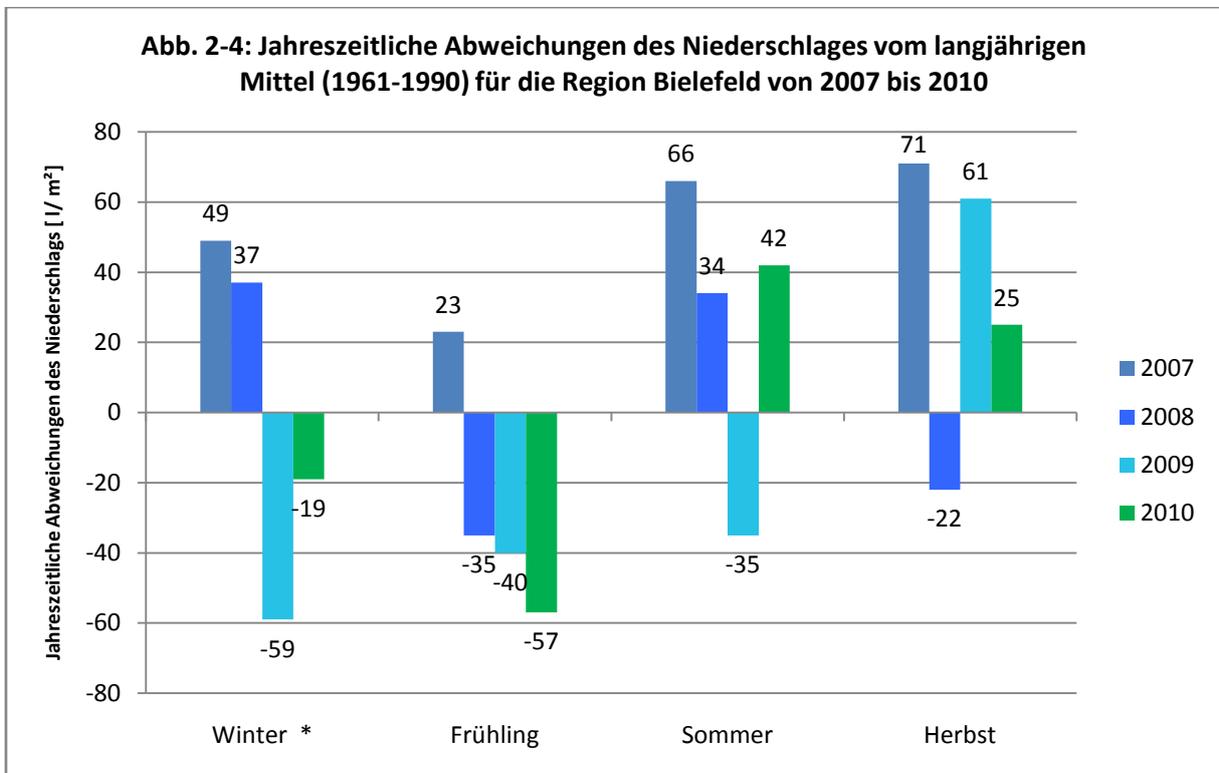
Tab.2.1-3a/3b: Differenzen der langjährigen mittleren Niederschlagshöhen (1961-1990) zu den in 2007 bis 2010 gemessenen Werten in der Region Bielefeld (oben Angaben in [mm Höhe], unten Angaben in Prozent [%])

Monate	langj. Mittelwert [mm]	Niederschlagshöhe [mm]				prozentuale Werte zum langjährigen Mittelwert [%]			
		2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
Januar	65	106	107	33	39	166	170	50	60
Februar	45	75	47	68	47	168	106	148	104
März	58	61	71	65	58	106	125	111	100
April	55	5	42	27	12	8	77	49	22
Mai	66	136	31	47	52	206	47	72	79
Juni	77	80	49	60	21	103	61	79	27
Juli	71	101	103	104	49	141	149	146	69
August	69	102	99	18	189	148	144	24	274
Sept.	59	109	48	43	81	181	82	71	137
Oktober	52	51	57	85	31	99	113	163	60
November	66	88	50	110	90	133	77	170	136
Dezember	74	67	24	79	59	90	31	108	80
Jahr	757	981	728	739	728	+ 29,6	- 3,8	- 2,4	-3,8

B. NIEDERSCHLAG - JAHRESZEITEN

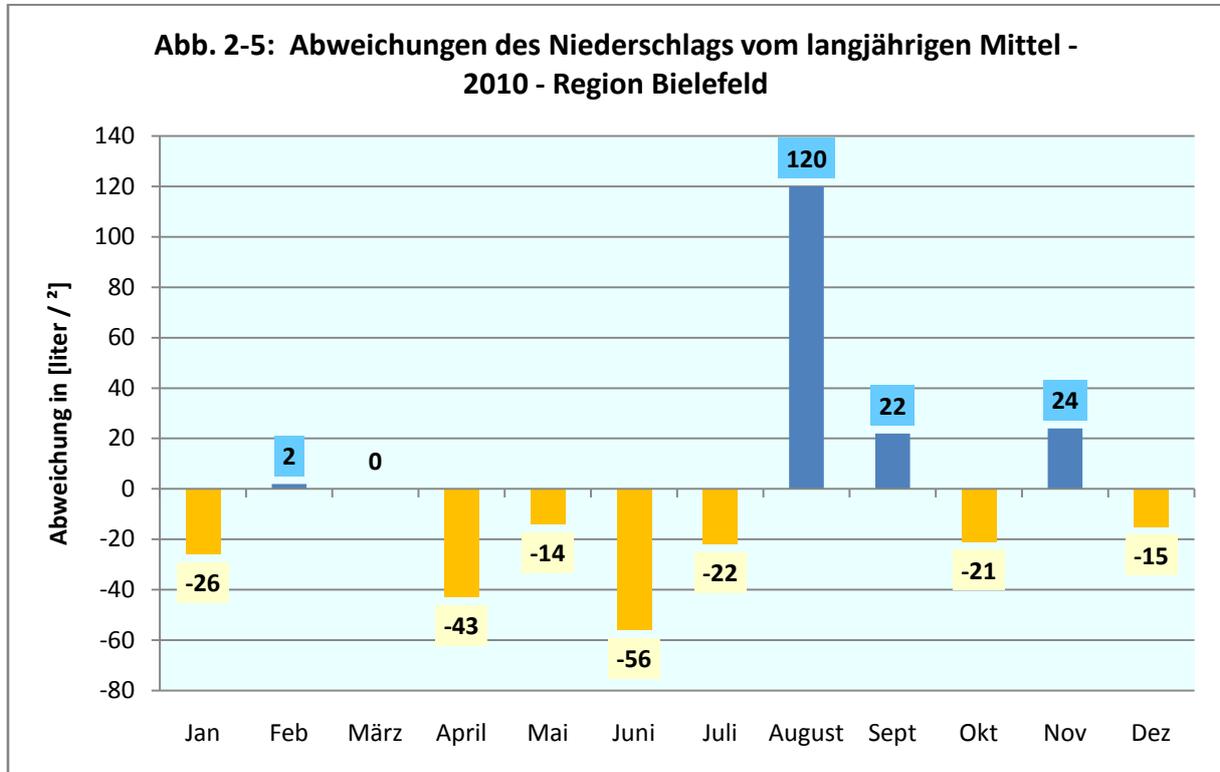
Bei den Jahreszeitensummen zeigen sich unterdurchschnittliche Werte für den Winter 2009/2010 und im Frühjahr 2010. Zu nass waren der Sommer und der Herbst 2010. Werden diese neuen Werte mit den Jahren ab 2007 verglichen (s. Abb. 2-4), so fällt auf, dass insbesondere das Frühjahr eine Neigung hat, zu trocken zu verlaufen. Die Winter zeigen sich zweigeteilt mit zwei hintereinander liegenden zu nassen Wintern 2007 und 2008 und zwei zu trockenen Wintern 2009 und 2010. In dieser Jahreszeit zeigt sich auch die Korrelation zwischen kalt und niederschlagsarm bzw. mild und niederschlagsreich, die zu keiner anderen Jahreszeit so deutlich ausgeprägt ist wie im Winter. Die Sommer und die Herbste weisen unterm Strich einen Überschuss aus. Die summarischen Bilanzen nach vier Jahren lauten im Einzelnen:

Winter 2007-2010:	+ 8 Liter
Frühling 2007-2010:	- 109 Liter
Sommer 2007-2010:	+ 107 Liter
Herbst 2007-2010:	+ 135 Liter



C. NIEDERSCHLAG – MONATSWERTE 2010

Bei den Monatssummenwerten des Niederschlags gab es 2010 nur vier zu feuchte Monate. Der **März** entsprach genau dem langjährigen Mittelwert und sieben Monate weisen ein Defizit auf (vgl. **Abb. 2-5**). Dennoch ist das **Jahr 2010** wie schon die **Vorjahre 2008 und 2009** nur geringfügig zu trocken verlaufen (vgl. **Tab. 2.1-3a/3b**).



Wie aus **Abbildung 2-5** unschwer zu erkennen ist, war die Ursache hierfür der außergewöhnlich nasse **August**, der mit 120 Litern / m² Abweichung vom Normalwert (= 69 l/m²) mehr als das Doppelte der normalen Regenmenge geliefert hatte.

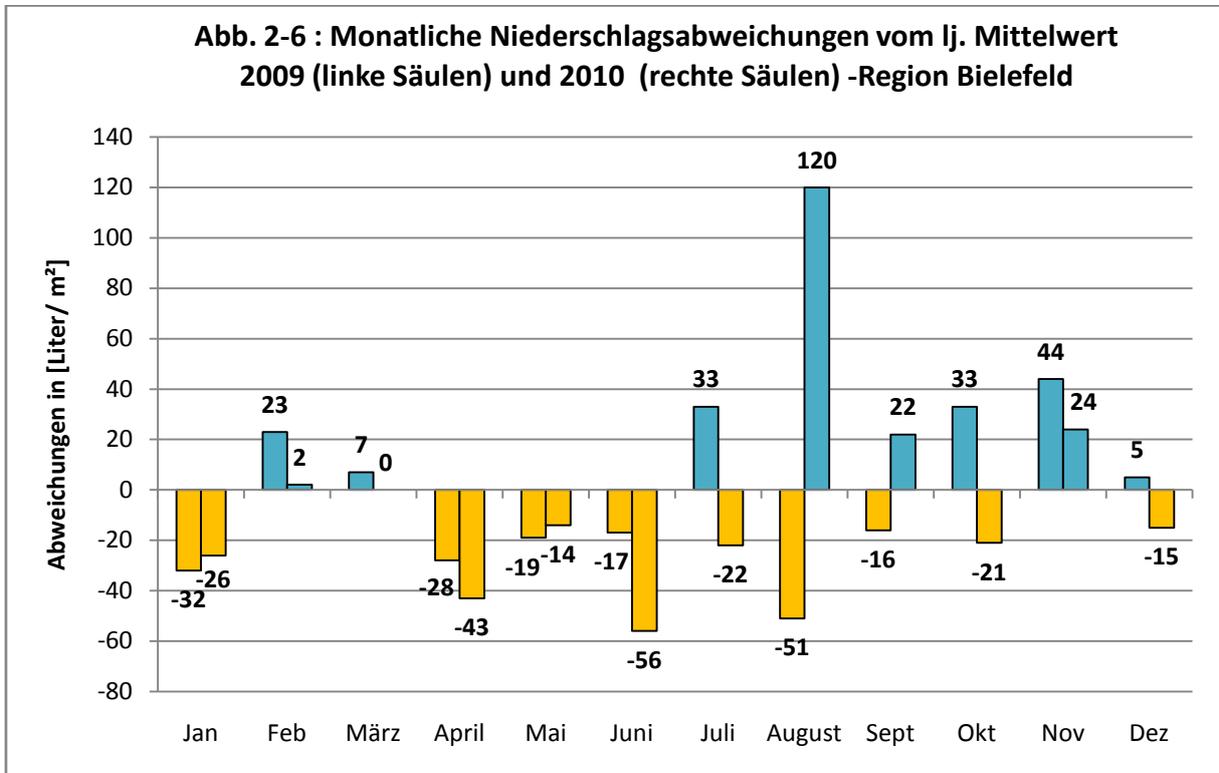
D. NIEDERSCHLAG-MONATSWERTE: VERGLEICH 2009 ZU 2010

In **Abbildung 2-6** sind zum Vergleich die **Monatswerte von 2009** zu denen von **2010** hinzugefügt worden. Deutlich erkennbar ist in hier, dass es in beiden Jahren übereinstimmend in der ersten Hälfte zu wenig Niederschlag gegeben hat. Neben dem **Januar** waren **April, Mai und Juni** in beiden Jahren zu trocken. Auffallend ist weiterhin, dass **Februar und März** ebenfalls in beiden Jahren übereinstimmend leichte Überschüsse aufweisen. (**März** auf +-Null-Niveau).

In der zweiten Jahreshälfte ist besonders auffallend der außergewöhnlich gegensätzliche **August**.

Für **2009 und 2010** zusammengenommen hat es in der ersten Jahreshälfte 8 zu trockene und 4 zu feuchte Monate gegeben. Der **März** entsprach **2010** genau dem

langjährigen Mittelwert von 1961-1990. Auch 2009 war im März die Abweichung nur gering. In den zweiten Jahreshälften hingegen hat es nur 5 zu trockene aber 7 zu feuchte Monate gegeben.



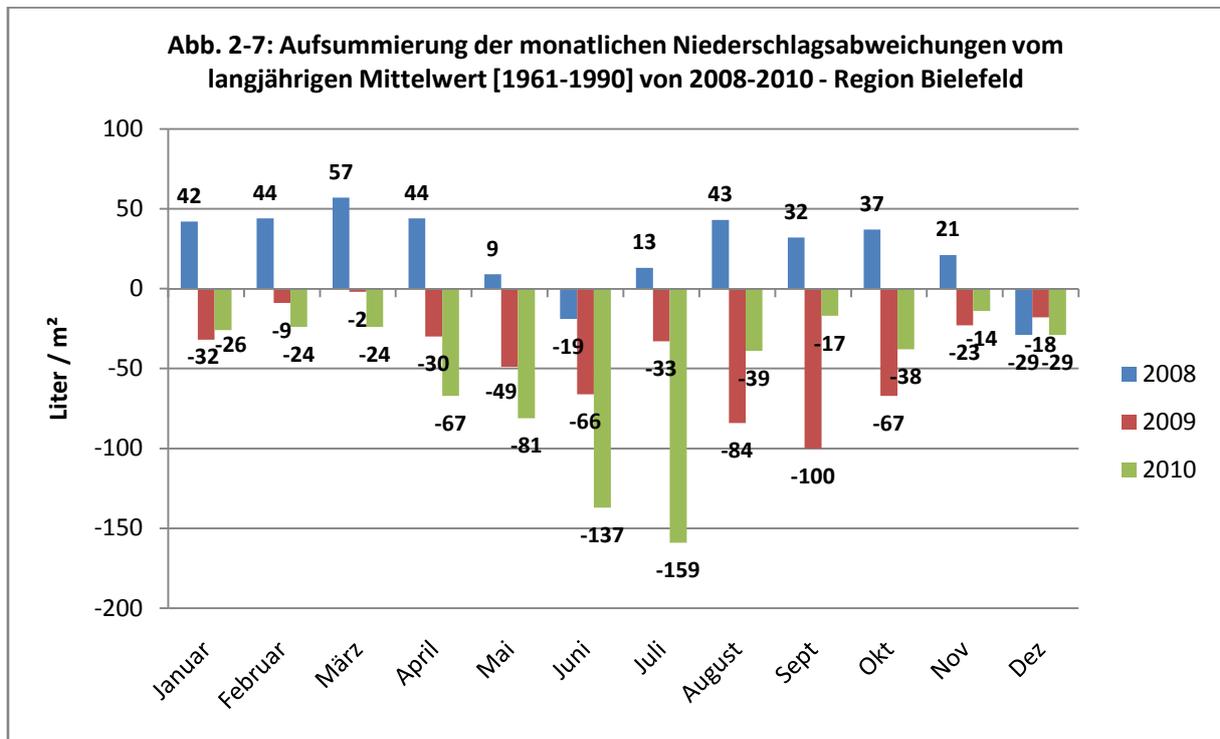
NIEDERSCHLAG – JAHRESVERLÄUFE 2008 -2010 IM VERGLEICH

Aus der Tabelle 2.1-3a ist in der untersten Zeile, in der die Jahressummenwerte eingetragen sind, zu erkennen, dass die letzten drei Jahre 2008, 2009 und 2010 eine ähnlich geringfügige negative Abweichung vom langjährigen Mittel aufweisen. 2008 und 2010 liefern mit jeweils – 29 Litern Abweichung vom langjährigen Mittelwert sogar identische Werte. Völlig anders hierzu stellt sich das deutlich zu nasse Jahr 2007 dar.

Im Folgenden soll gezeigt werden, dass eine additive Bilanzierung in Monatsschritten auch bei gleichen oder nahezu gleichen Jahressummenwerten dennoch sehr unterschiedliche Pfade im Jahresverlauf offenlegen kann.

So sind in der Abbildung 2-7 für die in der Endsumme sehr ähnlichen Jahre 2008, 2009 und 2010 die sukzessiven Abweichungen der Monatswerte aufgetragen. Anhand von 2010 soll kurz die Vorgehensweise, die zu der Abbildung 2-7 führen, erläutert werden. In Abbildung 2-5 und in Abbildung 2-6 ist abzulesen, dass es im Januar - 26 Liter/m² zu wenig an Niederschlag gegeben hat. Dieser Wert taucht in der Abbildung 2-7 als Anfangswert auf. Der folgende Februar 2010 hat darauf mit einem geringfügigen Überschuss von +2

Liter/m² abgeschlossen. Somit verringert sich die gesamte (hier negative) Abweichung nach zwei Monaten von - 26 Liter/m² (**Januar**) am **Februar-Ende** auf - 24 Liter/m². Da der nächste Monat, **März 2010**, nun mit einer dem langjährigen Mittelwert entsprechenden Summe, d.h. mit +0 Liter/m² Abweichung abgeschlossen hat, bleibt nach 3 Monaten die aufsummierte Abweichung bei - 24 Liter/m² stehen. In einem letzten Schritt zur Erläuterung wird zu dieser Bilanz nach den drei Monaten **Januar, Februar und März** die Abweichung des **April 2010** hinzugenommen. Ein Blick in die **Abb. 2-5** oder **Abb.2-6** zeigt, dass der **April 2010** am Monatsende ein Niederschlagsdefizit von - 43 Liter/m² aufwies, d.h. statt der langfristig zu erwartenden 55 Liter/m² sind **2010** nur 12 Liter/m² Niederschlag gefallen. Da die drei Vormonate nun zusammengerechnet bereits ein Defizit von -24 Liter/m² aufweisen, lautet die Bilanz nach vier Monaten $(- 24 - 43) = - 67$ Liter/m², d.h. es fehlen nach Ablauf des **April 2010** gegenüber dem langfristigen Mittelwert - 67 Liter/m² Niederschlag.



Wird das **Jahr 2010** jetzt zunächst allein weiter betrachtet, so fällt auf, wie sich das Defizit bis einschließlich **Juli** ständig vergrößert. Langfristig hätten bis **Ende Juli** 437 Liter/m² gefallen sein müssen. In **2010** waren es bis zu diesem Zeitpunkt lediglich $(437 - 159) = 278$ Liter/m². Dies deutete für **2010** zunächst auf einen erheblich zu trockenen Jahresverlauf hin. Im **August** schließlich gab es eine drastische Wende. Statt 69 Liter/m² fielen in diesen Monat 189 Liter/m². Das ist ein Übersoll an +120 Liter/m² (vgl. **Abb.2-5** und **Abb.2-6**), so dass sich die fortlaufende Bilanzsumme von -159 Liter/m² Defizit nach **Juliablauf** auf -39 Liter/m² Defizit nach **Augustablauf** krass verringerte. Bezogen auf

den langjährigen Mittelwert von 69 Liter/m² sind die in **August 2010** gefallenen 189 Liter/m² rund das 2,75-fache an zu erwartender Regenmenge.

In kleineren alternierenden Abweichungen – **September** + 22 Liter/m² Überschuss, **Oktober** - 21 Liter/m² Defizit, **November** + 24 Liter/m² Überschuss und **Dezember** - 15 Liter/m² Manko (vgl. **Abb.2-5 bis 2-7**) – führt die Jahresbilanz dann zu dem mit **2008** identischen Endwert von - 29 Liter/m².

Am Beginn des **Jahres 2009** zeigte sich, ähnlich wie **2010**, der **Januar** zu trocken. Das Defizit schwächt sich bis **März 2009** auf eine nahezu ausgeglichene Bilanz ab, um ab **April 2009** sich wieder zu verstärken. Das sich parallel zu **2010** aufsummierende Defizit im ersten Halbjahr ist **2009** zwar nicht so ausgeprägt, aber die Charakteristik ist zumindest in den ersten Halbjahren doch erstaunlich ähnlich.

Im weiteren Jahresverlauf erfährt das Defizit im **Juli 2009** allerdings eine Abschwächung, im **August 2009** dann aber wieder eine deutliche Intensivierung. Im **September 2009** schließlich wird mit -100 Liter/m² negativer Abweichung das Maximum erreicht. Bis zum Jahresende schwächt es sich dann auf -18 Liter/m² ab.

Das **Jahr 2008** startet gleich mit einem Überschuss an Niederschlag. Dieser verstärkt sich bis **März 2008**. Danach wird der Überschuss wieder abgebaut und verkehrt sich nach **Juni-Ablauf 2008** in ein leichtes Defizit. Betrachtet man hier wieder das erste Halbjahr, so ist erkennbar, dass die Abweichungen unterschiedlich hoch sind. Dennoch ist auch **2008** wiederum ein den anderen beiden Nachfolgejahren entsprechender Hergang festzustellen, wobei bis **März 2008** die Aufsummierungen nach „oben“ gehen und danach nach „unten“ gehen, unabhängig vom Vorzeichen der Aufsummierung.

Im zweiten Halbjahr vergrößert sich **2008** der Überschuss, bleibt aber mit maximal +43 Liter/m² moderat. Erst mit Ablauf des **Dezembers 2008** bzw. Ablauf des **Jahres 2008** gibt es das zweite (neben **Juni**) Defizit nach Monatsfrist, das exakt dem Jahresendwert von **2010** entspricht.

Abschließend sei angemerkt, dass es sowohl **2010** als auch **2009** keinen einzigen Monatsfristwert mit einem Überschuss gegeben hat, d.h. die Niederschlagsbilanz war nach jedem Monat negativ.

Sonnenscheindauer

SONNENSCHEN - JAHRESÜBERSICHT

2010 schloss in der Region im Gebietsmittel recht sonnenscheinarm ab. So schien die Sonne lediglich 1427 Stunden, nachdem es 2009 1600 Sonnenstunden gegeben hatte. Im langjährigen Mittel sind 1521 Stunden zu erwarten. Es fehlten somit 94 Stunden in der Jahresbilanz. Prozentual sind dies -6,2 % gegenüber dem klimatologischen Referenzmittelwert der Periode 1961-1990 (vgl. Tab. 2.1-4a /4b).

Monate	langj. Mittelwert [Std]	Sonnenschein-Stundenzahl				Abweichungen vom langjährigen Mittel [h]			
		2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
Januar	45	34	36	77	23	-11	-9	32	-22
Februar	75	35	107	36	32	-40	32	-39	-43
März	106	147	93	94	116	41	-13	-12	10
April	156	260	127	232	207	104	-29	76	51
Mai	209	203	281	226	118	-6	72	17	-91
Juni	197	167	247	183	272	-30	50	-14	75
Juli	198	166	189	209	273	-32	-9	11	75
August	199	188	149	235	124	-11	-50	36	-75
Sept.	136	119	144	151	115	-17	8	15	-21
Okt.	107	112	100	80	101	5	-7	-27	-6
Nov.	56	28	27	32	26	-28	-29	-24	-30
Dez.	37	48	56	45	20	11	19	8	-17
Jahr	1521	1507	1556	1600	1427	-14	35	79	-94

Tab. 2.1-4a /4b : Sonnenschein-Stundenzahlen und Differenzen der langjährigen mittleren Sonnenscheindauer (1961-1990) von 2007 bis 2010 in der Region Bielefeld (Abweichungen oben in Stunden, unten in Prozent [%])

Monate	langj. Mittelwert [Std]	Sonnenschein-Stundenzahl				prozentuale Werte zum langjährigen Mittelwert [%]			
		2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
Januar	45	34	36	77	23	76	79	171	51
Februar	75	35	107	36	32	47	143	48	43
März	106	147	93	94	116	139	88	89	109
April	156	260	127	232	207	167	82	149	133
Mai	209	203	281	226	118	97	134	108	56
Juni	197	167	247	183	272	85	125	93	138
Juli	198	166	189	209	273	84	95	106	138
August	199	188	149	235	124	95	75	118	62
Sept.	136	119	144	151	115	87	105	111	85
Okt.	107	112	100	80	101	105	93	75	94
Nov.	56	28	27	32	26	50	48	57	46
Dez.	37	48	56	45	20	128	150	122	54
Jahr	1521	1507	1556	1600	1427	99,1	102,3	105,2	93,8

SONNENSCHNEIN - JAHRESZEITEN

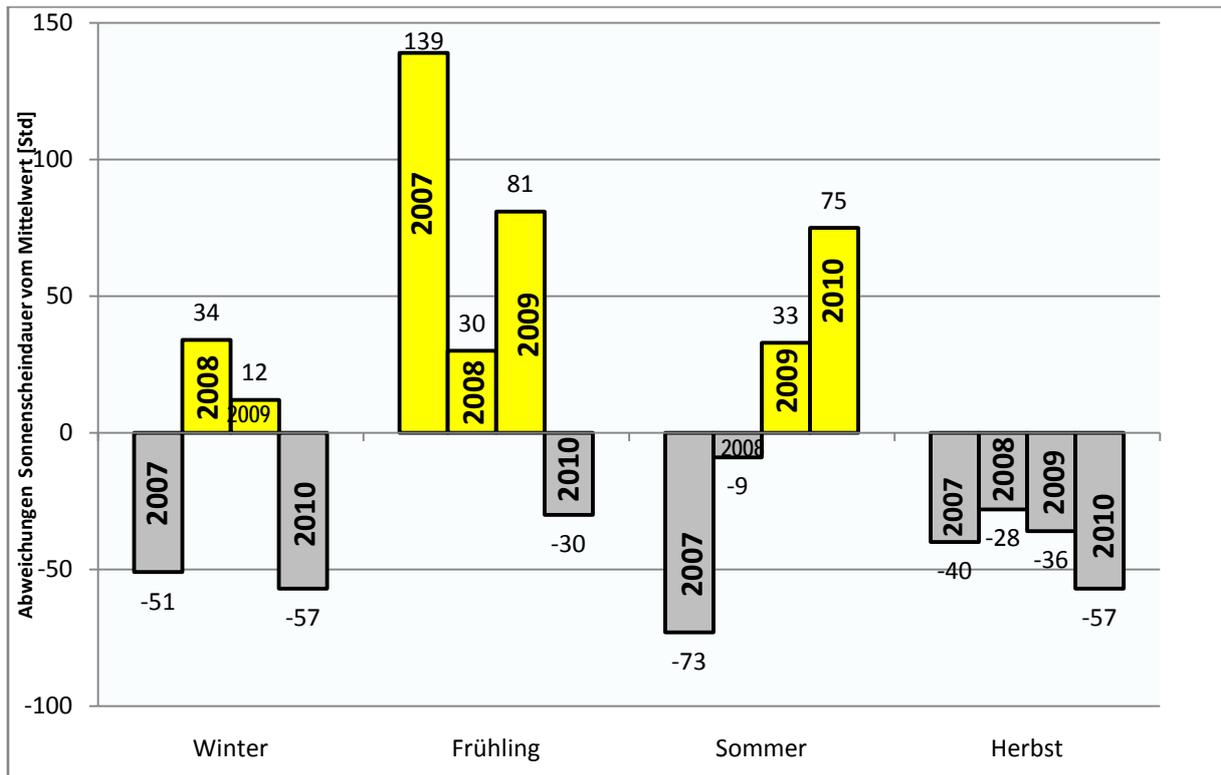


Abb.2-8: Jahreszeitliche Abweichungen der Sonnenscheinstunden 2007-2010 in der Region Bielefeld

Wie bereits erwähnt, war das **Jahr 2010** recht sonnenscheinarm. Dies spiegelt sich auch bei der Zusammenfassung nach Jahreszeiten wieder. So wies einzig der **Sommer** einen Überschuss auf. Alle anderen Jahreszeiten – **Winter, Frühjahr und Herbst** – schlossen mit einem Defizit ab.

Im Vergleich der **letzten vier Jahre** ist in **2010** erstmals das **Frühjahr** zu trübe verlaufen. Im **Herbst** setzte sich hingegen die Sonnenmangelserie der Vorjahre verstärkt fort.

Einziges jahreszeitlicher „Lichtblick“ war der **Sommer 2010**. Vom trüben **Sommer 2007** ausgehend hat sich die Bilanz bis **2010** von Jahr zu Jahr fortlaufend aufgehellt.

Die Bilanz nach vier Jahren ergibt für die

Winter 2007-2010:	- 62 Stunden
Frühling 2007-2010:	+220 Stunden
Sommer 2007-2010:	+ 26 Stunden
Herbst 2007-2010:	- 161 Stunden

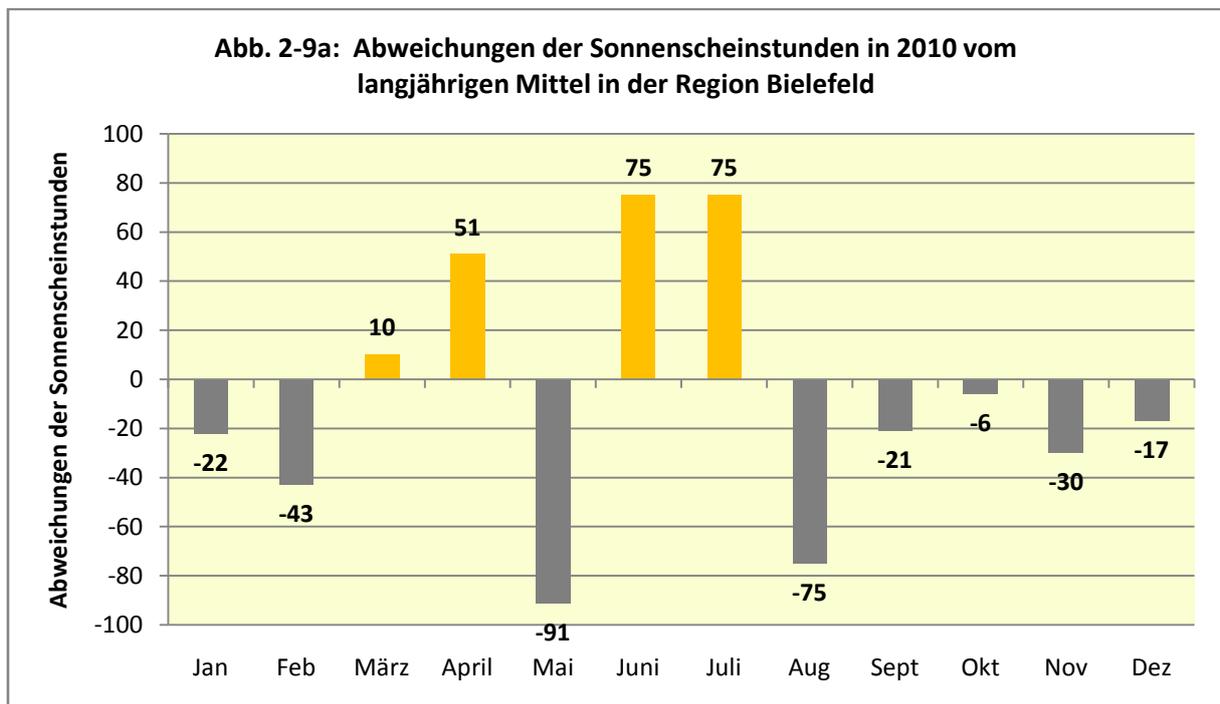
Das bedeutet, dass die „hellen Jahreszeiten“ noch heller als normal ausgefallen sind und die sogenannten „dunklen Jahreszeiten“ noch trüber als sie es ohnehin schon sind.

SONNENSCHNEIN – MONATSWERTE 2010

In **Abb. 2-9a** sind die Abweichungen der monatlichen Sonnenscheindauer von 2010 dargestellt. Ein **Übersichtsblick** auf diese **Abbildung 2-9a** lässt schon vermuten, dass das **Jahr 2010** insgesamt an Sonnenschein einiges schuldig geblieben ist. Zum **Frühjahr 2010** sei angemerkt, dass die Ursache für dessen Sonnenscheinarmut (vgl. **Abb. 2-8**) nach mindestens drei sonnenscheinreichen Frühjahren eindeutig am ungewöhnlich trüben **Mai 2010** gelegen hat, der den überschüssigen Monaten **März und April** folgte. Das **Mai-Defizit** war letztlich so groß, dass es die Jahreszeitsumme auf die **Negativseite** zog.

Einzig der **Sommer 2010** wies eine positive Sonnenscheinanomalie auf. Kurioserweise gab es vom **Summenbetrag** für die drei Sommermonate immer dieselbe monatliche Abweichung von **75 Stunden**. Zweimal positiv im **Juni und Juli** und einmal negativ im **August**, d.h. der **Sommer 2010** schloss dann mit **+75 Stunden** ab (vgl. **Abb. 2-8**).

Wie aus **Abbildung 2-9a** des Weiteren ablesbar ist, war der **Juli 2010** der letzte Monat in 2010 mit einer positiven Abweichung vom langjährigen Basiswert.

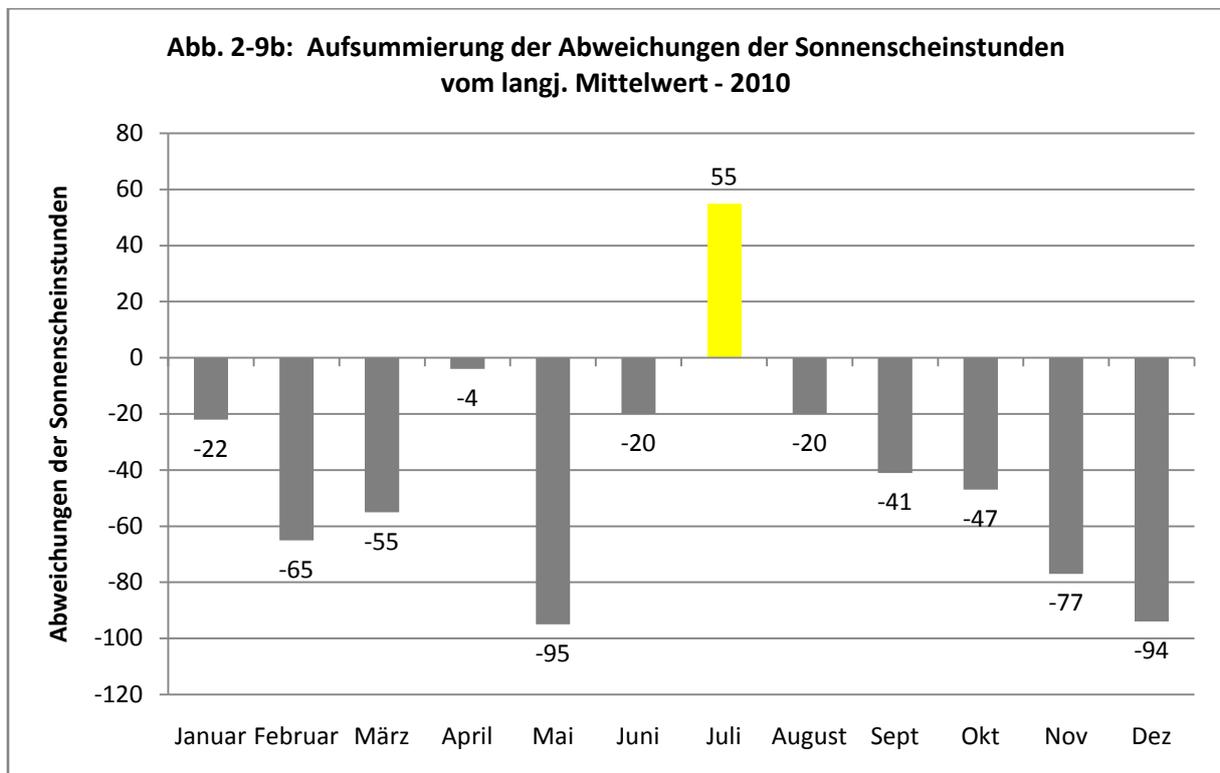


Noch deutlicher als die **Abbildung 2-9a** verdeutlicht die **Abbildung 2-9b** den defizitären Jahresverlauf beim Sonnenschein. Hier sind die Monatsbilanzwerte der **Abbildung 2-9a** aufsummiert dargestellt.

So baut sich vom **Januar** ausgehend bis **Februar 2010** ein deutliches Defizit auf. Auch die Monate **März und April 2010** mit positiver Strahlungsanomalie vermögen

das Defizit der Vormonate nicht auszugleichen, so dass nach vier Monaten immer noch vier Mankostunden übrigbleiben.

Der **Mai 2010** schließlich lässt den Bilanzwert förmlich abstürzen auf den tiefsten Wert des **Jahres 2010**. Dennoch vermochten es die zwei sonnenscheinreichen Folgemonate **Juni und Juli 2010** diesen Wert auf die positive Seite zu heben. Dies gelang allerdings nur für einen Monat, denn nach dem **Juli 2010** bilanzierten, wie bereits erwähnt, sämtliche folgenden Monatswerte unter dem jeweiligen monatlichen regionalen Klimamittel. Am **Jahresende von 2010** wurde der tiefe **Mai-Wert (-95 Stunden)** mit **-94 Stunden** fast wieder erreicht.



SONNENSCHNEIN-MONATSWERTE: VERGLEICH 2009 ZU 2010

Aus der **Tabelle 2.1-4a** ist ablesbar, dass in den letzten vier Jahren 2007-2010 das **Jahr 2010** das sonnenscheinärmste Jahr war und **2009** das Jahr mit dem meisten Sonnenschein.

In der **Abbildung 2-10a** nun werden die Monate dieser **beiden Jahre** zusammen aufgetragen. In diesem **monatlichen Vergleich beider Jahre** lassen sich verschiedene Paarungen von Eigenschaften definieren.

So gilt für den **Monat Januar** die Abfolge-Kombination „Überschuss (2009) – Defizit (2010)“. Entsprechend verhalten sich die Monate **Mai, August, September und**

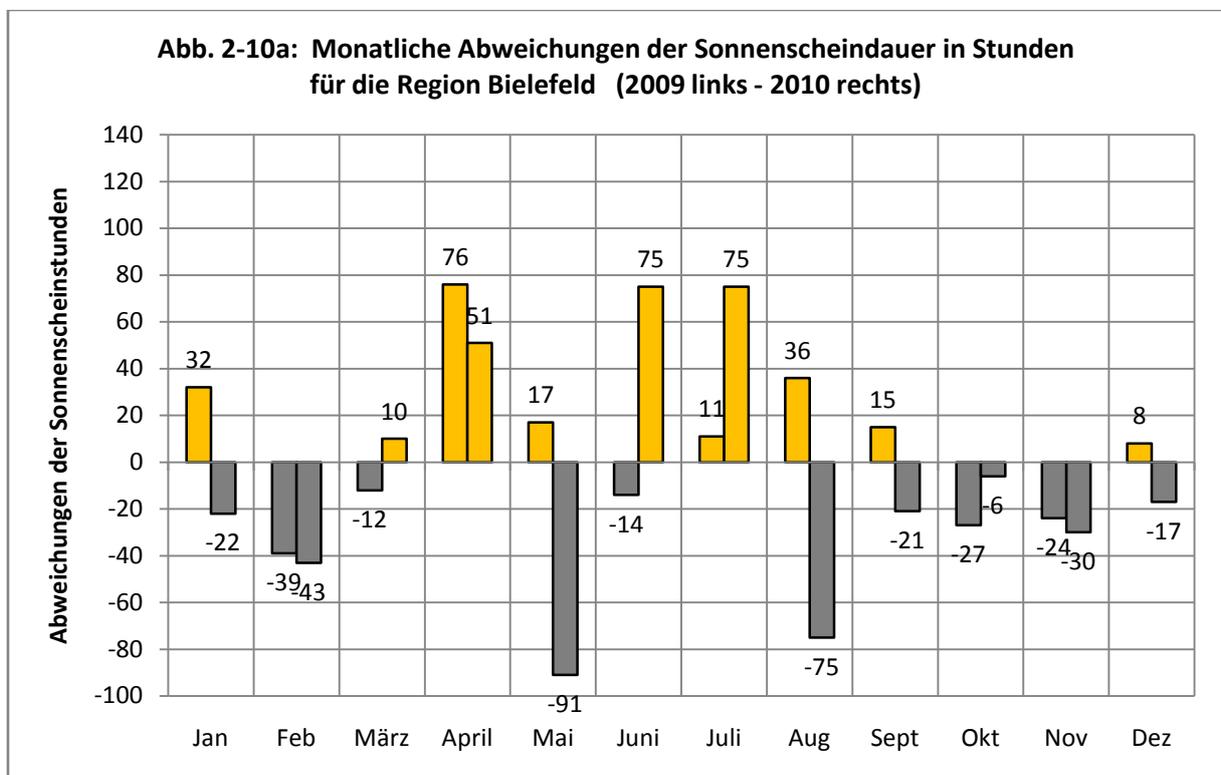
Dezember, wenn auch in sehr unterschiedlichen Ausprägungen. Die umgekehrte Abfolge-Kombination, also „Defizit (2009) – Überschuss (2010)“ gab es bei den **März-Monaten** und ausgeprägter bei den **Juni-Monaten**.

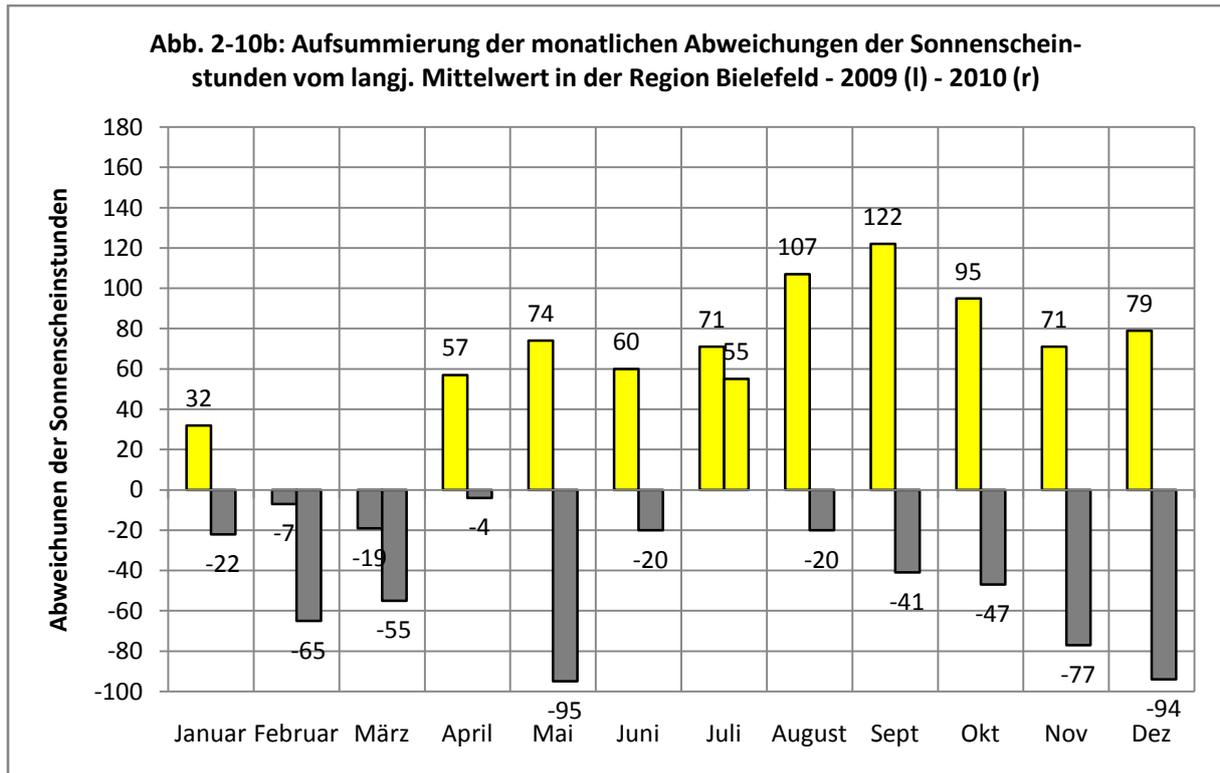
Allein anhand dieses qualitativen Teil-Vergleichs liegt schon die Vermutung nahe, dass **2010** sonnenscheinärmer als **2009** gewesen sein muss.

Der Vollständigkeit halber muss darauf hingewiesen werden, dass es auch noch die Kombinationen gibt, bei denen die Abweichungen gleichartig sind. Hierbei gilt es dann weiters zu unterscheiden, ob sich ein Überschuss oder Defizit verstärkt oder abgeschwächt hat.

So hat es die Abfolge „Verstärkung des Defizits“ bei den **Februar-** und bei den **November-Monaten** gegeben. Die Abfolge „Abschwächung des Defizits“ gab es nur bei den **Oktober-Monaten**. Auch hier liegt qualitativ betrachtet, wenn auch schwächer, die Vermutung nahe, dass **2010** trüber war als **2009**.

Bei den Überschussfällen beider Jahre hat es eine „Verstärkung des Überschusses“ von **2009** auf **2010** nur bei den **Juli-Monaten** gegeben. Eine „Verringerung des Überschusses“ trat allerdings ebenfalls nur in einem Fall auf und zwar bei den **April-Monaten**.





Einen noch besseren Vergleich beider Jahre liefert aber die Darstellung in der **Abbildung 2-10b**. Entsprechend der **Abbildung 2-9b** ist hier, wie in dieser **Abbildung** für 2010 bereits geschehen, die Aufsummierung für die **Monate des Jahres 2009** angefügt worden. Mit dem **Dezember-Werten** am rechten Abbildungsende treten dann dieselben Jahresbilanz-Werte auf wie in der **Tabelle 2.1-4a** unten angegeben.

Für die Gegensätzlichkeit **beider Jahre** kennzeichnend ist beispielsweise, dass 2010 die laufende Bilanzierung in Monatsschritten nur einmal positiv war (**nach Juli 2010**). Konträr hierzu gab es 2009 über zehn (!) Monate hinweg eine positive Bilanz. Nur nach dem **Februar 2009** und **März 2009** gab es geringfügige Defizite bei der Aufsummierung.

Aber es gab 2010 **keinen** Monat, nach dem der Bilanzwert über dem von 2009 gelegen hat.

2.2 Zusammengefasste Monatsübersichten

Die Diskussion der einzelnen Parameter wird nun ergänzt durch eine integrierende Sicht des gesamten Witterungsverlaufes für die einzelnen Monate mit deutlicher lokalen Bezügen.

Januar 2010

Nach den deutlich zu milden Januarmonaten 2007 und 2008 verlief der Januar 2009 um -1,6 K Abweichung zu kalt. Der diesjährige Januar 2010 schloss allerdings mit einer negativen Temperaturabweichung von -3,5 K noch einmal deutlich kälter als sein Vorgänger ab. Die bisherige Auswertung für die Region Bielefeld ist rückblickend bis 1995 einschließlich erfolgt. In diesem Zeitraum hat es keinen so kalten Januar gegeben. Der kälteste Januar in diesem Zeitraum von 1995 bis 2009 war der Januar 1996 mit einer Abweichung vom Clino-Wert (1961-1990) von -3,2 K. Im Januar 2010 gab es an der Bielefelder Messstation 20 Tage, an denen die Temperatur unter Null blieb (Eistage). Und es gab lediglich drei frostfreie Nächte, d.h. in 28 Nächten (sogenannte Frosttage) zeigte das Thermometer negative Werte an.

Zur Witterung im Einzelnen lässt sich u.a. festhalten, dass bis zur Monatsmitte Dauerfrost herrschte. Aufgetretene Niederschläge fielen sämtlich in fester Form. Am Neujahrstag wies die Schneedecke eine Höhe in der Größenordnung von 5-10 cm auf. Bis zum 5.1. erhöhte sie sich auf 10-20 cm. Das kräftige Tief „DAISY“ ließ um den 10.1. den kalten Nordost- bis Ostwind stark auffrischen. In der Folge traten verbreitet Schneeverwehungen auf. Die erwarteten starken Schneefälle fielen in der Region aber deutlich gemindert auf, so dass die mit „DAISY“ verbundenen Fortbewegungsprobleme hauptsächlich durch die Verwehungen hervorgerufen wurden.

Nach Abzug von „DAISY“ versuchten atlantische Tiefs mit ihren milden Meeresluftmassen nach Mitteleuropa vorzudringen. Auch wenn ihnen dies nicht vollends gelang, führten die Versuche dennoch dazu, dass im Zeitraum vom 15.1. bis 20.1. die Temperatur über den Gefrierpunkt steigen konnte und zu einem leichten, im Westen auch deutlichen Tauwetter führte. Vom 18.1. bis 20.1. blieben auch die Nächte weitgehend frostfrei. Die 5-Grad-Plus-Marke wurde hierbei allerdings nur örtlich geringfügig überschritten. Der Tagesmaximalwert für Januar 2010 wurde an der Bielefelder Station am 19.1. mit +4,7°C erreicht.

Nach dem 20.1. drehte die Bodenströmung wieder auf Ost. Das heißt, dass erneut kältere Luft in die Region gelangte.

Ab dem 22.1. gab es wieder Dauerfrost. Während der milden Phase vor dem 20.1. hatte es wiederholt Regenfälle gegeben, so dass die Schneedecke bis auf Reste hinweg

geschmolzen war. Mit dem Vordringen der Frostluft gab es aber zunächst kaum Schneefälle, und der Frost konnte tiefer in den weitgehend schneefreien Boden eindringen.

Etwa 5 cm Neuschnee fielen in der Region am 24.1./25.1.2010, so dass sich dann die Landschaft wieder im frischen Weiß präsentierte. Danach traten am 26.1. und 27.1. die tiefsten Monatstemperaturen in der Region auf. Von den synoptischen Wetterstationen verzeichnete hierbei die Gütersloher Station mit -17,6°C den tiefsten Wert. An der Bielefelder Uni-Station lag das Minimum bei -14,0°C.

Nach diesen strengen Frostnächten erfolgten bis Monatsende wieder atlantische Milderungsattacken, wobei die Niederschläge teils als Regen und teils als Nassschnee fielen. Dies führte dazu, dass in den Niederungen des Münsterlandes der Schneematsch überwog. In den etwas höher gelegenen Regionen auch von Bielefeld gab es hingegen beträchtliche Neuschnee-Zuwächse. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang das Tief „KEZIBAN“, das sich auf seinem Weg von den Niederlanden zur Ostsee zu einem Sturmtief verstärkte. Fiel, wie bereits erwähnt, im Westen nur Schneeregen, so ging zur Ostsee hin der Niederschlag immer mehr in reinen Schnee über. Im Bereich zwischen Stralsund und Greifswald kam es in Verbindung mit einem Nordsturm zu meterhohen Schneeverwehungen. Die mittlere Gesamtschneehöhe betrug dort fast 50 cm. Im Bielefelder Raum lag in den höher gelegenen Bereichen nach Durchzug des Sturmtiefs um die 10-15 cm schwerer Pappschnee.

Wie für zu kalte Wintermonate üblich, zeigt die Niederschlagsbilanz auch für 2010 ein Defizit von 26 mm Höhe, was 40 % entspricht. Auffallend defizitär war ebenfalls der Sonnenschein. Es gab nur 23 Stunden statt 45 Stunden, also ein Manko von 22 Stunden oder knapp 50 %.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung	langjähriges Mittel	Abweichung	langjähriges Mittel	Abweichung
Januar 2007	1,0	+5,0	65	+41	45	-11
Januar 2008	1,0	+4,4	65	+42	45	-9
Januar 2009	1,0	-1,6	65	-32	45	+32
Januar 2010	1,0	-3,5	65	-26	45	-22

Tab.2.2-1: Abweichungen im Januar 2007- 10 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

Februar 2010

Das windige und nasskalte „Um-die Null-Grad-Wetter“ vom Januarende mit leichten Plus-Temperaturen tagsüber und leichten Minus-Temperaturen nachts setzte sich im **Februar 2010** noch bis zum 6.2. fort. Danach zogen die atlantischen Tiefs nicht mehr nach Mitteleuropa sondern ins Mittelmeer. Nach den Strömungsgesetzen bedeutete dies vermehrt Winde aus östlichen Richtungen, und diese bringen im Winter nahezu immer einen Temperaturrückgang mit sich. So trat ab dem 7.2. wieder Dauerfrost ein. Zeitweise fiel auch etwas Schnee, so dass auch die teilweise schneefreien Bereiche in den westlichen Niederungen der Region wieder weiß wurden. In den höher gelegenen östlichen Bereichen hatte sich während der gemilderten Phase immer eine Schneedecke von 10 cm und mehr halten können.

Diese Dauerfrostperiode hielt bis zum 17.2. zehn Tage an. Danach wurde es deutlich milder und bis zum 20.2. war die Schneedecke in den Niederungen bis auf Reste verschwunden.

Vom 24.2. an bis zum Monatsende kletterten die Temperaturen tagsüber sogar verbreitet in den zweistelligen Plus-Bereich, so dass auch in den höher gelegenen Bereichen die Schneedecke großflächig wegtaute.

Milde Witterung im Winter ist häufig mit viel Wind verbunden. Da es in diesem Winter aber recht kalt zugegangen war, hatte es bislang auch nicht ausgesprochen viel Wind gegeben. Gewissermaßen so, als ob der Winter sich hier noch in einer Bringschuld wähnte, gab es am letzten meteorologischen Wintertag (28.2.) einen ordentlichen Sturm. Orkantief „XYNTHIA“ wirbelte so manches, was nicht niet- und nagelfest war, gehörig durcheinander. An der Station Gütersloh wurde sogar eine Böe von 150 km/h registriert. Das ist ein gewaltiger Wert, wenn man bedenkt, dass Windstärke 12 (= Orkan) schon ab 118 km/h gilt.

Die längere Dauerfrostperiode ließ auch den dritten Wintermonat zu kalt ausfallen. Beim Niederschlag gab es kaum eine Abweichung vom Referenzwert, aber Sonnenschein gab es noch nicht einmal zu 50%. **Januar und Februar 2010** sind somit die sonnenscheinärmsten Wintermonate der vergangenen vier Jahre.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung	langjähriges Mittel	Abweichung	langjähriges Mittel	Abweichung
Februar 2007	1,5	+3,4	45	+30	75	-40
Februar 2008	1,5	+3,0	45	+2	75	+32
Februar 2009	1,5	+0,6	45	+23	75	-39
Februar 2010	1,5	-1,3	45	+2	75	-43

Tab.2.2-2: Abweichungen im Februar 2007- 10 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

März 2010

Nach Abzug des Orkantiefs „XYNTHIA“ floss in einem breiten Strom polare Kaltluft vom Eismeer in die Region, womit es in den Nächten wieder frostig wurde. Mit dieser Nordströmung wurde am 5.3. das Schneetief „YVE“ Richtung Deutschland gelenkt. Am Morgen des 6.3. guckten wahrscheinlich die meisten überrascht in eine weiße Landschaft, wobei erneut wohl oder über der Schneeschieber aktiviert werden musste. Denn verbreitet waren 10 cm und mehr an der weißen Pracht über Nacht gefallen. Mit dem 6.3. selbst gab es verbreitet noch einen späten Dauerfrosttag in der Region, und in der folgenden Nacht sank das Thermometer örtlich gar unter -10°C .

Auch die folgenden häufig klaren Nächte unter Hoch „ISIDOR“ brachten noch mäßige Fröste zwischen -5 und -10°C , stellenweise auch noch starke Fröste unter -10°C . Dieser sogenannte März-Winter dauerte noch bis zum 11.3.

Danach folgte ein ausgesprochen unfreundlicher Abschnitt mit nasskalten Luftmassen aus Nordwest fast ohne Sonne und immer wieder auftretenden Sprühregenfällen. Da die Temperatur hierbei auch nachts knapp über Null blieb, taute die Schneedecke rasch ab.

Zur zweiten Monatshälfte stellte sich die Wetterlage grundlegend um. Von Südwesten wurden subtropische Luftmassen herangeführt und am 18.3. stieg die Temperatur in der Region bis knapp $+18^{\circ}\text{C}$. Da es hierbei auch viele Wolken gab, die ja nachts wie eine wärmende Decke wirken, blieb auch während der dunklen Stunden die Quecksilbersäule verbreitet im zweistelligen Plus-Bereich. Dies führte bei der Vegetation zu einem kräftigen Wachstumsschub.

Einen Tag nach dem astronomischen Frühlingsbeginn (= 20.3.) gab es kurzzeitig eine Zufuhr von maritimer Polarluft. Danach zog aber schnell Hoch „JOCHEN“ nach Deutschland, das für einen Fortbestand der frühlingshaften Witterung sorgte. Am 25.3. wurden in der Region mit $20-22^{\circ}\text{C}$ die höchsten Temperaturmonatswerte verzeichnet. Diese schon warme Witterung wurde am 26.3. von Tief „JUDY“ abgebrochen, das unter Verstärkung innerhalb des Verlaufes der allmählich von West nach Ost ziehenden Kaltfront von Süden nach Norden zog. Während es hierbei im Westen hauptsächlich nur intensive Regenfälle gab, kam es im Osten zur Weser hin auch zu Gewittern in durchaus sommerlicher Ausprägung mit Sturmböen und kräftigen Donnerschlägen.

Nach „JUDY“ gestaltete sich die Witterung bei milden Temperaturen bis zum Monatsende relativ unbeständig, wobei aber neben schauerartigen, teilweise auch wieder gewittrigen Regenfällen dennoch die Sonne zu sehen war.

Der März 2010 lässt sich beschreiben als ein Monat mit einer noch recht winternahen ersten Hälfte und einer zeitweise schon fast sommernahen zweiten Hälfte. Zieht man beide Hälften zusammen, bleibt eine unspektakuläre positive Abweichung von $+0,9$ K über. Beim

Sonnenschein und Niederschlag gab es einerseits nur eine geringe Abweichung, andererseits entsprach der Wert exakt dem Erwartungswert.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung	langjähriges Mittel	Abweichung	langjähriges Mittel	Abweichung
März 2007	4,3	+3,0	58	+3	106	+41
März 2008	4,3	+0,8	58	+13	106	-13
März 2009	4,3	+1,0	58	+7	106	-12
März 2010	4,3	+0,9	58	0	106	+10

Tab.2.2-3: Abweichungen im März 2007- 10 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

April 2010

Das erste Wochenende im April 2010 war das Osterwochenende (4.4.) Ausgerechnet am Ostersonntag regnete es wiederholt schauerartig. An der Bielefelder Uni-Station fielen fast 7 Liter / m², dies war auch die größte Tagesmenge des insgesamt deutlich zu trockenen Monats. Wie in den sonnenscheinreichen Aprilmonaten 2007 und 2009 erfolgte nach diesen unbeständigen ersten fünf Tagen eine fortlaufende Kette von Hochdruckgebieten, die nur durch schwach ausgeprägte Luftmassenfronten unterbrochen wurde.

Vom 10.4. bis 20.4. dominierte der Hochdruckeinfluss besonders, aber es wurde aus Nordosten viele Tage kühle Luft herangeführt, so dass trotz viel Sonne der Temperaturüberschuss deutlich geringer ausfiel als im April 2009. In den Nächten kühlte die Luft sich wiederholt bis nahe Null Grad ab und örtlich gab es auch Luftfrost (z.B. 16.4./17.4.). In der letzten Aprilwoche wurde es dann deutlich wärmer und an zwei Tagen konnte die Temperatur örtlich sogar die 25°C-Schwelle überschreiten.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung	langjähriges Mittel	Abweichung	langjähriges Mittel	Abweichung
April 2007	7,9	+4,4	55	-50	156	+104
April 2008	7,9	+0,2	55	-13	156	-29
April 2009	7,9	+5,0	55	-28	156	+76
April 2010	7,9	+1,5	55	-43	156	+51

Tab.2.2-4: Abweichungen im April 2007- 10 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

Mai 2010

Der 1.Mai gestaltete sich in der Region recht freundlich mit Temperaturen von rund 18°C. Dieses Niveau sollte aber erst wieder nach dem 20.Mai erreicht werden. Schon am 2.5. ging es unter Zufuhr von Polarluft und später auch Arktikluft aus nördlichen Breiten mit dem Frühling in den Keller. Zur Veranschaulichung soll hier das mittlere Tagesmaximum der ersten Monathälfte des **Mai 2010** mit der ersten Monathälfte des **April 2010** verglichen werden. Während im **April 2010** an der Bielefelder Wetterstation das gemittelte Maximum bei +14,0°C lag, ergab sich entsprechend für den **Mai 2010** lediglich ein Wert von +11,4°C.

Besonders grau zeigte sich der Himmel ausgerechnet an den Tagen um Himmelfahrt. Wiederholt gab es zwar lediglich geringe, aber länger anhaltende Sprühregenfälle. Bei Tageshöchsttemperaturen unter 10°C konnte man sich durchaus im November wähen mit dem einzigen Unterschied in der Tageslänge. Bis zur Monatsmitte hatte es 9 (!) Tage ohne Sonnenschein gegeben.

Nach dem 20.5. wurde es endlich wärmer und sonniger. Auch das Pfingstfest gestaltete sich frühlingshaft. Am Pfingstmontag (24.5.) trat eine kuriose Wetterentwicklung ein, deren drastische Auswirkungen sich aber mehr nach Osten hin zeigten. So verstärkte sich schnell über den südlicheren Landesteilen von Nord- und Westdeutschland die Zufuhr von feuchter subtropischer Meereswarmluft aus Westen und fast parallel hierzu nördlich hiervon die Zufuhr von kalter Polarluft, ebenfalls aus Westen. In der Folge kam es an dieser Front zu heftigen Umlagerungen der Luftmassen mit schnell durchziehenden Gewitterschauern und über Brandenburg zu ausgewachsenen Tornados mit entsprechenden Verwüstungsschneisen. Trotz dieses windigen und wechselhaften Tages gab es an diesem Pfingstmontag mit Werten um 25°C die höchsten Temperaturen des **Mai 2010**.

Bis zum Monatsende ging es dann wieder unterdurchschnittlich frühlingshaft weiter, so dass der Mai mit 10,3°C um -2,3 K zu kalt abschloss. 91 Sonnenscheinstunden blieb er schuldig. Beim Niederschlag gab es zwar auch ein geringes Defizit. Würde aber die Regendauer einmal aufsummiert, ergäbe sich wohl eine veritable Überlänge.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung	Langjähriges Mittel	Abweichung	langjähriges Mittel	Abweichung
Mai 2007	12,6	+1,7	66	+70	209	- 6
Mai 2008	12,6	+2,5	66	- 35	209	+72
Mai 2009	12,6	+1,4	66	-19	209	+17
Mai 2010	12,6	-2,3	66	-14	209	-91

Tab. 2.2-5: Abweichungen im Mai 2007-10 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

Juni 2010

Das erste Monatsdrittel gestaltete sich im Verlauf immer sommerlicher. Nach bescheidenem Beginn mit nächtlichen Temperaturen unter 10°C und Höchstwerten bei 20°C traten ab dem 5.6. mehrere Sommertage (über 25°C) auf. Dazu zeigte sich die Sonne großzügig. Zum 10.6. hin wurde es allerdings zunehmend schwül und gewittrige Störungen ließen nicht lange auf sich warten. Örtlich wuchsen sich die Gewitter auch zu unwetterartigen Erscheinungen aus mit sintflutartigen Regenfällen und orkanartigen Böen. In der Bielefelder Region lagen die Regenhöhen zwischen 10 und 20 Liter /m², im Raum Arolsen-Warburg traten jedoch auch Spitzenwerte von 60 Liter /m² auf.

Nach dem 12.6. wurde die gewitterträchtige schwüle Luft mehr nach Südosteuropa abgedrängt, wobei das Temperaturniveau der Höchstwerte allerdings wieder knapp unter die 20°C-Marke rutschte. Doch bereits ab der Monatsmitte übernahm das Hoch „VAKUR“ das Zepter mit viel Sonnenschein und steigenden Temperaturen. „VAKUR“ schwächelte allerdings vom 18.6. bis 20.6. und wurde danach vom strahlend hellen „Dreigestirn“ „WENDELIN-XERXES-YARI“ abgelöst.

Unterm Strich war der Juni 2010 doch wieder deutlich anders geprägt als der novembrische Mai. Es gab viel Sonne, besonders in der zweiten Monatshälfte und auch die Temperatur lag überm Mittel. An der Bielefelder Station hatte es im Mai 2010 nur 5 Tage mit einer Höchsttemperatur von 20°C und mehr gegeben, im Juni hingegen 21 solcher Tage. Trotz örtlicher Unwetter fiel flächig betrachtet in der Region deutlich zu wenig Niederschlag.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung	langjähriges Mittel	Abweichung	Langjähriges Mittel	Abweichung
Juni 2007	15,6	+2,2	77	+3	197	- 30
Juni 2008	15,6	+1,5	77	- 28	197	+50
Juni 2009	15,6	-0,5	77	-17	197	-14
Juni 2010	15,6	+1,2	77	-56	197	+75

Tab. 2.2-6: Abweichungen im Juni 2007-10 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

Juli 2010

Mit dem 27.6. war eine Hitzewelle mit Höchsttemperaturen um die 30°C eingeleitet worden. Diese dauerte noch bis zum 3.7. des Jahres. An diesem Tage wurde in der Region gar verbreitet die 35°C-Marke überschritten. In Osnabrück wurde mit 36,9°C darüber hinaus ein neuer Dekadenrekord für die erste Julidekade verzeichnet (alter Maximalwert war 34,7°C). In der zweiten Tageshälfte unterbrach eine Gewitterfront diese Hitzewelle.

Mit Beginn des 7.7. konnte sich die eingeflossene kühlere Meeresluft unter viel Sonnenschein wieder deutlich erwärmen (Hoch „ZADOK“). Diesen erneuten Temperaturanstieg unterstützte zusätzlich ein für diese Jahreszeit ungewöhnliches Sturmtief „LEONORE“, südlich von Island gelegen. Es schaufelte beschleunigt von Südwesten über Spanien lagernde Saharaluft nach Mitteleuropa, so dass das Temperaturniveau erneut das vom 3.7. erreichte. An der Bielefelder Station kletterte das Thermometer vom 8.7. bis zum 12.7. (d.h. 5 Tage hintereinander) über 30°C und an drei Tagen über 35°C (am 9.7. Spitze bei 36,6°C und am 12.7. Maximum bei 36,5°C).

In den Mittags- und frühen Nachmittagsstunden des 12.7. überquerte eine Kaltfront die Region. Sie brachte hier bloß stellenweise Schauer und nur vereinzelt leichte Gewitter. Bereits ab späten Vormittag hatte dieselbe Front allerdings im Rheinland teilweise katastrophale Schäden angerichtet, sich dann aber bei ihrer weiteren Ostverlagerung untypisch im weiteren Tagesverlauf wieder abgeschwächt. In Geilenkirchen hatte es u.a. bei der Passage der Front in Verbindung mit einem Schwergewitter vollen Orkan gegeben. Dieses hinsichtlich der Intensität doch kuriose wellenartige Gebaren der Kaltfront setzte sich auch weiter nach Osten fort, indem sich erst abends im Bereich der Elbe erneut an ihr schwere Gewitter entwickelten. Kurz nach Mitternacht (12.7. / 13.7.) überquerte die Front dann schließlich Berlin. Sie hatte sich jedoch vorher bereits abermals enorm schnell so weit abgeschwächt, dass es an den dortigen Messstationen nur hier und da etwas Regen gab.

Diese Hitzewelle war aber mit diesen eindrucksvollen Wettervorgängen insgesamt gesehen noch nicht zu Ende. Denn bereits am 14.7. wurde es mit über 30°C erneut heiß. Abermalig überquerte abends und nachts eine Kaltfront mit Gewittern die Region, diesmal allerdings auch mit schweren Gewittersturmböen. Dieses Wechselspiel ging noch eine Weile weiter. So blieb am folgenden 15.7. wie auch am 13.7. die Temperatur im angenehmeren Bereich unter 30°C, am 16.7. aber wieder über 30°C, am 17.7. wieder unter 30°C. Bis zum 21.7. steigerte sich noch einmal erneut die Hitze bis nahe 35°C, ehe es bis zum Monatsende zu einer nachhaltigen Abkühlung auf gemäßigte Werte kam.

Übrigens trat der ergiebigste Niederschlag im **Juli 2010** an der Bielefelder Messstation nicht während der wiederholten Gewitterfrontpassagen statt, sondern erst am 26.7., als ein Höhentief von der Nordsee quer über die Region nach Südwestdeutschland zog. An diesem Tag registrierte die Station 31,6 Liter /m². Ein Blick auf die Messwerte in der Region zeigt, dass der Regen nicht gleichmäßig über die Fläche verteilt gefallen ist, sondern es infolge schauerartiger Verstärkungen Schwerpunkte gab. In der Region lagen die Mengen zwischen lediglich 0,2 Liter/m² und erklecklichen 23 Liter /m², so dass Bielefeld hier in Bezug auf die Messergebnisse der vorhandenen Stationen einen Spitzenwert einnimmt. Dass dieser Wert aber realistisch ist, zeigen die der Region benachbarten 47 Liter/m² der Station Göttingen.

Aufgrund der immer nur kurz unterbrochenen Hitzewelle der ersten zwei Juli-Dekaden ergibt sich für die Monatsdurchschnittstemperatur ein mediterran anmutender Wert von +21,2°C, was einer Abweichung von +4,2 K entspricht. Den höchsten Durchschnittswert seit mindestens 1995 hatte es 2006 mit +22,5°C gegeben, also eine Abweichung von +5,5 K. Es ist zu vermuten, dass der Juli 2010 den schon außergewöhnlich warmen Juli 2006 noch überboten hätte, wenn nicht nach dem 21.7. 2010 die Hitzewelle zu Ende gegangen wäre. So ergibt ein Vergleich der mittleren Maximumtemperatur vom 1.7. bis zum 20.7. für 2006 den Wert +29,1°C und für Juli 2010 den Wert +30,7°C.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung	langjähriges Mittel	Abweichung	Langjähriges Mittel	Abweichung
Juli 2007	17,0	+0,4	71	+30	198	-32
Juli 2008	17,0	+1,5	71	+32	198	-9
Juli 2009	17,0	+1,5	71	+33	198	+11
Juli 2010	17,0	+4,2	71	-22	198	+75

Tab. 2.2-7: Abweichungen im Juli 2007-10 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

August 2010

Die erste Monatshälfte zeigte sich wechselhaft. Es war dabei aber nicht kalt, vielmehr zeitweise recht schwül. Zur Monatsmitte (Sonntag, 15.8.2010) gab es ab Mittag Dauerregen und keine Sonne. Das Regengebiet kam diesmal, wie meistens, nicht aus Westen sondern aus Osten. Es fielen in der Region verbreitet 15 bis 20 Liter/m² (Tief „YVETTE“).

Zum nächsten Wochenende (21.8./ 22.8.) hin ließen die Regenfälle nach und es gab am 20.8. und 21.8. die wärmsten Tage des **August 2010** mit Tageshöchsttemperaturen um die 28°C.

Das schöne Wetter dauerte aber nicht lange und schon am Montag, den 22.8. läutete das Tief „BEATE“, das sich sogar zu einem Sturmtief entwickelte, eine regenreiche Phase ein. Mit Durchzug der Kaltfront von „BEATE“ konnte bei der Insel Usedom über einige Zeit eine tornadoähnliche intensive Wasserhose beobachtet werden, die dann über Land viele Bäume knickte.

Dem Sturmtief „BEATE“ folgte eine Kette kleinerer Tiefs, die zwar nicht viel Wind brachten aber dafür umso mehr außergewöhnlich große Regenmengen. So ließ Tief „CATHLEEN“ auf einem breiten Streifen, der sich von der Grafschaft Bentheim im Westen über die Weser hinweg bis zum Harz im Osten innerhalb von 2 Tagen flächig um die 150 (!) Liter /m³ Nass auf die Erde fallen. Die Folge waren massenweise vollgelaufene Keller und überflutete Straßen und Felder. Besonders hoch waren die Mengen im Westen (z.B. Steinfurt 181 Liter /m² innerhalb von nur 24 Stunden). An der Bielefelder Station fielen innerhalb von 2 Tagen knapp 90 Liter /m².

Auch der Rest des **August 2010** zeigte sich eher herbstlich mit häufigen schauerartigen Regenfällen und Temperaturen durchweg unter 20°C.

Aufgrund der verhältnismäßig warmen ersten 20 Tage des August, konnte am Monatsende noch ein geringfügiger Temperaturüberschuss verbucht werden. Die anderen Parameter „Niederschlag“ und „Sonnenschein“ in der Tabelle 3.2-8 geben jedoch das charakteristische Bild des **August 2010** so gut wieder, so dass dem hier nichts Weiteres hinzugefügt werden muss.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung	langjähriges Mittel	Abweichung	Langjähriges Mittel	Abweichung
August 2007	16,8	+0,3	69	+33	199	- 11
August 2008	16,8	+0,8	69	+30	199	- 50
August 2009	16,8	+2,1	69	-51	199	+36
August 2010	16,8	+0,2	69	+120	199	-75

Tab. 2.2-8: Abweichungen im August 2007-10 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

September 2010

Die Tiefdrucktätigkeit mit wiederholten Regenfällen setzte sich zunächst fort. Hoch „HELMUT“ versuchte von Westen mehr Sonne in die Region zu bringen. Ab dem 4.9. (erstes Septemberwochenende) schaffte „HELMUT“ es schließlich, die immer wieder auftretenden Schauer nach Osten abzudrängen. Doch „HELMUT“ verzog sich alsbald ins Baltikum und die Regen-„FE“ machte die Erde wieder nass. Hoch „IKER“ startete zum nächsten Wochenende (11.9. /12.9.) einen neuen Versuch, schwächelte aber bereits am Sonntag.

Die darauf folgende Woche zeigte sich dann deutlich von der herbstlichen Seite mit viel Wind (Tief „HILTRUD“ mit Schwestertief „IMOGEN“) und immer wieder durchziehenden Regenwolken. Erst nach dem dritten Septemberwochenende (19.9. / 20.9.) ließ Hoch „LUDGER“ vermehrt die Sonne scheinen. Es wurde auch noch einmal spätsommerlich warm mit Maximaltemperaturen bis 25°C.

Doch bereits ab 24.9. spielte sich in der Region eine sogenannte Zentraltiefelage ein, bei der nicht nur am Boden ein Tief liegt, sondern auch in höheren Atmosphärenschichten. Das bedeutet erfahrungsgemäß nicht durchgängig schlechtes Wetter überall, aber an welchen Orten es letztlich regnet und an welchen nicht, ist dann immer schwer vorherzusehen. So war der 24.9. in der Region zwar verregnet und Sonnenschein war komplette Fehlanzeige. Aber der 25.9. (Samstag) war, wenn auch verhältnismäßig kühl, fast regenfrei und sonniger als der Freitag. Ebenso präsentierte sich der Sonntag, wobei außerhalb der Region sich bedrohlich ein breites Regenband von Sachsen ausgehend nach Nordwesten zur Nordsee ausdehnte. Die Region lag gewissermaßen im „Auge“ dieses Zentraltiefs. Erst am Montag (27.9) zog diese Regenzone von Norden kommend in die Region und sorgte für ein ähnlich regnerisches Gepräge wie der vorausgegangene Freitag (Tief „LYA“).

Auch wenn die Regenhäufigkeit zum Monatsende wieder abnahm, so blieb die Temperatur in den letzten Septembertagen weiterhin eher unterdurchschnittlich. Dies zeigt sich ähnlich auch in der Abweichung der gesamten Monatsmitteltemperatur. Sonnige Hochdrucklagen waren im **September 2010** nur von kurzer Dauer und es überwogen die Wetterlagen mit Regenanfälligkeit.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung	langjähriges Mittel	Abweichung	Langjähriges Mittel	Abweichung
Sept. 2007	13,7	- 0,3	59	+50	136	-17
Sept. 2008	13,7	- 0,6	59	- 11	136	+ 8
Sept. 2009	13,7	+1,2	59	-16	136	+15
Sept. 2010	13,7	-0,6	59	+22	136	-21

Tab. 2.2-9: Abweichungen im Sept. 2007-10 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

Oktober 2010

Nach Abzug des Regentiefs „LYA“ an den letzten Tagen des Vormonats, blieb das Witterungsbild recht verhalten. Auf den Wetterkarten konnte aber schon zeitlich vor dem Tief „LYA“ ab dem 24.9. ein Hoch ausfindig gemacht werden, das in der Folgezeit im Gegensatz zu seinen Vorgängern einen längeren Bestand haben sollte. Getauft auf den Namen „MARCEL“ lag es zunächst ganz schwach südlich von Island. In den Folgetagen wanderte es, schon kräftiger geworden, nach Mittelschweden. Zum Monatsende (September) baute es nach Süden einen schwachen Hochkeil auf, wobei in diesem Bereich allerdings die Wolken noch überwogen.

Zum Oktoberbeginn sah es zunächst so aus, als wenn sich auch dieses Hoch wie seine Vorgänger im September schnell verabschieden würde. Denn schon am 2.10. regnete es in der Region wieder zunehmend von Südwesten her. Doch Hoch „MARCEL“ entpuppte sich immer mehr als Bollwerk gegenüber den regnerischen Attacken von Westen. Die weiter anrollenden Tiefs verbohrt sich an der Atlantikküste immer tiefer nach Süden (Tief „NATALIE“). Die Folge war die einsetzende Zufuhr von Warmluft aus mediterranen Gefilden. So kletterte die Temperatur am Sonntag, den 3.10. bis 24°C. Dies sollte aber auch der wärmste Tag des **Oktober 2010** bleiben. Der Grund hierfür ist ein alle meteorologischen Prozesse überlagernder Effekt, nämlich die fortschreitende Jahreszeit mit der immer niedriger stehenden Sonne. Dazu kommt dann noch die stetige Verkürzung der Sonnenscheindauer. Das führt dazu, dass sich nachts immer stärker eine bodennahe Kaltluftschicht bilden kann, die sich tagsüber immer seltener vollkommen auflösen kann.

So gingen bei ähnlicher Strömungsanordnung die Tageshöchsttemperaturen von Tag zu Tag allmählich wieder leicht zurück.

Sonnenschein gab es bis zum 11.10. einschließlich reichlich. In der Nacht zum 12.10. breitete sich dann Nebel und Hochnebel aus, der sich zum ersten Mal in diesem Herbst am Folgetag kaum auflöste und einen Vorgeschmack auf winterlich-trübes Hochdruckwetter lieferte. Wegen der fehlenden Sonne blieb auch die Tagestemperatur zum ersten Mal verbreitet unter 10°C.

Die zweite Monatshälfte zeigte sich generell regenanfälliger, windiger und sonnenscheinärmer, also Herbstwetter in der rauerer Variante.

Auch der **Oktober 2010** reiht sich vom Temperaturniveau wie seine Vorgänger erneut in die Kategorie „etwas zu kalt“ ein. Aufgrund der vorherrschenden Hochdrucklage während der ersten Monatshälfte fiel die Niederschlagsmenge in der Region mit 31 Liter/m² zu gering aus. Beim Sonnenschein gab es nur eine geringfügige Abweichung vom Mittelwert.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung	langjähriges Mittel	Abweichung	Langjähriges Mittel	Abweichung
Okt. 2007	9,9	- 0,6	52	- 1	107	+ 5
Okt. 2008	9,9	- 0,1	52	+ 5	107	- 7
Okt. 2009	9,9	-1,0	52	+33	107	-27
Okt. 2010	9,9	-0,4	52	-21	107	-6

Tab. 2.2-10: Abweichungen im Okt. 2007-10 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

November 2010

Die erste Monatshälfte gestaltete sich ähnlich dem **November 2009** regnerisch, windig und mild. An 9 Tagen stieg die Temperatur an der Bielefelder Station über 10°C, mit 14.11. (Volkstrauertag) gar über +15°C. Am 12.11. gab es mit Orkantief „CARMEN“ verbreitet Sturmböen.

Im Laufe der zweiten Monatshälfte ging die Temperatur nach einer leichten Aufwärtsbewegung zum 20.11. fast stetig zurück. Es hatte sich vom 15.11. ab über Ost- und Nordeuropa mehr und mehr hoher Luftdruck etabliert (Hoch „STEPHAN“ und „THEIS“), deren Strömungsbereiche sich mit häufigeren Ostwinden mehr und mehr bemerkbar machten.

Vom 22.11. zum 24.11. zog Tief „GUNDULA“ von der nördlichen Adria über Tschechien zur polnischen Ostseeküste und sog dabei verstärkt aus Norden maritime Arktikluft in die Region. Die Folge waren die ersten dicken Schneeflocken des bevorstehenden **Winters 2010 / 2011** (24.11.). Der Schnee blieb in den tieferen Bereichen der Region noch nicht liegen. In den folgenden Tagen des Novembers ging die Temperatur aber ständig weiter zurück. Ab der Nacht vom 24.11. auf den 25.11. trat ständig Nachtfrost auf, und ab dem 27.11. hielt sich auch tagsüber Frost. Schnee fiel nur in geringfügigen Mengen. Erst am letzten Tag des Monats zeigte sich die Landschaft überwiegend leicht „überzuckert“. Der Winter war damit mit allen Komponenten eingekehrt.

Die minimale positive Temperaturabweichung von +0,1 K könnte den Schluss nahelegen, dass der **November 2010** sich sehr gleichmäßig am Mittelwert ereignet hat. Das Gegenteil war der Fall. Einer erheblich zu milden ersten Hälfte stand eine deutlich untertemperierte zweite Monatshälfte gegenüber, die sich ab 20.11. im steten Abwärtsgang befand. An der Bielefelder Station war die erste Monatshälfte 2010 mit einer Mitteltemperatur von +8,7°C sogar noch milder als die erste Hälfte des sehr milden **November 2009** (dort +8,3°C).

Aufgrund der ergiebigen Niederschläge in der ersten Monatshälfte summierte sich mit 90 Liter/m² ein Überschuss von 24 Liter /m². Wie schon in den Vorjahren blieb die Sonne zu häufig im Bett liegen. Statt normalerweise schon jahreszeitlich bedingter bescheidener 56 Stunden lugte sie nur 32 Stunden lang unter der Bettdecke hervor.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung	langjähriges Mittel	Abweichung	Langjähriges Mittel	Abweichung
Nov. 2007	5,2	+0,4	66	+22	56	-28
Nov. 2008	5,2	+1,0	66	-16	56	-29
Nov. 2009	5,2	+3,9	66	+44	56	-24
Nov. 2010	5,2	+0,1	66	+24	56	-30

Tab. 2.2-11: Abweichungen im Nov. 2007-10 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

Dezember 2010

Im Dezember setzte sich das Ende November eingesetzte Winterwetter verschärft fort. Gleich zu Monatsbeginn wurde die Region von sehr kalter russischer Festlandsluft überströmt, wobei die Tagesmaxima sogar unter -5°C verblieben. Der eisige Eindruck wurde noch durch einen starken Ostwind intensiviert. Schnee fiel dabei zunächst nur in geringen Mengen vereinzelt, so dass es zu keinerlei Schneeverwehungen kam.

Zum ersten Dezemberwochenende (4.12. / 5.12.) gab es Milderung und zur Nacht auf den 6.12. setzte sogar leichtes Tauwetter mit Regen ein (Tief „LIANE“), nachdem es vorher noch kräftig geschneit hatte. Es bildete sich massiv Schneematsch. Im Laufe des 6.12. ging die Temperatur allmählich wieder in den Frostbereich zurück mit der Folge, dass der verbreitet anzutreffende Schneematsch sich in eine gefährlich buckelig vereiste glatte Kruste verwandelte. Diesem widrigen Umstand haben wahrscheinlich viele Menschen Prellungen und Knochenbrüche zu „verdanken“.

Mit Tief „MONIKA“ gab es am 8.12. und 9.12. rund 5 cm Neuschnee, der die Gefährlichkeit der darunter liegenden Eiskruste aber kaum minderte. Danach stellte sich zum zweiten Dezemberwochenende (11.12. / 12.12.) mit einer nordwestlichen Strömung erneut Tauwetter ein. Da die Temperaturen diesmal im Unterschied zum ersten Wochenende gar über $+5^{\circ}\text{C}$ stiegen (Tief „ORIKE“) und es dabei verbreitet regnete, verschwand im Flachland die Schneedecke bis auf Straßengrabenreste.

Diese milde Phase war aber nur von kurzer Dauer, denn schon im Laufe des Sonntags (12.12.) floss von Norden erneut kältere Luft heran. In diese nördliche Strömung eingelagerte Schneefallgebiete sorgten alsbald erneut für ein winterliches Gepräge.

Für kräftigen Neuschneezuwachs sorgte das Tief „PETRA“ am 16.12. und 17.12. Da dabei zeitweise auch der Wind stürmisch auffrischte, ließen Schneeverwehungen nicht lange auf sich warten.

Zum dritten Dezemberwochenende (4.Advent) gab es nachts zeitweise Frostverschärfung unter -10°C . Tagsüber herrschte Dauerfrost, örtlich auch unter -5°C im Maximum. Das Wetter gestaltete sich winterlich leicht wechselhaft mit zeitweisen Schneefällen und kurzen sonnigen Abschnitten.

Am 23.12. setzte eine Entwicklung ein, die in der Meteorologie als „Weihnachtstauwetter“ bezeichnet wird. Über viele Jahre hinweg ist beobachtet worden, dass mit großer Wahrscheinlichkeit gerade zum 24.12 / 25.12. ein Vorstoß milder Meeresluft aus Süden oder Westen erfolgt. Davor mag es winterlich sein, danach auch, aber dazwischen gibt es gerade zu Weihnachten Tauwetter. Bei diesem Weihnachtsfest blieb es allerdings nur bei einem Versuch, der schon im Laufe des Heiligen Abend wieder beendet wurde. Die Nähe der Tauwetterluft zeigte sich, dass es bei den weiter herrschenden frostigen Temperaturen nicht schneite, sondern regnete (23.12.). Die Schneeflocken mussten auf ihrem Weg zum Boden

diese warme Luft durchqueren, schmolzen dabei und kamen in der bodennahen wieder kälteren Luft als unterkühlter Regen an. Die Schneedecke taut dabei nicht, sondern erhält vielmehr eine Eiskruste obendrauf, die dann im Licht schön gefährlich „glänzt“. Da der Schwerpunkt der milden Luft im Südosten von Deutschland lag, waren von diesem gefrierenden Regen mehr die östlichen Bereiche der Region (Lippe) betroffen. Schon vom 20.12. an waren Baden-Württemberg und Teile Bayerns frostfrei geblieben. Am Nordrand der Alpen gab es Föhn und auf der Bergstation „Hohenpeissenberg“ (über 900m hoch) stieg die Temperatur am 23.12. gar auf frühlingshafte +14,1°C. Diese sogenannte Grenzwitterlage über Deutschland wurde am 24.12. beendet, und auch im Süden gab es dann rechtzeitig zum Heiligen Abend wieder Schnee.

Mit Schneehöhen bis zu 30 cm auch im Flachland war Weihnachten 2010 das schneereichste Fest seit Beginn regelmäßiger Aufzeichnungen. Um ein halbwegs ähnlich schneereiches Weihnachtsfest zu erwähnen, muss man schon bis 1981 rund 30 Jahre zurückblicken. Aber 2010 hat dies noch souverän überboten.

Auch bis zum Jahresende hielt sich die winterliche Witterung, wenn auch der Frost allmählich schwächer wurde. Die klare Nacht vom 29.12. auf den 30.12. ließ das Thermometer allerdings nochmals auf eisige Werte absacken. Mancherorts traten in dieser Nacht sogar erst die tiefsten Monatswerte unter -15°C auf. Am Silvestertag selbst gab es leichtes Tauwetter nachdem in den Morgenstunden wieder Glatteisregen gefährliche Rutschpartien, egal ob beim Auto oder bei den Füßen, ausgelöst hatte.

Nicht nur in Hinblick der gewaltigen Schneemengen war der **Dezember 2010** außergewöhnlich, sondern auch bei der Temperatur. So ist dies mit hoher Wahrscheinlichkeit der zweitkälteste Dezember seit Beginn regelmäßiger Messungen (vor 1900) gewesen, zumindest in der Nordhälfte von Deutschland und höchstwahrscheinlich auch in der Region. Einzig und allein kälter war nur der **Dezember 1969**.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung	langjähriges Mittel	Abweichung	Langjähriges Mittel	Abweichung
Dez. 2007	2,3	+0,8	74	-7	37	+11
Dez. 2008	2,3	-0,4	74	-50	37	+19
Dez. 2009	2,3	-1,1	74	+5	37	+8
Dez. 2010	2,3	-5,6	74	-15	37	-17

Tab. 2.2-12: Abweichungen im Dez. 2007-10 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

3. Vergleich der Witterungsverläufe in Deutschland mit der Region Bielefeld

A. Temperatur - 2010

Die Jahresmitteltemperatur für Deutschland in 2010 wurde berechnet auf der Grundlage von DWD-Stationsdaten aus einem interpolierten 1-km-Raster. Sie betrug nach Berechnungen des DWD 7,8°C. Das sind nach DWD-Angaben -0,4 K weniger als im langjährigen Mittel von 1961-1990. Damit ist seit mehr als 10 Jahren erstmals wieder ein Jahr aufgetreten mit einer negativen Temperaturabweichung.

	Deutschland-Werte 2010		
	Temperatur		
	J.Mittel [°C]	Werte 2010 [°C]	Abw. [K]
Januar	-0,4	-3,6	-3,2
Februar	0,4	-0,5	-0,9
März	3,5	4,2	0,7
April	7,4	8,7	1,3
Mai	12,1	10,4	-1,7
Juni	15,3	16,3	1,0
Juli	16,9	20,3	3,4
August	16,5	16,7	0,2
September	13,3	12,4	-0,9
Oktober	9,0	8,1	-0,9
November	4,1	4,8	0,7
Dezember	0,8	-3,7	-4,5
Jahr	8,2	7,8	-0,4

	BI-REG-Werte 2010		
	Temperatur		
	J.Mittel [°C]	Werte 2010 [°C]	Abw. [K]
Januar	1,0	-2,5	-3,5
Februar	1,5	0,2	-1,3
März	4,3	5,2	0,9
April	7,9	9,4	1,5
Mai	12,5	10,3	-2,3
Juni	15,6	16,8	1,2
Juli	17,0	21,2	4,2
August	16,8	17,0	0,2
September	13,7	13,1	-0,6
Oktober	9,9	9,5	-0,4
November	5,2	5,3	0,1
Dezember	2,3	-3,3	-5,6
Jahr	9,0	8,5	-0,5

Tab.: 3-1: Monatsmittel- und Jahresmittelwerte 2010 von Deutschland und der Region Bielefeld

Für die Region Bielefeld betrug die negative Abweichung vom langjährigen Mittel (1961-1990) mit -0,5 K ein Zehntel mehr als im Deutschlandmittel. (vgl. Tab. 3-1)

Somit war nicht nur im Deutschlandmittel sondern auch in der Region das Jahr 2010 seit mehr als 10 Jahren, und zwar seit 1996, das kälteste Jahr und auch das erste Jahr nach 1996 mit einer negativen Temperaturabweichung.

Sowohl bundesweit als auch regional gab es 6 zu warme und 6 zu kalte Monate, wobei auch all die Monate, die bundesweit zu warm waren, regional zu warm verlaufen sind. Entsprechendes resultiert zwangsläufig für die sechs zu kalten Monate. Da das Jahresmittel aber zu kalt war, sind die Beträge der sechs Monate mit negativen Abweichungen im Mittel

größer als die Beträge der sechs zu warmen Monate, sowohl für Deutschland als auch für die Region.

So beziffert sich die mittlere positive Abweichung der sechs zu warmen Monate beim Deutschland-Wert auf +1,22 K und die mittlere negative Abweichung der sechs zu kalten Monate auf -2,02 K. Für die Region Bielefeld ergibt sich entsprechend +1,35 K und -2,28 K.

Bei weiterer Betrachtung fällt bei diesen Werten auf, dass vom Betrag her, positiv wie negativ, die mittleren Abweichungen in der Region größer sind als bundesweit. Werden daraufhin die Monatswerte sukzessive von **Januar 2010** ausgehend im Jahresverlauf verglichen, so fällt dann auch auf, dass bis einschließlich **Juli** alle Monate, egal ob zu kalt oder zu warm, regional die größeren Abweichungen gegenüber den Deutschlandwerten aufwiesen. Im **August** betrug die Abweichungen dann einheitlich +0,2 K.

Allein in den Herbstmonaten **September bis November** kam es zu einem umgekehrten Verhalten mit größeren Abweichungen bundesweit als regional.

Im **Dezember** zeigte sich dann schließlich wieder das für den Zeitraum **Januar bis Juli** beschriebene Verhalten (s. **Tab. 3-1**).

Die größten Unterschiede zwischen den Deutschlandwerten und der Bielefelder Region bei den Monatswerten von 2010 gab es im Jahresgang im **Mai** (- 0,6 K regional kälter), im **Juli** (+0,8 K regional wärmer), im **Oktober** (+0,5 K regional wärmer), im **November** (- 0,8 K regional kälter) und im **Dezember** in größter Ausprägung (-1,1 K regional kälter). In den jetzt nicht erwähnten anderen Monaten waren die Unterschiede höchstens 0,3 K.

B. Temperatur – 2006 bis 2010

Temperatur	Deutschland		Region Bielefeld	
	Mittelwert	Abweichung vom langjährigen Mittel (8,2 bzw *8,3°C)	Mittelwert	Abweichung vom langjährigen Mittel (9,0°C)
2006	9,5°C	+1,3 K	10,6°C	+1,6 K
2007	9,9°C	+1,6 K*	10,7°C	+1,7 K
2008	9,5°C	+1,2 K*	10,2°C	+1,2 K
2009	9,2°C	+0,9 K*	10,0°C	+1,0 K
2010	7,8°C	- 0,4 K	8,5°C	- 0,5 K

Tab. 3-2: Jahresmittelwerte der Temperatur und deren jeweiligen Abweichungen vom langjährigen Mittelwert

Die Abweichungswerte in obiger **Tab. 3-2** basieren auf den langjährigen Mittelwerten. Für Deutschland gilt über seine Gesamtfläche gemittelt **8,2°C** (in 2010 und 2006) **bzw. 8,3°C**, für

die Region Bielefeld **9,0°C**. Das bedeutet, dass von den regionalen Gegebenheiten her es langfristig in der Bielefelder Region im Jahresmittel +0,8 K bzw. +0,7 K wärmer ist als deutschlandweit.

Einen gravierenden Fehler würde es darstellen, den langjährigen Mittelwert von Deutschland als Basis für Jahresergebnisse der Region Bielefeld zu verwenden, da ja dann die Abweichungen übertrieben hoch wären.

Würden nämlich z.B. die Ergebnisse für die Bielefelder Region mit dem deutschlandweiten Jahresmittelwert in Beziehung gesetzt werden, käme man zu folgendem unsinnigen Resultat:

Bundesweit ist das **Jahr 2010 -0,4 K** zu kalt verlaufen, und zwar gegenüber dem bundesweiten Klimamittelwert von 8,2°C. Wenn man jetzt diesen Mittelwert als Referenzwert auch für die Region Bielefeld anwenden würde, wäre das **Jahr 2010** in der Region aber mit der Jahresmitteltemperatur von +8,5°C **+0,3 K** zu warm verlaufen. Die vorab durchgeführten Auswertungen für die Region haben nun aber einen langjährigen Mittelwert von 9,0°C ergeben, der selbstverständlich auch in Beziehung zu den regionalen Messwerten gesetzt werden muss. Dieser Vergleich liefert dann auch die plausible negative Abweichung von **-0,5 K** für die Region (**Tab. 3-1**).

Mit diesem Beispiel soll einmal mehr verdeutlicht werden, wie unerlässlich es ist, regionalisierte Mittelwerte zur Darstellung der klimatischen Gegebenheiten zu bilden. Nur so lassen sich auch regional differierende Trends ermitteln.

Zum Vergleich der Jahresmitteltemperaturen der letzten 5 Jahre zwischen Deutschland und der Region Bielefeld (vgl. **Tabelle 3-2**) ist anzumerken, dass die positiven Abweichungen der zu warmen Jahre **2006 bis 2009 bis auf 2008** (dort gleiche Abweichung) in der Region etwas größer ausgefallen sind als deutschlandweit. Mit + 0,3 K Überhöhung (+1,3 K bundesweit versus +1,6 K regional) war **2006** der Unterschied zwischen Deutschland und der Region am größten. **2007 und 2009** lag die Überhöhung in der Region bei + 0,1 K. Im **Jahr 2008** gab es keinen Unterschied bei den auch in diesem Jahr positiven Abweichungen des Jahresmittelwertes von jeweils +1,2 K.

Im zu kalten **Jahr 2010** war in der Bielefelder Region hingegen diesmal, im Gegensatz zu den Jahren davor, nicht die positive sondern die negative Abweichung größer als die deutschlandweite Devianz, wenn auch nur um -0,1 K. Maßgeblich dazu beigetragen hat der **Dezember 2010**, der in der Region (- 5,6 K Abweichung) gegenüber dem Deutschlandwert (- 4,5 K Abweichung) den größten negativen Unterschied von 1,1 K aufwies.

A. Niederschlag - 2010

Bei den Temperaturen stimmte nicht nur die Anzahl der über- und unterdurchschnittlichen Monate überein, sondern auch die jeweiligen monatlichen Vorzeichen waren sowohl bundesweit als auch regional übereinstimmend (vgl. Tab. 3-1). Anders sieht dies bei den monatlichen Niederschlagssummen aus. So gab es bundesweit 6 zu trockene Monate, in der Bielefelder Region aber 7 zu trockene und einer mit einer ausgeglichenen Bilanz (März). So resultierten hier komplementär zu den trockenen Monaten also nicht fünf zu nasse Monate, sondern nur vier.

Gegenläufigkeiten in der Art - *Deutschland – zu nass, Region Bielefeld – zu trocken* – traten folglich mehrmals auf, und zwar im **Mai**, im **Juli** und im **Dezember**. Indessen gab es Gegenläufigkeiten der umgekehrten Art - *Deutschland – zu trocken, Region Bielefeld – zu nass* – mit geringer Ausprägung im **Februar** und lediglich andeutungsweise im **März**. Denn dieser Monat war bundesweit zwar zu trocken, aber in der Region Bielefeld zumindest nicht zu nass, da die Niederschlagssumme genau dem langjährigen Mittelwert entsprach.

	Deutschland-Werte 2010				BI-REG-Werte 2010		
	Niederschlag		Abw. [%]		Niederschlag		Abw. [%]
	lj. Mittel [l/m²]	Werte 2010 [l/m²]			lj. Mittel [l/m²]	Werte 2010 [l/m²]	
Januar	61	42	-32	Januar	65	39	-40
Februar	49	45	-8	Februar	45	47	4
März	57	50	-11	März	58	58	0
April	58	21	-64	April	55	12	-78
Mai	71	102	43	Mai	66	52	-21
Juni	85	49	-42	Juni	77	21	-73
Juli	78	82	5	Juli	71	49	-31
August	77	159	106	August	69	189	174
Sept.	61	81	32	September	59	81	37
Oktober	56	35	-38	Oktober	52	31	-40
November	66	95	43	November	66	90	36
Dezember	70	85	20	Dezember	74	59	-20
Jahr	789	844	7	Jahr	757	728	-4

Tab.: 3-3: Monatsmittel- und Jahresmittelwerte 2010 des Niederschlags von Deutschland und der Region Bielefeld

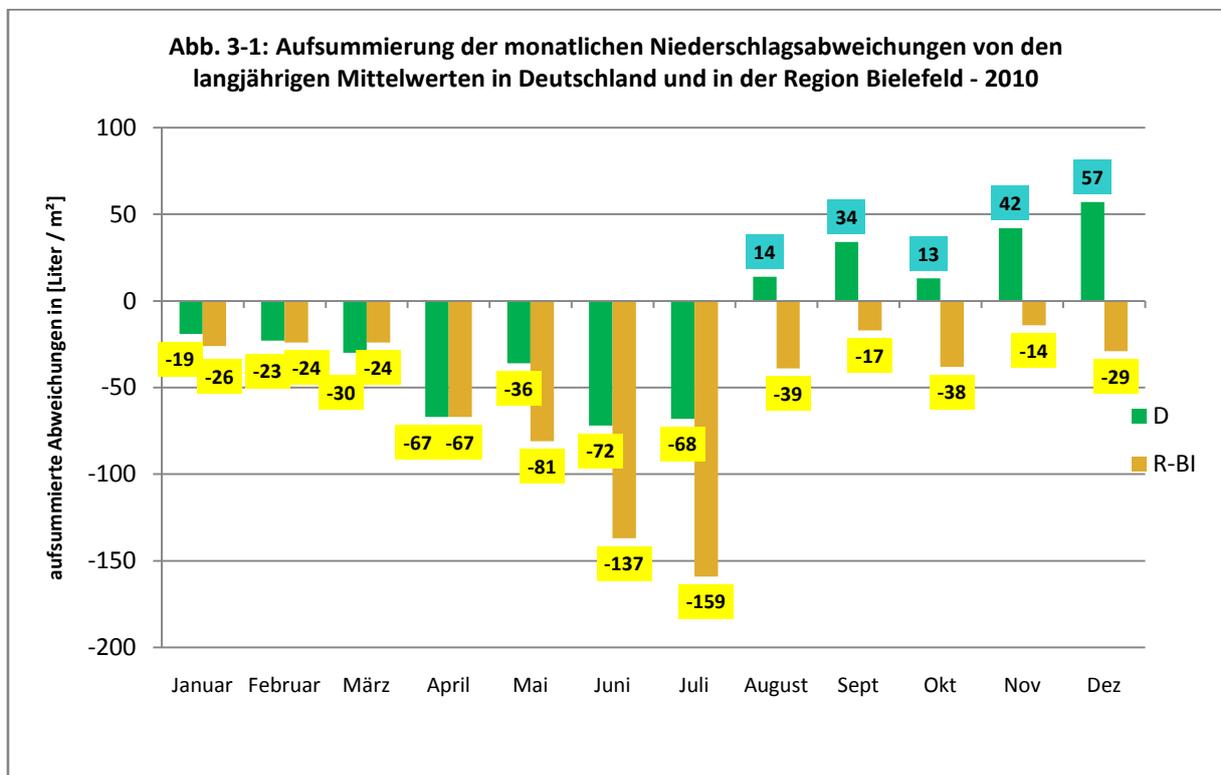
Übereinstimmend zu trockene Monate waren der **Januar**, der **April**, der **Juni** und der **Oktober**. Aber all diese vier Monate verliefen in der Bielefelder Region trockener als bundesweit.

Übereinstimmend zu nasse Monate waren der **August**, der **September** und der **November**. Die Überschüsse in den Herbstmonaten **September** und **November**

lagen bundesweit und regional nahe beieinander, im **September** gar waren sie mit +81 mm identisch. Außergewöhnliches lieferte der **August** ab. Die Niederschlagshöhe erreichte das 2-3fache des mittleren Erwartungswertes. Den respektablen +106 % bundesweit (also etwas mehr als das Doppelte des langjährigen Wertes) standen nochmal zusätzlich knapp 70 % mehr in der Bielefelder Region gegenüber.

Der Monat mit der ausgeprägtesten Gegensätzlichkeit beim Niederschlag war der **Mai 2010** mit bundesweit +43 % und regional aber -21 %. Dieser auch außergewöhnlich sonnenscheinarm (hierbei sowohl regional als auch bundesweit, s.u.) verlaufene Monat lieferte vor allen Dingen in Brandenburg und Thüringen Niederschlagssummenwerte, die bei dem 2- bis 2,5-fachen des Normalwertes lagen. Nur in einer von Nord nach Süd verlaufenden Zunge zwischen Ems und Weser, die ungefähr von der Nordsee bis zum Sauerland reichte, gab es zu wenig Regen, also auch in der Bielefelder Region.

Von der Jahressumme her war es in Deutschland etwas zu nass (+ 7 %) und in der Bielefelder Region geringfügig zu trocken (-4 %). Dass die Trockenheit in der Region nicht größer ausgefallen ist, lag in erster Linie an dem extrem nassen **August**. Dies zeigt besonders deutlich die Aufsummierung der Monatswerte bundesweit und regional in der **Abbildung 3-1**.



In der Grafik ist gut zu erkennen, wie sich bis **August** von Monat zu Monat das Defizit in der Region fast ständig vergrößerte. Deutschlandweit hingegen verhielt sich der Mangelbetrag von Monat zu Monat eher moderat, wobei er im **Juni** maximal ein Defizit von -72 Liter /m² erreichte. Der **August** lieferte dann den außergewöhnlichen Schub nach oben, regional noch stärker als bundesweit. In Deutschland hielt sich dann bis zum Jahresende auch kontinuierlich der ab **August** eingetretene Überschuss in der Bilanz, wohingegen in der Region sich immer noch, wenn auch deutlich abgemildert, der Defizitbetrag zeigte.

B. Niederschlag – 2006 bis 2010

Niederschlag	Deutschland		Region Bielefeld	
	Jahressumme	Abweichung vom langjährigen Mittel (789 l/m ²)	Jahressumme	Abweichung vom langjährigen Mittel (757 l/m ²)
2006	750 Liter / m ²	- 39 Liter / m ²	672 Liter / m ²	- 85 Liter / m ²
2007	970 Liter / m ²	+181 Liter / m ²	981 Liter / m ²	+224 Liter / m ²
2008	778 Liter / m ²	- 11 Liter / m ²	728 Liter / m ²	- 29 Liter / m ²
2009	813 Liter / m ²	+ 24 Liter / m ²	739 Liter / m ²	- 18 Liter / m ²
2010	844 Liter / m ²	+ 55 Liter / m ²	728 Liter / m ²	- 29 Liter / m ²

Tab. 3-4: Jahressummenwerte des Niederschlags und deren jeweiligen Abweichungen vom langjährigen Mittelwert [1961-1990]

Die Abweichungswerte in der **Tabelle 3-4** basieren auf den langjährigen Mittelwerten. Für Deutschland gilt über seine Fläche gemittelt **789 Liter /m²** als langjähriger Mittelwert, für die Region Bielefeld **757 Liter / m²** als langjähriger Mittelwert. Das bedeutet, dass von den regionalen Gegebenheiten langfristig in der Bielefelder Region rund 32 Liter /m² weniger zu erwarten sind als deutschlandweit.

Die Unterschiede bei den Abweichungen in der **Tabelle 3-4** sind offensichtlich. Bundesweit gab es in den vergangenen fünf Jahren nur zwei Jahre, die zu trocken abgeschlossen haben. In der Region Bielefeld hingegen trat die doppelte Anzahl mit vier zu trockenen Jahren auf.

Nur das erheblich zu nasse **Jahr 2007** zeigt für beide Raumgrößen übereinstimmende Vorzeichen, wobei hier gegenläufig zu allen anderen Jahren die Jahressumme für die Region am Ende einen noch größeren Überschuss als deutschlandweit zeigte. Dieser war auch noch um so vieles größer, dass auch der Echtwert trotz geringeren langfristigen Mittelwertes mit 981 Liter /m² noch über dem **2007** bundesweit gemittelten Echtwert von 970 Liter/m² lag.

Sonnenscheindauer – 2010

neue Werte	Deutschland-Werte 2010			BI-REG-Werte 2010	Sonne		
	Sonne		Abw. [%]		Sonne		Abw. in %
	lj. Mittel [Std]	Werte 2010 [Std]			lj. Mittel [Std]	Stunden	
Januar	44	27	-39	45	23	-49	
Februar	73	46	-37	75	32	-57	
März	111	132	19	106	116	9	
April	152	218	43	156	207	33	
Mai	196	114	-42	209	118	-44	
Juni	198	255	33	197	272	38	
Juli	209	280	34	198	273	38	
August	197	142	-28	199	124	-38	
September	149	140	-7	136	115	-15	
Oktober	109	125	15	107	101	-6	
November	54	34	-36	56	26	-54	
Dezember	38	26	-32	37	20	-46	
Jahr	1528	1538	0,6	1521	1427	-6	

Tab.: 3-5: Monatsmittel- und Jahressummenwerte 2010 der Sonnenscheinstunden von Deutschland und der Region Bielefeld

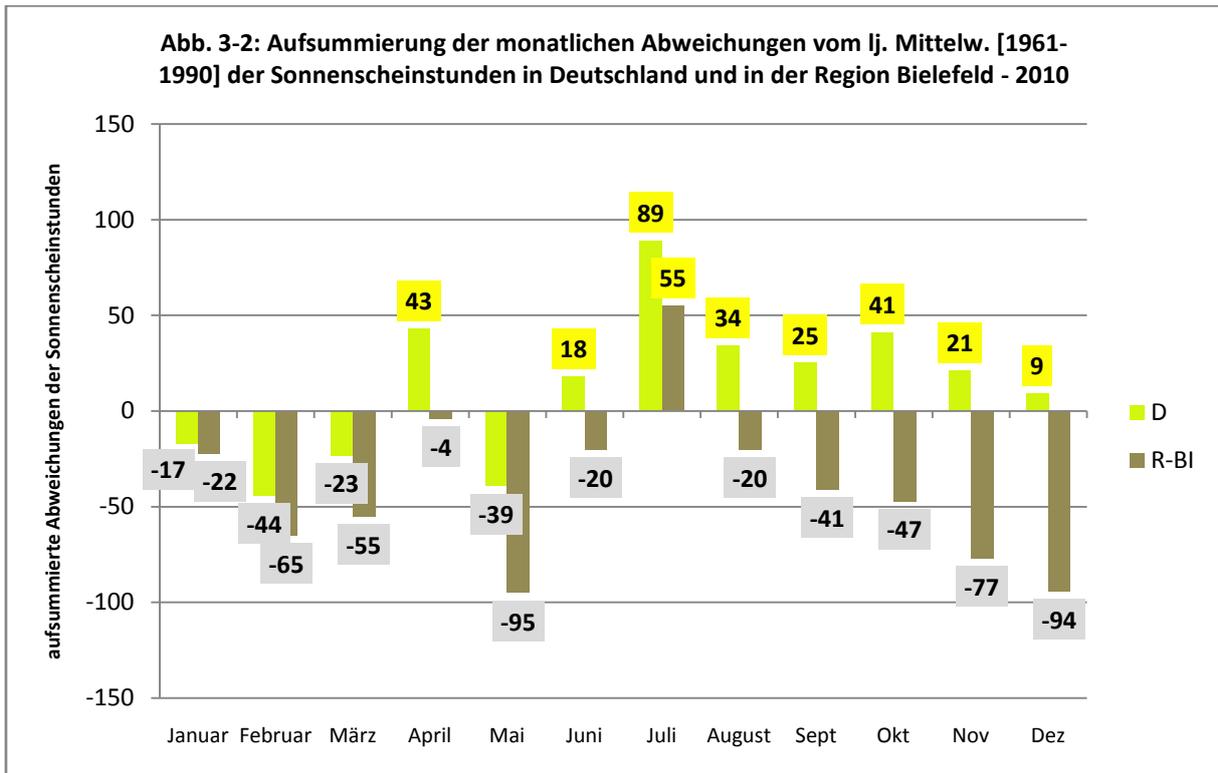
Beim Sonnenschein ist das Bild von Region und ganz Deutschland wieder einheitlicher. Die bundesweit sonnenscheinarmen Monate waren auch in der Region sonnenscheinarm. Genau so verhält es sich bei den sonnenscheinreichen Monaten. Die einzige Ausnahme zeigt sich im **Oktober**, der im Gegensatz zu Deutschland in der Region defizitär verlaufen ist, aber auch nur geringfügig mit 101 Stunden statt 107 Stunden.

Geht der Blick allerdings auf die Prozent-Werte im Einzelnen, so ist zu erkennen, dass vor allen Dingen die negativen Abweichungen in der Region alle deutlich größer sind. Prozentual sonnenscheinreicher als bundesweit waren allein **Juni** und **Juli**. Dies führt dann auch dazu, dass es am Jahresende in der Region ein Defizit von – 6,0 % gibt. Bundesweit gab es indes ein knappes Plus von +0,6 %.

In **Abb. 3-2** werden wieder, wie beim Niederschlag in **Abb. 3-1**, die monatlichen Abweichungen von den langjährigen Monatsmittelwerten aufsummiert, bundesweit und regional jeweils nebeneinander.

Übereinstimmend mit dem Niederschlag zeigt sich in der **Abb. 3-2** auch bei der Anzahl der Sonnenscheinstunden in der Region ein vom bundesweit gemittelten Wert abweichendes

Verhalten. Wie auch schon die **Tab. 3-5** zeigt, hat es in der Region erkennbar weniger Sonnenschein gegeben als im Deutschlandmittel.



Zu obiger Grafik der fortlaufenden Aufsummierung lassen sich über die Resultate aus der tabellarischen separierten Monatssummendarstellung (**Tab. 3-5**) hinaus weitere interessante Einzelheiten benennen. So baut sich in der Region summarisch bis **Februar und März** rasch ein Defizit von über -50 Stunden auf, das auch durch den sonnenscheinreichen **April** (+51 Stunden gegenüber dem Mittelwert; somit Bilanz nach vier Monaten -4 Stunden) nicht ausgeglichen werden kann. Mit dem außerordentlich trüben **Mai** vollführt die Bilanz einen regelrechten Sturz auf -95 fehlende Sonnenstunden.

Aber auch bundesweit geht es von einem respektablen Überschuss von +43 Stunden in der Bilanz nach **Aprilabschluss** mit dem grauen **Mai** auf kräftige Talfahrt, die nach -82 Mankostunden bei einem Defizitbetrag von -39 Stunden endet.

Regional betrachtet sorgt einzig der recht sonnenscheinreiche **Juli** für eine einen Monat andauernde positive Summenbilanz der Sonnenscheinstunden von +55. Danach geht es kontinuierlich bis zum Jahresende wieder abwärts. Werden von **Juli bis Dezember** jeweils die Differenzen zwischen Regionalsumme und Deutschlandsomme gebildet, so ist zu erkennen, dass die Werte kontinuierlich auseinanderdriften. So beträgt nach **Juli** die Differenz noch 34 Stunden, nach **Augustablauf** sind es 54 Stunden, nach **September** 66 Stunden, mit **Oktoberabschluss** 88 Stunden, nach **November** 98 Stunden und nach **Dezember** schließlich respektable 103 Stunden Unterschied. Für die Region wird am Ende von Jahr 2010 mit -94 Stunden Defizit fast wieder der hoch defizitäre **Mai-Wert** erreicht.

Bundesweit geht der Bilanzwert nach dem **Juli** insbesondere mit dem **August** auch wieder nach unten. Im **September** erfolgt noch einmal ein weiterer leichter Rückgang, bevor im **Oktober** wieder eine Aufbesserung der Bilanz zu erkennen ist. Insgesamt bleibt aber die fortlaufende Aufsummierung nach dem **August** bis zum **Jahresende 2010** wenn mit +9 Stunden auch knapp, im positiven Bereich.

Sonnenscheindauer – 2006 bis 2010

Sonnenschein	Deutschland		Region Bielefeld	
	Jahressumme	Abweichung vom langjährigen Mittel	Jahressumme	Abweichung vom langjährigen Mittel
2006	1771 Stunden	+243 Stunden	1685 Stunden	+164 Stunden
2007	1692 Stunden	+164 Stunden	1507 Stunden	min -14 Stunden
2008	1635 Stunden	+107 Stunden	1556 Stunden	+ 35 Stunden
2009	1684 Stunden	+156 Stunden	1600 Stunden	+ 79 Stunden
2010	1538 Stunden	+ 10 Stunden	1427 Stunden	min -94 Stunden

Tab. 3-6: Jahressummenwerte der Sonnenscheinstunden und deren jeweiligen Abweichungen vom langjährigen Mittelwert [1961-1990]

Bundesweit hat es, wenn auch sehr knapp, 2010 noch einen geringfügigen Überschuss an Sonnenschein gegeben, wohingegen regional 2010 mit einem Defizit abgeschlossen hat.

Der bundesweite langjährige Mittelwert an Sonnenscheinstunden beträgt **1528 Stunden**, der für die Region Bielefeld **1521 Stunden** (vgl. Tab. 3-5). Auf diese Mittelwerte beziehen sich die Abweichungen in der **Tabelle 3-6**. Das bedeutet, dass bei der Sonnenscheindauer die langjährigen Mittelwerte anders als beim Niederschlag und der Temperatur recht nahe beieinander liegen.

Für die vergangenen fünf Jahre gilt, dass gegenüber den jeweiligen Gebietsmittelwerten für Deutschland die Region beim Sonnenschein offenkundig in jedem Jahr zu schlecht weggekommen ist. So lag die Summe der Sonnenscheinstunden in der Region immer wieder mehr oder weniger unterhalb der entsprechenden Gebietsmittelsumme von Deutschland. Da aber der langjährige Mittelwert der Region fast dem Deutschlandwert entspricht (1521 versus 1528, das ist lediglich ein halber Prozentpunkt weniger) müsste statistisch gesehen, in den nächsten Jahren ein Ausgleich erfolgen. Ansonsten würde allmählich dieser Mittelwert von 1521 Stunden nach „unten“ gerechnet werden müssen.

4. Verifikation der Klimaprojektionen bis 2100 durch Fortschreibung der klimatologischen Kenntage

Sogenannte „Klimatologische Kenntage“ und hierbei insbesondere „Temperatur-Kenntage“ werden häufig bei zukünftigen Klimaprojektionen verwendet. Dies geschieht auch bei den Modellläufen mit dem Klimamodell WETTREG. Die Vorgehensweise geschieht in der Weise, dass ein gegenwärtiger Zeitraum nach „Temperatur-Kenntagen“ ausgewertet wird und in einem Zukunfts-Szenario (hier rund 100 Jahre) die geschätzten veränderten Anzahlen der „Temperatur-Kenntage“ den gemessenen Werten gegenübergestellt werden. Aufgrund dieser Änderungen lässt sich das zu erwartende klimatische Regime interpretieren.

4.1 Definition und Anwendung

Die Bestimmung von kurzzeitlichen Mittelwerten wie z.B. Monatswerten und deren Abweichungen von langfristigen Mittelwerten ist eine Möglichkeit Aussagen zum Verhalten von Messparametern zu treffen. Dies ist in den Kapiteln 2 und 3 ausführlich geschehen.

Eine weitere häufig angewendete Möglichkeit besteht in der Bestimmung der Anzahlen von Tagen mit bestimmten meteorologischen Eigenschaften. So wird beim Messparameter Temperatur häufig danach gefragt, ob im Tagesverlauf eine bestimmte Temperatur über- oder unterschritten worden ist. Die Hauptrolle spielen hierbei Temperaturwerte, die im möglichen Messspektrum entweder besonders weit oben angesiedelt sind (besonders warm) oder weit unten (besonders kalt). Solche Tage sind in diesem Fall Temperaturkenntage. Es gibt aber auch für andere meteorologische Messgrößen entsprechende Kenntage, die in ihrer Gesamtheit „Klimatologische Kenntage“ genannt werden, da sie der Charakterisierung des herrschenden Klimas dienen.

An dieser Stelle sollen indes allein die Temperaturkenntage im Fokus stehen. Sie stehen neben den Angaben zu den mittleren Abweichungen von langjährigen Mittelwerten gleichwertig im Vordergrund, um das thermische Verhalten von Monaten, Jahreszeiten und Jahren zu beschreiben.

Am geläufigsten sind für den oberen Bereich des Temperatur-Messspektrums sogenannte „Sommertage“ und sogenannte „Heiße Tage“. Als „Sommertage“ gelten Tage, an denen die Temperatur mindestens +25,0°C erreicht hat und „Heiße Tage“, an denen sie mindestens +30,0°C erreicht hat, wobei „Heiße Tage“ auch „Sommertage“ sind.

Für den unteren Bereich des Messspektrums sind gebräuchlich sogenannte „Frosttage“ und sogenannte „Eistage“. Um als „Frosttag“ gewertet zu werden reicht es aus, wenn im Tagesverlauf die Temperatur mindestens $-0,1^{\circ}\text{C}$ erreicht hat, wohingegen bei den „Eistagen“ umgekehrt die Temperatur zu keinem Zeitpunkt über $-0,1^{\circ}\text{C}$ gewesen sein darf. Es muss also ständig Dauerfrost geherrscht haben.

Sogenannte „Klimatologische Kenntage“ und insbesondere „Temperatur-Kenntage“ werden häufig bei Klimaszenarien verwendet. Dies geschieht auch bei den Modellläufen mit dem Klimamodell WETTREG. Es wird hierbei ein gegenwärtiger Zeitraum entsprechend ausgewertet und in einem Zukunfts-Szenario (hier rund 100 Jahre) die geschätzten Anzahlen der „Temperatur-Kenntage“ den gemessenen Werten gegenübergestellt.

In Kap. 4.2 werden die Basisdaten (Messdaten) von Gütersloh für 2010 fortgeschrieben und den Bielefelder Messdaten gegenübergestellt. Entsprechend den beiden vorjährigen Witterungsberichten werden anhand dieser Daten und dem Modelllaufergebnis für Gütersloh diese Szenario-Ergebnisse auf die Bielefelder Daten transponiert.

Um zu veranschaulichen, wie solche Kenntage sich über das Jahr verteilen, sind in den Tabellen 4.1-1 bis 4.1-4 die Auswertungen für den Zeitraum von 2003 bis 2010 enthalten. So ist zu erkennen, dass es z.B. hochwinterliche „Eistage“ auch schon im Herbst (November) und noch im Frühjahr (März) geben kann. Nächte mit Frost gibt es auch noch im April und bereits im Oktober. Auffallend sind auch die jährlichen Unterschiede. So gab es beispielsweise 2008 im Januar überhaupt keine Eistage, aber 2010 zwanzig derartiger Tage.

Eistage $T_{\text{max}} < 0,0^{\circ}\text{C}$								
Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
J	8	5	6	6	3		10	20
F	4		5	4			1	7
M			3	1				1
A								
M								
J								
J								
A								
S								
O								
N						1		4
D	2	2	5	1	5	6	6	23
Su	14	7	19	12	8	7	17	55

Tab. 4.1-1: Anzahl von Eistagen

Frosttage $T_{\text{min}} < 0,0^{\circ}\text{C}$								
Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
J	16	16	10	27	5	4	24	28
F	25	14	20	19	6	13	17	17
M	8	14	10	22	2	9	6	10
A	8		1	1	1	3		
M								
J								
J								
A								
S								
O	10				3	1	1	1
N	4	8	10	1	3	7		7
D	14	15	13	3	12	17	17	30
Su	85	67	64	73	32	54	65	93

Tab. 4.1-2: Anzahl von Frosttagen

Sommertage T \geq 25,0°C								
Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
J								
F								
M								
A					7		1	2
M	4		5	4	2	9	3	1
J	18	2	8	13	8	8	7	11
J	15	8	12	27	7	13	15	22
A	14	12	5	6	6	6	18	7
S	4	5	8	14		2	4	2
O								
N								
D								
Su	55	27	38	64	30	38	48	45

Tab. 4.1-3: Anzahl von Sommertagen

Heiße Tage (T \geq 30,0°C)								
Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
J								
F								
M								
A								
M	1		2					
J	4			3		1	1	3
J	4		1	15	3	6	4	13
A	10	8	1		1	1	5	
S			3	4			1	
O								
N								
D								
Su	19	8	7	22	4	8	11	16

Tab.4.1-4: Anzahl von „Heißen Tagen“

Werden zusätzlich noch die warmen Schwellentage betrachtet, erkennt man bei den „Sommertagen“, dass z.B. der April der einzige Monat ist, an dem es sowohl „Sommertage“ als auch „Frosttage“ geben kann.

4.2 Fortführung der Gegenüberstellung von Basisdaten mit Simulationsergebnissen des Modells WETTREG

Die wahrscheinliche Klimaentwicklung bis zum Jahr 2100 wurde mit Hilfe von Modellsimulationen auf der Basis von globalisierten Entwicklungsannahmen für einige Orte in Nord- und Westdeutschland abgeschätzt. Hierzu zählte auch die als am nächsten zu Bielefeld gelegene Stadt Gütersloh.

Datenausgangsbasis waren für die Simulation die jahresdurchschnittliche Anzahl der Eis-, Frost-, Sommer- und Heiße Tage des Dezenniums von 1981-1990.

Messdaten					
1981-1990	Gütersloh	11,4	63,8	29,8	6,0
	Klimatologische Kenntage	Eistage	Frosttage	Sommertage	Heiße Tage
Szenarium	Gütersloh	3,3	24,6	55,7	15,3
2091-2100					

Tab. 4.2-1: Gegenüberstellung Messdaten 1981-1990 zu Szenarium 2091-2100 für Gütersloh

Messzeitraum	Eistage $T_{\max} < 0,0^{\circ}\text{C}$	Frosttage $T_{\min} < 0,0^{\circ}\text{C}$	Sommertage $T_{\max} > 25,0^{\circ}\text{C}$	Heiße Tage $T_{\max} > 30,0^{\circ}\text{C}$
Gütersloh				
1981-1990	11,4	63,8	29,8	6,0
2004-2008	7,6	53,4	35,2	7,6
2004-2009	8,8	55,3	35,7	7,2
2004-2010	15,4	61,7	36,0	8,1
Szenario 2091-2100	3,3	24,6	55,7	15,3

Tab. 4.2-2: Entwicklung der Datenlage für Kenntage in neuester Zeit im Vergleich zur Periode von 1981-1990 an der Station Gütersloh

Tabelle 4.2-2 liefert ein Bild dafür, wie statistische Streuungen zu voreiligen Schlussfolgerungen führen können. Werden der 10-jährige Zeitraum 1981-1990 mit dem 5-jährigen Zeitraum 2004-2008 verglichen und gleichzeitig die Ergebnisse des Szenario für 2091-2100 hierzu in Bezug gesetzt, so lässt das Bild bei den Eistagen anscheinend einen verstärkten Trend zu dem Szenario-Resultat erkennen. Auch bei den Frosttagen ist die Entwicklung deutlich dort hingehend. Ähnlich sieht es bei den sommerlichen Kenntagen aus.

Werden nun der Messzeitraum ab 2004 in Jahresschritten auf sechs und anschließend auf sieben Jahre erweitert, verändern sich bei den kalten Kenntagen die Anzahlen in die entgegengesetzte Richtung zur Szenario-Schätzung. Für den 7-jährigen Zeitraum 2004-2010 ergibt sich bei den Eistagen gar ein Wert, der um 4 Eistage größer ist als 1981-1990. In Prozent ist dies eine Steigerung von rund 35 %. Auch die Frosttage erreichen fast wieder die Anzahl der 1980iger Jahre. Dieses Verhalten ist offenkundig den letzten beiden zu kalten Wintern geschuldet.

Nun wäre der umgekehrte Schluss genauso unzulässig, indem dieses Verhalten die Legitimation für die Behauptung liefert, der Klimawandel habe sich umgekehrt und es gäbe jetzt vor allen Dingen nur noch zu kalte Winter. Dafür sind diese Zeiträume einfach zu kurz. Am wahrscheinlichsten ist wohl davon auszugehen, dass die Häufung milder Winterabschnitte im Zeitraum von 2004-2008 übernormal war und die beiden letzten zu kalten Winter eine Anpassung an die tatsächliche Klimaentwicklung liefern. Diese Anpassung zielt nach sieben Jahren wegen der zwei zu kalten Winter wahrscheinlich jetzt zu sehr in die entgegengesetzte Richtung. Es ist davon auszugehen, dass in den jetzt folgenden Jahren Winter folgen, die zumindest nicht so kalt werden wie die letzten beiden. Wahrscheinlich folgen auch wieder einige zu milde Winter.

Ein anderer Aspekt resultiert aus der Tatsache, dass die Erwärmung global betrachtet tatsächlich bis heute weiter fortgeschritten ist. Untersuchungen lassen aber den Schluss zu,

dass es nicht überall wärmer wird, sondern dass von Region zu Region die Temperaturentwicklung sehr unterschiedlich verlaufen wird, d.h. dass es neben Gebieten mit stärkerer Erwärmung durchaus auch solche mit einer Temperaturabnahme geben wird, wenn auch nicht in der Intensität der Erwärmung. Ob dies nun gerade in der nordwestdeutschen Region und in Mitteleuropa generell passieren wird, bleibt allerdings hochgradige Spekulation. Denn dafür sind die ausgewerteten Messzeiträume einfach zu kurz.

Ausgehend von den Messdatenergebnissen für Gütersloh sind entsprechend die Wetterdaten der Bielefelder Messstation an der Uni (Oberstufenkolleg) ausgewertet worden, um zu einer Abschätzung der Gütersloher Szenario-Ergebnisse für Bielefeld zu gelangen. In möglicher Näherung wurden die Differenzen der Gütersloher Messergebnisse zu den Bielefelder Messergebnissen äquidistant übertragen unter der Prämisse, dass es sich hierbei nur um eine Abschätzung handeln kann.

So sind in **Tabelle 4.2-3 bis Tabelle 4.2-5** die Resultate der Bielefelder Station mit der Gütersloher Station zusammengestellt worden, jeweils vom ursprünglichen Zeitraum 2004-2008 ausgehend hintereinander um je ein Jahr erweitert. Im Zeitraum 2004-2008 (**Tab. 4.2-3**) beläuft sich der Unterschied bei den Eistagen auf 3 Tage mehr für Bielefeld, bei den Frosttagen ergibt sich ein Plus von 4,6 Tagen. Aber auch bei den warmen Kenntagen wie den Sommertagen gibt es ein Plus von 4,2 Tagen im Jahresdurchschnitt des Zeitraumes 2004-2008, und bei den Heißen Tagen sind es in Bielefeld 2,2 Tage mehr. Entsprechend sind von den Szenario-Ergebnissen für Gütersloh ausgehend, die gemessenen Differenzen zur Abschätzung für Bielefeld übertragen worden (unterste Zeile).

Bei der sukzessiven Hinzunahme der folgenden beiden Jahre ändern sich selbstverständlich diese Differenzen der Kenntage, so dass auch die auf Bielefeld übertragene Szenario-Abschätzung sich entsprechend ändert. Feststehend in den **Tabellen 4.2-3 bis 4.2-5** sind nur die Szenario-Ergebnisse für die Station Gütersloh (zweite Zeile von unten).

Es bleibt abzuwarten, wie sich die Relationen zwischen Bielefeld und Gütersloh verändern, wenn immer mehr ausgewertete Jahre zu dem Zeitraum ab 2004 hinzukommen. Mit Sicherheit lässt sich sagen, dass sich die ursächlich statistischen Sprünge aufgrund der anfänglich geringen Jahreszahl mit zunehmender Jahreszahl immer geringer auswirken werden. Dann wird gegebenenfalls auch ein längerfristiger Trend immer klarer erkennbar werden. Ob er allerdings in die Szenario-Richtung zielt, bleibt abzuwarten.

Zu den Messwerten für Bielefeld bleibt anzumerken, dass es nicht besonders verwunderlich ist, dass aufgrund der mehrfach nachgewiesenen härteren winterlichen Bedingungen gegenüber Gütersloh mit seiner Lage in der flachlandigen, ozeanisch stärker beeinflussten

Westfälischen Bucht, es zu einer erhöhten Anzahl an Eis- und Frosttagen kommt. Erstaunlich ist jedoch, dass auch die Anzahl der warmen „Sommertage“ und der sehr warmen „Heißen Tage“ über den Kenntage-Anzahlen von Gütersloh liegt. Hier zeigt sich das insgesamt kontinentalere Klima des Bielefelder Raumes mit höherer Amplitude im Jahresgang der Temperatur.

Messdaten 2004-2008	Bielefeld	10,6	58,0	39,4	9,8
	Gütersloh	7,6	53,4	35,2	7,6
Klimatologische Kenntage		Eistage	Frosttage	Sommertage	Heiße Tage
Szenarien	Gütersloh	3,3	24,6	55,7	15,3
2091-2100	Bielefeld	6,3	29,2	59,9	17,5

Tab. 4.2-3 Auswertung der Messdaten (2004-2008) von Bielefeld und Gütersloh nach klimatologischen Kenntagen und Ergebnisse des WETTREG-Szenarios für Gütersloh und deren Ableitung für Bielefeld

Messdaten 2004-2009	Bielefeld	11,7	59,2	40,8	10,0
	Gütersloh	8,8	55,3	35,7	7,2
Klimatologische Kenntage		Eistage	Frosttage	Sommertage	Heiße Tage
Szenarien	Gütersloh	3,3	24,6	55,7	15,3
2091-2100	Bielefeld	6,2	28,5	60,8	18,1

Tab. 4.2-4: Auswertung der Messdaten (2004-2009) von Bielefeld und Gütersloh nach klimatologischen Kenntagen und Ergebnisse des WETTREG-Szenarios für Gütersloh und deren Ableitung für Bielefeld

Messdaten 2004-2010	Bielefeld	17,9	64,0	41,4	10,9
	Gütersloh	15,4	61,7	36,0	8,1
Klimatologische Kenntage		Eistage	Frosttage	Sommertage	Heiße Tage
Szenarien	Gütersloh	3,3	24,6	55,7	15,3
2091-2100	Bielefeld	5,8	26,9	61,1	18,1

Tab. 4.2-5: Auswertung der Messdaten (2004-2010) von Bielefeld und Gütersloh nach klimatologischen Kenntagen und Ergebnisse des WETTREG-Szenarios für Gütersloh und deren Ableitung für Bielefeld

Zeitraum 2004 - 2009

In der Tabelle 4.2-4 sind zum Ausgangszeitraum 2004-2008 die Messdaten von 2009 hinzugenommen worden. Es fällt sofort auf, dass in der obigen Zeile, in der die Bielefelder

Daten eingetragen sind, bei allen Kenntagen ein Anstieg zu erkennen ist. Am deutlichsten zeigt er sich bei den winterlichen Frost- und Eistagen und bei den Sommertagen in der warmen Jahreszeit. Die durchschnittliche Anzahl der Frosttage ist um +1,2 auf 59,2 Tage angewachsen, die der Eistage um +1,1 auf 11,7 Tage und die der Sommertage um +1,4 auf 40,8 Tage. Auch die durchschnittliche Anzahl der Heißen Tage ist um +0,2 auf 10,0 leicht gestiegen.

Die Erklärung liefert hierfür der Temperaturverlauf des Jahres 2009. So hat es in diesem Jahr nicht nur einen deutlich zu kalten Januar gegeben, sondern auch der Dezember wies in der Monatsmitte eine ausgeprägte Kältewelle auf. Das führt dazu, dass der Durchschnitt an kalten Tagen der Jahre davor deutlich überboten wurde. Entsprechendes gilt umgekehrt für den Sommer 2009, in dem besonders der August recht warm war und in der Region am 20.8. gar stellenweise neue Temperaturrekorde aufstellte.

In einem nächsten Schritt soll nun hierzu das Gütersloher Ergebnis analysiert werden. Bei den Eistagen erfolgt eine Zunahme um +1,2, also in etwa entsprechend der Bielefelder Zunahme um +1,1. Bei den Frosttagen fällt der Anstieg aber ersichtlich größer aus. Der Zuwachs liegt hier bei +1,9 gegenüber +1,2 an der Bielefelder Station.

Bei den Sommertagen ist in Gütersloh die Zunahme deutlich gedämpfter. Hier gab es in Bielefeld einen Anstieg um +1,4 Tage, in Gütersloh aber nur um +0,5 auf 35,7 Tage. Bei den Heißen Tagen gar erfolgte in Gütersloh ein Rückgang um -0,4 Tage auf 7,2 Tage.

Zeitraum 2004 - 2010

In der **Tabelle 4.2-5** sind letztlich im neuesten Schritt die Messdaten des Jahres 2010 einbezogen worden. Wie ein Blick in die Monatsdurchschnittswerte dieses Berichtes zeigt, gab es drei ausgesprochen kalte Wintermonate. Allen voran der Dezember mit einer negativen Abweichung von mehr als -5 K. Diese von den Vorjahren deutlich abweichenden Gegebenheiten zeigen eine durchschlagende starke Wirkung auf die gemittelte Anzahl der Eistage und der Frosttage.

So erfolgte im Einzelnen an der Bielefelder Station eine jahresdurchschnittliche Zunahme von 11,7 auf 17,9 Tage, das ist ein veritables Plus von +6,2. Ähnlich sieht es bei den Frosttagen aus. Hier wanderte der Wert von 59,2 auf 64,0 Tage, das ist ein Plus von +4,8 Tagen.

Interessant ist hierbei die Ergebnisliste der Gütersloher Station. Die Zuwächse an den kalten Tagen fallen hier noch größer aus. So vergrößert sich die Anzahl der Eistage von 8,8 Tagen auf 15,4 Tage, das ist ein Zuwachs von +6,6. Bei den Frosttagen beträgt die Steigerung +6,4 Tage. Bei genauerer Betrachtung lässt sich aber für diese Resultate eine plausible Erklärung finden. So basiert an der Gütersloher Station die vorherige geringe Anzahl der kalten Tage auf größere Episoden ozeanisch milder Westwetterlagen in den Jahren 2004-2008, hierbei insbesondere 2007. Diese milden Winterlagen traten jedoch in den kalten Monaten Januar, Februar und besonders im Dezember 2010 kaum auf. Es herrschten mehr östliche und nördliche Winde, die kalte Luftmassen herantransportierten. Das heißt, der sonst in

Gütersloh stärker als in Bielefeld dominierende maritime Einfluss war faktisch zum Erliegen gekommen. Das führte dann zu dem im Hinblick auf Bielefeld überproportionalen Ansteigen der kalten Tage an der Gütersloher Station.

Bei den warmen Tagen ist auch erneut gegenüber 2009 ein durchschnittlicher Anstieg, diesmal an beiden Stationen, zu erkennen, der sich aber in der Verteilung der jeweiligen Zunahmen vom Anwachsen von 2008 auf 2009 unterscheidet. So ist die Zunahme der Sommertage an beiden Stationen im Verhältnis zum Vorjahr moderat. Die Zunahme bei den Heißen Tagen zeigt sich im Gegensatz hierzu aber recht prägnant. In Bielefeld betrug sie von 2008 auf 2009 +0,2 Tage, in diesem Jahr 2010 allerdings +0,9 Tage gegenüber 2009. In Gütersloh erfolgte 2009 gar ein Rückgang um -0,4 Tage, aber jetzt ebenfalls wie in Bielefeld ein Anstieg um +0,9 Tage.

Die Ursache hierfür liegt in der einzigen Hitzewelle des Sommers 2010 in den drei ersten Juliwochen, die es aber in sich hatte. Werden nämlich die Tageshöchsttemperaturen der ersten 21 Julitage an der Bielefelder Station ermittelt, so ergibt sich der außergewöhnliche Durchschnittswert von +30,9°C. In diesem Zeitraum gab es allein 13 Heiße Tage (max. mindestens +30,0°C), wobei hiervon sogar 6 sehr heiße Tage waren mit 35°C Tagesmaximum und mehr. Da hierbei vorwiegend die Winde aus Süd bis Ost wehten, fehlte auch hier der dämpfende maritime Einfluss in Gütersloh.

5 Literaturangaben

Urbane Strategien zum Klimawandel, Strategien und Potentiale für Kommunen und Immobilienwirtschaft, Tagungsbericht, Berlin 2010

Ursachen und Folgen des Klimawandels durch urbane Konzepte begegnen
BBSR-online, 2009

Handbuch Stadtklima
Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Düsseldorf 2010

Regionaler Klimaatlas Deutschland
Helmholtz-Gemeinschaft, 2010

Numerische Berechnung der Kaltluftströme für das Stadtgebiet von Bielefeld
G. Groß, Messenkamp 2003

Klimaatlas Deutschland, Szenarien,
Deutscher Wetterdienst, Offenbach 2011

Der Klima-Report 2010, Deutscher Wetterdienst 2011

Berliner Wetterkarte, Institut für Meteorologie der FU Berlin und Deutscher Wetterdienst,
Berlin 2011

Handlungsprogramm Klimaschutz 2008 bis 2020
Umweltamt Stadt Bielefeld, Bielefeld 2008

Auswirkungen des Klimawandels auf das Stadt- und Regionalklima
Universität Kassel, 2010

Klimawandel in Nordrhein-Westfalen
Potsdam-Institut, Potsdam 2009

Auswahl von Veröffentlichungen der Arbeitsgruppe „Stadtklima Bielefeld“

Stadtklima Bielefeld, 1. Zwischenbericht – Darstellung des Untersuchungsraumes und des Untersuchungskonzeptes sowie der Messanordnung, *Bielefeld 1990*

Stadtklima Bielefeld, 2. Zwischenbericht – Realisierung des Messnetzes und Darstellung der Ergebnisse des ersten Messjahres von 09/91 bis 08/92, *Bielefeld 1993*

Klimaökologische Funktion des Grünzuges Luttertal, *Bielefeld 1994*

Stadtklima Bielefeld, Abschlussbericht, *Bielefeld 1995*

Fortschreibung und Ergänzung des Berichtes "Stadtklima Bielefeld"
Berücksichtigung hoch klimaempfindlicher Grünzonen in der Karte der klimatischen Schutz-
zonen, *Bielefeld 2000*

Quantifizierung der Wirksamkeit von Kaltluft Einzugsgebieten durch einen flächenbezogenen
Klimaindikator, *Bielefeld 2000*

Änderungen der Struktur der städtischen Wärmeinseln in Bielefeld zwischen 1991
und 2001 durch Überlagerung von Landsat TM Infrarotaufnahmen.
*Gesellschaft zur Förderung des Forschungs- und Technologietransfers in der Universität
Bielefeld, 2004*

Rekonstruktion von Klimadaten aus Proxydatenbanken.
Überprüfung von Plausibilitäten und Interpretationen.
*Gesellschaft zur Förderung des Forschungs- und Technologietransfers in der Universität
Bielefeld, 2005*

Langjähriges Niederschlagsmittel – Trendermittlung für ein über das Stadtgebiet von Biele-
feld summierendes Niederschlagsmittel, *Bielefeld 2006*

Witterungsbericht 2007 für die Region Bielefeld und Berechnung eines Niederschlagstrends,
Bielefeld 2008

Witterungsbericht 2008 für die Region Bielefeld und Entwicklung einer Klimaprojektion,
Bielefeld 2009

Witterungsbericht 2009 für die Region Bielefeld und stadtklimatische Anpassungsstrategien,
Bielefeld 2010

Innerstädtische Wärmeinseln: Zustand und Perspektiven, Infrarotaufnahmen und
Extrapolationen bis 2100, Bielefeld (im Druck)

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte Januar 2010								
Tag	Temp-Mittel °C	Temp-Max °C	Temp-Min °C	Niederschlg l / m ²	WG-Mittel (m / s)	WG-Max (m / s)	Sonnenschein Dauer Energie maximum (hh : mm) (W / m ²)		Globalstrahlung (max) (W / m ²)	Globalstrahlung (Mittelwert) (W / m ²)
1. Jan.	-2,3	-1,7	-3,0	0,2	1,8	6,7	0:00	11	74	47
2. Jan.	-3,1	-0,5	-4,8	1,2	1,3	5,8	0:00	50	87	50
3. Jan.	-4,2	-0,5	-5,0	5,7	1,3	5,9	0:00	64	104	56
4. Jan.	-5,0	-3,9	-7,5	0,3	2,1	11,7	1:30	398	289	63
5. Jan.	-2,7	-1,0	-4,7	0,4	1,5	7,1	0:00	23	84	48
6. Jan.	-3,7	-2,5	-4,8	0,5	0,7	5,0	0:00	9	138	76
7. Jan.	-2,9	-0,8	-3,5	1,5	0	3,6	0:00	58	115	67
8. Jan.	-4,7	-3,0	-7,4	0,1	1,3	10,7	0:00	15	107	67
9. Jan.	-2,5	-1,3	-3,6	3,8	3,5	13,1	0:00	11	116	67
10. Jan.	-2,3	-1,2	-2,6	0,9	1,4	8,7	0:00	14	167	77
11. Jan.	-2,0	-0,8	-3,7	0,4	1,2	7,8	0:20	190	320	92
12. Jan.	-5,0	-2,5	-7,2	0	1,6	7,1	0:00	14	152	78
13. Jan.	-5,3	-2,7	-7,9	0	3,8	12,0	4:20	397	452	106
14. Jan.	-1,3	1,7	-3,8	0	1,5	6,7	1:30	402	426	94
15. Jan.	0,3	1,0	-0,9	0	1,3	5,0	0:00	12	146	76
16. Jan.	-1,0	0,3	-1,9	0,2	3,8	10,7	2:00	348	359	103
17. Jan.	1,8	3,4	-0,6	8,0	2,8	10,3	0:00	13	131	62
18. Jan.	3,4	4,1	3,0	2,4	3,1	9,1	0:00	24	214	83
19. Jan.	3,8	4,7	3,1	1,7	1,4	6,5	0:00	15	175	75
20. Jan.	2,6	3,6	1,9	0,8	1,7	6,5	0:30	547	454	84
21. Jan.	0,0	2,3	-1,9	0	2,6	6,5	0:10	129	269	95
22. Jan.	-2,7	-1,2	-4,1	0	3,0	8,7	0:00	12	89	59
23. Jan.	-3,6	-2,0	-4,6	0	2,9	7,8	0:00	14	125	56
24. Jan.	-2,4	-1,2	-3,3	0,3	2,1	6,2	0:00	13	160	78
25. Jan.	-5,0	-2,9	-9,9	2,9	1,0	4,5	0:00	114	193	53
26. Jan.	-11,2	-7,7	-13,9	0	0,5	4,4	7:10	534	447	111
27. Jan.	-7,3	-1,1	-14,0	0	2,6	14,8	0:00	18	233	87
28. Jan.	1,2	2,4	-1,0	3,6	3,9	11,8	0:00	27	251	89
29. Jan.	0,4	0,8	-0,5	8,3	3,8	10,9	0:00	12	138	78
30. Jan.	-2,0	-0,4	-4,8	0	2,6	7,8	1:10	475	227	87
31. Jan.	-0,7	1,3	-4,2	2,4	3,6	10,4	1:20	343	294	94
Mittelwert	-2,2	-0,4	-4,1		2,12	8,19		139	211	76
Summe				45,6			20:00:00			
Maximum	3,8	4,7	3,1	8,3	3,9	14,8	7:10:00	547	454	111
Minimum	-11,2	-7,7	-14,0	10 Tage = 0	1 Tag = 0	3,6	21 Tage = 0	9	74	47

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte Februar 2010								
Tag	Temp-Mittel °C	Temp-Max °C	Temp-Min °C	Niederschlg l / m ²	WG-Mittel (m / s)	WG-Max (m / s)	Sonnenschein Dauer (hh : mm)	Energiemaximum (W / m ²)	Globalstrahlung (max) (W / m ²)	Globalstrahlung (Mittelwert) (W / m ²)
1. Feb.	-0,2	1,2	-2,1	2,6	3,3	11,8	0:00	16	107	64
2. Feb.	-0,5	1,9	-3,7	11,4	4,1	16,5	0:00	13	87	54
3. Feb.	0,9	2,4	-0,7	2,8	3,3	9,8	0:00	95	355	98
4. Feb.	2,5	6,0	-1,1	2,8	1,9	7,8	0:00	19	115	77
5. Feb.	2,6	7,0	0,1	0	1,9	7,7	1:20	454	527	140
6. Feb.	1,1	2,0	0,4	0	0,4	4,8	0:00	15	203	81
7. Feb.	-0,8	1,2	-5,0	0	1,0	5,9	0:00	75	273	89
8. Feb.	-4,6	-3,3	-5,7	0	3,3	8,4	0:00	13	97	69
9. Feb.	-5,0	-3,2	-6,3	0	1,9	6,8	0:00	16	215	91
10. Feb.	-5,1	-3,5	-5,7	1,3	1,6	6,1	0:00	37	315	98
11. Feb.	-3,8	-2,5	-5,3	0,6	3,1	10,8	0:00	13	108	88
12. Feb.	-3,7	-3,1	-4,3	1,3	3,0	8,7	0:00	17	252	94
13. Feb.	-3,7	-1,9	-4,8	2,6	1,4	5,2	0:00	16	249	90
14. Feb.	-4,7	-1,9	-8,8	0,2	0,9	4,5	0:00	19	250	103
15. Feb.	-5,6	0,7	-12,6	0,4	1,5	7,0	3:30	461	508	132
16. Feb.	-1,8	3,0	-5,6	0	2,8	7,1	8:50	498	543	171
17. Feb.	-2,0	4,5	-9,3	0	2,1	6,8	5:40	605	635	147
18. Feb.	2,8	4,1	0,2	1,5	1,9	9,0	1:00	433	511	144
19. Feb.	4,6	8,3	1,7	0	4,2	11,2	1:50	521	528	121
20. Feb.	1,2	3,6	-0,1	0,2	3,3	11,5	2:00	369	538	132
21. Feb.	1,5	3,6	-0,5	0	1,8	9,6	1:10	429	510	127
22. Feb.	4,9	7,6	2,3	5,8	4,0	11,2	0:00	43	203	112
23. Feb.	2,4	8,1	0,5	6,2	3,0	11,8	0:00	14	210	84
24. Feb.	5,7	10,8	1,2	4,4	2,0	9,6	1:20	447	521	149
25. Feb.	8,3	10,8	7,1	0,5	3,9	14,7	0:10	261	419	87
26. Feb.	7,9	11,4	4,2	5,5	4,1	14,5	0:00	93	343	90
27. Feb.	6,6	8,8	4,3	0,1	4,0	12,2	1:20	482	260	94
28. Feb.	7,0	11,9	3,3	6,2	5,9	25,6	0:00	58	235	73
Mittelwert	0,7	3,6	-2,0		2,70	9,88	01:00:21	198	326	104
Summe				56,4			28:10:00			
Maximum	8,3	11,9	7,1	11,4	5,9	25,6	8:50:00	605	635	171
Minimum	-5,6	-3,5	-12,6	9 Tage = 0	0,4	4,5	17 Tage=0	3 Tage= 13	87	54

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte März 2010								
Tag	Temp-Mittel °C	Temp-Max °C	Temp-Min °C	Niederschlag l / m ²	WG-Mittel (m / s)	WG-Max (m / s)	Sonnenschein Dauer Energie maximum (hh : mm) (W / m ²)		Globalstrahlung (max) (W / m ²)	Globalstrahlung (Mittelwert) (W / m ²)
1. Mrz.	3,9	6,4	2,2	1,0	4,9	17,4	3:30	622	553	122
2. Mrz.	2,8	7,4	0,5	0,2	3,3	10,4	9:00	613	622	196
3. Mrz.	2,4	7,1	-0,1	0	2,0	8,1	6:40	627	640	157
4. Mrz.	0,1	4,6	-2,3	0	2,2	10,7	7:10	625	688	182
5. Mrz.	-0,6	3,2	-3,9	0,2	3,2	12,7	7:30	647	711	209
6. Mrz.	-2,0	0,3	-5,2	2,6	2,3	10,9	7:30	641	750	205
7. Mrz.	-4,0	3,0	-9,2	0	0,7	5,2	9:40	644	755	211
8. Mrz.	-1,9	2,8	-5,2	2,8	1,0	5,9	2:40	587	434	152
9. Mrz.	-2,2	4,2	-7,5	1,4	0,8	6,4	10:30	638	726	188
10. Mrz.	-1,4	4,1	-6,0	0	1,3	7,8	10:40	628	734	210
11. Mrz.	-2,3	-0,4	-3,8	0	2,3	8,7	0:00	17	196	32
12. Mrz.	2,6	5,6	-1,0	0,5	3,0	10,3	0:00	42	253	40
13. Mrz.	3,7	6,0	1,9	1,4	3,3	10,7	0:00	20	220	34
14. Mrz.	4,3	6,6	2,1	3,8	4,6	16,7	0:10	327	303	59
15. Mrz.	3,7	6,2	0,7	5,9	3,5	12,8	1:30	539	440	117
16. Mrz.	3,8	6,1	0,0	0,1	2,4	8,5	3:40	561	540	162
17. Mrz.	8,1	12,8	3,6	0	2,6	10,4	5:50	593	673	193
18. Mrz.	11,5	18,0	5,2	0	2,4	10,1	8:50	611	706	202
19. Mrz.	12,5	15,3	10,3	0,7	2,7	10,1	0:00	27	287	53
20. Mrz.	13,0	15,1	10,6	4,5	2,9	10,4	0:00	22	265	74
21. Mrz.	9,9	13,4	4,7	9,7	2,4	10,5	1:00	213	306	118
22. Mrz.	7,9	13,6	1,3	0	1,3	7,0	4:50	573	614	163
23. Mrz.	9,6	15,0	6,1	0	1,5	7,4	7:50	620	752	226
24. Mrz.	11,7	19,3	5,3	0	2,3	9,6	9:00	428	619	198
25. Mrz.	13,9	21,9	5,5	0	1,8	10,7	5:40	539	686	172
26. Mrz.	10,8	15,8	6,1	5,8	1,9	11,7	0:50	357	542	106
27. Mrz.	9,3	12,3	7,0	0,1	2,5	9,5	1:30	490	596	132
28. Mrz.	8,4	11,4	6,6	6,5	3,2	11,1	2:20	441	638	125
29. Mrz.	8,2	11,9	6,3	7,3	0,8	6,1	2:00	554	599	133
30. Mrz.	12,1	19,4	6,3	1,2	3,4	9,6	4:30	620	787	183
31. Mrz.	8,2	13,0	4,6	0	4,3	19,1	7:40	566	756	193
Mittelwert	5,4	9,7	1,7		2,48	10,21	04:34:50	466	561	147
Summe				55,7			142:00:00			
Maximum	13,9	21,9	10,6	9,7	4,9	19,1	10:40:00	647	787	226
Minimum	-4,0	-0,4	-9,2	12 Tage=0	0,7	5,2	5 Tage = 0	17	196	32

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte April 2010								
Tag	Temp-Mittel °C	Temp-Max °C	Temp-Min °C	Niederschlg l / m ²	WG-Mittel (m / s)	WG-Max (m / s)	Sonnenschein Dauer Energienmaximum (hh : mm) (W / m ²)		Globalstrahlung (max) (W / m ²)	Globalstrahlung (Mittelwert) (W / m ²)
1. Apr.	5,1	8,1	3,0	0,8	4,0	17,5	7:00	604	744	137
2. Apr.	7,7	13,4	2,3	0	4,0	11,7	11:40	601	863	202
3. Apr.	9,7	14,4	6,6	0	3,6	11,5	4:20	583	767	149
4. Apr.	8,7	12,1	6,6	6,8	3,2	15,5	6:20	595	848	161
5. Apr.	8,3	11,9	5,5	0,1	2,4	10,7	4:50	572	731	167
6. Apr.	11,8	17,9	5,4	0	2,9	9,2	12:10	625	812	255
7. Apr.	14,0	22,1	5,2	0	2,1	9,0	12:00	611	808	262
8. Apr.	9,8	13,5	5,6	0,1	1,8	9,0	0:00	27	371	95
9. Apr.	9,0	14,4	4,5	0	1,9	7,9	2:00	435	792	187
10. Apr.	7,1	12,3	4,1	0	2,4	8,2	3:30	544	690	136
11. Apr.	5,8	9,9	3,6	0,2	1,8	8,5	3:00	578	634	153
12. Apr.	7,9	13,7	3,6	0	2,5	9,4	5:20	518	715	194
13. Apr.	9,3	16,0	2,9	0	1,8	10,5	10:10	602	827	260
14. Apr.	9,7	15,4	3,8	0	1,7	9,1	9:50	589	863	253
15. Apr.	8,9	15,6	3,1	0	2,0	9,4	10:20	632	873	274
16. Apr.	7,2	11,7	3,7	0	2,6	8,7	4:50	520	855	225
17. Apr.	8,8	17,6	0,7	0	0,7	5,1	13:00	636	879	313
18. Apr.	12,6	22,0	2,3	0	0,9	6,5	12:50	634	906	298
19. Apr.	8,9	15,0	4,4	0	1,7	7,1	10:50	622	937	296
20. Apr.	8,4	15,7	1,9	0	2,8	13,8	4:30	365	728	200
21. Apr.	6,4	9,4	4,0	0	3,7	14,0	7:30	488	885	212
22. Apr.	7,3	13,1	3,3	0	1,9	8,5	9:00	628	856	247
23. Apr.	8,5	16,0	0,4	0	0,7	6,5	13:20	645	930	288
24. Apr.	11,9	20,6	2,7	0	0,8	7,0	12:00	641	811	248
25. Apr.	17,2	26,4	5,5	0	1,7	10,0	8:20	642	927	304
26. Apr.	13,0	17,8	10,2	3,9	2,5	15,4	1:30	212	700	167
27. Apr.	12,5	17,7	9,1	0	1,4	6,2	3:50	588	822	182
28. Apr.	15,7	23,0	7,4	0	0,9	6,2	10:00	616	764	218
29. Apr.	20,8	25,7	15,8	0	2,2	8,4	4:50	491	909	295
30. Apr.	15,1	20,1	9,8	1,8	3,5	13,1	2:00	522	779	184
Mittelwert	10,2	16,1	4,9		2,20	9,79	07:21:40	546	801	219
Summe				13,7			220:50:00			
Maximum	20,8	26,4	15,8	6,8	2 Tage =4,0	17,5	13:20:00	645	937	313
Minimum	5,1	8,1	0,4	23 Tage =0	0,7	5,1	0:00:00	27	371	95

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte Mai 2010									
Tag	Temp-Mittel °C	Temp-Max °C	Temp-Min °C	Niederschlg l / m ²	WG-Mittel (m / s)	WG-Max (m / s)	Sonnenschein Dauer Energienmaximum (hh : mm) (W / m ²)		Globalstrahlung (max) (W / m ²)	Globalstrahlung (Mittelwert) (W / m ²)	
1. Mai.	12,8	18,5	8,3	0	2,6	10,9	6:50	544	691	197	
2. Mai.	10,3	14,0	8,4	5,4	1,3	8,4	0:20	206	545	114	
3. Mai.	8,8	11,2	6,7	2,5	0,9	5,8	0:00	37	264	105	
4. Mai.	7,7	11,8	4,0	0	2,9	9,6	5:20	588	855	228	
5. Mai.	7,4	12,9	0,7	0	1,6	9,6	10:30	643	951	302	
6. Mai.	5,9	7,5	4,0	13,5	2,0	9,0	0:00	32	243	82	
7. Mai.	6,0	7,9	3,7	3,1	0,5	5,4	0:00	35	250	93	
8. Mai.	8,2	10,7	6,1	0,2	0,3	4,2	0:00	29	198	73	
9. Mai.	9,8	16,0	3,7	0	1,1	6,8	2:20	566	723	202	
10. Mai.	8,1	11,2	5,6	0	1,3	5,9	0:20	285	518	146	
11. Mai.	8,0	9,2	6,5	0	1,3	7,0	0:00	43	315	95	
12. Mai.	7,4	8,5	6,5	2,7	1,7	9,0	0:00	18	170	77	
13. Mai.	7,4	9,3	6,2	0,1	1,5	6,5	0:00	38	315	96	
14. Mai.	9,0	13,2	6,2	0	1,4	7,0	2:30	552	727	163	
15. Mai.	7,5	8,9	6,1	1,3	2,5	7,4	0:00	19	185	64	
16. Mai.	11,7	16,3	7,5	0	3,3	12,0	9:00	641	921	234	
17. Mai.	11,4	15,4	7,6	0,3	1,6	8,2	3:30	615	769	183	
18. Mai.	10,0	14,0	6,3	0	3,3	9,4	4:50	580	675	194	
19. Mai.	10,6	14,2	7,8	2,8	3,9	10,7	0:20	353	522	134	
20. Mai.	13,0	18,3	9,5	0	2,1	8,7	3:20	624	1000	173	
21. Mai.	15,4	21,8	6,4	0	1,9	7,9	13:40	657	1024	318	
22. Mai.	14,9	22,5	8,2	0	1,7	8,2	6:50	627	968	286	
23. Mai.	16,9	24,0	9,0	0	1,7	7,0	6:30	612	988	273	
24. Mai.	18,6	25,1	12,6	3,3	3,9	15,7	9:10	648	994	305	
25. Mai.	13,9	18,2	8,9	0	2,6	10,7	10:40	642	899	314	
26. Mai.	10,4	15,2	5,6	2,4	1,1	7,4	4:50	621	865	280	
27. Mai.	12,6	17,3	8,7	0,8	0,4	5,2	1:40	473	655	197	
28. Mai.	13,9	19,0	8,9	0,2	1,8	10,4	6:20	616	1033	286	
29. Mai.	15,2	21,6	5,0	0	1,1	7,8	12:40	638	907	319	
30. Mai.	13,3	17,9	8,6	12,7	3,1	14,4	1:50	537	773	202	
31. Mai.	10,7	12,9	8,6	2,5	2,4	9,0	0:00	37	277	100	
Mittelwert	10,9	15,0	6,8		1,90	8,55		405	652	188	
Summe				53,8			123:20:00				
Maximum	18,6	25,1	12,6	13,5	3,9	15,7	13:40:00	657	1033	319	
Minimum	5,9	7,5	0,7	15 Tage= 0	0,3	4,2	9 Tage = 0	18	170	64	

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte Juni 2010								
Tag	Temp-Mittel °C	Temp-Max °C	Temp-Min °C	Niederschlg l / m ²	WG-Mittel (m / s)	WG-Max (m / s)	Sonnenschein Dauer Energienmaximum (hh : mm) (W / m ²)	Globalstrahlung (max) (W / m ²)	Globalstrahlung (Mittelwert) (W / m ²)	
1. Jun.	15,9	21,3	9,6	0	2,7	9,5	10:20 735	1018	311	
2. Jun.	14,4	19,4	9,8	0	2,6	8,8	8:00 592	851	222	
3. Jun.	16,8	22,7	9,7	0	2,4	11,1	15:10 754	969	387	
4. Jun.	17,0	23,8	9,1	0	0,9	6,5	15:30 762	1002	374	
5. Jun.	19,5	26,7	10,2	0	0,6	5,9	14:40 737	988	355	
6. Jun.	21,8	31,0	12,7	3,3	1,4	12,1	10:20 685	972	323	
7. Jun.	16,8	19,8	12,8	0	2,9	11,4	1:10 280	739	155	
8. Jun.	18,1	25,2	11,5	1,4	1,2	10,4	4:40 610	876	209	
9. Jun.	21,0	26,3	17,3	0	1,5	7,8	4:50 599	872	232	
10. Jun.	21,5	25,9	16,8	14,0	0,8	6,5	3:20 504	928	216	
11. Jun.	21,0	26,2	15,8	1,1	3,8	16,5	9:50 726	925	296	
12. Jun.	15,1	16,8	11,5	0,4	2,0	7,2	2:50 505	784	217	
13. Jun.	13,1	17,9	8,8	0	1,2	6,4	3:00 688	1028	223	
14. Jun.	16,5	22,9	9,8	0	1,1	6,8	11:40 711	1034	346	
15. Jun.	14,1	18,4	9,2	0	2,5	9,5	13:40 736	992	369	
16. Jun.	16,5	22,5	9,5	0	2,2	11,1	14:30 764	992	395	
17. Jun.	18,2	24,7	9,8	0	2,0	11,2	15:20 724	997	384	
18. Jun.	13,8	17,9	11,2	0,1	3,6	10,7	1:10 461	948	174	
19. Jun.	11,9	15,7	8,8	0,5	3,3	12,8	4:50 732	963	288	
20. Jun.	13,0	16,5	9,4	0	3,0	10,1	2:20 502	639	200	
21. Jun.	13,0	18,4	8,7	0	1,2	7,0	4:20 669	1042	230	
22. Jun.	16,3	22,4	9,4	0	0,8	5,2	10:50 668	1026	337	
23. Jun.	18,6	24,9	10,5	0	0,8	6,1	15:10 716	999	380	
24. Jun.	21,2	28,6	11,7	0	0,6	5,9	12:30 670	949	317	
25. Jun.	20,1	24,1	14,4	0	1,8	7,4	12:20 581	892	315	
26. Jun.	19,3	24,9	11,9	0	0,9	7,0	15:20 748	1012	379	
27. Jun.	22,1	29,3	12,2	0	1,3	8,2	15:20 717	950	381	
28. Jun.	24,2	30,7	14,9	0	0,6	5,5	14:30 640	936	316	
29. Jun.	24,4	31,0	17,8	0	1,6	9,0	12:00 687	935	347	
30. Jun.	22,5	28,0	16,0	0	0,7	6,7	9:30 644	917	267	
Mittelwert	17,9	23,5	11,7		1,73	8,68	09:38:00 652	939	298	
Summe				20,8			289:00:00			
Maximum	24,4	31,0	17,8	14,0	3,8	16,5	15:30:00 764	1042	395	
Minimum	11,9	15,7	8,7	23 Tage= 0	3 Tage=0,6	5,2	1:10:00 280	639	155	

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte Juli 2010								
Tag	Temp-Mittel °C	Temp-Max °C	Temp-Min °C	Niederschlag l / m ²	WG-Mittel (m / s)	WG-Max (m / s)	Sonnenschein Dauer Energienmaximum (hh : mm) (W / m ²)		Globalstrahlung (max) (W / m ²)	Globalstrahlung (Mittelwert) (W / m ²)
1. Jul.	24,9	30,5	16,6	0	1,1	7,0	11:10	529	824	290
2. Jul.	27,3	35,6	18,0	0	1,2	8,1	12:20	610	987	340
3. Jul.	27,2	37,6	19,5	19,7	1,4	18,8	10:10	659	939	285
4. Jul.	22,3	27,3	18,6	0	1,3	6,2	6:40	598	1015	249
5. Jul.	20,4	25,8	15,6	0,6	2,1	7,7	7:10	665	963	236
6. Jul.	17,7	21,8	13,2	0	2,4	9,2	8:50	694	970	247
7. Jul.	19,7	26,0	11,3	0	0,6	5,7	14:10	734	963	370
8. Jul.	25,4	32,8	16,3	0	0,8	6,7	14:20	677	931	354
9. Jul.	27,9	36,6	17,5	0	0,9	8,1	13:00	673	916	345
10. Jul.	29,6	35,8	22,0	0	0,9	6,4	14:00	614	883	349
11. Jul.	27,5	32,9	22,6	0	1,1	12,4	10:00	640	939	306
12. Jul.	26,9	36,5	20,9	0,7	1,9	14,1	12:20	653	904	292
13. Jul.	23,9	29,4	17,9	0	1,3	7,0	10:10	708	1006	308
14. Jul.	26,8	34,2	19,5	8,3	3,1	23,0	12:10	684	999	327
15. Jul.	21,6	25,8	16,6	0	3,1	11,8	14:10	714	1008	336
16. Jul.	24,0	31,7	13,9	0	2,0	13,1	14:30	701	929	367
17. Jul.	20,0	25,2	16,5	3,2	1,6	12,9	5:20	686	997	233
18. Jul.	19,1	24,4	13,3	0	1,0	6,2	15:00	719	904	309
19. Jul.	22,4	31,0	12,4	0	0,6	10,5	14:50	721	923	363
20. Jul.	24,5	32,1	15,9	0	1,6	8,1	14:40	724	942	359
21. Jul.	26,0	35,4	17,1	0,4	1,6	10,1	8:40	690	919	263
22. Jul.	20,3	25,1	16,5	0,1	1,2	7,8	1:10	446	893	148
23. Jul.	21,4	27,4	16,5	0	1,6	9,8	7:20	665	974	269
24. Jul.	17,7	21,2	13,0	0	4,1	11,4	10:30	720	958	287
25. Jul.	17,3	22,4	10,9	0	2,2	8,4	11:40	692	917	274
26. Jul.	17,1	21,6	14,9	31,6	1,6	8,1	0:00	74	409	135
27. Jul.	18,4	23,7	14,1	0	1,0	7,1	3:30	673	979	219
28. Jul.	18,2	23,1	14,8	1,6	2,4	9,6	4:40	600	882	210
29. Jul.	16,0	20,2	13,9	1,1	2,0	9,1	3:40	403	785	179
30. Jul.	17,2	22,3	13,6	0	1,8	8,2	8:30	673	961	232
31. Jul.	20,3	25,0	13,7	0,2	2,5	12,9	3:20	304	747	215
Mittelwert	22,2	28,4	16,0		1,68	9,85	09:36:46	624	915	281
Summe				67,5			298:00:00			
Maximum	29,6	37,6	22,6	31,6	4,1	23,0	15:00:00	734	1015	370
Minimum	16,0	20,2	10,9	20 Tage = 0	2 Tage=0,6	5,7	1 Tag = 0	74	409	135

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte August 2010									
Tag	Temp-Mittel °C	Temp-Max °C	Temp-Min °C	Niederschlag l / m ²	WG-Mittel (m / s)	WG-Max (m / s)	Sonnenschein Dauer Energienmaximum (hh : mm) (W / m ²)		Globalstrahlung (max) (W / m ²)	Globalstrahlung (Mittelwert) (W / m ²)	
1. Aug.	21,4	26,7	17,8	8,7	2,0	7,2	5:30	458	829	207	
2. Aug.	18,2	21,5	14,7	0,3	2,0	6,8	3:10	599	580	201	
3. Aug.	17,5	22,2	14,7	1,6	1,6	10,0	3:40	679	1036	208	
4. Aug.	17,9	23,0	13,8	1,5	2,6	9,6	2:30	491	883	190	
5. Aug.	17,3	21,9	13,8	0,2	2,1	9,1	4:00	701	903	221	
6. Aug.	17,8	24,2	13,0	0,1	0,9	6,2	8:30	685	1043	247	
7. Aug.	19,8	28,2	11,0	0,3	0,9	6,4			933	308	
8. Aug.	17,9	21,0	16,1	2,0	1,1	5,5			439	134	
9. Aug.	17,5	21,5	15,3	0,1	1,4	6,1			711	151	
10. Aug.	21,5	28,2	12,7	0,1	1,8	8,1			976	261	
11. Aug.	18,7	23,4	16,5	6,4	2,2	8,8	2:50	436	873	183	
12. Aug.	18,9	23,2	14,3	0,3	1,5	9,4	5:10	456	662	216	
13. Aug.	18,3	23,6	13,2	0,1	1,2	7,1	8:10	631	937	249	
14. Aug.	19,0	26,4	12,6	0	1,1	6,4	11:50	663	951	291	
15. Aug.	17,0	19,1	15,7	15,5	1,8	9,1	0:00	11	185	71	
16. Aug.	15,8	17,8	14,8	6,2	1,6	6,2	0:00	21	349	93	
17. Aug.	15,0	20,1	13,4	9,8	2,9	14,4			815	135	
18. Aug.	15,9	20,8	13,0	7,4	2,9	10,4			653	134	
19. Aug.	16,4	21,4	12,8	0,1	2,4	10,3			945	255	
20. Aug.	20,1	28,4	11,0	0	1,1	7,4			872	307	
21. Aug.	23,3	29,4	19,2	0	2,2	8,1			872	280	
22. Aug.	21,3	26,0	17,3	1,6	2,4	9,1			892	196	
23. Aug.	19,3	23,6	16,8	5,5	2,7	14,5			599	135	
24. Aug.	17,2	20,5	12,7	1,1	4,1	14,7			904	219	
25. Aug.	16,4	20,2	12,7	0,3	2,6	9,8	4:00	576	752	180	
26. Aug.	16,1	19,3	13,8	58,7	0,9	12,8	0:00	17	271	76	
27. Aug.	15,6	19,6	12,4	30,5	2,4	10,9	0:30	150	580	103	
28. Aug.	13,4	19,4	10,7	1,1	2,4	11,8			888	209	
29. Aug.	12,1	15,7	8,0	6,3	3,4	14,5			512	132	
30. Aug.	10,9	15,6	8,1	3,5	3,1	12,7			721	124	
31. Aug.	13,4	19,3	9,6	0,2	2,2	9,1			928	195	
Mittelwert	17,4	22,3	13,6		2,00	9,44			758	191	
Summe				169,5							
Maximum	23,3	29,4	19,2	58,7	4,1	14,7			1043	308	
Minimum	10,9	15,6	8,0	3 Tage = 0	3 Tage = 0,9	5,5			185	71	

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte September 2010								
Tag	Temp-Mittel °C	Temp-Max °C	Temp-Min °C	Niederschlag l / m ²	WG-Mittel (m / s)	WG-Max (m / s)	Sonnenschein Dauer Energienmaximum (hh : mm) (W / m ²)		Globalstrahlung (max) (W / m ²)	Globalstrahlung (Mittelwert) (W / m ²)
1. Sep.	13,8	18,2	11,4	0,1	1,6	7,1			642	154
2. Sep.	13,9	17,0	10,4	0,3	1,1	5,7			537	146
3. Sep.	14,3	18,8	11,2	0	0,4	5,0			726	152
4. Sep.	14,4	19,7	9,5	0	1,2	8,2			914	252
5. Sep.	12,9	20,4	6,8	0	1,1	8,1			906	269
6. Sep.	13,5	20,9	6,5	0	2,6	11,1			815	278
7. Sep.	14,0	17,9	10,2	0	3,6	10,7			386	120
8. Sep.	13,8	14,9	12,5	7,9	2,5	9,2			226	66
9. Sep.	14,6	17,7	11,8	7,4	2,0	8,5			371	114
10. Sep.	15,0	17,7	13,4	0,2	1,7	7,8			478	114
11. Sep.	18,2	23,9	14,5	0	2,1	8,2	1:10	483	805	233
12. Sep.	16,8	24,5	14,0	3,3	1,7	10,4	2:30	438	700	137
13. Sep.	15,0	19,8	12,7	0	2,3	8,2	4:10	719	850	187
14. Sep.	14,3	16,1	12,0	17,2	3,8	14,8	0:00	22	330	83
15. Sep.	13,8	17,2	11,4	3,9	4,4	16,0	7:20	718	818	187
16. Sep.	11,6	17,0	8,4	7,4	3,1	12,8	6:00	693	834	162
17. Sep.	11,7	16,0	9,7	1,6	3,3	10,4			744	163
18. Sep.	10,6	14,2	8,7	1,4	2,9	9,5			676	143
19. Sep.	11,5	15,4	7,4	0	2,5	9,5			687	141
20. Sep.	15,0	19,6	11,6	0,1	3,2	11,4			842	154
21. Sep.	15,4	21,8	11,2	0	1,3	6,8			752	209
22. Sep.	16,6	25,6	8,8	0	1,2	6,4			706	226
23. Sep.	19,1	27,2	11,7	0	1,9	7,8			715	206
24. Sep.	15,3	17,8	13,2	5,2	2,0	7,4			258	82
25. Sep.	12,1	14,7	9,0	1,5	2,7	9,5			657	149
26. Sep.	10,0	14,6	7,0	0	0,7	5,4			633	169
27. Sep.	9,8	11,5	8,7	15,8	3,1	10,1			123	54
28. Sep.	11,0	12,2	7,3	0,8	0,8	5,1			212	69
29. Sep.	8,2	14,8	4,5	0	0,6	6,7			721	147
30. Sep.	9,4	15,2	3,6	0	1,9	7,4			544	138
Mittelwert	13,5	18,1	10,0		2,11	8,84			620	157
Summe				74,1						
Maximum	19,1	27,2	14,5	17,2	4,4	16,0			914	278
Minimum	8,2	11,5	3,6	14 Tage = 0	0,4	5,0			123	54

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte Oktober 2010							
Tag	Temp-Mittel °C	Temp-Max °C	Temp-Min °C	Niederschlag l / m ²	WG-Mittel (m / s)	WG-Max (m / s)	Sonnenschein Dauer Energienmaximum (hh : mm) (W / m ²)	Globalstrahlung (max) (W / m ²)	Globalstrahlung (Mittelwert) (W / m ²)
1. Okt.	12,1	16,7	10,3	1,8	1,5	9,5		792	127
2. Okt.	13,3	15,9	10,9	0,5	3,9	11,1		458	106
3. Okt.	17,9	23,2	14,0	0,2	4,9	12,0		654	186
4. Okt.	16,8	22,5	12,6	0	3,2	11,8		581	172
5. Okt.	15,4	22,1	10,9	0	1,4	7,1		749	144
6. Okt.	16,7	20,7	13,2	0	2,8	9,6		619	134
7. Okt.	16,1	18,8	14,0	0	0,8	5,8		483	117
8. Okt.	14,0	19,6	9,1	0	1,2	7,1		598	128
9. Okt.	11,5	20,8	6,5	0,1	1,5	9,2		667	174
10. Okt.	9,8	19,0	4,2	0	1,1	6,5		616	188
11. Okt.	7,9	16,2	2,1	0	0,6	6,2		599	185
12. Okt.	5,8	13,0	2,4	0	0,8	6,7		632	147
13. Okt.	6,9	13,6	3,3	0	0,6	7,4		608	166
14. Okt.	6,3	9,7	1,5	0	1,1	6,2		338	80
15. Okt.	10,1	12,7	8,8	3,2	2,0	6,8		389	88
16. Okt.	7,1	8,8	5,8	2,0	2,2	10,3		110	53
17. Okt.	5,9	7,6	3,7	0	1,3	6,8		215	67
18. Okt.	4,6	8,5	-0,1	0	1,6	9,4		514	107
19. Okt.	7,7	11,0	6,2	2,9	3,5	11,8		552	104
20. Okt.	6,2	9,4	3,0	1,2	3,5	13,8		511	113
21. Okt.	5,0	8,9	2,3	0,1	4,4	14,8		464	96
22. Okt.	6,8	10,0	4,7	0	2,4	10,5		447	87
23. Okt.	6,9	10,0	4,4	0,8	3,6	13,7		388	99
24. Okt.	7,2	9,3	4,3	1,9	4,5	17,7		515	128
25. Okt.	6,0	10,4	3,3	0	2,6	8,7		563	139
26. Okt.	6,5	9,6	3,9	0	2,6	8,1		447	105
27. Okt.	8,2	9,9	6,5	0	3,8	12,8		185	70
28. Okt.	9,4	11,7	6,9	1,1	3,0	10,5		254	69
29. Okt.	10,4	14,6	4,9	0	3,5	12,7		484	125
30. Okt.	12,9	15,4	7,5	0	2,9	10,0		347	76
31. Okt.	7,7	11,4	5,1	3,1	0,2	7,0		456	86
Mittelwert	9,6	13,9	6,3		2,35	9,73		491	118
Summe				18,9					
Maximum	17,9	23,2	14,0	3,2	4,9	17,7		792	188
Minimum	4,6	7,6	-0,1	18 Tage = 0	0,2	5,8		110	53

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte November 2010							
Tag	Temp-Mittel °C	Temp-Max °C	Temp-Min °C	Niederschlg l / m ²	WG-Mittel (m / s)	WG-Max (m / s)	Sonnenschein Dauer Energienmaximum (hh : mm) (W / m ²)	Globalstrahlung (max) (W / m ²)	Globalstrahlung (Mittelwert) (W / m ²)
1. Nov.	6,8	7,5	5,9	0	0,5	3,8		129	58
2. Nov.	9,4	12,2	6,9	0	2,4	10,7		334	79
3. Nov.	11,6	12,5	10,2	4,2	4,1	12,9		193	59
4. Nov.	13,9	14,9	10,2	6,6	5,3	17,3		113	49
5. Nov.	13,1	14,6	12,0	10,2	4,8	18,2		86	48
6. Nov.	8,9	13,7	6,6	16,2	2,0	12,8		211	56
7. Nov.	5,4	7,9	2,7	0	0,9	7,8		345	85
8. Nov.	4,0	5,6	2,9	0	2,9	9,5		177	55
9. Nov.	4,9	6,8	3,0	3,0	1,3	7,7		138	54
10. Nov.	5,8	7,2	4,1	8,4	1,4	10,1		99	47
11. Nov.	5,3	7,8	3,6	8,6	4,4	16,4		322	72
12. Nov.	9,9	11,9	8,0	4,8	5,6	18,6		426	71
13. Nov.	9,9	10,8	9,3	18,7	3,0	9,6		129	51
14. Nov.	12,9	15,3	10,3	4,9	3,4	12,5		202	55
15. Nov.	8,3	13,2	5,5	0	1,7	14,7		260	75
16. Nov.	5,2	7,2	3,3	0	0,4	5,5		238	69
17. Nov.	4,5	5,5	4,2	0	1,8	7,2		149	50
18. Nov.	5,1	6,7	3,9	1,0	0,5	4,1		175	57
19. Nov.	6,5	8,2	4,9	0,1	1,1	5,5		186	61
20. Nov.	6,9	9,0	5,8	0	0,7	6,2		198	63
21. Nov.	4,4	6,8	1,8	0,1	1,3	8,4		359	89
22. Nov.	3,9	5,1	3,1	0	3,3	12,7		116	48
23. Nov.	3,7	4,9	2,8	4,5	3,7	12,8		143	52
24. Nov.	1,9	3,6	-0,3	2,1	1,8	9,6		147	54
25. Nov.	1,4	2,7	-0,1	2,8	0,6	4,8		114	50
26. Nov.	-1,3	0,3	-2,9	0,2	0,6	4,5		320	68
27. Nov.	-3,1	-0,5	-4,9	0	0,3	3,1		301	74
28. Nov.	-3,6	-0,9	-6,0	0	1,2	7,0		453	106
29. Nov.	-2,0	-0,7	-3,3	0	2,1	7,9		113	43
30. Nov.	-2,8	-0,9	-5,2	0	3,5	12,1		205	64
Mittelwert	5,4	7,3	3,6		2,22	9,80		213	62
Summe				96,4					
Maximum	13,9	15,3	12,0	18,7	5,6	18,6		453	106
Minimum	-3,6	-0,9	-6,0	13 Tage = 0	0,3	3,1		86	43

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte Dezember 2010							
Tag	Temp-Mittel °C	Temp-Max °C	Temp-Min °C	Niederschlag l / m ²	WG-Mittel (m / s)	WG-Max (m / s)	Sonnenschein Dauer Energienmaximum (hh : mm) (W / m ²)	Globalstrahlung (max) (W / m ²)	Globalstrahlung (Mittelwert) (W / m ²)
1. Dez.	-7,3	-5,0	-8,4	0	4,8	14,7		264	68
2. Dez.	-7,5	-6,0	-8,5	0,7	1,7	7,9		172	59
3. Dez.	-6,0	-4,0	-8,1	0,1	2,3	7,0		182	54
4. Dez.	-3,4	-0,4	-5,7	1,5	4,0	10,7		371	79
5. Dez.	0,5	1,4	-1,2	11,9	4,2	14,5		89	46
6. Dez.	0,1	2,1	-3,4	0,2	1,1	7,1		198	59
7. Dez.	-3,0	-1,3	-4,8	0	0,7	5,5		136	48
8. Dez.	-2,0	-1,3	-3,0	3,0	1,9	6,2		111	46
9. Dez.	-0,2	1,5	-2,8	3,3	4,1	13,2		177	56
10. Dez.	0,6	3,2	-0,9	6,8	2,7	11,4		291	66
11. Dez.	4,7	5,7	3,2	7,9	5,0	13,2		99	48
12. Dez.	1,6	4,8	-2,7	2,4	4,2	12,2		88	44
13. Dez.	-3,8	-2,5	-5,9	3,8	1,9	9,0		304	66
14. Dez.	-3,6	-2,3	-5,6	0,4	2,3	8,4		161	50
15. Dez.	-4,3	-2,8	-6,2	0	2,2	7,8		300	67
16. Dez.	-3,6	-0,6	-7,3	10,6	3,7	14,1		87	42
17. Dez.	-3,1	-2,3	-3,8	0,8	1,5	6,2		147	46
18. Dez.	-6,8	-3,3	-10,7	2,0	0,7	5,5		202	54
19. Dez.	-4,1	-1,3	-10,4	4,8	1,1	5,2		136	46
20. Dez.	-5,6	-3,3	-10,5	1,0	2,0	7,9		140	53
21. Dez.	-7,5	-2,8	-12,9	0	0	2,8		257	59
22. Dez.	-2,1	-0,5	-3,1	0,8	0,1	3,0		157	50
23. Dez.	-2,4	-1,0	-3,6	8,5	1,6	7,4		61	41
24. Dez.	-3,1	-1,9	-4,6	5,5	3,7	10,1		87	43
25. Dez.	-6,6	-4,6	-8,1	0,1	2,7	9,5		271	68
26. Dez.	-3,3	-0,1	-6,9	5,7	1,8	8,7		149	50
27. Dez.	0,0	0,6	-0,9	0,6	1,4	7,9		116	48
28. Dez.	-2,4	-0,3	-6,3	0	1,7	7,2		322	70
29. Dez.	-7,4	-4,5	-9,8	0	0,3	4,2		392	79
30. Dez.	-6,5	-0,3	-13,3	0	0,7	9,6		309	59
31. Dez.	0,0	0,9	-1,6	3,0	3,8	10,9		117	50
Mittelwert	-3,2	-1,0	-5,7		2,25	8,68		190	55
Summe				85,4					
Maximum	4,7	5,7	3,2	11,9	5,0	14,7		392	79
Minimum	-7,5	-6,0	13,3	7 Tage = 0	0	2,8		61	41

Folgende Diskussionspapiere können Sie bei Bielefeld 2000plus gegen Erstattung der Druck- und Portokosten anfordern oder als pdf-Datei auf der Webseite von Bielefeld 2000plus unter www.uni-bielefeld.de/bi2000plus/veroeffentlichungen.html beziehen:

Nr. 1:

Prof. Dr. Thorsten Spitta, 1997, Universität Bielefeld:
IV-Controlling im Mittelstand Ostwestfalens - Ergebnisse einer Befragung

Nr. 2:

Prof. Dr. Herwig Birg, 1998, Universität Bielefeld:
Nationale und internationale Rahmenbedingungen der Bevölkerungsentwicklung Bielefelds im 21. Jahrhundert

Nr. 3:

Dr. Bernd Adamaschek, 1998, Bertelsmann-Stiftung, Gütersloh:
Zwischenbehördliche Leistungsvergleiche - Leistung und Innovation durch Wettbewerb

Nr. 4:

Prof. Dr. Hermann Glaser, 1998, Technische Universität Berlin, ehem. Kulturdezernent der Stadt Nürnberg:
Der ästhetische Staat - Arbeit und Arbeitslosigkeit, Tätigkeitsgesellschaft

Nr. 5:

Dipl.-Kfm. Ralf Wagner, Dipl.-Kffr. Claudia Bornemeyer, cand. rer. pol. Stephan Kerkojus, 1999, Universität Bielefeld:
Imageanalyse des Bielefelder Einzelhandels

Nr. 6:

Prof. Dr. Helge Majer, 1999, Universität Stuttgart:
Die Ulmer Lokale Agenda 21 und der Beitrag der Wirtschaft

Nr. 7:

Prof. Dr. Franz Lehner, 1999, Institut für Arbeit und Technik Gelsenkirchen:
Zukunft der Arbeit

Nr. 8:

Prof. Dr. U. Schulz, Dr. H. Kerwin, 1999, Universität Bielefeld:
Fahrradpotential in Bielefeld

Nr. 9:

Dr. Werner Müller, 1999, Bundesminister für Wirtschaft und Technologie:
Politische und administrative Rahmenbedingungen zur Stützung und Förderung der Biotechnologielandschaft in der Bundesrepublik Deutschland

Nr. 10:

Dipl.-Soz. Katrin Golsch, 2000, Universität Bielefeld:
Im Netz der Sozialhilfe - (auf-)gefangen?

Nr. 11:

Prof. Dr. Franz-Xaver Kaufmann, 2000, Universität Bielefeld:
Der deutsche Sozialstaat in international vergleichender Perspektive

Nr. 12:

Prof. Dr. Helmut Skowronek, 2000, Universität Bielefeld:
Universitäten heute

Nr. 13:

Prof. Dr. Werner Hennings, 2000, Oberstufen-Kolleg der Universität Bielefeld:
Nachhaltige Stadtentwicklung in Bielefeld?

Nr. 14:

Prof. Dr. Joachim Frohn, 2000, Universität Bielefeld:
Umweltpolitik und Beschäftigungswirkungen

Nr. 15:

Einige Beiträge zur Stadtentwicklung. 2000, Universität Bielefeld

Nr. 16:

Dipl.-Kffr. Claudia Bornemeyer, Prof. Dr. Reinhold Decker, 2001, Universität Bielefeld:
Empirische Studie zu Einfluß- und Maßgrößen des Stadtmarketingerfolgs, Zwischenbericht

Nr. 17:

Dipl.-Kffr. Claudia Bornemeyer, Prof. Dr. Reinhold Decker, 2001, Universität Bielefeld:
Erfolgskontrolle im Stadtmarketing – Ergebnisse und Implikationen einer bundesweiten Studie

Nr. 18:

Carl Peter Kleidat, 2001, Universität Bielefeld:
Kontraktmanagement und Zieldefinitionen. Eine Untersuchung in der Kulturverwaltung der Stadt Bielefeld

Nr. 19:

Prof. Dr. Mathias Albert, 2001, Universität Bielefeld:
Globalität und Lokalität - Auswirkungen globalen Strukturwandels auf lokale Politik

Nr. 20:

Dr. Barbara Moschner, 2002, Universität Bielefeld:
Altruismus oder Egoismus - Was motiviert zum Ehrenamt?

Nr. 21:

Dr. Heinz Messmer, 2002, Universität Bielefeld:
Opferschutz in der Polizeiarbeit

Nr. 22:

Dr. Johann Fuchs, 2002, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) Nürnberg:
Demografischer Wandel und Arbeitsmarkt

Nr. 23:

Dr. Markus C. Kerber, 2002, Fakultät für Wirtschaft und Management, TU Berlin:
Städte und Gemeinden: Motor der Investitionen - Randfiguren in der Finanzverfassung

Nr. 24:

Dr. Dieter Herbarth, Carl-Severing-Berufskolleg, Bielefeld, **Thorsten Echterhof**, AVA AG, Bielefeld, 2002: Basiskompetenzen für Berufsanfänger aus schulischer und unternehmerischer Perspektive

Nr. 25:

Prof. Dr. Fred Becker, 2002, Universität Bielefeld:
Erfolg = Leistung? Ein Missverständnis mit weit reichenden Folgen für Mitarbeiter, Unternehmen und Gesellschaft

Nr. 26:

Prof. Dr. Ulrich Schulz, Dr. Harmut Kerwien, Dipl. Soz. Nadine Bals, 2002, Universität Bielefeld:

Mit dem Rad zur Arbeit: für Gesundheit und Umwelt

Nr. 27:

Prof. Dr. Carsten Stahmer, Statistisches Bundesamt, 2002, Wiesbaden:

Fortschritt durch Rücksicht - Acht Thesen zur Nachhaltigkeit

Nr. 28:

Dipl.-Soz. Frank Berner, Prof. Lutz Leisering, 2003, Universität Bielefeld:

Sozialreform „von unten“ - Wie der Sozialstaat in den Kommunen umgebaut wird

Nr. 29:

Prof. Dr. Dieter Timmermann, 2003, Universität Bielefeld: Akademische Arbeitsmärkte zwischen Boom und Depression. Das Beispiel des Lehrerarbeitsmarktes

Nr. 30:

Prof. Dr. Marga Pröhl, 2004, Bertelsmann Stiftung, Gütersloh: Kompass - Ein Projekt der Bertelsmann Stiftung zum Aufbau einer strategischen Steuerung der Stadtentwicklung für Kommunen

Nr. 31:

Prof. Dr. Ulrich Schulz, Friederike Zimmermann, 2004, Universität Bielefeld: Mit dem Rad zur Arbeit - Verkehrspsychologische Begleitung eines halbjährigen Projekts in Bielefeld im Jahr 2003

Nr. 32:

Thomas Fiebig, Stadtplaner, **Prof. Dr. Joachim Frohn**, Universität Bielefeld, **Jens-Peter Huesmann**, Stadtplaner, 2004, Bielefeld:

Stadtentwicklungsszenario „Bielefeld 2000+50 Jahre“ Status-Quo-Bericht, Stand: Juli 2004

Nr. 33:

Thomas Fiebig, Stadtplaner, **Prof. Dr. Joachim Frohn**, Universität Bielefeld, **Jens-Peter Huesmann**, Stadtplaner, 2004, Bielefeld:

Das Projekt „Bielefeld 2050“ - Visionen und Perspektiven für eine Stadt, Vortrag am 14. Juli 2004

Nr. 34

Prof. Dr. Claudia Hornberg, 2004, Universität Bielefeld:

Problemfelder der Umweltmedizin

Nr. 35:

Dr. Albrecht Göschel, Deutsches Institut für Urbanistik, 2004, Berlin:

Die Zukunft der deutschen Stadt: Schrumpfung oder Wachstum?

Nr. 36:

Dr. Hans Ulrich Schmidt, 2004, Gartenbaudirektor i.R. der Stadt Bielefeld:

Der Aufbau der Bielefelder Grünanlagen von 1947 bis 1976

Nr. 37:

Klaus Frank, Joachim Frohn, Georg Härtich, Claudia Hornberg, Ulrich Mai, Annette Malsch, Roland Sossinka, Achim Thenhausen, 2004:

Grün für Körper und Seele: Zur Wertschätzung und Nutzung von Stadtgrün durch die Bielefelder Bevölkerung

Nr. 38:

Carsten Pohl, ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 2004, Niederlassung Dresden:
Wirtschaftliche Auswirkungen der EU-Osterweiterung auf Deutschland

Nr. 39:

Prof. em. Dr. Bernhard Winkler, TU München, Vor- und Nachwort von **Prof. Werner Hennings**, Universität Bielefeld, 2005:
Die Zukunft der Stadt. Wohin mit dem Verkehr?

Nr. 40:

Prof. Dr. Werner Hennings, 2005, Universität Bielefeld:
Das Prinzip Nachhaltigkeit in der kommunalen Entwicklung: Was ist aus der Lokalen Agenda 21 geworden?

Nr. 41:

Prof. Dr. Reinhold Decker, Thomas Fiebig, PD Dr. Jürgen Flöthmann, Prof. Dr. Joachim Frohn, Inge Grau, Jens-Peter Huesmann, Carl Peter Kleidat, Michael Seibt, Hans Teschner:
Stadtentwicklungsszenario Bielefeld 2050 - Ergebnisbericht

Nr. 42:

Prof. Dr. Reinhold Decker, Thomas Fiebig, PD Dr. Jürgen Flöthmann, Prof. Dr. Joachim Frohn, Inge Grau, Jens-Peter Huesmann, Carl Peter Kleidat, Michael Seibt, Hans Teschner:
Stadtentwicklungsszenario Bielefeld 2050 - Materialien

Nr. 43:

Dipl.-Soz. Carl Peter Kleidat, Prof. Dr. Reinhold Decker, Dipl.-Kfm. Frank Kroll, Dr. Antonia Hermelbracht:
Nutzung und Bewertung Bielefelder Frei- und Grünflächen. Untersuchung verschiedener Freiraumtypen

Nr. 44:

Dr. Andreas Stockey, Erwin Eckert, Pia Fröse, Amanda Nentwig, Hendrik Preising, Johanna Schumacher:
Empirische Untersuchungen zur Wirkung der Bewirtschaftungsart auf die Bodenvitalität auf dem Bioland-Schelphof, Bielefeld

Nr. 45:

Aiko Strohmeier, Prof. Dr. Ulrich Mai:
In guter Gesellschaft: Städtische Öffentlichkeit in Parks. Eine vergleichende Untersuchung von Nordpark und Bürgerpark in Bielefeld

Nr. 46:

Prof. Dr. Claudia Hornberg, Karen Brune, Thomas Claßen, Dr. Annette Malsch, Andrea Pauli, Sarah Sierig:
Lärm- und Luftbelastung von innerstädtischen Erholungsräumen am Beispiel der Stadt Bielefeld

Nr. 47:

Dipl.-Soz. Carl Peter Kleidat, Dipl.-Kffr. Britta Pünt, Prof. Dr. Reinhold Decker, 2009, Universität Bielefeld:
Kulturangebote in regionaler Kooperation. Konzepte, Erfolgsfaktoren und Best Practices (Kurzfassung)

Nr.48:

Dr. Thomas Claßen, Prof. Dr. Reinhold Decker, Dipl.-Ing. Klaus Frank, Prof. Dr. Claudia Hornberg, Dipl.-Soz. Carl Peter Kleidat, Prof. Dr. Ulrich Mai, Toni Möller, Nina Rabe, Dipl.-Kffr. Silvia Raskovic, Prof. Dr. Roland Sossinka, 2009, Universität Bielefeld:
Baumstark - Stadtbäume in Bielefeld. Studien zur Bedeutung, Wertschätzung und Nutzung

Nr. 49:

Jasmin Dallafior, Prof. Dr. Joachim Frohn, 2010, Universität Bielefeld:
Bielefeld - Zukunft Innenstadt (Abschlussbericht)

Nr. 50:

Jasmin Dallafior, Prof. Dr. Joachim Frohn, 2010, Universität Bielefeld:
Bielefeld - Zukunft Innenstadt (Materialienband)

Nr. 51:

Dr. Rudolf Böttner, Dr. Reinhard Fischer, Dipl.-Met. Detlef Kuhr:
Stadtklima Bielefeld - Witterungsbericht 2007 für die Region Bielefeld und Berechnung eines Niederschlagstrends

Nr. 52:

Dr. Rudolf Böttner, Dr. Reinhard Fischer, Dipl.-Met. Detlef Kuhr:
Stadtklima Bielefeld - Witterungsbericht 2008 für die Region Bielefeld und Entwicklung einer Klimaprojektion

Nr. 53:

Dr. Rudolf Böttner, Dr. Reinhard Fischer, Dipl.-Met. Detlef Kuhr:
Stadtklima Bielefeld - Witterungsbericht 2009 für die Region Bielefeld und stadtklimatische Anpassungsstrategien

Nr. 54:

Dr. Rudolf Böttner, Dr. Reinhard Fischer, Dipl.-Met. Detlef Kuhr:
Stadtklima Bielefeld - Witterungsbericht 2010 für die Region Bielefeld