

Stadtklima Bielefeld

-

**Witterungsbericht 2009
für die Region Bielefeld
und stadtklimatische
Anpassungsstrategien**

**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. 53
November 2010**

Stadtklima Bielefeld

-

**Witterungsbericht 2009
für die Region Bielefeld
und stadtklimatische
Anpassungsstrategien**

**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. 53 November 2010

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 2009
für die Region Bielefeld
und
stadtklimatische Anpassungsstrategien

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

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Vorbemerkungen	1
2 Auswahl stadtklimatischer Gunst- und Ungunstgebiete als Ausgangsbasis für Anpassungsstrategien	3
2.1 Charakterisierung von Stadtklimatopen	4
2.2 Die Klimatopkarte als Grundlage für eine Klimaanalyse	6
2.3 Das Auswahlverfahren für Bielefeld	8
3 Der Verlauf der Witterung im Jahr 2009	17
3.1 Jahresübersicht für einzelne Messparameter	17
3.2 Zusammengefasste Monatsübersichten	32
3.3 Vergleich mit dem großräumigen Witterungsverlauf in Deutschland	45
4. Klimatologische Kenntage	50
4.1. Auswertung der Häufigkeiten in den Jahren 2000 bis 2009	50
5. Daten zur Luftqualität	52
5.1. Messergebnisse für die Parameter Schwebstaub, PM10, und Stickstoffdioxid	52
5.2 Einordnung der Bielefelder Luftbelastung im Verhältnis zu der anderer Gebiete	53
6. Literaturangaben	55

Anhang

Tabellarische Darstellung von Tages- und Monatswerte der Messstation UniBi/OSK

Bearbeitung Frühjahr 2010

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

1. Vorbemerkungen

Der Witterungsbericht für die Region Bielefeld dokumentiert den Verlauf des regionalen Wetters für das Jahr 2009. Darüber hinaus wird hier erstmals versucht, für die festgestellte, zu erwartende Klimaänderung lokale Anpassungsstrategien aufzuzeigen und die Möglichkeiten untersucht, mit planerischen Maßnahmen negative Entwicklungen abzumildern.

A. Zur Dokumentation der Klimaänderung werden vom Deutschen Wetterdienst jährlich aus einem interpolierten Flächenraster bundesweit gemittelte Werte der Temperatur, der Niederschlagshöhe, der Sonnenscheindauer und weiterer meteorologischer Parameter bestimmt. Diese Interpolationen basieren auf den Ergebnissen der zur Verfügung stehenden Messstationen. Resultate sind bundesweite Monatsmittel- und Jahresmittelwerte, die sich nun leicht mit den entsprechenden Werten anderer Länder vergleichen lassen.

Klimaveränderungen wirken sich jedoch in den verschiedenen Größenskalen sehr unterschiedlich aus. Für diese unterschiedlichen Ausprägungen ist es nötig, auch auf kleinerer Maßstabsebene eine regionalisierte Mittelwertbildung zu praktizieren.

So werden für die Region Bielefeld anhand der Mittelwertbildung der hier vertretenen Messstationen ebenfalls Monats- und Jahresmittelwerte gebildet. Bei mehrjähriger Betrachtung lassen sich mögliche Trends dokumentieren, die im Unterschied zum bundesweiten Verhalten sich in der Region charakteristisch herausbilden.

Im Überblick kann für das Jahr 2009 festgestellt werden, dass es in der Region Bielefeld im Vergleich zu den bundesweiten Mittelwerten die größten Unterschiede bei den Niederschlagssummen gegeben hat: die Region war trockener als das übrige Deutschland. Noch deutlicher wird dies, wenn man neben dem Jahresmittelwert auch den Jahresgang der monatlichen Niederschlagssummen betrachtet. So ist der Zeitraum von April bis Juni und der August in der Region Bielefeld erheblich trockener als bundesweit verlaufen. Im meteorologischen Herbst (September bis November) hingegen war es nasser als in Deutschland. (näheres hierzu in Kap. 3).

B. Die wahrscheinliche Klimaentwicklung bis zum Jahr 2100 wurde mit Hilfe von Modellsimulationen auf der Basis von globalisierten Entwicklungsannahmen in ihren Auswirkungen im Witterungsbericht 2008 dargestellt.

Aus den Simulationsergebnissen dieser WETTREG-Szenarien wurde dort durch Interpolation für Bielefeld die folgende Situation abgeleitet:

Messdaten	Bielefeld	10,7	68,9	39,2	9,8	0,9
2004-2009	Gütersloh	7,4	53,6	35,2	7,8	1,3
Klimatologische Kenntage		Eistage	Frosttage	Sommertage	Heiße Tage	Tropennächte
Szenario	Gütersloh	3,1	24,4	51,5	15,6	2,3
2091-2100	Bielefeld	6,0	39,5	57,3	17,7	1,6

Tab.1: Auswertung der Messdaten (2004-2009) von Bielefeld und Gütersloh nach klimatologischen Kenntagen und Ergebnisse des WETTREG-Szenario für Gütersloh und deren Ableitung für Bielefeld

Der Vergleich der beiden Stationen zeigte folgende deutliche Eigenschaften:

- Es gibt ausgeprägt differierende Lokalklimate
- Nachgewiesen wird die deutliche Abnahme der aus Messungen abgeleiteten Zahl der Eis- und Frosttage, die sogar stärker ausprägt ist als sie die Berechnungen der Szenarien vorhersagen.
- Es gibt eine durch Messungen bestätigte proportionale Zunahme der Sommertage und Heißen Tage in einem den Szenarienberechnungen entsprechenden Ausmaß

Diese Ergebnisse unterliegen zwar einer gewissen Unsicherheit, aber nur in Bezug auf ihre Ausprägung, nicht aber in ihrer eindeutigen Tendenz.

Nach diesen deutlichen Ergebnissen ist es nun dringend erforderlich, auch solche Strategien zur Anpassung an die sich ändernde Umwelt zu entwickeln, die auf eine lokale Ebene heruntergebrochen und damit für einzelne Personen nachvollziehbar werden.

Der sich anbietende stärker aufgelöste Maßstab ist der einzelner Klimatope. Diese möglichst auf Quartiersebene in der Kernstadt beschränkten Gebiete sollen im Innenstadtbereich als sogenannte Gunst- und Ungunstgebiete ausgewiesen und in ihren sich ändernden Zuständen beschrieben werden. Dabei werden gegenübergestellt die Beschreibung des jetzigen Zustandes und Anregungen für die Anwendung stadtklimatisch sinnvoller Anpassungsmaßnahmen. Exemplarisch werden Anpassungsstrategien für einige Gunst- und Ungunstgebiete entwickelt.

2. Auswahl stadtklimatischer Gunst- und Ungunstgebiete als Ausgangsbasis für Anpassungsstrategien

Alle guten und gutgemeinten Maßnahmen zur CO₂-Reduzierung beseitigen letztlich nicht die Gewissheit, dass es zu deutlichen Klimaveränderungen in der näheren Zukunft auch im regionalen Bereich kommt. Dabei existieren Überlegungen auf dieser Ebene bereits in Form zahlreicher verfasster Empfehlungen zur Verbesserung der stadtklimatischen Verhältnisse, wenn auch nicht hauptsächlich unter dem Leitgedanken „Klimaänderung“, sondern vielmehr unter der Prämisse „Verbesserung des Stadtklimas“. In der großen Diskussion um Klimaschutz durch CO₂-Reduzierung scheint das Thema: „Anpassungsstrategien für das Stadtklima“ nicht wirklich vermittelt worden zu sein.

Die Stadtklimauntersuchungen der letzten Jahre erfassen und beschreiben die stadtklimatischen Ausprägungen in denen zwischen bioklimatischen und immissionsklimatischen, d.h. den Luftaustausch betreffenden Gunst- und Ungunstfaktoren unterschieden wird und zusätzlich sind detaillierte Leitfäden für die Umsetzung der stadtklimatologischen Empfehlungen in den Planungsebenen entwickelt worden (vgl. VDI-3785, „Methodik und Ergebnisdarstellung von Untersuchungen zum planungsrelevanten Stadtklima“). In neueren Klimaanalysen von Dortmund und Essen wurden selbst auf Stadtteilebene systematisch aufwendige Planungshinweise ausgearbeitet und für jeden im jeweiligen Stadtteil vorkommenden Last- bzw. Ausgleichsbereich die bioklimatischen und immissionsklimatischen Gunst- und Ungunstfaktoren genannt. Auch die 1995 für Bielefeld von der „Projektgruppe Klimaanalyse“ fertiggestellte Untersuchung zum gesamtstädtischen Klima liefert eine bemerkenswerte Fülle an Planungs- und Maßnahmeempfehlungen zur Verbesserung der stadtklimatischen Situation für die dort lebenden Bewohner.

In den letzten Jahren mit der aufkommenden CO₂-Diskussion scheint dieser Bereich zunehmend brach zu liegen und es besteht die Gefahr, dass dieses zusammengetragene Material in Vergessenheit gerät. Als Konsequenz wurde jetzt in Zusammenarbeit mit dem „MUNLV“ ein „Handbuch Stadtklima – Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel“ (März 2010) herausgegeben. Hier finden sich viele Empfehlungen und Maßnahmen aus den Stadtklimaanalysen wieder, die in drei Handlungskataloge eingearbeitet sind. Die Handlungskataloge sind gegliedert nach den drei wichtigsten Erscheinungen der Klimaveränderung, der Hitzebelastung, der Trockenheit und Extremniederschlägen. Eine Gefährdungsanalyse zu den nicht beeinflussbaren Auswirkungen der Klimaänderungen wird vorgenommen, die in Stufen zunehmender Anfälligkeit gegliedert werden.

Am Ende dieser Skala der Gefährdungsanalyse geht es letztlich um die Sanierung der höchst problematischen Bereiche.

2.1 Charakterisierung von Stadtklimatopen

Der Arbeitskreis der Umweltmeteorologen hat das ‚Ideale Stadtklima‘ in folgender Weise definiert: „Ein ideales Stadtklima zeichnet sich durch eine möglichst große Inhomogenität mit einer charakteristischen Weglänge von 150 m und einem thermisch und lufthygienisch belastungsfreiem Raum aus. Es soll die planerischen Absichten im Außenraum unterstützen“.

Klimatope beschreiben Gebiete mit ähnlichen mikroklimatischen Ausprägungen. Diese unterscheiden sich vornehmlich nach dem thermischen Tagesgang, der vertikalen Rauigkeit (Windfeldstörung), der topographischen Lage bzw. Exposition und vor allem nach der Art der realen Flächennutzung. Als zusätzliches Kriterium spezieller Klimatope wird das Emissionsaufkommen herangezogen. Da in besiedelten Räumen die mikroklimatischen Ausprägungen im wesentlichen durch die reale Flächennutzung und insbesondere durch die Art der Bebauung bestimmt werden, sind die Klimatope nach den dominanten Flächennutzungsarten bzw. baulichen Nutzungen benannt.

2.1.1 Auswahl für Bielefeld bedeutsamer Gunst-Klimatope

Freiland-Klimatop

Das Freiland-Klimatop weist einen stark ausgeprägten Tages- und Jahresgang der Temperatur und Feuchte sowie sehr geringe Windströmungsveränderungen auf. Damit ist eine intensive nächtliche Frisch- und Kaltluftproduktion verbunden. Dies trifft insbesondere auf ausgedehnte Wiesen- und Ackerflächen sowie auf Freiflächen mit sehr lockerem Gehölzbestand zu.

Wald-Klimatop

Das Wald-Klimatop zeichnet sich durch stark gedämpfte Tages- und Jahresgänge der Temperatur und Feuchte aus. Während tagsüber durch die Verschattung und Verdunstung relativ niedrige Temperaturen bei hoher Luftfeuchtigkeit im Stammraum vorherrschen, treten nachts relativ milde Temperaturen auf. Zudem wirkt das Blätterdach als Filter gegenüber Luftschadstoffen, so dass die Waldklimatope als Regenerationszonen für die Luft und als Erholungsraum für den Menschen geeignet sind.

Grünanlagen-Klimatop

Innerörtliche, parkartige Grünflächen wirken aufgrund des relativ stark ausgeprägten Temperatur- und Feuchte-Tagesganges und der damit verbundenen Kaltluft- und Frischluftproduktion ausgleichend auf die bebaute und meist überwärmte Umgebung. Größere Grünflächen dienen als Ventilationsschneisen. Innerörtliche Grünflächen mit dichtem Baumbestand stellen durch Verschattung tagsüber kühle Ausgleichsflächen mit hoher Luftfeuchtigkeit gegenüber der erwärmten Umgebung dar.

2.1.2 Auswahl für Bielefeld bedeutsamer Ungunst-Klimatope

Stadtrand-Klimatop

Das Stadtrand-Klimatop wird durch dichter stehende, maximal dreigeschossige Einzelgebäude, Reihenhäuser oder Blockbebauung mit Grünflächen oder durch maximal 5-geschossige freistehende Gebäude mit Grünflächen bestimmt. Die nächtliche Abkühlung ist stark eingeschränkt und im Wesentlichen von der Umgebung abhängig. Die lokalen Winde und Kaltluftströme werden behindert, während Regionalwinde stark gebremst werden.

Stadt-Klimatop

Mehrgeschossige geschlossene Bebauung mit wenig Grünflächenanteilen und freistehenden Hochhäusern prägt das Stadt-Klimatop. Bei starker Aufheizung am Tage verbleibt die nächtliche Abkühlung auf deutlich höherem Niveau gegenüber den bislang beschriebenen Klimatopen. Dadurch entsteht gegenüber der Umgebung ein Wärmeinseleffekt mit relativ niedriger Luftfeuchtigkeit. Die dichte und hohe Bebauung beeinflusst die regionalen und überregionalen Windsysteme in erheblichem Umfang, so dass der Luftaustausch eingeschränkt ist und eine insgesamt hohe Schadstoffbelastung besteht. In den Straßenschluchten sind sowohl hohe Luftschadstoff- und Lärmbelastungen als auch böenartige Windverwirbelungen anzutreffen.

Stadtkern-Klimatop

Dichte und hohe innerstädtische Bebauung mit sehr geringen Grünanteilen führt tagsüber zu starker Aufheizung und nachts zur Ausbildung einer deutlichen Wärmeinsel bei durchschnittlich geringer Luftfeuchtigkeit. Die massive Bebauung führt zusammen mit der ausgeprägten Wärmeinsel zu bedeutender Beeinflussung der regionalen und überregionalen Winde. Insgesamt besteht eine hohe Schadstoffbelastung. In den Straßenschluchten treten neben böenartigen Windverwirbelungen hohe Luftschadstoff- und Lärmbelastungen auf.

Gewerbe-Klimatop

Das Gewerbe-Klimatop entspricht im Wesentlichen dem Klimatop der verdichteten Bebauung, d.h. Wärmeinseleffekt, geringe Luftfeuchtigkeit, erhebliche Windfeldstörung. Zusätzlich sind vor allem ausgedehnte Zufahrtsstraßen und Stellplatzflächen sowie erhöhte Emissionen zu nennen. Im nächtlichen Wärmebild fällt teilweise die intensive Auskühlung im Dachniveau großer Hallen auf (insbesondere mit Blechdächern), während die von Gebäuden gesäumten Straßen und Stellplätze weiterhin stark erwärmt bleiben.

Industrie-Klimatop

Das Industrie-Klimatop ist mit dem Stadtkern- und Stadt-Klimatop vergleichbar, weist aber großflächige Verkehrsflächen und weit höhere Emissionen auf (immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen). Bei intensiver Aufheizung am Tage bildet sich auch nachts aufgrund der Ausdehnung versiegelter Flächen eine deutliche Wärmeinsel aus, obwohl die Dächer der Hallen teilweise bemerkenswert auskühlen. Die am Boden befindlichen

Luftmassen sind erwärmt, trocken und mit Schadstoffen angereichert. Die massiven Baukörper und die bodennahe Erwärmung verändern das Windfeld wesentlich.

Bahnanlagen-Klimatop

Das Bahnanlagen-Klimatop ist durch eine intensive Erwärmung am Tag und eine rasche nächtliche Abkühlung gekennzeichnet; allerdings liegen die Oberflächentemperaturen nachts dort höher als im Freiland. Die Gleiskörper sind aufgrund ihrer geringfügigen Überbauung windoffen und dienen in bebauten Gebieten oftmals als Luftleitbahnen bzw. Luftaustauschflächen. Ihre Berücksichtigung als Klimatop erfolgt ab Breite von ca. 50 m, d.h. nur im Falle mehrgleisiger Bahnstrecken.

2.2 Die Klimatopkarte als Grundlage für eine Klimaanalyse

Am Anfang jeder Klimaanalyse ist es notwendig, die unterschiedlichen mikroklimatischen Ausprägungen eines vorgegebenen Areals zu bestimmen. Hierzu müssen primär eigene Messdaten gesammelt und ausgewertet werden und als weitere wesentliche Grundlagen Luftbilder, Satelliten-Thermalaufnahmen, topografische Karten, Stadtpläne, Flächennutzungspläne. Zusätzlichen Aufwand wird für Modellrechnungen erforderlich.

Aufgrund dieses Materials ist eine Klimatopkarte erstellbar, deren Hauptklimatoptypen bereits schon definiert sind (VDI-Richtlinie 3787); nur die Zuordnung im Flächenplan ist in einem weiteren Arbeitsprozess zu leisten. Mit der Ausarbeitung einer Klimatopkarte erhält man ein wichtiges kartografisches Erzeugnis, mit dem wesentliche lokalklimatische Gegebenheiten eines Gebietes flächenhaft übersichtlich dargestellt werden können.

Die Klimatopkarte allein reicht aber zur Beschreibung des Stadtklimas nicht aus, da es weitere typische, für die Ausprägung des Stadtklimas relevante Klimaerscheinungen gibt, die nicht ausschließlich klimatopspezifisch sind, sondern ihnen eher überlagert sind. Es sind dies die Prozesse des Luftaustausches, die einerseits thermisch ausgleichend wirken und andererseits die dominante Rolle beim Abtransport von Luftschadstoffen spielen. Der unabhängige externe Faktor für den Luftaustausch ist das übergeordnete Windfeld, das an die großräumigen Luftdruckverhältnisse gekoppelt ist. Windrichtung und Windstärke spielen hierbei wesentliche Rollen. Diese übergeordneten Windfelder, auch Regionalwinde genannt, werden über urbanem Gebiet nun durch viele interne Faktoren beeinflusst, die sich in ihrem Wirkungsspektrum von Stadt zu Stadt nie gleichen. Wichtige Faktoren sind u.a. Anordnung, Dichte, Höhe etc. der Bebauung, Verteilung der Bebauung, Verteilung der gering überformten Flächen, Reliefstruktur usw. Zwar hat hierbei jeder Klimatoptyp auch seine wesensgemäßen Auswirkungen auf das übergeordnete Windfeld, aber mindestens genauso wichtig ist hierbei das räumliche Zusammenspiel der unterschiedlichen Klimatoptypen.

Neben Luftleiteffekten durch Regionalwinde gibt es in schwächerer Form auch Austauschprozesse durch autochthone Vorgänge wie die Ausbildung starker Temperaturgegensätze

auf engem Raum infolge nächtlicher Kaltluftproduktion über Freiflächen und aufgeheizter angrenzender Bebauung. Die daraus folgenden stadtklimatisch relevanten Effekte wie Eindringtiefe der Kaltluft in die Bebauungszone oder Erstreckung von Kaltlufteinzugsgebieten, Größe von Kaltluftammelgebieten und Kaltluftstaubereiche sind ebenfalls nicht zwingend klimatopspezifisch sondern eher überlagernder Natur.

Vereinfachend lässt sich sagen, dass mit den Klimatopen vorwiegend die Aussagen zu Gunst- bzw. Ungunstfaktoren bioklimatischer Art verknüpft sind, wohingegen die klimatopübergreifenden räumlichen Festlegungen spezifischer Austauschcharakteristika, wie z.B. besondere Modifikationen von Windfeldern u.a.m., eng mit der Fähigkeit des Abtransportes von Luftschadstoffen verbunden sind.

Die Darstellungen aller dieser Elemente finden sich letztlich in einer Klimaanalysekarte. Eine Hinzunahme weiterer ortsspezifischer Besonderheiten ist gegebenenfalls zu empfehlen.

Diese Bereiche der unterschiedlich modifizierten Grundbelastungs- und Entlastungszonen haben in den Klimaanalysen unterschiedliche Benennungen, schildern aber allgemein immer denselben Sachverhalt, bei dem es gilt abzugrenzen, in welchen Stadtgebieten es belastend ist zu wohnen und in welchen eher entlastend.

In dieser Expertise für ausgewählte Bereiche in Bielefeld wird das Begriffspaar „Gunstraum – Ungunstraum“ verwendet, wobei entsprechend dem Gesamtensemble von gegenseitigen Beeinflussungen mit den Umfeldern graduell Rechnung getragen werden muss.

2.3 Das Auswahlverfahren für Bielefeld

Aus der oben benannten Veranlassung werden im Folgenden exemplarische Gunst- und Ungunstgebiete des kernstädtischen Bereichs ausgewählt und in ihren klimatologischen Spezifitäten beschrieben.

In einem weiteren Schritt wird abschätzend beurteilt, in welchem Ausmaß die zu erwartenden, negativen Auswirkungen einer weiteren Klimaveränderung sich auswirken werden. Hierbei soll versucht werden die zwei Szenarien ‚weiter wie bisher‘ und ‚Auswirkungen positiver Einflüsse infolge anpassungsorientierten Planung‘ in ihren lokalen Ausprägungen zu entwickeln.

Bei der Auswahl der kernstädtischen Gebiete sind u.a. folgende Grunddaten genutzt worden:

- Karte der Realnutzungen (entnommen aus den Luftbildern)
- Satellitenthalbild mit den gemessenen thermischen Strukturen (Abb.: 1)
- Ergebnisse der Simulation thermischer Auswirkungen von Kaltluftströmungen (Abb.: 2)

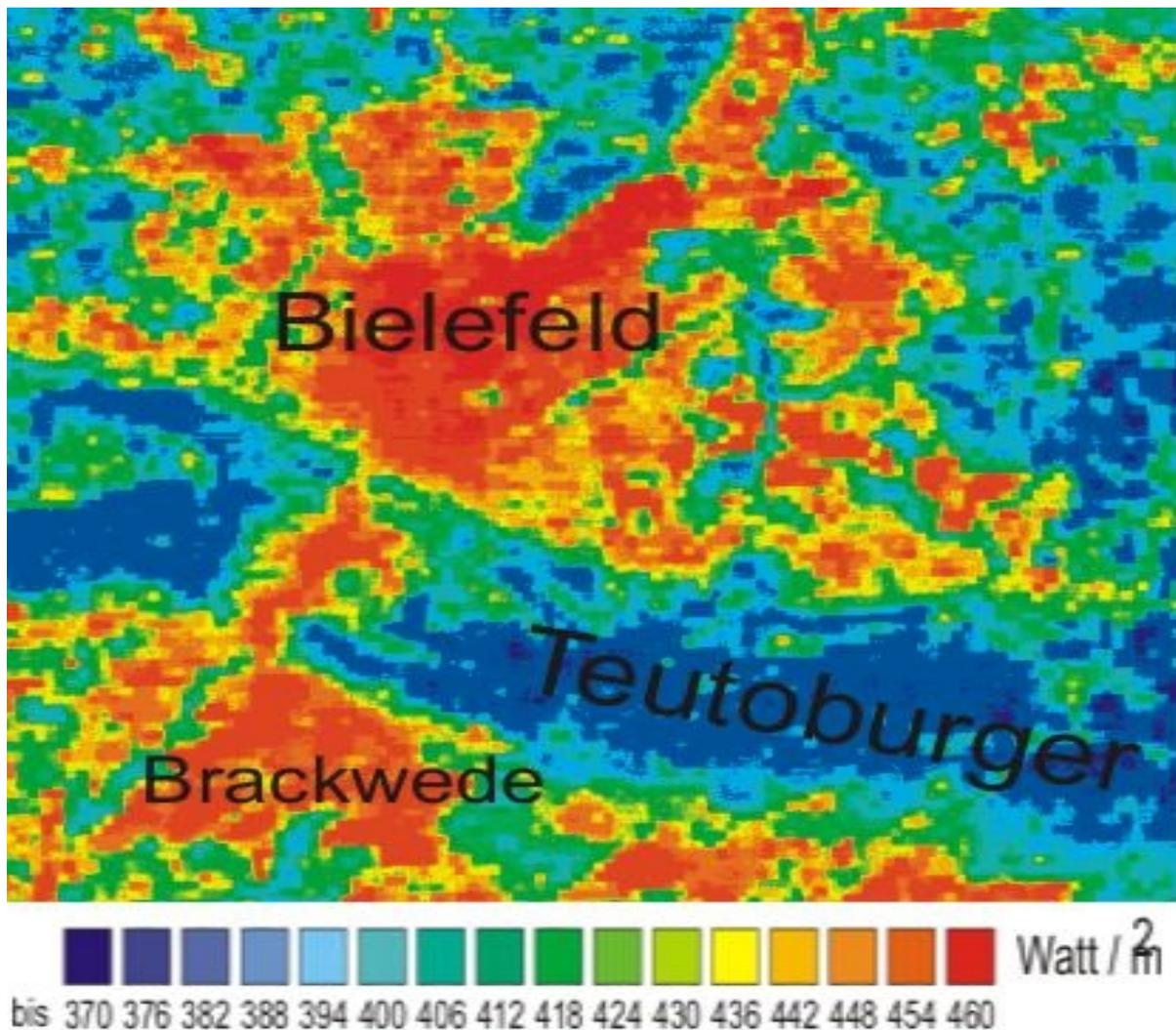


Abb.1: Landsataufnahme der Rückstrahlung im Infrarotbereich

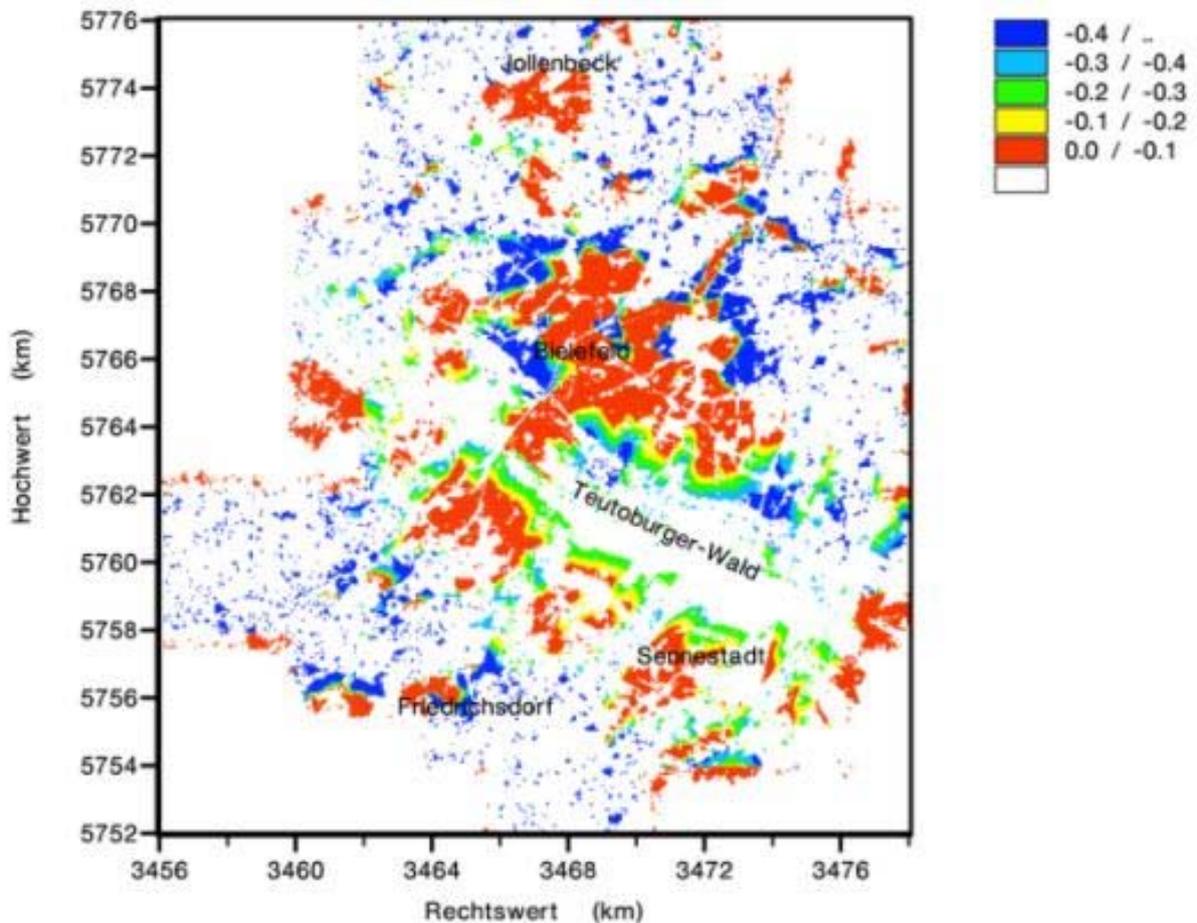


Abb.2: Räumliche Verteilung der Temperaturveränderung durch Kaltluftströme; Simulationsrechnung

2.3.1 Gunstgebiete

A. NORDPARK

1. Wohnumfeldbereich Nordpark - Beschreibung des Ist-Zustandes

Der Nordpark liegt etwa 900 m nordnordwestlich des Hauptbahnhofs und weist eine ungefähre Größe von 300 x 200 m auf. Bäume und Sträucher befinden sich in den Randzonen des Nordparks, wohingegen der zentrale Grünbereich weitgehend frei von Gehölz ist. Die einzigen zwei Bauten sind ein Cafe und eine Kindertagesstätte am nördlichen Rand der Parkanlage.

Umgeben ist die Grünanlage überwiegend von niedergeschossiger Wohnbebauung. Im Westen wird der Park durch die „Paul-Meyer-Kamp-Straße“ begrenzt, im Süden durch die „Wallenbrücker Straße“ und die „Diebrocker Straße“, im Osten schließt sich Gewerbe an und im Norden bildet die „Bünder Straße“ die Begrenzung. Osten grenzt der Park an einen Betrieb.



Abb.3: Luftbildaufnahme Nordpark, online-Karte der Stadt Bielefeld

2. Klimatische Funktionen

Als innerstädtische Parkfläche stellt der Nordpark unter klimaökologischen Gesichtspunkten einen bedeutungsvollen Gunstraum dar. Eine Ausgleichsfunktion in den benachbarten Wohnraum besitzt er trotz seiner geringen Größe. Der Wirkraum des Parks reicht etwas weiter als seine Begrenzung. So dürfte er im Westen über die „Paul-Meyer-Kamp-Straße“ bis zur „Apfelstraße“ reichen und im Süden bis zur „Bremer Straße“. Im Osten dürften sich seine Auswirkungen bis zur „Meller Straße“ zeigen. Im Norden wird die Nachweisbarkeit über die „Bünder Straße“ nicht hinausreichen, da hier die Bebauung zu dicht ist. Die klimatische Bedeutung des Nordparks liegt somit weniger in einer Fernwirkung als vielmehr in der mikro-klimatischen Ausprägung innerhalb seiner Fläche und seinem näheren Umfeld selbst.

3. Allgemeine Anpassungshinweise

- Der Nordpark muss als bedeutender Ausgleichsraum und wohnumfeldnaher Erholungsraum planerisch dauerhaft gesichert bleiben.
- Es sollte eine Anbindung des Nordparks als bislang isolierte Parkanlage an das Parkgelände „Klarhorst“ im Nordosten angestrebt werden. Generell wird als Anpassungsmaßnahme die Vernetzung vorhandener isolierter Parkanlagen als Klimaoasen

angestrebt. Konkret sind hierbei die Parkplatzflächen zwischen „Sudbrackstraße“ und „Schwartzkopffstraße“ auf ihren Versiegelungsgrad zu überprüfen (Rasengittersteine, wasserdurchlässige Fugen etc.) Betriebliche Bereiche sind gegebenenfalls stärker durch Pflanzstreifen zu untergliedern

- Die den Nordpark umgebende Bebauung ist auf den Luftaustausch behindernde Bereiche zu überprüfen, insbesondere im Norden zur „Bünder Straße“
- Bestehende Baulücken an den anderen Umgrenzungen sollten nicht geschlossen werden
- Gegebenenfalls sind im Rahmen der Grünpflege die Gehölzarten auf ihre Klimaresistenz zu überprüfen
- In Zukunft sollten Parkanlagen mehr darauf ausgestaltet werden, dem Nutzer unterschiedliche Aktivitäten zu ermöglichen. Nicht nur ruhen und wandern sollten im Vordergrund stehen, sondern auch aktive körperliche Betätigung sollte ermöglicht werden, um die nötige Abwechslung zum städtischen Leben zu gewährleisten.

B. GRÜNZUG DER „WESER-LUTTER“

1. Wohnumfeldbereich des Grünzuges der „Weser-Lutter“ - Beschreibung des Ist-Zustandes

Der Grünzug „Weser-Lutter“ erstreckt sich von der „Teutoburger Straße“ im Westen ostnordostwärts verlaufend bis zur Straße „Am Venn“. Dort geht er über in die ausgedehnteren Grünlandbereiche zwischen dem Stadtbereich Mitte und dem Stadtteil Heepen. So besteht über diesen Grünzug eine direkte Anbindung ausgedehnten Freilandes an den Innenstadtbereich. Die Länge zwischen den genannten Straßen beträgt gut 2,5 km. Nördlich verläuft relativ parallel die „Heeper Straße“ im Abstand von rund 200m. Südlich bilden diverse verkehrsärmere Wohnstraßen die Begrenzung. Eingebettet in den Grünzug sind drei Stauteiche der Weser-Lutter. Ferner eingebunden finden sich dort einige Sportanlagen von denen die meisten Rasensportplätze sind.

2. Klimatische Funktionen

Der innerstädtische Grünzug der Weser-Lutter ist als lokalklimatischer Gunstraum anzusehen, da er eine wichtige Ausgleichsfunktion für die unmittelbar angrenzenden Siedlungsgebiete darstellt. Die Kaltluftproduktivität mit deutlich herabgesetzten Temperaturen ist auch im Thermalbild der langwelligen Strahlungsemissionen deutlich erkennbar (vgl. Abb.1). Ferner ist hier der hindernisfreie Übergang zu den größeren Freilandbereichen im Nordosten ersichtlich. Auch in Studien zu diesem Grünzug ist diese Anbindung mit dem kaltluftinduzierten Abwindbereich des Baderbaches mehrfach durch Messungen belegt.

3. Allgemeine Anpassungshinweise

- Die Grünschneise muss als wesentlicher Teil des städtischen Grünverbundsystems langfristig planerisch gesichert bleiben. Die stadtklimatischen Auswirkungen dieser Grünzonen haben klimastabilisierende Effekte bei zu erwartenden überregionalen ungünstigen Klimaveränderungen.
- Innerhalb des Bereiches, in dem sich dicht nördlich und südlich die Bebauung anschließt, ist zu prüfen, an welchen Stellen der Luftaustausch zwischen Grünschneise und Siedlung, also quer zum Grünzug verlaufend, durch Beseitigung verriegelnder Strukturen verbessert werden kann.
- So bedeutsam Baum- und Buschvegetation für die Filterwirkung von Luftschadstoffen ist, sollte dies weiterhin geprüft werden, mit welcher Anordnung der Bepflanzung der Luftaustausch in Längsrichtung des Grünzuges der Weser-Lutter weiter verbessert werden kann. Immerhin existiert eine Verbindung zum Kaltluftproduktionsgebiet Baderbach, dessen Zone ebenfalls nicht allzu dicht bepflanzt sein darf, damit die rauhigkeitssensiblen, kaltluftabflussbedingten lokalen Windsysteme aufrechterhalten bleiben.
- Die neusten Erkenntnisse in Bezug auf die Klimaresilienz von Baum- und Buschvegetationen sollten bei der Grüngestaltung berücksichtigt werden

C. UMFELD DES RAVENSBERGER PARKS

1. Wohnumfeldbereich Ravensberger Park - Beschreibung des Ist-Zustandes

Zum Umfeld des Ravensberger Parks soll das durchgrünte Terrain zwischen „Werner-Bock-Straße“ im Norden und „Heeper Straße“ im Süden gemeint sein. Von West nach Ost erstreckt es sich von der „August-Bebel-Straße“ bis zur „Hermann-Delius-Straße“.

Eingebettet in diese Grünparkzone sind neben dem „Wiesenbad“ nahezu ausschließlich öffentliche Gebäude. Auch im näheren Umfeld dieses Areals finden sich überwiegend Ämter, ferner der zentrale Bereich der Fachhochschule Bielefeld und die Volkshochschule.

2. Klimatische Funktionen

Bedingt durch die doch beachtliche Größe des beschriebenen Umfeldes des Ravensberger Parks stellt dieser Grünflächenverbund unter klimaökologischen Gesichtspunkten einen bedeutungsvollen Gunstraum dar. Von diesen positiven klimatopspezifischen Ausprägungen der Park- und Grünanlagen profitieren in erster Linie die hier Beschäftigten und die Schüler und Studenten. Da es im näheren Umfeld dieses Terrains dichtere Bebauung und Gewerbesiedlungen gibt, dürften die positiven Auswirkungen sich nur auf den Flächenverbund selbst beschränken. Hinzu kommt, dass die umgebenden Straßen relativ verkehrsreich sind, wobei die Luft mit Schadstoffen angereichert wird.

3. Allgemeine Anpassungshinweise

- Der Grünflächenverbund ist planerisch langfristig zu sichern.
- Absicht muss sein, Erweiterungen Richtung Kernstadt nach Westen zu erreichen (vgl. Ungunstgebiet Kesselbrink)
- ferner bietet sich eine stärkere Kontaktierung über die „Hermann-Delius-Straße“ nach Osten hinaus mit dem Grünzug der „Weser-Lutter“ an.
- Zur Sicherung der positiven Funktionen sollte einer Erhöhung bodennaher Emissionen im Bereich von den umgebenden Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen (u.a. „Heeper Straße“) stringent entgegengewirkt werden.

D. WEITERE KLEINE INNERSTÄDTISCHE GUNSTGEBIETE

- Alter Friedhof
- Grünstreifen zwischen Kunsthalle und „Klosterstraße“
- Umfeld „Hanns-Bisegger-Straße“ / „Ostmann-Viertel“

E. WEITERE INNENSTADTNAHE GUNSTGEBIETE

- Oetkerpark / bzw. Bürgerpark (im Westen)
- Umfeld Klinikum Bielefeld (im Osten)
- Nicolaifriedhof (im Nordosten)

F. BRACKWEDE

- Lutterquelle (Ems-Lutter)
- Osningpark
- Parkanlage zwischen „Wiedenbrücker Straße“ und „Berliner Straße“

2.3.2 Ungunstgebiete

A. HERFORDER STRASSE (VON KREUZUNG „AM STADTHOLZ“ /“STADTHEIDER STRASSE“ BIS ZUM WELLBACH)

1. Umfeldbereich „Herforder Straße“- Beschreibung des Ist-Zustandes

Der umgrenzte Bereich weist einen hohen Teil an Gewerbeflächen auf. Der Anteil an Wohnbebauung beträgt weniger als die Hälfte. Südlich der „Herforder Straße“ liegt der Nicolaifriedhof. Ferner existieren zwei weitere kleine Grünflächen beim Seidensticker-Werk und östlich des Wertstoffhofes.

2. Klimatische Funktionen

Der Bereich ist ein Ungunstgebiet aufgrund des hohen Anteils an Gewerbeflächen und versiegelten Parkplatzflächen drum herum. Durch das erhöhte Verkehrsaufkommen ist dieses Areal lufthygienisch deutlich benachteiligt (vgl. Screening-Bericht RWTÜV). Aufgrund der starken Aufheizung tagsüber ist im Sommer von nächtlichen Wärmebelastungen auszugehen.

3. Allgemeine Anpassungshinweise

- Gliederung der hoch verdichteten Gewerbeflächen durch Pflanzstreifen
- Teilentsiegelungsmaßnahmen
- Dachbegrünung der Flachdächer
- Versiegelungsgrad darf nicht über 60 % liegen, d.h. langfristig sollte eine Reduktion auf 60 % angestrebt werden
- Bestehende Baulücken nicht versiegeln
- Freilandschneise zwischen Hellingskampsschule und Hellingstrasse erhalten
- Übergangsbereiche von Wohnflächen zu den Grünflächen sind offen zu gestalten
- Aufwertung des Straßenraums der „Herforder Straße“ durch großkronige schatten spendende Bäume. Um die Belüftungsfunktion der Straße aber nicht einzuschränken, sind die Bäume in ausreichendem Abstand zueinander zu pflanzen, d.h. keine dichte Alleebepflanzung

B. KESSELBRINK

1. Umfeldbereich „Kesselbrink“- Beschreibung des Ist-Zustandes

Der Kesselbrink ist eine weitgehend versiegelte Freifläche von ca. 2,5 Hektar. Sie wird genutzt als PKW-Parkplatz und Omnibus-Parkplatz. Baumbegrünung gibt es am Nordrand zur „Friedrich-Ebert-Straße“ und am Ostrand zur „August-Bebel-Straße“. Im südlichen Teil gibt es Flachdachbauten ohne Dachbegrünung. Nach drei Seiten, d.h. westlich, östlich und nördlich schließen sich auf den anderen Seiten der umgebenden Straßen mehrgeschossige Verwaltungsgebäude an.

2. Klimatische Funktionen

Der Platz ist gut durchlüftet. Aufgrund der hohen verkehrlichen Belastung der Fläche selbst und der umgebenden Straßen ist die Luftqualität allerdings beeinträchtigt. Durch die hohen Gebäude herum sind überregionale Winde dort stark böig, wodurch die Aufenthaltsqualität gemindert wird. Aufgrund der hohen Versiegelung und spärlicher Baumbepflanzung heizt sich die Fläche im Sommer stark auf und begünstigt die nächtlich hervortretende städtische Wärmeinsel.

3. Allgemeine Anpassungshinweise

- Der Kesselbrink sollte durchgehend durch Bäume strukturiert werden. Dadurch werden starke Windböen geschwächt. Die Zunahme von abgeschatteten Bereichen durch großkronige Bäume sorgt dafür, dass die Fläche sich tagsüber nicht so stark aufheizt. Die Aufenthaltsqualität wird dadurch gesteigert.
- Parkplatzflächen mit Rasengittersteinen versehen. Dadurch wird der Anteil verdunstungsaktiver Flächen erhöht.
- Begrünung der Flachdächer am Südrand.
- durch die Erhöhung der Grünanteile ergibt sich verstärkt eine gestalterische Zuordnung zu den Parkanlagen (Ravensberger Park) um das „Wiesenbad“
- Es ist zu überlegen, inwieweit der „Alte Friedhof“ gestalterisch stärker angebunden werden kann
- Das individuelle Verkehrsaufkommen auf den umgebenden Straßen ist zu reduzieren

C. BRACKWEDE - BEREICH DES „STADTRING“ UND DER NÖRDLICHEN „BERLINER STRASSE“

1. Umfeldbereich - Beschreibung des Ist-Zustandes

Der Stadtring ist gemessen an dem tatsächlichen Verkehrsaufkommen überdimensioniert. Im Umfeld ist fast ausschließlich Wohnbebauung anzutreffen.

2. Klimatische Funktionen

Der Stadtring fungiert bei nordwestlichen und südöstlichen Winden als Ventilationsschneise. Aufgrund der bodennahen Emissionen ist die Luft jedoch hygienisch nicht einwandfrei.

3. Allgemeine Anpassungshinweise

- die versiegelte Verkehrsfläche ist zu verringern
- der Übergang zur angrenzenden Wohnbebauung ist zu durchgrünen, z.B. mit großkronigen schattenspendenden Bäumen. Um die Belüftungsfunktion der Straße aber nicht einzuschränken, sind die Bäume in ausreichendem Abstand zueinander zu pflanzen, d.h. keine dichte Alleebepflanzung

D. BRACKWEDE - GEWERBE- UND INDUSTRIEGEBIETE

1. Umfeldbereiche - Beschreibung des Ist-Zustandes

Der Stadtteil Brackwede weist einen relativ hohen Anteil an Gewerbe- und Industrieflächen auf. Es gibt zwei Schwerpunkte. Der eine erstreckt sich im Nordwesten und Westen vom Bahnhof Brackwede bis zum Kreuzungsbereich „Südring“ / „Gütersloher Straße“ der zweite etwas kleinere ebenfalls um den „Südring“ südlich der Wohnbebauung von Brackwede. Die-

ser weist allerdings einen höheren Anteil an Gemengelagen zwischen „Stadtring“ und „Süd-ring“ auf.

2. Klimatische Funktionen

Die Gewerbe- und industriell genutzte Flächen sind hoch versiegelt. Sie zeigen einen starken Wärmeinseleffekt. Die ausgedehnten Zufahrtsstraßen und Stellplatzflächen weisen starke verkehrliche Emissionen auf. Die am Boden befindlichen Luftmassen sind im Sommer stark erwärmt, sehr trocken und permanent mit Schadstoffen angereichert. Durch die hohen und ausgedehnten Gebäudeblöcke werden starke Windböen induziert.

3. Allgemeine Anpassungshinweise

- Gliederung der hoch verdichteten Bauflächen und betrieblichen Funktionsbereiche durch breite Pflanzstreifen und Grünzüge
- Entsiegelungsmaßnahmen nicht mehr benötigter Flächen
- Dachbegrünung der Flachdächer und Fassadenbegrünung
- Erhöhung des Anteils großkroniger Bäume als natürliche Schattenspender zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität
- Anlage von Lärm- und Immissionsschutzbepflanzungen im Übergangsbereich zu benachbarter sensibler (Wohn-)nutzung zur Gewerbeumfeldverbesserung
- Reduzierung des Verkehrs
- Reduktion der Emissionen aus Produktion
- Versiegelungsgrad in den Gemengelagenbereichen zwischen „Südstraße“ und „Süd-ring“ darf nicht über 60 % liegen, d.h. langfristig sollte eine Reduktion auf 60 % angestrebt werden

E. WEITERE UNGUNSTGEBIETE

- Containerbahnhof Bielefeld-Ost
- Stapenhorststraße
- Osnabrücker Straße

3 Der Verlauf der Witterung im Jahr 2009

3.1 Jahresübersicht 2009 für einzelne Messparameter

Das Jahr 2009 war in der Region Bielefeld erneut zu warm, aber etwas weniger als im Vorjahr 2008.

Die Niederschlagsmenge lag ähnlich wie 2008 nur knapp unter dem langjährigen Mittel der zurzeit noch geltenden internationalen klimatologischen Referenzperiode von 1961-1990. Der Sonne schien etwas mehr als im langjährigen Mittel, auch dieses entsprach weitgehend dem Vorjahr.

Temperatur

TEMPERATUR - JAHRESÜBERSICHT

Im Gebietsmittel betrug in der Region Bielefeld die Jahresdurchschnittstemperatur +10,0°C, d.h. es war erneut zu warm mit einer positiven Abweichung von 1,0 K. Aus Tabelle 2 ist ersichtlich, dass es 2009 nur geringfügig kälter war als 2008.

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

Tab.2: Langjährige Monatsmittelwerte der Temperatur (1961-1990) und aktuelle Werte von 2007 bis 2009 mit den jeweiligen Abweichungen vom langjährigen Mittel Region Bielefeld (Gebietsmittel aus 4 Stationen)

TEMPERATUR – JAHRESZEITEN

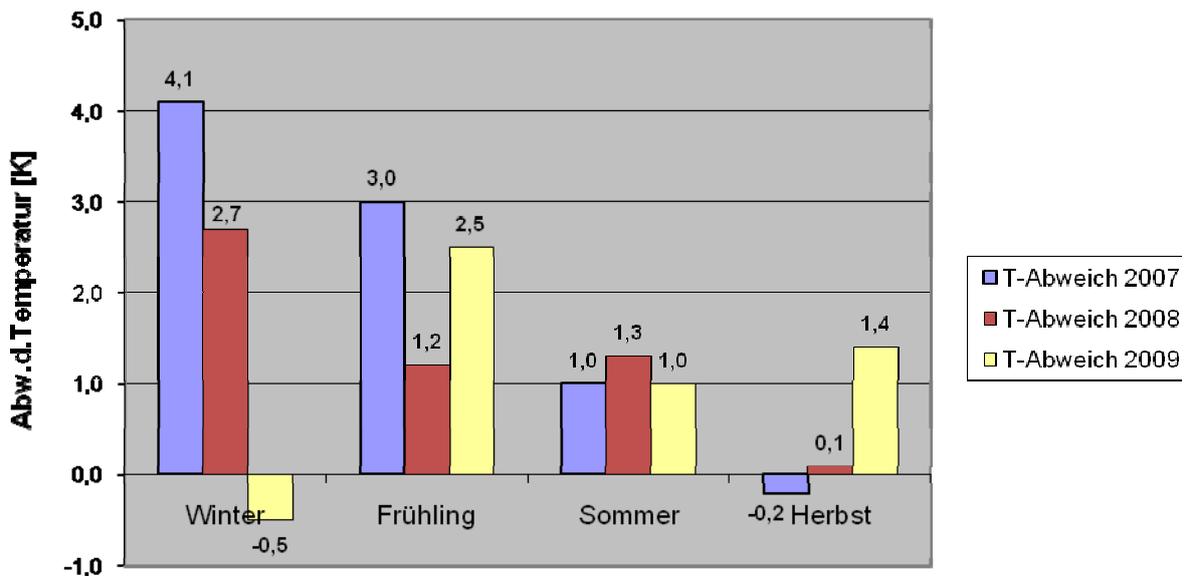
Bei der Ermittlung der Werte der jahreszeitlichen Abweichungen wird beim Frühling der Mittelwert aus den Abweichungen der Monate März, April und Mai gebildet. Beim Sommer wird entsprechend mit Juni, Juli und August verfahren. Zum Herbst zählen die Monate September, Oktober und November. Beim Winter stellt 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 2009 genannt, sondern Winter 2008 / 2009. Für diesen Winter 2008 / 2009 ergab sich aus Dezember 2008, Januar 2009 und Februar 2009 eine mittlere Abweichung von -0,5 K vom langjährigen Mittel (vgl. Tab. 3).

Jahreszeit	T-Abweich 2007	T-Abweich 2008	T-Abweich 2009
Winter	4,1	2,7	-0,5
Frühling	3,0	1,2	2,5
Sommer	1,0	1,3	1,0
Herbst	-0,2	0,1	1,4

Tab.3: Temperaturabweichungen der Jahreszeiten

Abb. 2: Jahreszeitliche Abweichungen der Temperatur vom langjährigen Mittel für die Region Bielefeld von 2007 bis 2009



Wie aus Abb.2 gut zu erkennen ist, war der Winter 2008 / 2009 nicht nur deutlich kälter verlaufen als seine Vorgänger 2006 / 2007 (+4,1 K) und 2007 / 2008 (+2,7 K), sondern fiel auch gegenüber dem langjährigen Mittel von 1961-1990 um 0,5 K zu kalt aus.

Das Frühjahr 2009 hingegen verlief wieder deutlich übertemperiert, wobei ähnlich wie 2007 ein außergewöhnlich warmer Aprilmonat maßgeblich an diesem Temperaturüberschuss des Frühlings beteiligt war.

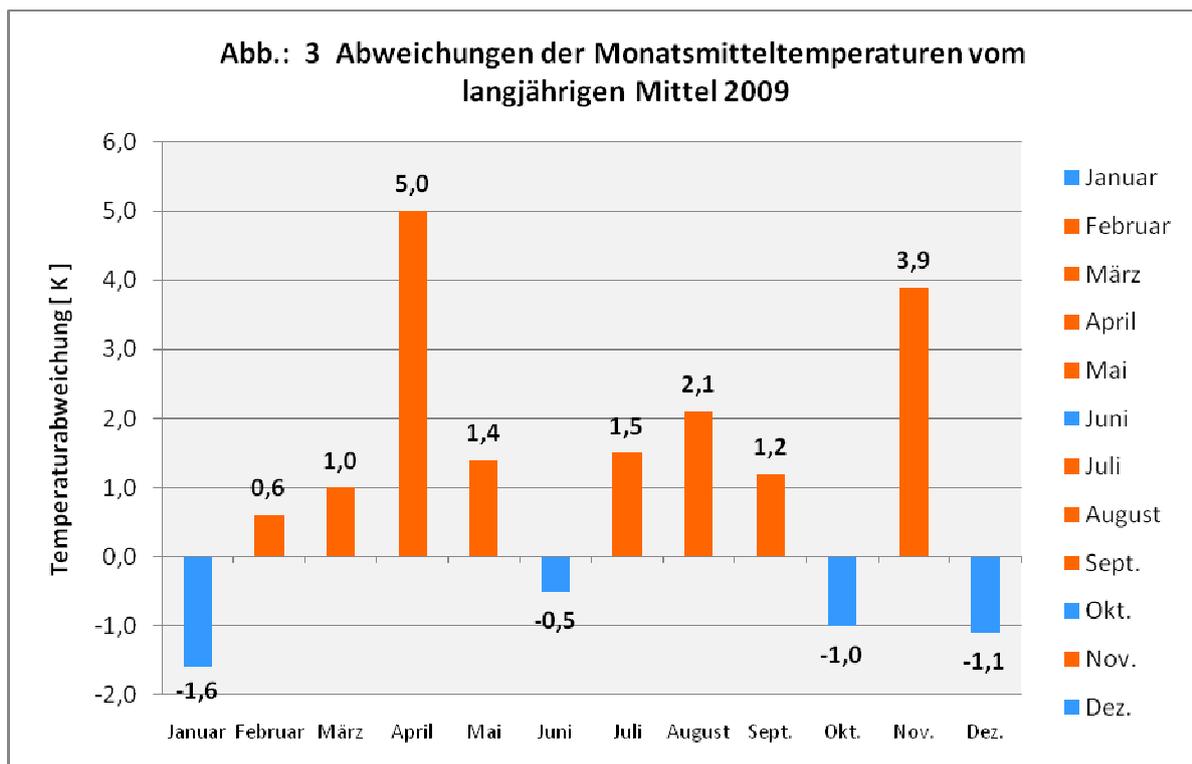
Auch der Sommer 2009 war vom langjährigen Mittel wieder zu warm. Auffallend ist, dass alle drei jüngsten Sommer ähnliche positive Abweichungen aufweisen, und zwar zwischen +1,0 K und 1,3 K.

Beim Herbst letztlich zeigen die Abweichungen der Temperatur der letzten drei Jahre einen verstärkten Aufwärtstrend von -0,2 K in 2007 über +0,1 K in 2008 zu +1,4 K in 2009.

Insgesamt zeigen die Sommer der letzten drei Jahre die größte thermische Gleichmäßigkeit (von +1,0 K bis +1,3 K) und die Winter aufgrund des letzten Winters 2008 / 2009 die größte Gegensätzlichkeit (von +4,1 K bis -0,5 K).

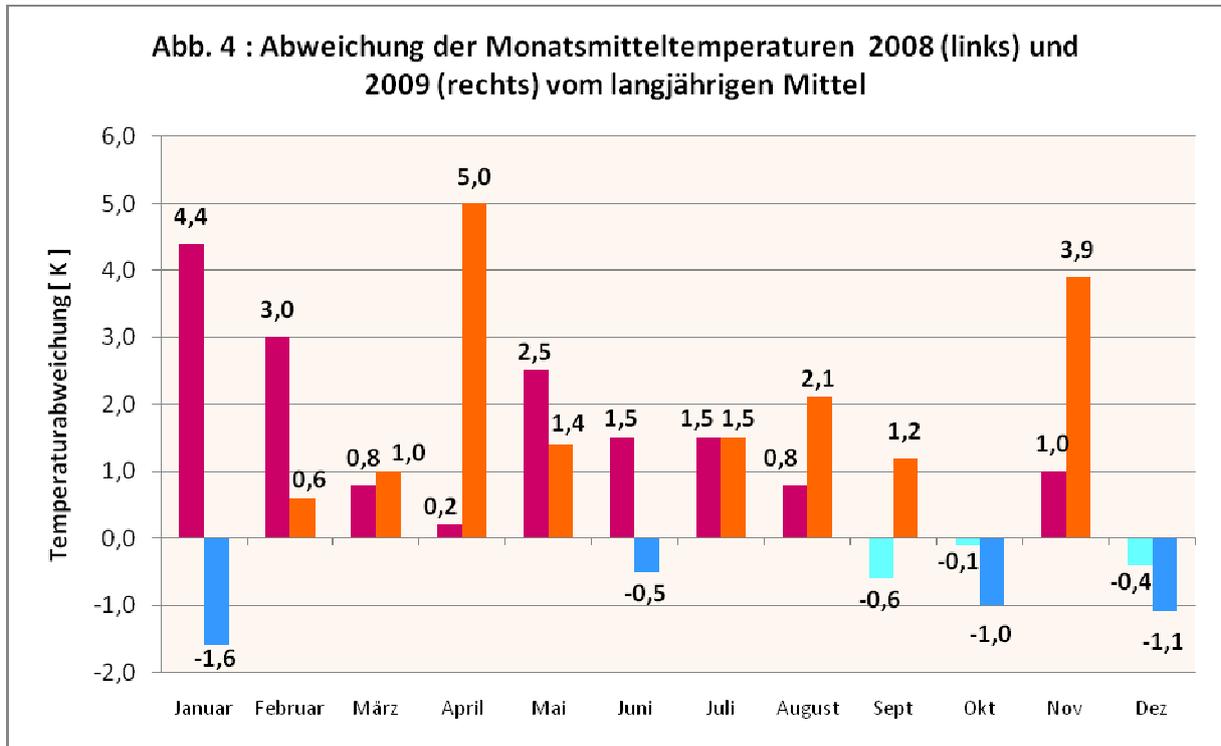
TEMPERATUR - MONATSWERTE

Wie aus der Abbildung 3 zu ersehen ist, gab es 2009 vier Monate, die gegenüber der klimatologischen Referenzperiode von 1961-1990 zu kalt waren: Januar, Juni, Oktober und Dezember. Die doppelte Anzahl ist erneut zu warm verlaufen. Auffallend sind hierbei die



hohen positiven Abweichungen der Monate April (+5,0 K) und November (+3,9 K). Nach Jahreszeiten zusammengefasst, fielen allein im Frühjahr alle Monate zu warm aus, wohingegen es im Sommer und Herbst jeweils einen zu kalten Monat gab und im Winter 2008 / 2009 mit dem Dezember 2008 zwei unternormal temperierte Monate.

Vergleich 2008 zu 2009



Das Jahresmittel der Temperatur von 2008 lag bei 10,2°C und das von 2009 bei 10,0°C, war also nur geringfügig niedriger (vgl. Tabelle 2).

Vergleicht man jedoch die einzelnen Monate beider Jahre, so zeigen sich zum Teil gravierende Unterschiede. Am krassen ist der Gegensatz im Januar. Nach dem sehr milden Januar 2008 gab es 2009 mit dem Januar den Monat mit der größten negativen Abweichung des Jahres von -1,6 K. In 2009 war somit der Januar 6,0 K kälter als in 2008. Diesem zu kalten Januar folgen auch 2009 dann wieder mehrere Monate mit zu hoher Mitteltemperatur. Den Gipfel bildet hierbei der April mit +5,0 K Abweichung, der damit sogar im Mittel noch wärmer war als der April 2007, der mit + 4,4 K eine ebenfalls außerordentliche positive Devianz aufwies (vgl. Tabelle 2).

Mit -0,5 K Abweichung fiel der Juni 2009 geringfügig zu kalt aus. Ursache hierfür war die erheblich zu kühle erste Monatshälfte. Identische Abweichungen von +1,5 K lieferten die Julimonate von 2008 und 2009, wohingegen der August 2009 nicht nur gegenüber 2008 sondern auch gegenüber dem Juli 2009 deutlich wärmer verlief. Charakteristisch für den Sommerverlauf 2009 war die augenfällige Steigerung des Temperaturniveaus vom Juni zum Au-

gust. Hierzu im Unterschied waren in 2008 im Juni und Juli die positive Abweichungen mit +1,5 K gleich wohingegen der August schwächelte (+ 0,8 K).

Im Herbst 2009 setzte sich im September der positive Temperatur-Trend zunächst weiter fort (+1,2 K). Im Oktober jedoch gab es zur Monatsmitte eine ausgeprägte kalte Nordlage, die in den Mittelgebirgen bis in tiefere Lagen zu einem frühen Wintereinbruch führte. Dies drückt sich schließlich in einer negativen Temperaturabweichung von -1,0 K aus. Völlig anders verlief der November, in dem es so gut wie keinen Nachtfrost gab. Lang anhaltende milde Südwest-Lagen trieben das Monatsmittel auf fast 4 K Abweichung nach oben.

Wie 2008 verlief auch 2009 der Dezember zu kalt, wobei die Witterungsverläufe aber doch recht unterschiedlich waren. So stellte sich 2008 gerade ab Weihnachten kalte Witterung ein, wohingegen 2009 der Wetterablauf durch eine Kältewelle vor den Festtagen gekennzeichnet war. Oktober und Dezember sind die beiden Monate, die sowohl 2008 als auch 2009 eine negative Temperaturbilanz aufweisen. Wohl eher zufällig zeigen die Säulenwerte beider Monate in der Abbildung 4 eine sehr ähnliche Konfiguration, hinter der sich aber ganz unterschiedliche Witterungsverläufe verbergen.

Niederschlagssumme

NIEDERSCHLAG – JAHRESÜBERSICHT

Aus Tabelle 3a/3b ist ersichtlich, dass 2009 die Niederschlagsmenge weitgehend dem Mittelwert der internationalen klimatologischen Referenzperiode von 1961-1990 entsprach. 739 mm oder Liter /m² gegenüber 757 mm sind ein Manko von lediglich 18 mm oder - 2,4 %. Damit ähnelt 2009 dem Vorgängerjahr, dass ein ebenfalls nur geringes Defizit von - 3,8 % aufwies.

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

Tab.3a/3b: Differenzen der langjährigen mittleren Niederschlagshöhen (1961-1990) zu den in 2007 bis 2009 gemessenen Werten in der Region Bielefeld (oben Angaben in [mm Höhe], unten Angaben in Prozent [%])

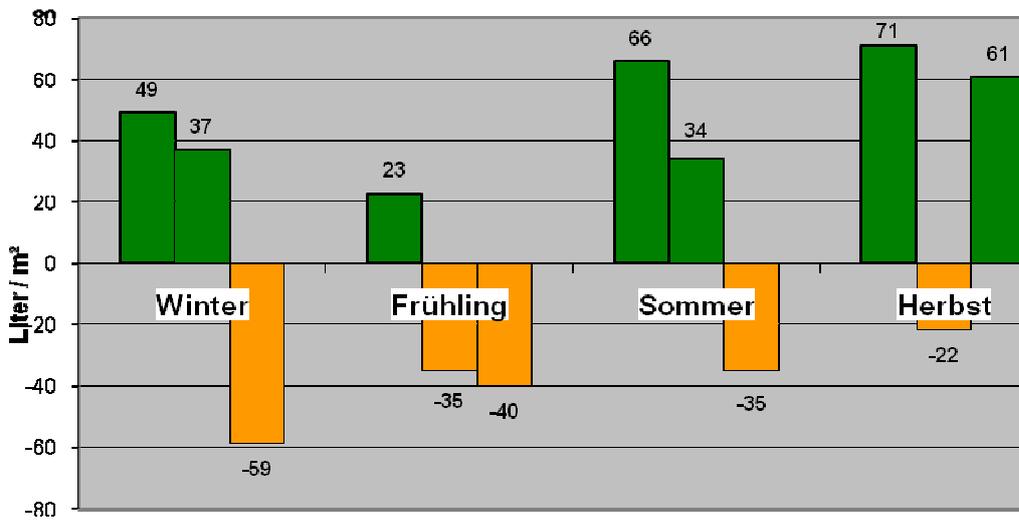
Monate	langj. Mittelwert [mm]	Niederschlagshöhe [mm]			prozentuale Werte zum Mittelwert [%]		
		2007	2008	2009	2007	2008	2009
Januar	65	106	107	33	166	170	50
Februar	45	75	47	68	168	106	148
März	58	61	71	65	106	125	111
April	55	5	42	27	8	77	49
Mai	66	136	31	47	205	47	72
Juni	77	80	49	60	103	61	79
Juli	71	101	103	104	141	149	146
August	69	102	99	18	148	147	24
September	59	109	48	43	181	82	71
Oktober	52	51	57	85	99	113	163
November	66	88	50	110	133	77	170
Dezember	74	67	24	79	90	31	108
Jahr	757	981	728	739	+ 29,6	- 3,8	- 2,4

NIEDERSCHLAG - JAHRESZEITEN

Betrachtet man die Niederschlagssummen für die einzelnen *Jahreszeiten*, so fällt auf, dass es drei Jahreszeiten gegeben hat, die zu trocken verlaufen sind, obwohl dies nach der Jahressumme (lediglich -2,4 % Abweichung) so nicht zu erwarten ist. Der Grund hierfür liegt in der Zuordnung der Monate zu den Jahreszeiten, auf die schon an anderen Stellen eingegangen worden ist. So erstreckt sich trivialerweise auf der Nordhalbkugel der Winter mit seinen drei Monaten immer über zwei Jahre hinweg, d.h. in diesem Fall reicht er von Dezember 2008 bis Februar 2009.

Ein Blick in die Tabelle 3a/3b zeigt nun, dass der Dezember 2008 sehr trocken war. So fielen statt normalerweise 74 Liter / m² nur 24 Liter /m², d.h. 50 Liter/m² (siehe Tab.) zu wenig, was einem Defizit von 69 % entspricht. Dieser erheblich zu trockene Dezember 2008 wird aber bei der Jahressumme für 2009 nicht berücksichtigt, sondern der Dezember 2009, der aber mit 79 Liter/m² um 5 Liter/m² zu nass war.

Abb. 5: Jahreszeitliche Abweichungen der Niederschlagssummen vom langjährigen Mittel - 2007 (links) 2008 (mittig) und 2009 (rechts)



Wieder deutlich zu trocken ist wie 2008 auch 2009 das Frühjahr verlaufen. Nach den zu niederschlagsreichen Sommern 2007 und 2008 ist 2009 auch der Sommer zu trocken verlaufen aufgrund des sehr niederschlagsarmen August. Für den Herbst 2009 ergibt sich ein Überschuss von 61 Liter/m², also fast zu hoch wie 2007.

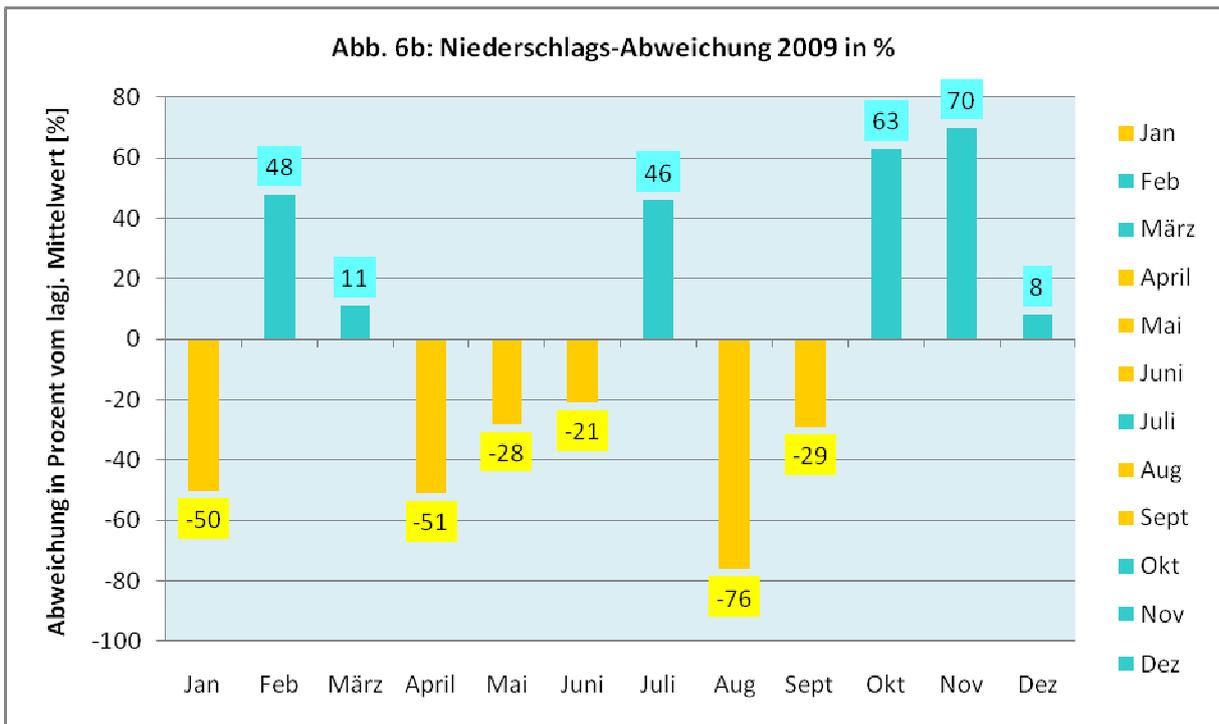
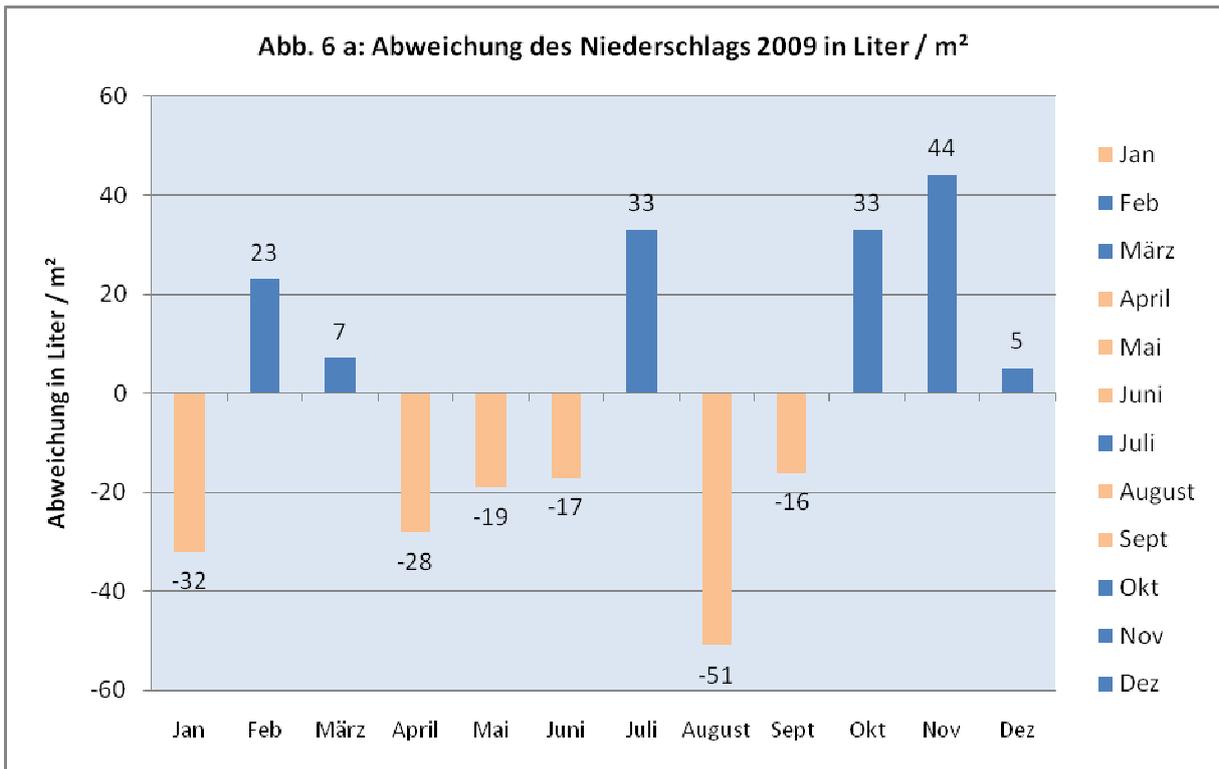
NIEDERSCHLAG - MONATSWERTE

Bei den Monatssummenwerten des Niederschlags gab es sechs zu feuchte und sechs zu trockene Monate, wobei die sechs zu trockenen Monate im Mittel geringfügig stärker ausgeprägt waren (vgl. Jahreswert = - 2,4 %).

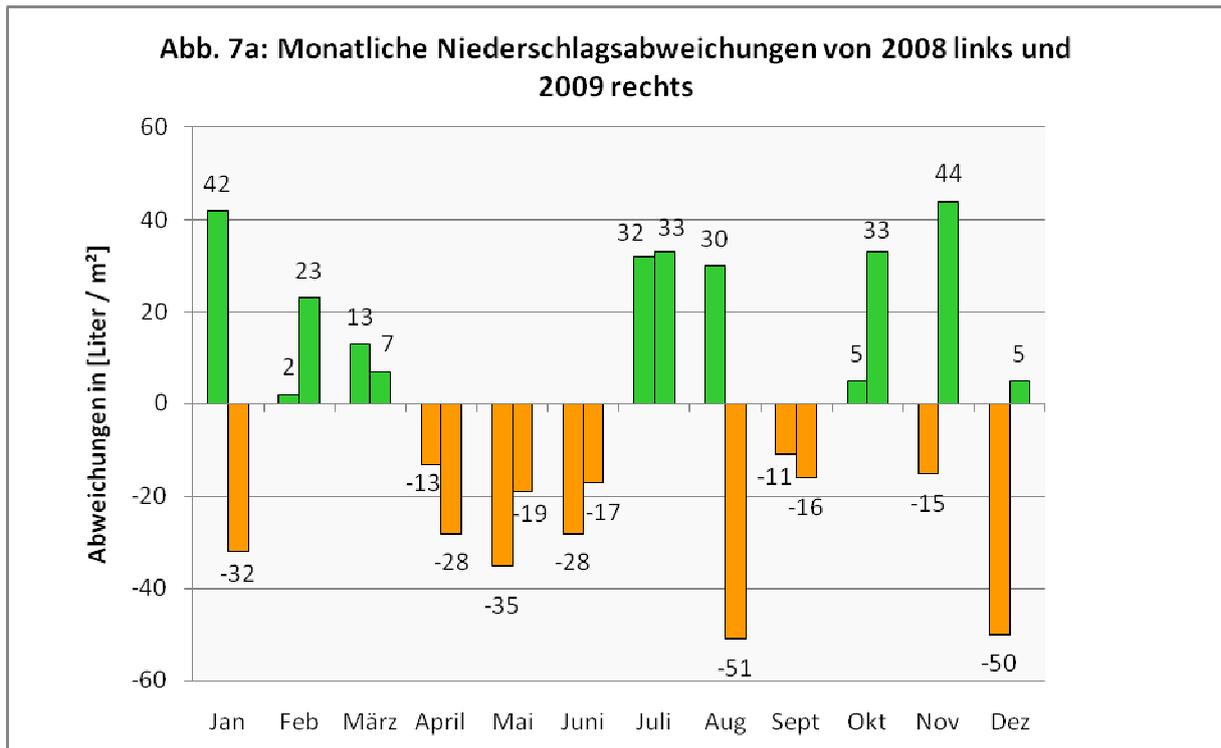
Nach dem zu trockenen Januar 2009 folgten Februar und März mit mäßigen Überschüssen. Danach verliefen die Frühlingsmonate April und Mai zu trocken und ebenso der Frühsommermonat Juni.

Wie bereits in den Vorjahren 2007 und 2008 war auch 2009 der Juli zu nass.

Sowohl vom Summenwert in Liter /m² als auch prozentual zum langjährigen Mittelwert (vgl. Abb. 6a und Abb. 6b) war der August der trockenste Monat des Jahres 2009. Nach einem sich anschließenden etwas zu niederschlagsarmen September, wiesen die letzten drei Monate Oktober, November und Dezember des Jahres 2009 allesamt Niederschlagsüberschüsse auf, wobei der November der nasseste Monat von 2009 wurde.



Niederschlag - Vergleich 2008 zu 2009



Nach den Angaben in Tab. 3a/3b sind die Niederschlags-Jahressummen von 2008 und 2009 sehr ähnlich. In 2008 gab es ein leichtes Defizit von – 3,8 % und 2009 ein solches von – 2,4 %.

Der Einzelmonatsvergleich zeigt in Abb. 7a neben Ähnlichkeiten aber auch große Unterschiede. So war 2009 der Januar deutlich trockener als 2008.

Februar und März waren in beiden Jahren etwas zu niederschlagsreich gewesen, wobei der Februar in 2009 doch sichtlich feuchter war als 2008.

Übereinstimmend zu trocken waren danach die Monate April, Mai und Juni.

Die größte Übereinstimmung weist der Juli auf mit einem fast identischen Überschuss von gut 30 Liter / m².

Ganz anders dann das Ergebnis der beiden Augustmonate. 2008 verlief dieser Monat ähnlich feucht wie der Juli, aber 2009 ist dies der Monat mit der größten Monats-Abweichung. Und auch der monatliche Gegensatz zu 2008 ist der größte beider Jahre mit einem Unterschied von 81 Liter / m².

Die Septembermonate ähneln sich wieder, wobei beide vergleichbar trocken waren.

Oktober und November sind 2009 hingegen deutlich nasser verlaufen als 2008.

Auch der Dezember zeigte sich nach 2008 in 2009 deutlich niederschlagsreicher, nachdem es 2008 mit – 50 Liter / m² ein ähnlich hohes Defizit wie 2009 im August gegeben hatte.

Sonnenscheindauer

SONNENSCHEN - JAHRESÜBERSICHT

Auch 2009 gab es in der Region im Gebietsmittel ein moderates Übersoll an Sonnenschein, das sich gegenüber 2008 etwas vergrößerte. So schien 2009 die Sonne genau 1600 Stunden, was einem Plus von 79 Stunden entspricht. Prozentual sind dies immerhin + 5,2 % gegenüber dem klimatologischen Referenzmittelwert der Periode 1961-1990 (vgl. Tab. 4a / 4b).

Monate	langj. Mittelwert [Std]	Sonnenschein-Stundenzahl			Abweichungen vom langjährigen Mittel		
		2007	2008	2009	2007	2008	2009
Januar	45	34	36	77	-11	-9	32
Februar	75	35	107	36	-40	32	-39
März	106	147	93	94	41	-13	-12
April	156	260	127	232	104	-29	76
Mai	209	203	281	226	-6	72	17
Juni	197	167	247	183	-30	50	-14
Juli	198	166	189	209	-32	-9	11
August	199	188	149	235	-11	-50	36
September	136	119	144	151	-17	8	15
Oktober	107	112	100	80	5	-7	-27
November	56	28	27	32	-28	-29	-24
Dezember	37	48	56	45	11	19	8
Jahr	1521	1507	1556	1600	-14	35	79

Tab. 4a / 4b : Sonnenschein-Stundenzahlen und Differenzen der langjährigen mittleren Sonnenscheindauer (1961-1990) von 2007 bis 2009 in der Region Bielefeld (Abweichungen oben in Stunden, unten in Prozent [%])

Monate	langj. Mittelwert [Std]	Sonnenschein-Stundenzahl			Abweichungen vom langj. Mittel [%]		
		2007	2008	2009	2007	2008	2009
Januar	45	34	36	77	76	79	172
Februar	75	35	107	36	47	143	48
März	106	147	93	94	139	88	89
April	156	260	127	232	167	82	149
Mai	209	203	281	226	97	134	109
Juni	197	167	247	183	85	125	93
Juli	198	166	189	209	84	95	106
August	199	188	149	235	95	75	123
September	136	119	144	151	87	105	111
Oktober	107	112	100	80	105	93	74
November	56	28	27	32	50	48	61
Dezember	37	48	56	45	128	150	121
Jahr	1521	1507	1556	1600	99,1	102,3	105,2

SONNENSCHN - JAHRESZEITEN

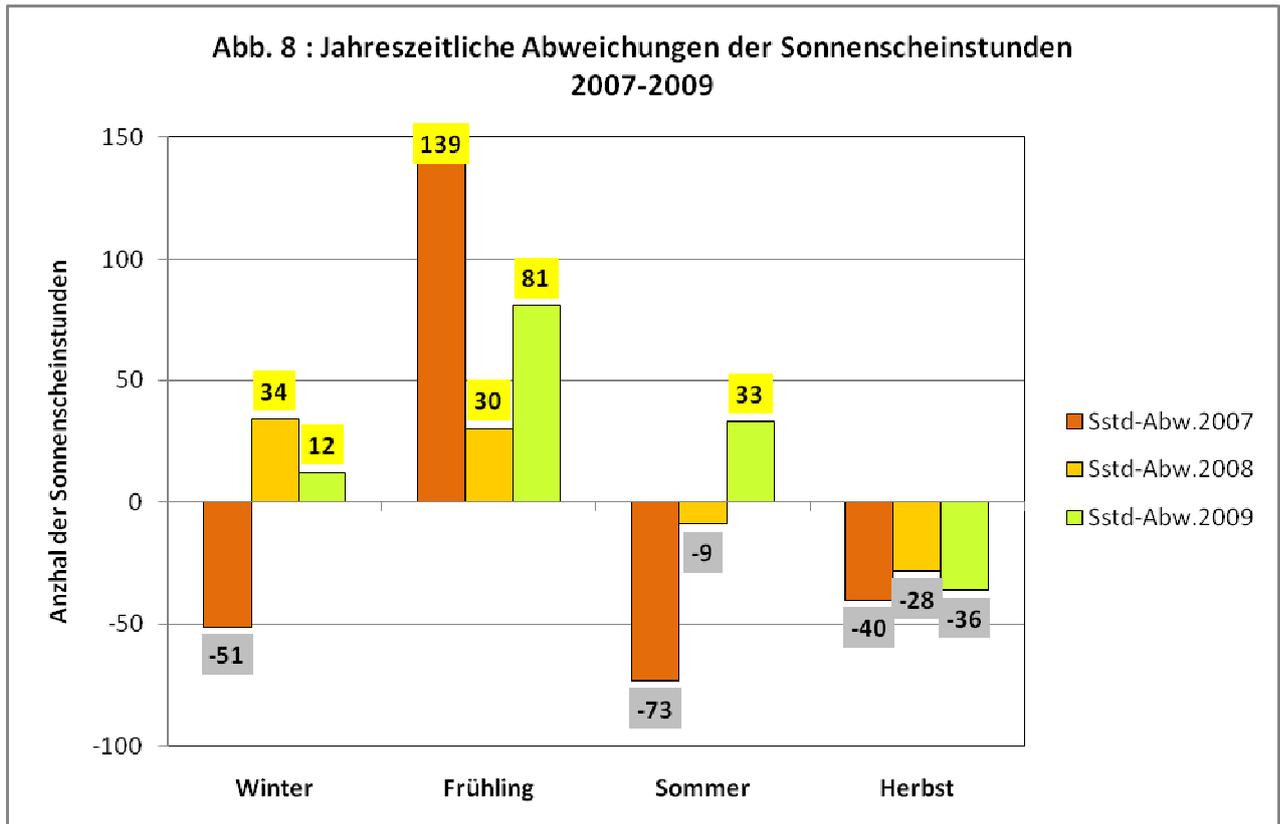
Entsprechend den Parametern Temperatur und Niederschlag ist auch hier bei der Bildung des Winterwertes zu berücksichtigen, dass die vier Jahreszeitenwerte in der Summe nicht den jeweiligen Jahreswert wiedergeben. Wie schon mehrfach erwähnt, wird hier konkret beim „Winter 2009“ nicht der Dezemberwert 2009 genommen, sondern der Dezemberwert von 2008. Je nachdem, wie stark diese Dezemberwerte sich voneinander unterscheiden, kommt es zu unterschiedlich stark ausgeprägten Abweichungen von den echten Jahreswerten. So beträgt die mittlere langjährige Jahressumme an Sonnenschein 1521 Stunden (vgl. Tab. 4) und die tatsächliche Jahressumme für 2009, gebildet aus den Monatssummen von Januar bis Dezember, 1600 Stunden. Daraus resultiert eine Abweichung vom Mittelwert von + 79 Stunden. Bilde ich jetzt die Summe der Abweichungen aus den vier Jahreszeiten, so erhalte ich + 90 Stunden, d.h. eine Differenz von +11 Stunden. Daraus kann der richtige Schluss gezogen werden, dass der zum „Winter 2008 / 2009“ zählende Dezember 2008 um 11 Stunden sonnenscheinreicher war als der Dezember 2009, da dieser ja nicht in die Summenbildung einfließt. Ein Blick auf die Monatssummenwerte bestätigt dies (Tab. 4a).

Auf diesen sonnenscheinreichen Dezember 2008 ist es zurückzuführen, dass der Winter 2008/2009 etwas sonnenscheinreicher verlaufen ist als im langjährigen Mittel (Abb. 8).

Vor allen Dingen aufgrund des sehr sonnigen April 2009 ist das Frühjahr insgesamt erneut ausgesprochen sonnenscheinreich verlaufen.

Nach dem recht trüben Sommer 2007 und dem leicht defizitären Sommer 2008 folgte mit 2009 für viele erfreulich ein überdurchschnittlich sonniger Sommer.

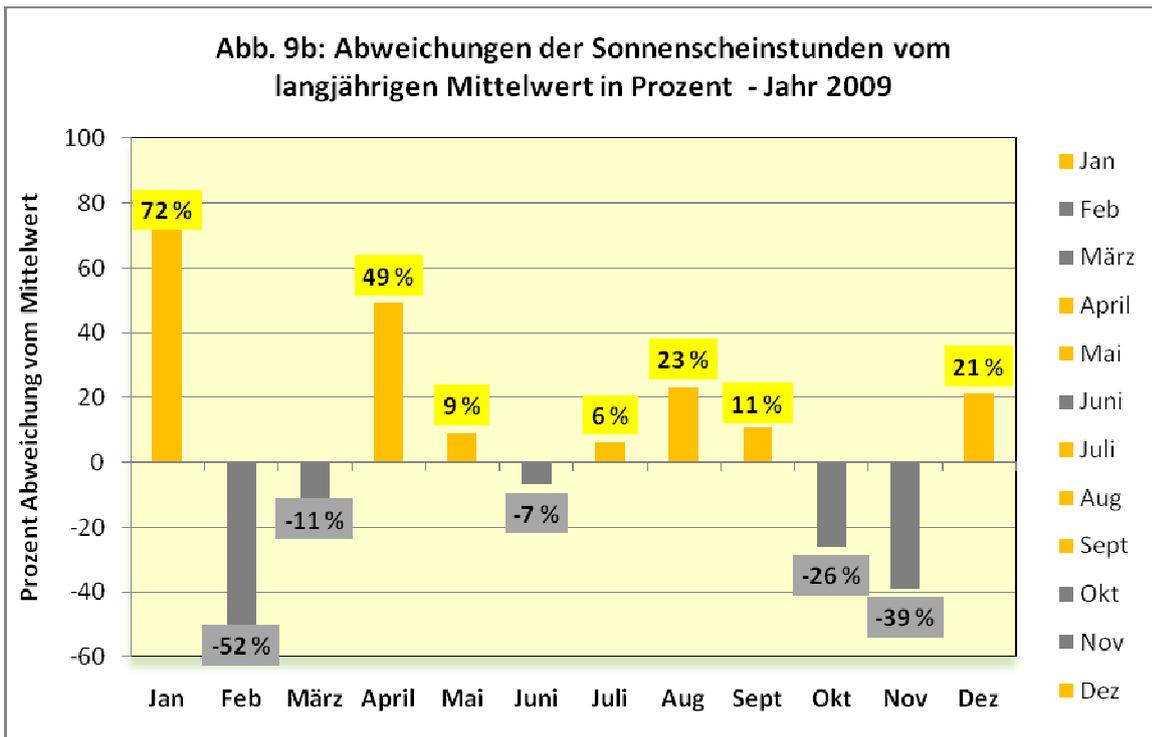
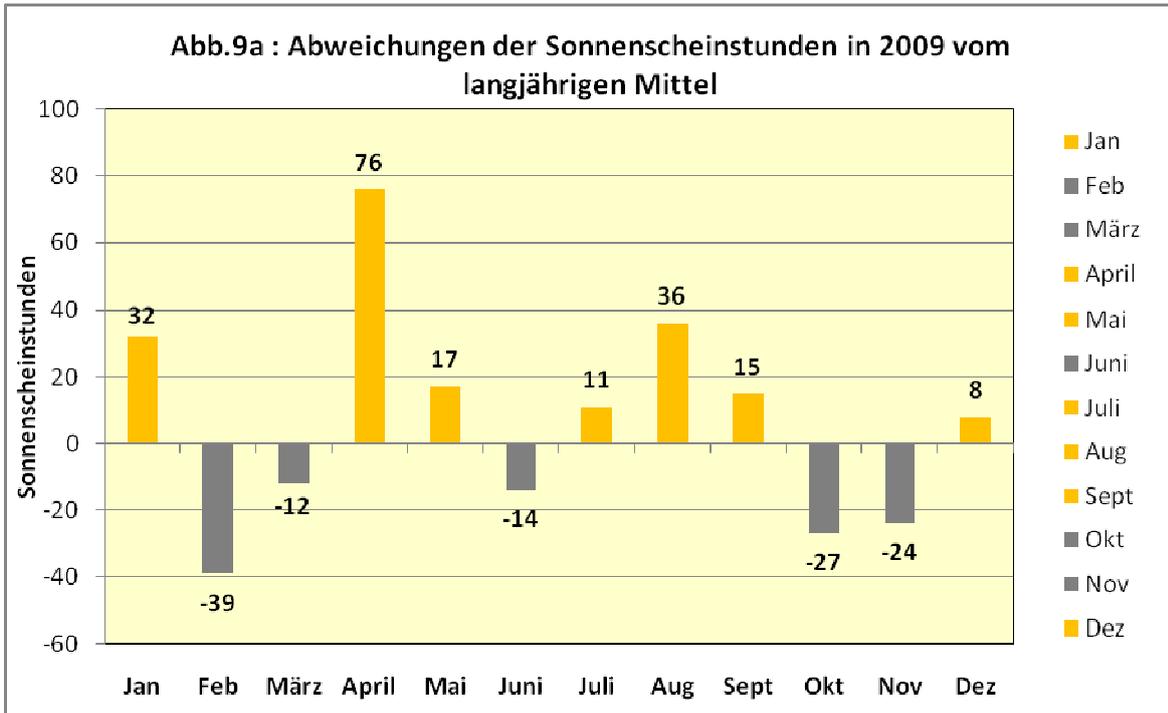
Der Herbst hingegen präsentierte sich in allen drei Jahren als zu trübe. Auffallend in Abb. 8 ist hierbei, dass die drei vergangenen Herbste damit das Spiegelbild zu den Frühjahren darstellen, die sämtlich ein Übersoll an Sonnenschein lieferten.



SONNENSCHIN – MONATSWERTE

In Abb. 9a / und Abb.9b sind die Abweichungen der monatlichen Sonnenscheindauer von 2009 dargestellt, in Abb. 9a die Abweichungen in Sonnenscheinstunden. In Abb. 9b sind die Abweichungen in Prozent dargestellt. Allgemein lässt sich sagen, wie es auch die Abbildungen zeigen, je geringer die zu erwartenden mittleren Sonnenscheinstunden sind, d.h. im Winter, umso größer schlagen sich die Abweichungen prozentual nieder.

So weist der Januar 2009 ein Übersoll von 32 Stunden auf, was prozentual aber beträchtliche 72 % sind. Anders sind die Verhältnisse im April, in dem die Sonne ja im Mittel schon fast so hoch wie im August steht. Der April 2009 lieferte ein Übersoll an 76 Stunden. Da aber im April wesentlich mehr Sonne zu erwarten ist als im Januar, entspricht dieses Plus an 76 Stunden prozentual nur einem Mehr von 49 %.



Insgesamt betrachtet hat es 2009 fünf Monate mit negativer Sonnenscheinbilanz gegeben und sieben mit positiver Abweichung. In der Prozent-Darstellung weist der *Januar* 2009 die größte positive Abweichung vom langjährigen Mittelwert auf mit +72 %. Im *Februar* folgte mit -52 % gleich die größte negative Abweichung.

In der Darstellung nach Abweichungen der Stundenzahlen (Abb. 9a) weist der *Januar 2009* ein Plus an 32 Stunden auf und steht damit hinter April (+76 Stunden) und August (+36 Stunden) erst an dritter Stelle.

Der *Februar 2009* war allerdings so sonnenscheinarm, dass er auch nach der Stundenzahl der Monat mit dem größten Manko war.

Im *März 2009* schien die Sonne häufiger, allerdings weist die Monatsschlussbilanz ebenfalls ein leichtes Defizit auf.

Ähnlich wie in 2007, wenn auch nicht ganz so extrem, zeigte sich der *April 2009* von einer sehr sonnigen Seite. Der April 2007 war ja mit 260 (!) Stunden sogar der mit Abstand sonnenscheinreichste Monat des ganzen Jahres 2007 geworden, das ist schon ein recht seltenes Ereignis (vgl. Tab. 4a/4b). Im Jahr 2009 hat es für den *April* nicht ganz gereicht, da der August diesmal ein wenig die Nase vorn hatte (*April*: 232 Stunden, *August*: 235 Stunden).

Der *Mai* lieferte 2009 ein moderates Übersoll von 17 Stunden (+ 9%).

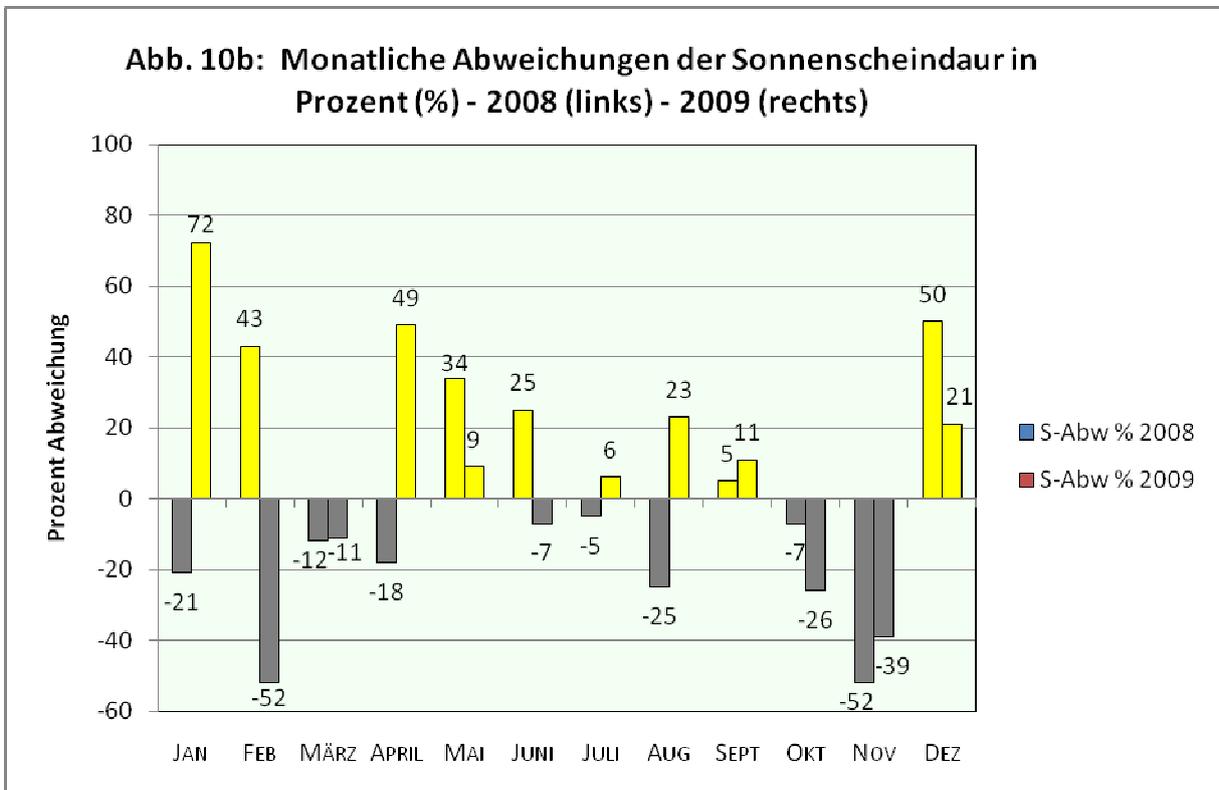
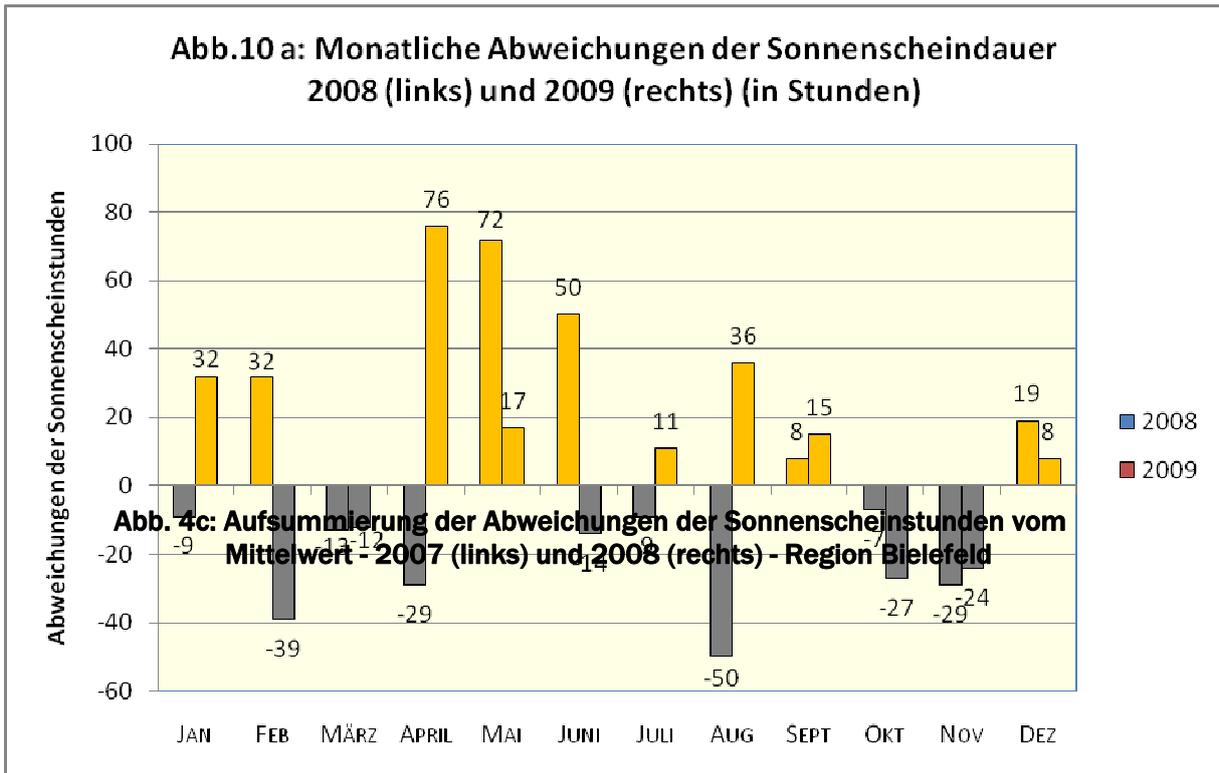
Ähnlich wie bei der Temperatur zeichnete sich der *Sommer 2009* durch eine Steigerung von *Juni bis August* aus: *Juni 2009* mit -14 Stunden (-7 %) etwas zu trübe, *Juli 2009* schon überdurchschnittlich (+11 Stunden (+6 %)) und der August schließlich verwöhnte mit einem Übersoll von +36 Stunden (+23 %).

Auch im *September* zeigte sich die Sonne häufiger als im langjährigen Mittel (+15 Stunden (+11%)).

Danach setzte aber eine Phase mit viel Wolken und trübem Himmel ein. So mangelte es im *Oktober* deutlich an Sonnenschein. Der *November* sattelte noch eins drauf und wies nach 2007 und 2008 erneut mit mageren 32 Stunden die geringste Monatsanzahl an Sonnenstunden in 2009 auf.

Der *Dezember 2009* hingegen wartete erneut mit einem, wenn auch nur leichtem Überschuss auf. Ein Blick in die Tab. 4a /4b zeigt, dass der Dezember der einzige Monat ist, der in allen drei letzten Jahren mit einer positiven Bilanz abgeschlossen hat.

Sonnenschein – Vergleich 2008 zu 2009



In der Jahressumme weisen 2008 und 2009 ähnliche Werte auf, wobei in beiden Jahren die Sonne geringfügig zu viel geschienen hat.

Deutliche Gegensätze zeigen bei den Abweichungen in Stundenzahlen Februar, April, Juni und August.

Bei der Prozent-Darstellung (Abb. 10b) tritt der Januar stärker hervor, wohingegen der Juni aufgrund der hohen mittleren Stundenzahl mehr zurücktritt.

Positive Abweichungen in beiden Jahren gab es im Mai, im September und im Dezember.

In beiden Jahren negative Monatssummen lieferten der März, der Oktober und der November.

3.2 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 2009

Im Gegensatz zu den Januarmonaten 2007 und 2008 verlief der Januar 2009 zu kalt. Der Monatsmittelwert ergab regional gemittelt eine Abweichung von -1,6 K. Diese negative Abweichung ist aber vom Betrag her immer noch erheblich geringer als die positiven Abweichungen von 5,0 K bzw. 4,4 K aus den Vorjahren.

Wie aus Tab. (4a/4b) und Tab. 5 zu ersehen ist, schien die Sonne im Januar deutlich mehr als im Durchschnitt. Die Niederschlagshöhe hingegen blieb hinter dem langjährigen Mittel zurück.

Mit nördlicher Strömung wurden in den ersten Tagen des neuen Jahres kalte arktische Luftmassen in die Region gelenkt. Eingelagerte Tiefausläufer (Tief „AKAI“) sorgten für die Bildung einer Schneedecke von 10-20 cm. Unter dem Zwischenhoch „ANGELIKA“ kam die Kaltluft danach zur Ruhe und konnte sich über dem frisch gefallenen Schnee nachts sehr stark abkühlen bis in die Nähe von rekordverdächtigen Werten. So wurde beispielsweise in Bad Lippspringe in einer seit 1951 vorhandenen Messreihe mit -23,0°C ein alter Wert von -21,5°C aus dem Jahr 1979 unterboten, geltend für die erste Januardekade (1.1.-10.1.).

Die zweite Dekade (11.1.-20.1.) verlief milder. An jedem Tag wurde die 0-Grad-Marke überschritten, so dass die Schneedecke allmählich abschmolz. Die relativ milde Witterung setzte sich noch bis zum 25.1. fort. Danach wurde über der Ostsee das Hoch „ELFRIEDE“ geboren, wobei mit östlicher Strömung wieder kältere Luftmassen herangeführt wurden. Allerdings war diese Luft nicht so kalt wie die zu Monatsbeginn. In den

Nächten gab es zwar verbreitet Frost bis -5°C , aber tagsüber wurden fast überall in der Region positive Werte erreicht. Niederschläge gab es nicht, so dass sich auch keine neue Schneedecke bilden konnte.

	Temperatur [$^{\circ}\text{C}$]		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

Tab. 5: Abweichungen im Januar 2007- 09 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

Februar 2009

In der ersten Februardekade wurde es bis um 6.2. ständig milder. An diesem Tag gab es Temperaturwerte bis 10°C . Danach wurde die Region von gemäßigter Polarluft beeinflusst, in der nur nachts zeit- und gebietsweise der Gefrierpunkt leicht unterschritten wurde. In tieferen Lagen war zu diesem Zeitpunkt die Schneedecke völlig verschwunden. Mit dem Sturmtief „QUINTEN“ gelangte kältere Luft in die Region, und nach ergiebigen Regenfällen gab es auch etwas Nassschnee. Weitere Schnee- und Graupelschauer sorgten dafür, dass sich eine dünne Schneedecke erst einmal halten konnte. Tags gab es Temperaturen etwas über Null, nachts sanken sie in den Frostbereich.

Nach dem 20.2. wurde Westen und Nordwesten erneut mildere Meeresluft herangeführt, in der die Nächte frostfrei blieben.

Insgesamt gab es im Februar 2009 kaum Hochdrucklagen und nur wenige niederschlagsfreie Tage. Somit schloss der Monat mit einem Wasserüberschuss von 23 Liter / m^2 ab, das sind 48 % mehr als im Durchschnitt. Die Sonnenscheindauer lag 39 Stunden unter dem Mittelwert, das sind 52 % zu wenig.

	Temperatur [$^{\circ}\text{C}$]		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

Tab. 6: Abweichungen im Februar 2007-09 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

März 2009

Die erste Hälfte des März 2009 zeigte sich überwiegend wolkenverhangen und es regnete häufig. An 11 der ersten 15 Tage registrierte die Bielefelder Station messbaren Niederschlag, und an 8 Tagen schien die Sonne überhaupt nicht. Da Wolken nachts wie eine wärmende Decke wirken, gab es andererseits in diesem Zeitraum keinen Nachtfrost.

Vom 16.3. bis 21.3. gab es endlich mehr Sonnenschein unter dem Einfluss der Hochdruckgebiete „LAURA“ und „MOEMA“. Da hierbei überwiegend nördliche Strömungen auftraten, wurde zwangsläufig kalte Polar- und Arktikluft herangeführt, in der es nachts zu Frösten kam.

Danach setzte sich das regnerische und zeitweise auch sehr windige Wetter (Tief „HERBERT“) fort, wobei die Sonne nur ein seltenes Gastspiel hatte.

Am 29.3. beruhigte sich endlich das Wetter, und zum Monatsende traten die höchsten Tageswerte sowohl bei der Temperatur als bei den Sonnenscheinstunden (Hoch „NIVES“) auf.

Hauptsächlich aufgrund der vielen frostfreien Nächte in der ersten Monatshälfte lieferte der März 2009 einen moderaten Temperaturüberschuss von +1 K. Mit einer Niederschlagshöhe von 58+7 mm = 65 mm fiel der Monat um 12 % zu nass aus. Die sonnenscheinreichen Phasen zwischen 16.3. und 21.3. und zum Monatsende konnten die trüben Perioden insbesondere in der ersten Monatshälfte nicht kompensieren, so dass, ähnlich dem März 2008, zwölf Sonnenscheinstunden fehlten, das ist bei einem Durchschnittswert von 106 Stunden ein Manko von gut 11 %.

	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

Tab. 7: Abweichungen im März 2007-09 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

April 2009

Die sonnenscheinreiche Witterung vom März-Ende setzte sich bis zum 4.4. fort. Es folgte eine kurze Unterbrechung durch die dichten Wolkenfelder eines atlantischen Tiefausläufers, aus denen aber nur vereinzelt geringfügiger Regen fiel. Nach kurzem Hochdruckeinfluss kam es um den 8.4. herum zu flächendeckenden, aber nicht starken Regenfällen.

Ab Gründonnerstag (9.4.) setzte sich länger anhaltende sonnige Witterung durch. Von Karfreitag bis Ostermontag gab es jeden Tag mehr als 10 Stunden Sonnenschein. Die Temperatur erreichte mit Werten von 23 bis 24°C tagsüber fast fröhsommerliche Werte. Mit der Annäherung eines südlich an der Region vorbeigezogenen Tiefs „QUIRIN“ trübte sich der Himmel wieder ein. Regenfälle beschränkten sich hierbei aber nur auf den südlichen Randbereich der Region. In der Mitte von Deutschland traten hierbei allerdings dergart ergiebige Regenfälle auf, dass innerhalb von 48 Stunden das gesamte Monatssoll für den April erreicht wurde.

Danach ließen die Hochdruckgebiete „QUINTA“ und „REINHILD“ die Sonne wieder ohne große Unterbrechungen scheinen. Mit kühlerer Luft im Bereich des Kaltlufttropfens „SASA“ wurden vorübergehend auch wieder dichtere Wolken herangeführt, aus denen einige Regenschauer fielen. Hoch „STEFFI“ sorgte bis zum 27.4. erneut für viel Sonnenschein.

Innerhalb der sich über Deutschland bildenden Tiefdruckrinne „ULYSSES“ kam es in der Region zum Monatsende zu ergiebigeren Regenfällen, die gebietsweise über 10 Liter /m² lagen.

Wie der Vergleich unten in Tabelle 8 zeigt, ist der April 2009 in der Region ähnlich außergewöhnlich verlaufen wie der April 2007. Mit einer positiven Temperaturabweichung von 5,0 K ist er sogar noch 0,6 K wärmer als der April 2007 gewesen. Die Trockenheit bzw. Niederschlagsarmut war aber nicht so ausgeprägt. 2007 gab es in der Region lediglich 55-50 = 5 Liter /m², im April 2009 hingegen immerhin 55-28 = 27 Liter /m². Auch wurde der gewaltige Sonnenscheinüberschuss von +104 Stunden im Jahre 2007 nicht erreicht.

Betrachtet man die Temperaturverläufe beider Aprilmonate im Einzelnen, so fällt auf, dass sich der April 2009 durch eine ausgeprägte Gleichmäßigkeit der Temperaturen auszeichnet. So gab es 2009 einerseits keine Nachfröste, aber auch keinen Tag mit einem flächendeckenden Maximum von mindestens 25,0°C („Sommertag“). Nur am 26.4. wurde hier und da diese Temperaturschwelle leicht angekratzt, wie auch an der Bielefelder Station. 2007 konnten an der Bielefelder Station hingegen 6 Sommertage verbucht werden. Im Gegenzug waren die Nächte kälter. Es trat im April 2007 zwar auch

nur eine Nacht mit Frost auf, aber insgesamt waren die Aprilnächte 2007 kälter als 2009. So betrug 2007 das mittlere nächtliche Minimum 5,8°C, 2009 hingegen 6,8°C.

	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

Tab. 8: Abweichungen im April 2007- 09 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

Mai 2009

Die ersten 8 Maitage präsentierten sich wechselhaft mit wiederholten Regenfällen oder Schauern. Zum Muttertagwochenende setzte sich Hochdruckeinfluss durch. Das Hoch „VERTI“ lenkte bis zum 15.5. trockene, aber relativ kühle Luft aus Nordosten in die Region. Temperaturmäßig verlief die erste Maihälfte somit eher unterdurchschnittlich.

In der Nacht vom 15.5. auf den 16.5. überquerte von Südwesten die Tiefdruckrinne „CORNELIUS“ die Region, wobei es in der Region verbreitet ergiebige Regenfälle zwischen 15 und 25 Liter /m² gab.

In der Nachfolge traten wiederholt gewittrige Schauer auf, die aber insgesamt nicht so viel an Niederschlag hergaben.

Die zweite Monatshälfte verlief ebenfalls wechselhaft, wobei allerdings die Zeiten mit Sonnenschein zunahmen und auch das Temperaturniveau sich über dem Durchschnitt bewegte. Besonders sonnenscheinreiche Tage waren der 18.5. bis 20.5., der 23.5. bis 25.5 und der 29.5. bis 31.5.

Im ganzen gesehen gab es im Mai 2009 keine ausgeprägten langanhaltenden Hochdruckwetterlagen, aber ebenso wenig ereigneten sich zähe langlebige regnerische Phasen. So lässt sich für den Mai 2009 resümieren: Insgesamt veränderlich, aber nicht unfreundlich, wie es auch in Tabelle 9 unten die Bilanzen von Temperatur, Regen und Sonne zeigen.

	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

Tab. 9: Abweichungen im Mai 2007-09 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

Juni 2009

Nach sonnigem Beginn wurde ab 3.6. mit lebhaftem Wind kühle Schauerluft aus Nordwesten in die Region gelenkt. Zum ersten Juni-Wochenende drehte die Strömung zwar vorübergehend auf Südwest, aber statt Hochs mit warmer Luft wurden Tiefdruckgebiete („JÜRGEN“, „KLAUS“ und „LARS“) mit feucht-kühler Luft über Deutschland hinweg gesteuert, die verbreitet für Landregen sorgten. Mengen um die 10 Liter/m² waren die Regel. Einen vorübergehenden Abschluss dieser Serie stellte das Tief „MARTIN“ dar, das sich über Deutschland zu einem eng begrenzten Sturmtief aufblähte. Neben wiederholten Böen der Stärke 8 und vereinzelt auch 9 fiel erneut Regen um die 10 Liter/m². Diese Mengen nehmen sich aber bescheiden aus gegenüber den Regengüssen, die „MARTIN“ im Nordwesten von Deutschland und in Schleswig-Holstein und insbesondere über Dänemark ablieferte. So gab es auf Seeland in Roskilde 76 Liter/m² und in Holbäk 81 Liter/m² innerhalb von 24 Stunden.

Danach wurde erneut aus Nordwesten kühle Schauerluft in die Region verfrachtet.

Zum 14.6. näherte sich von Süden subtropische Warmluft, ohne sich allerdings in der Region durchzusetzen. Es hatte sich mit dieser Annäherung eine Luftmassengrenze gebildet, die unentschlossen über Deutschland lag. Auf ihr zog am 15.6. und 16.6. ein flaches aber wetterintensives Tief nach Osten („ODIN“), das in den südlichen Teilen der Region nachts örtlich sogenannte Warmlufteinschubgewitter auslöste. Dieser Gewittertyp sorgt immer wieder für Überraschungen. Aufgrund der vorherrschenden kühlen Witterung rechnet niemand mit Gewittern und dann das! Ausgelöst werden sie durch einen Einschub an feuchter Warmluft im mittleren Atmosphärenniveau. Unten ist es kühl, in wenigen Kilometern Höhe macht sich Warmluft breit und darüber ist es wieder kalt. Die Gewitter werden also nicht durch aufsteigende Warmluft vom Erdboden ausgelöst, sondern durch die Warmluft in der Höhe, die dann zusätzlich verstärkt durch dynamische Hebung in Tiefdruckgebieten zu gewitterentstehenden Umwälzungen mit der über der Warmluft in noch größeren Höhen liegenden Kaltluft führt.

Im Raum Bad Lippspringe und Paderborn gab es hierbei erneut Regenmengen um die 10 Liter /m², nach Norden aber weniger. Im Saarland und im Thüringen Wald fielen allerdings 40 bis 50 Liter/m².

Die Tage danach bis zum astronomischen Sommerbeginn (21.6.) waren erneut geprägt von windigem Schauerwetter. Die Regenmengen hierbei allerdings, wie auch bei den anderen erwähnten schaurigen Nordwestlagen, fielen nicht besonders ergiebig aus. Sie erzeugten allerdings den Eindruck, dass es „immer wieder“ regnete, auch wenn sich zwischendurch die Sonne zeigte.

Mit dem astronomischen Sommeranfang stellte sich die Großwetterlage allmählich um. Erst zaghafte bildete sich über dem Nordmeer das Hoch „CORINA“, das sich allmählich mit dem atlantischen Hoch verband und einen ausgedehnten, wenn auch zunächst nur schwachen Hochkeil, von Norwegen bis zur Wolga östlich von Moskau ausstreckte. D.h. der höhere Druck lag nördlich der Region, was zur Folge hatte, dass der Wind in diesem Monat seit dem 1.6. erstmals wieder auf östliche Richtungen drehen konnte. Nach und nach wurde hierbei wärmere Luft herangeführt, die zunächst angenehm trocken war, aber in der Folge immer feuchter und schwüler wurde. Zur Bildung von Wärmegewittern kam es gleichwohl nur ganz vereinzelt.

Für den Juni 2009 gilt, dass die ersten zwei Drittel wenig sommerlich waren und man sich häufig an den Begriff Schafskälte erinnerte, der für den Juni in Verbindung mit kühler und unbeständiger Witterung steht. Völlig anders zeigte sich das letzte Monatsdrittel mit deutlich überdurchschnittlichen Temperaturwerten. Innerhalb der zeitweise recht schwülen Luft waren auch die Nächte sehr mild. Bis auf den 1.6. traten sämtliche Sommertage (Temperatur mindestens 25,0°C) im letzten Monatsdrittel auf. Insgesamt konnte das letzte warme Monatsdrittel die anderen zu kalten Drittel nicht ausgleichen, so dass ein moderates Temperaturmanko von -0,5 K am Ende resultierte.

Beim Regen fällt in der Monatstabelle auf, dass statt der 77 Liter/m² nur 60 Liter/m² (-17) gefallen sind. Subjektiv kam den meisten wohl der Monat zu nass vor. Das liegt nicht zuletzt an den gehäuften Schauerwetterlagen, die zwar wiederholt die Erde oberflächlich benetzten, aber letztlich nicht so ergiebig waren. Dass die Sonne 14 Stunden schuldig blieb, passt dann schon eher in das Bild des Juni 2009.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung 2007	langjähriges Mittel	Abweichung 2007	Langjähriges Mittel	Abweichung 2007
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

Tab. 10: Abweichungen im Juni 2007-09 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

Juli 2009

An der Südseite des Hochs „DIANA“, das „CORINA“ abgelöst hatte wurde zunächst immer wärmere Festlandsluft von Südosten herangeführt. Verbreitet stieg an den ersten drei Julitagen die Temperatur in diesem Jahr zum ersten Mal über 30°C und bescherte volle Freibäder. Eine Kaltfront von Westen ließ einige Gewitter entstehen, die aber nur örtlich für kräftige Niederschläge sorgten. So fielen in Gütersloh 23 Liter/m², in Bad Salzuflen und an der Uni-Bielefeld-Station hingegen blieb es so gut wie trocken.

Innerhalb der folgenden gemäßigten Meeresluft reichte es aber immer noch für Sommertage mit Höchsttemperaturen über 25,0°C.

Vom 8.7. bis 12.7. hingegen war es recht kühl und windig mit wiederholten schauerartigen Regenfällen und wenig Sonnenschein.

Bis zum 18.7. folgte wieder eine wärmere und zeitweise schwüle Phase mit Maximaltemperaturen zwischen 25°C und 30°C.

Dieses Wechselspiel zwischen gemäßigter und schwül-warmer Witterung mit zeit- und gebietsweise gewittrigen Regenfällen, die örtlich auch unwetterartig daher kamen, setzte sich bis zum Monatsende fort. In der zweiten Monatshälfte gab es an der Bielefelder Station lediglich 4 Tage ohne Regen.

Insgesamt lässt sich zum Juli 2009 festhalten, dass der Monat recht wechselhaft verlaufen ist ohne längere Hochdruckphasen. Gleichwohl schien die Sonne relativ häufig, so dass statt der durchschnittlichen 198 Stunden mit 209 Stunden 11 Stunden mehr verbucht werden konnten. Bedingt durch den wiederholten Wechsel von schwül-warmer und gemäßigter Meeresluft traten häufig Gewittersituationen auf, so dass insgesamt der Monat in der Region wie auch bundesweit zu nass verlaufen ist. Die Durchschnittstemperatur lag wie 2008 1,5 K über dem langjährigen Mittel, dennoch hat es nur zwei „Heiße Tage (über 30 °C) gegeben und zwei die nahe unterhalb dieser Marke lagen. Andererseits gab es auch nur rund 7 Tage mit einem Maximum unter 20°C.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung 2007	langjähriges Mittel	Abweichung 2007	Langjähriges Mittel	Abweichung 2007
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

Tab. 11: Abweichungen im Juli 2007-09 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

August 2009

Die Wechselhaftigkeit beim Wetterablauf setzte sich zwar auch im August fort. Es zeigte sich hierbei aber gegenüber dem Vormonat eindeutig ein Trend zu mehr Hochdruckeinfluss und Abschwächung der von Westen und Südwesten heranziehenden Regenfronten. So gab es am ersten Sonntag des August (2.8.) die Passage einer Kaltfront von Westen, die zwar einige dichte Wolken durchziehen ließ, aber nur wenig Regen im Gepäck hatte. Zum 3.8. etablierte sich über Nord- und Ostsee das Hoch „JULIANE“ und sorgte für schönes Sommerwetter bis zum zweiten Augustwochenende. Ausgerechnet der Samstag und der Sonntag (8.8 und 9.8.) verliefen wieder recht trübe innerhalb einer erneuten Kaltfront. Vereinzelt gab es auch Gewitterbildungen. So fielen in Bad Salzuflen 17 Liter /m² Regen. Die leichte Wechselhaftigkeit setzte sich noch bis Donnerstag fort. Danach ließ Hoch „KATRIN“ wieder die Sonne scheinen und sorgte mit Temperaturen nahe 30°C im Schatten für volle Freibäder. „KATRIN“ wurde von „LINA“ abgelöst. Zwischen diesem Hoch und dem über dem Atlantik liegenden Tief „EBERHARD“ wurde weit aus Süden und Südwesten Heißluft in die Region befördert. An den gelblich-grauen Himmelsverfärbungen konnte man erkennen, dass hierbei auch sandhaltige Luft aus der Sahara mit im Spiel war. Die Folge war, dass nicht nur vereinzelt, sondern verbreitet am 20.8. die 35°C-Marke geknackt wurde. In der Region wurde im Norden in Rahden mit 37,8°C gar der heißeste Wert bundesweit gemessen.

Nach Durchzug einer gewittrigen Kaltfront etablierte sich schnell das Nachfolgehoch „MARA“ und hielt bis zum 25.8. die Stellung. Danach nahm die Wechselhaftigkeit im Witterungsverlauf etwas zu und zum letzten Augustwochenende (29.8. /30.8.) machte sich auch windig-kühles Schauerwetter breit. Zum 31.8., also am Monatsende, setzte sich mit Hoch „NICOLE“ rasch wieder Warmluft durch, und es reichte mit Temperaturen über 25°C für einen sommerlichen Abschluss.

Häufige Südwestlagen unter wiederholtem Hochdruckeinfluss führten zu überwiegend übernormalen Temperaturen in der Region, so dass der August 2009 eine positive Abweichung von +2,1 K hinterließ. Es gab zwar wiederholt Durchgänge atlantischer Tiefausläufer, die aber nur wenig regenintensiv waren, so dass am Monatsende doch ein beachtliches Defizit von 51 Litern / m² - d.h. gefallen waren lediglich 18 Liter/m² - zu Buche stand.

Wie nicht anders im Sommer bei so wenig Regen zu erwarten, wurde die Region dafür von der Sonne verwöhnt mit einem Übersoll an 36 Stunden, d.i. bei 199 Stunden Mittelwert prozentual ein Wert von +23 %, also fast ein Viertel mehr als normal.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung 2007	langjähriges Mittel	Abweichung 2007	Langjähriges Mittel	Abweichung 2007
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

Tab. 12: Abweichungen im August 2007-09 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

September 2009

Der 1.9. lieferte die höchste Tagestemperatur des Monats. In den östlichen Teilen der Region konnte vereinzelt noch ein sogenannter „Heißer Tag“ mit mindestens +30,0°C verbucht werden. In den sich anschließenden Tagen ging es mit der Temperatur abwärts. Ein aus einem tropischen Wirbelsturm hervorgegangenes Tief „DANNY“ blies mit lebhaften Winden kühle Schauerluft in die Region.

Am ersten Septembersonntag (6.9.) beruhigte sich das Wetter und Hoch „OTTILIA“ ließ es auch wieder so warm werden, so dass am 8.9. und 9.9. die Temperatur über 25,0°C kletterte.

Danach folgte wieder eine kühlere Wetterphase und ausgerechnet am zweiten Sonntag des Monats (13.9.) gab es mit Durchgang einer Kaltfront viel Regen und nachfolgende Schauer. Regnerisch ging es bis zum 16.9. weiter.

Hoch „QUEENIE“ ließ dann die Sonne wieder scheinen und die Temperaturen erreichten spätsommerliches Niveau. Mit Winddrehung auf westliche Richtungen folgte ab 21.9. eine Phase mit zeitweise wolkigem Wetter, aber ohne nennenswerte Niederschläge. Die Tagestemperaturen erreichten um die 20°C, d.h. in Anbetracht der fortgeschrittenen Jahreszeit noch angenehm hohe Werte. Zum letzten Septemberwochenende (26.9. / 27.9.) wurde es noch sonniger, ehe zum Monatsende hin die Regenbereitschaft wieder wuchs.

Insgesamt betrachtet überwogen im September 2009 die Abschnitte mit Hochdruckeinfluss. Dies lässt sich auch an der häufigen Namensvergabe für die Hochs ablesen. Sie geschieht in alphabetischer Reihenfolge (in 2009 weibliche Vornamen). Diese reichte von „NICOLE“ am Anfang bis „TOMKE“ am Ende des Monats, d.h. es gab 7 wetterbestimmende Hochdruckgebiete im September. Andererseits lässt die relativ hohe Zahl erkennen, dass sich die Hochs nicht lange etablieren konnten, sondern relativ schnell über die Region hinweg zogen. Monatsmitteltemperatur, Niederschlagsmenge und Summe der Sonnenscheinstunden lassen einen überwiegend spätsommerlich geprägten freundlichen September erkennen.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung 2007	langjähriges Mittel	Abweichung 2007	Langjähriges Mittel	Abweichung 2007
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

Tab. 13: Abweichungen im Sept. 2007- 09 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

Oktober 2009

Die Regenbereitschaft, die sich Ende September bereits ankündigte, setzte sich im Oktober 2009 fort, häufig in Form von schauerartigen Regenfällen und mit kräftigen Windböen. Am 6.10. und 7.10. setzte sich von Südwesten vorübergehend schwüle subtropische Warmluft durch. In dieser Luftmasse ließen sich sogar tropische Anteile nachweisen, die der ehemalige Hurrikan „GRACE“ herangeführt hatte. An der nachfolgenden Kaltfront führten Hebungsprozesse dieser energiereichen Tropenluft zu beeindruckenden Wettererscheinungen, wie längere Wolkenbrüche, Schergewitter und Windhosen. In einem breiten Streifen von Westfalen bis zum nördlichen Brandenburg gab es in den Nachtstunden vom 7.10. zum 8.10. verbreitet Regenmengen zwischen 20 und 50 Liter /m², örtlich auch mehr. So in Gütersloh mit 56 Liter/m² oder Drensteinfurt mit 59 l/m². An der Station der Bielefelder Universität waren es 31,1 l/m².

Eine nur kurze Wetterberuhigung gab es mit dem schwachen Hoch „ULRIKE“. Es folgte rasch Tief „VALI“, auf dessen Rückseite von Norden hochreichende arktische Kaltluft herangeführt wurde. Die Tiefs „WIMAR“ und „XAVIER“ führten mit Schauerstaffeln immer wieder sehr kalte Luft heran. In den höheren Mittelgebirgen schneite es. So meldete der Fichtelberg im Erzgebirge am 16.10. eine Schneehöhe von 42 cm. Weiter nach Westen blieb der auch niedrigere Kahle Asten noch schneefrei.

Zum dritten Oktoberwochenende (17.10. / 18.10.) beruhigte sich das Wetter. Hoch „XENIA“ ließ die Sonne einige Stunden scheinen, besonders am 20.10. und 21.10.

Danach wurde es wieder herbstlich-feucht und sonnenscheinarm. Eine Ausnahme war der vierte Oktobersonntag (25.10.), an dem es bei milden 17 Grad auch viel blauen Himmel gab. Hoch „ZARAH“ sorgte am 28.10. für einen ähnlich schönen Tag. Danach wurde es allerdings herbsttypisch hochnebelig-nieselig. Zum Monatsende transportierte Hoch „ANTONIA“ trockenere Luft aus Südosten heran, wobei neben zeitweiligen Sonnenschein die Temperaturen allerdings allmählich zurückgingen.

Prägend für die zu niedrige Monatsmitteltemperatur war die kalte Nordlage in der zweiten Dekade. Die heftigen Regenfälle in Verbindung mit dem ehemaligen tropischen Wirbelsturm

„GRACE“ waren der Hauptgrund für den deutlichen Niederschlagsüberschuss. Das häufig wolkenreiche und teilweise auch neblig-trübe Wetter führte zu einem Sonnenscheindefizit von 27 Stunden.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung 2007	langjähriges Mittel	Abweichung 2007	Langjähriges Mittel	Abweichung 2007
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

Tab. 14: Abweichungen im Okt. 2007-09 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

November 2009

Am 1.11. verlor Hoch „ANTONIA“ allmählich an Einfluss und bereits in der Nacht zum 2.11. ließ es Tief „BERTI“ kräftig regnen. Zwei Tage später folgte Tief „CASSEN“ mit seiner feuchten Fracht. Vom 6.11. bis 9.11. hielten sich die Regenfälle zurück, und hier und da gab es Orte mit zumindest einem niederschlagsfreien Tag.

Mit dem Tiefdruckkomplex „FRITZ“ entstand ab 8.11. eine sogenannte mitteleuropäische Zentraltiefelage, die bis zum 12.11. andauerte. Hierbei regnete es täglich und die Sonne war kaum zu sehen.

War das Temperaturniveau bis zu diesem Zeitpunkt eher dem Mittelwert entsprechend, so kletterten jetzt die Werte mit windigen Südwest-Lagen häufig in den zweistelligen Bereich. Es gab selbst Nächte, in denen die 10°-Marke verbreitet nicht unterschritten wurde. Stürmisch wurde es am 18.11. mit Tief „JÜRGEN“. Der monatliche Temperaturgipfel wurde am 20.11. mit Tagesmaxima zwischen 16 und 18 Grad erreicht. Ungewöhnlich war außerdem, dass hierbei auch längere Zeit die Sonne schien. Bis zum 23.11. hielten sich die Regenfälle zurück, nur der Wind blies ständig. Danach trieben die Tiefs „MAX“ und „NICO“ wieder viel Regen übers Land, wobei es erneut Sturmböen gab.

Erst zum Monatsende ging die Temperatur allmählich zurück. Zuvor konnten beispielsweise an der Bielefelder Station vom 13.11. bis 26.11. ohne Unterbrechung 14 Tage hintereinander mit einer Maximaltemperatur von mehr als 10° verbucht werden.

Im Laufe des Monats wurden zwei Namen für Hochdruckgebiete vergeben und 15 (!) für Tiefdruckgebiete. Damit ist schon vieles über dessen Witterungsverlauf gesagt. Ein Blick auf die Übersichtstabelle 15 bestätigt die Vermutung, dass der November 2009 ein nasser und sonnenscheinarmer Monat war. Er muss dann aber zwangsläufig nicht zu mild gewesen sein. Würde aber auch noch die mittlere monatliche Windgeschwindigkeit (ist nicht allgemei-

ner Standard bei den Monatsübersichten) angeführt werden, so würde auffallen, dass diese recht hoch war, und dies nun korreliert doch sehr gut mit einem zu milden Temperaturverlauf, der im Fall November 2009 um +3,9 K zu hoch lag, und damit deutlich.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung 2007	langjähriges Mittel	Abweichung 2007	Langjähriges Mittel	Abweichung 2007
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

Tab. 15: Abweichungen im Nov. 2007-09 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

Dezember 2009

Nachdem es zum Monatswechsel etwas kälter geworden war, wurde ab 3.12. aus Süden und Südwesten wieder mildere Luft herangeführt, die allerdings jahreszeitbedingt nicht das Niveau des vergangenen sehr milden Novembers erreichte. Der wärmste Tag des Dezember 2009 wurde der Nikolaustag mit 10-12°C Maximum.

Ab dem 10.12. stellte sich die Großwetterlage grundlegend um, d.h. die immer wieder aufgetretenen kräftigen milden Südwestwinde wurden nun abgelöst durch nördliche und östliche Strömungen, mit denen zwangsläufig deutlich kältere Luft in die Region gelangte. Mit dem Regentief „SEBASTIAN“, das von Nordwest nach Südost über die Region hinweg gewandert war, wurde dieser Umschwung vollzogen. Über der Nordsee und Schottland gelegen bildete sich zeitgleich das Hoch „DOROTHEA“, das sich mit einem kalten russischen Hoch verband. Über mehrere Tage ging die Temperatur nur allmählich zurück, da im Norden und Osten zunächst noch gemäßigte Kaltluft lag. Die ersten leichten Nachtfröste gab es am 13.12./14.12.. Feuchte Luft sorgte für eine dichte Wolkendecke, die wie eine Bettdecke einen stärkeren nächtlichen Temperaturrückgang verhinderte. Gelegentlich fiel Sprühregen, später dann auch Schneegriesel, das sind sehr kleine Eiskörner.

Nach dem 15.12. näherte sich von Nordosten schließlich sehr kalte Festlandsluft, die dann am 18.12. in die Region eindrang. Hierbei ging auch tagsüber die Temperatur immer weiter zurück und abends wurde trotz Bewölkung im östlichen Teil die -10°C-Marke unterschritten. Die nächtlichen Tiefstwerte bewegten sich in den beiden Folgenächten zwischen -15 und -20°C. Der 19.12. war ein sehr kalter Tag, an dem tagsüber nirgendwo in der Region die -10°C-Marke überschritten wurde.

Schneetief „VINCENT“ lieferte am 4. Advent (20.12.) eine geschlossene Schneedecke. Dieses Tief läutete allerdings einen Vorgang ein, der in der Meteorologie als „Weihnachtstauwetter“ bekannt ist. So ist immer wieder zu beobachten, dass trotz kalter

Witterung im Dezember gerade zu den Weihnachtsfeiertagen eine signifikante Milderung auftritt. Bereits am 21.12. gab es leichtes Tauwetter, das sich bis zum 1. Weihnachtsfeiertag mit Temperaturen um die +5°C verstärkte. Tief „YANN“ hatte auch starken Wind im Gepäck und wiederholt konnten sogar Sturmböen registriert werden. Der 2. Weihnachtstag gestaltete sich sogar vorfrühlingshaft, da bei ähnlichen Temperaturen die Sonne reichlich schien.

Die milde Westwinddrift verlagerte sich danach allmählich nach Süden und von Norden näherte sich wieder allmählich die über Weihnachten zurückgedrängte Kaltluft. Mit dieser südlicheren Westwinddrift zog Tief „ANGELOS“ über die Mitte Deutschlands. Hierbei baute sich eine deutliche Luftmassengrenze auf. Im Nordosten von Deutschland setzte bereits am 29.12. wieder Dauerfrost ein, ab 30.12. auch wieder in der Region. Hierbei gab es zeitgleich südlich einer Linie Essen-Kassel-Chemnitz Temperaturen nahe +10°C. Dies führte dazu, dass die Niederschläge zeit- und gebietsweise nicht als Schnee, sondern als Glatteisregen fielen und zu dem gefürchteten Blitzeis führten.

Zum Jahresende verlagerte sich diese Luftmassengrenze weiter nach Süden und die Niederschläge gingen vollends in Schnee über. Dieser Ablauf erinnerte ein wenig an den sogenannten Schneekatastrophenwinter 1978 /1979. Damals war der Wetterablauf zwischen Weihnachten und Neujahr ähnlich, nur die Temperaturgegensätze noch heftiger mit +10° im Süden versus -20°C im Norden.

Die kurze, aber markante Kältewelle vor dem 4. Advent ist der Hauptgrund für die negative Temperaturabweichung des Dezember 2009. Die Messgrößen Niederschlag und Sonnenschein weisen nur geringfügige Abweichungen von den Mittelwerten auf.

	Temperatur [°C]		Niederschlag [mm Höhe]		Sonnenschein [Stunden]	
	langjähriges Mittel	Abweichung 2007	langjähriges Mittel	Abweichung 2007	Langjähriges Mittel	Abweichung 2007
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

Tab. 16: Abweichungen im Dez.2007-2009 von langjährigen Mittelwerten in der Region Bielefeld

3.3 Vergleich mit dem großräumigen Witterungsverlauf in Deutschland

Temperatur

Die Jahresmitteltemperatur für Deutschland in 2009 wurde berechnet auf der Grundlage von DWD-Stationsdaten aus einem interpolierten 1-km-Raster. Sie betrug 9,2°C. Das sind +0,9 K

mehr als im langjährigen Mittel von 1961-1990. Zum Vergleich lag im Jahr 2008 in Deutschland die Jahresmitteltemperatur bei 9,5°C, d.h. die Abweichung belief sich im Vorjahr auf +1,2 K.

2008 entsprach die in der Region Bielefeld gemittelte Abweichung mit +1,2 K auch dem für Deutschland bestimmten Wert. 2009 hingegen war es in der Region geringfügig wärmer als im Bundesdurchschnitt.

Die Tabelle 17 lässt erkennen, dass die zu kalten und zu warmen Monate übereinstimmen. Es gab sowohl bundesweit als auch in der Region dieselben 8 zu warmen Monate und 4 zu kalten Monate (Januar, Juni, Oktober, Dezember). Beim Deutschlandwert beläuft sich die mittlere negative Abweichung der 4 zu kalten Monate auf -0,93 K, in der Region Bielefeld hingegen auf -1,05 K, also etwas ausgeprägter.

Die mittlere positive Abweichung der 8 zu warmen Monate beziffert sich beim Deutschlandwert auf +1,85 K. Für die Region Bielefeld ergibt sich ein mittlerer Wert von +2,09 K. Also auch bei den positiven Abweichungen fielen diese in der Region deutlicher aus als bundesweit.

Generell, d.h. sowohl für Deutschland als auch für die Region lässt sich festhalten, dass die kalten Monate vom Betrag her im Mittel weniger zu kalt verlaufen sind, als die warmen Monate zu warm.

Mit einem Blick auf die Tabelle 17 der einzelnen Monatswerte lässt sich entnehmen, dass von den zu kalten Monaten der Dezember in der Region Bielefeld deutlich kälter war als bundesweit, wohingegen die drei anderen zu kalten Monate Januar, Juni und Oktober in etwa gleich temperiert waren oder gar leicht gemildert in Erscheinung getreten sind. Für den Dezember ist anzumerken, dass dieser in Süddeutschland verbreitet geringfügig zu mild verlaufen ist (dort überwiegend Abweichungen zwischen +0,1K und +0,5 K). Von daher erklärt sich die Diskrepanz.

Bei den 8 zu warmen Monaten weisen ähnlich große Unterschiede zwischen den Deutschland-Mittelwerten und denen der Region der Februar (+0,5 K), der April (+0,5 K) und der November (+0,6 K) auf.

Im Februar war wieder Süddeutschland der Gegenspieler mit großflächig zu kalten Monatsmittelwerten, desgleichen im erheblich zu warmen April. Hier kommen auch die Küstenregionen hinzu, da die niedrigen Wassertemperaturen aus dem Winter hier nur gedämpfte positive Temperaturanomalien zuließen.

Im November war es mehr der Nordosten von Deutschland und im äußersten Süden das Alpenvorland, die geringere positive Temperaturanomalien aufwiesen und so den Deutschland-Mittelwert nach unten drückten.

2009	Abweichungen der Mitteltemperaturen von (1961-1990)	
Monate	Deutschland	Region Bielefeld
Januar	-1,7	- 1,6
Februar	+0,1	+ 0,6
März	+0,8	+ 1,0
April	+4,5	+ 5,0
Mai	+1,5	+ 1,4
Juni	-0,6	- 0,5
Juli	+1,1	+ 1,5
August	+2,1	+ 2,1
September	+1,4	+ 1,2
Oktober	-0,9	- 1,0
November	+3,3	+ 3,9
Dezember	-0,5	- 1,1
Jahresmittelwert	+0,9 (=9,2°C)	+1,0 (=10,0°C)

Tab. 17: Vergleich der Temperaturabweichungen von den langjährigen Mittelwerten in ganz Deutschland und in der Region Bielefeld (2009)

Niederschlag

Bundesweit gab es 2009 sieben Monate mit überdurchschnittlicher und fünf mit unterdurchschnittlicher Niederschlagshöhe. In der Region traten hingegen sechs zu nasse und sechs zu trockene Monate auf. Im Vergleich zum Vorjahr gab es 2008 sowohl bundesweit als auch in der Region Bielefeld 6 zu nasse und 6 zu trockene Monate. Trotz dieser Gleichverteilung schloss 2008 übereinstimmend deutschlandweit und in der Region mit einem geringfügigen Jahresdefizit ab, d.h. die Trockenheit der zu niederschlagsarmen Monate war im Mittel stärker ausgeprägt als die Nässe der zu niederschlagsreichen Monate.

Im Jahr 2009 gibt es nun im Unterschied hierzu beim Deutschland-Mittelwert ein geringfügiges Plus, wohingegen es in der Region Bielefeld erneut ein kleines Manko gibt. Die Abweichungen sind wohlbermerkt aber gering und bewegen sich bei maximal 3,0 %.

2009	Abweichungen der Niederschlagshöhe in % von (1961-1990)	
Monate	Deutschland *	Region Bielefeld
Januar	- 49	- 50
Februar	+ 16	+ 48
März	+ 33	+ 11
April	- 48	- 51
Mai	+ 6	- 28
Juni	- 3	- 21
Juli	+ 34	+ 46
August	- 45	- 76
September	- 66	- 29
Oktober	+ 38	+ 63
November	+ 38	+ 70
Dezember	+ 18	+ 8
Jahressummenwerte	812,7 mm	739 mm
Abweichung vom Mittel	+ 23,7 mm	-18 mm

Tab. 18: Vergleich der Abweichung der Niederschlagshöhen bei langjährigen Mittelwerten in Deutschland und in der Region Bielefeld

Wenn auch aus den Prozentangaben in der Tabelle 18 nicht direkt auf die Absolutwerte (bei den Monaten sind die Angaben in Prozent, bei den Jahressummen Angaben in mm Niederschlagshöhe - andere Darstellung stand nicht zur Verfügung) geschlossen werden kann, so können auch mit diesen Daten doch qualitative vergleichbare Aussagen getroffen werden.

Wie bereits erwähnt, ist aus der Tabelle 18 ablesbar, dass es bundesweit nur 5 zu trockene Monate gegeben hat, in der Region aber 6 solcher Art. Es ist aber auch zu erkennen, dass der Juni bundesweit als „zu trockener Monat“ nur eine sehr geringe Abweichung nach unten aufweist, so dass es in Deutschland eigentlich nur 4 zu trockene Monate gegeben hat. Und zwar der Januar, der April, der August und der September.

Insgesamt deutlich trockener als bundesweit ist in der Bielefelder Region die Periode April-Mai-Juni verlaufen, wohingegen der Herbst (September-Oktober-November) sich hier erkennbar feuchter zeigte als dies bundesweit der Fall war.

Sonnenscheindauer

Hinsichtlich der Sonnenscheindauer gab es deutschlandweit wie im Jahr 2008 sechs überdurchschnittlich sonnenscheinreiche und sechs sonnenscheinarme Monate. Da auch 2009 wie schon 2008 die Überschüsse wieder höher als die Defizite ausfielen, wurde auch 2009 insgesamt bundesweit recht sonnenscheinreich. Als Gebietsmittel für Deutschland ergab sich eine Sonnenscheindauer von rund 1684. Im Jahr 2008 lag der Wert bei rund 1635

Stunden, d.h. 2009 hat es knapp 50 Stunden mehr Überschuss gegeben. Prozentual betrachtet lag der Überschuss 2008 bei 7 % und dieses Jahr 2009 bei etwas mehr als 10 % gegenüber dem langjährigen Mittel.

Dieser bundesweite Trend zu noch mehr Sonnenschein als im Jahr 2008 zeigte sich auch in der Region Bielefeld. So schloss das Jahr 2008 hier mit einer Summe von 1556 Stunden ab, das waren 35 Stunden oder 2,3 % mehr als im langjährigen Mittel zu erwarten wäre.

2009 hingegen konnten genau 1600 Stunden im regionalen Mittel verbucht werden. Gegenüber dem Mittelwert von 1521 ist dies ein Übersoll von 79 Stunden oder 5,2 %.

Auch in der Region Bielefeld schien somit die Sonne 2009 mehr als üblich, wenn auch die Überschüsse nicht ganz so hoch waren wie im Bundesdurchschnitt.

Fazit

Bundesweit war das Jahr 2009 mit einer Mitteltemperatur von 9,2°C wieder zu warm und zwar um + 0,9 K. Zieht man zum Vergleich die Jahre 2007 und 2008 heran, so sind diese Temperaturüberschüsse jedes Jahr um -0,3 K zurückgegangen. Das heißt, 2007 ergab die Jahresmitteltemperatur deutschlandweit 9,8°C, 2008 lag der Wert bei 9,5°C und dieses Jahr bei 9,2°C. Einen Abwärtstrend hieraus zu interpretieren ist allerdings viel zu verfrüht.

Für die Region Bielefeld ergibt sich für 2009 ein Jahresmittelwert von 10,0°C. 2008 erreichte das Jahresmittel 10,2°C und 2007 entsprechend 10,7°C

Hinsichtlich der Niederschlagsmenge hat es bundesweit im Schnitt mehr Regen (813 Liter / m²) als regional (739 Liter /m²) gegeben. Auch prozentual betrachtet ist die Menge im Deutschland-Mittel übernormal und in der Bielefelder Region leicht defizitär. 2008 war es sowohl im bundesweiten Durchschnitt als auch im Bielefelder Raum geringfügig zu trocken.

Bezüglich der Sonnenscheinstunden war auch 2009 wieder wie 2008 überdurchschnittlich. Der Sonnenscheinüberschuss ist dabei noch größer als im Vorjahr ausgefallen. Bundesweit allerdings war in beiden Jahren das Übersoll noch ausgeprägter als in der Region Bielefeld.

4 Klimatologische Kenntage

4.1 Auswertung der Häufigkeiten seit 2003

Eine weitere Möglichkeit zu einem schnellen Überblick über die Klimaentwicklung besteht in einem Vergleich der Anzahl von klimatologischen Kenntagen, wie sie auch in den Klimaszenarien (siehe Vorbemerkungen) dargestellt werden. Aus der Fülle möglicher Festlegungen werden hier nur die unter Kap. 1, Tab.1 benannten, temperaturbezogenen Begriffe 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 ($T_{\max} > 30,0^{\circ}\text{C}$) und Tropennächte ($T_{\min} > 20,0^{\circ}\text{C}$) für die Daten von 2003 bis 2008 ausgewertet.

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

Tab. 19: Anzahl von Eistagen

Frosttage $T_{\min} < 0,0^{\circ}\text{C}$								
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	
M	8	14	10	22	2	9	6	
A	8		1	1	1	3		
M								
J								
J								
A								
S								
O	10				3	1	1	
N	4	8	10	1	3	7		
D	14	15	13	3	12	17	17	
Su	85	67	64	73	32	54	65	

Tab. 20: Anzahl von Frosttagen

Sommertage $T \geq 25,0^{\circ}\text{C}$								
Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
J								
F								
M					7		1	
A								
M	4		5	4	2	9	3	
J	18	2	8	13	8	8	7	
J	15	8	12	27	7	13	15	
A	14	12	5	6	6	6	18	
S	4	5	8	14		2	3	
O								
N								
D								
Su	55	27	38	64	30	38	47	

Tab. 21: Anzahl von Sommertagen

Heisse Tage ($T \geq 30,0^{\circ}\text{C}$)								
Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
J								
F								
M								
A								
M	1		2					
J	4			3		1	1	
J	4		1	15	3	6	4	
A	10	8	1		1	1	5	
S			3	4			1	
O								
N								
D								
Su	19	8	7	22	4	8	11	

Tab.22: Anzahl von „Heissen Tagen“

Aus der Gegenüberstellung der Tabellen 19 bis 22 lassen sich hauptsächlich zu den Wintern und Sommern einige Charakteristika beschreiben. So ist u.a. bei den Winterverläufen anhand der Anzahl der Eistage erkennbar, dass die Winter 2004/2005 und 2005/2006 ähnlich kalte Verläufe aufwiesen und in beiden Jahren auch im März noch spätwinterliche Witterung auftrat. Auch Januar und Februar 2003 waren ähnlich kalt, aber im März 2003 trat kein Eistag mehr auf. Wird nun zusätzlich die Tabelle mit der Anzahl der Frosttage betrachtet, so fällt auf, dass 2003 im März zwar auch nicht so viele Frosttage wie 2005 und 2006 auftraten, aber der Trend zu Nachfrösten im April sich ohne Minderung fortsetzte. Letztlich lässt sich zu den kalten Tagen noch festhalten, dass es 2005 im Januar und Februar zwar weniger Frosttage als 2003 und 2006 gegeben hat, aber die Anzahl der Eistage inklusive März über denen der Jahre 2003 und 2006 lag. Also hat es 2005 nicht so viele winterliche Abschnitte gegeben, sie waren aber in ihrer Intensität ausgeprägter.

Bei den Sommertagen und den „Heißen Tagen“ fallen sofort die deutlich zu warmen Sommer 2003 und 2006 auf. Insbesondere der Juli 2006 war mit 27 Sommertagen und 15 „Heißen Tagen“ außergewöhnlich warm, d.h. es gab nur 4 (!) Tage, an denen die Tagestemperatur nicht die 25-Grad-Marke erreichte. Eine weitere Besonderheit des Sommers 2006 war, dass diese Hitzewelle genau den Monat Juli einnahm. Pünktlich mit der Monatswende zum August setzte sich kühle Witterung durch, die dann wiederum den ganzen Monat überdauerte. Mit Septemberbeginn kehrte dann spät noch einmal der Sommer zurück. Ein Blick auf die Anzahl der Sommertage und „Heißen Tage“ könnte den Verdacht entstehen lassen, dass die Zahlen von August und September irrtümlich vertauscht worden sind. Dies ist aber nicht der Fall. Der April 2007 brillierte konkurrenzlos zu den anderen Jahren mit 7 Sommertagen. Der weitere Verlauf des Sommerhalbjahres 2007 (Sommerhalbjahr = die im langjährigen Mittel sechs wärmsten Monate) war dann allerdings recht gedämpft (vgl. „Witterungsbericht 2007 für die Region Bielefeld“).

5 Daten zur Luftqualität

5.1 Messergebnisse für die Parameter Schwebstaub, PM10 und Stickstoffdioxid

Wie schon im Witterungsbericht für 2008 beschrieben erhebt das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz auch in Bielefeld Luftqualitätsdaten. Die aus diesen Messungen ableitbaren EU-Jahreskenngrößen 2000 bis 2009 aus den Daten der Station Bielefeld-Ost zeigen für die Feinstaub-Belastung nach dem Jahr 2000 zuerst eine deutliche Abnahme. Die nur leichte Abnahme der folgenden Jahre bei durchschnittlich $24,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Jahresmittel und die tendenziell abnehmende Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittel von $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ weisen auf eine größere Gleichverteilung bei gleicher Gesamtbelastung hin, wenn auch der Trend in 2009 mit deutlich ungünstigeren Werten unterbrochen scheint.

P M 1 0		
Jahr	Jahresmittel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Tagesmittel $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
2000	34	52
2001	25	9
2002	26	31
2003	27	28
2004	24	16
2005	24	13
2006	25	21
2007	24	15
2008	22	10
2009	23	16

Tab.23: Jahres- und Tagesmittelwerte der Feinstaubbelastung (Bielefeld-Ost)

S t i c k s t o f f d i o x i d		
Jahr	Jahresmittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max 1h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2000	26	112
2001	26	120
2002	26	107
2003	31	145
2004	25	116
2005	26	107
2006	27	116
2007	26	123
2008	30	118
2009	29	121

Tab.24: Jahresmittelwerte und max 1h-Wert der NO₂ Belastung (Bielefeld-Ost)

Die Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid liegen in einem gleichbleibenden Trend mit den übrigen NRW-Werten. Bemerkenswert ist jedoch der Anstieg der Kurzzeitwerte sowohl bei Feinstaub als auch bei Stickstoffdioxid.

Entsprechende Jahresübersichten für die Messungen der Station Stapenhorststraße sind wegen der kurzen Messdauer, der anderen Messmethodik und der Stationsverlegungen nicht sinnvoll. Die Daten für das Jahr 2009 weisen insbesondere durch den höheren NO₂ Wert auf den erhöhten Verkehrsanteil bei dieser Station hin. Auch jetzt wird – wie im Vorjahr – der für 2010 vorgesehene Jahresgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich überschritten. Dadurch wurde ursprünglich die Verpflichtung zur Aufstellung eines Luftreinhalteplans ausgelöst.

P M 1 0		
Jahr	Jahresmittel µg/m ³	Tagesmittel >50 µg/m ³
2008	25	11
2009	27	22

Tab.25: Jahres- und Tagesmittelwert der Feinstaubbelastung (Stapenhorststr.)

S t i c k s t o f f d i o x i d		
Jahr	Jahresmittelwert µg/m ³	max 1h-Wert µg/m ³
2008	42	122
2009-a	42	143
2009-b	46	

Tab.26: Jahresmittel- und max 1h-Wert der NO₂ Belastung (Stapenhorststr.Nr 59 → a; Nr42→b)

Luftverunreinigender Stoff und Zeitbezug	Bemerkungen	Immissions-/ Grenzwert	Vorschrift/ Richtlinie
Stickstoffdioxid			
98 %-Wert (1h)	*1 Gültig bis 31.12.09	200 µg/m ³	22.BImSchV
Stundenmittel	*2 Übergangsfrist bis 2010	200 µg/m ³ /18 mal im Jahr (a)	22.BImSchV
Stundenmittel	*3 Alarmwert	400 µg/m ³ (b)	22.BImSchV
Jahresmittel	*4 Übergangsfrist bis 2010	40 µg/m ³	22.BImSchV

Tab. 27: Immissionsgrenzwerte für NO₂

Zuständig für die Aufstellung der Luftreinhaltepläne sind in NRW die Bezirksregierungen. Sie sind verpflichtet, in Gebieten, in denen Überschreitungen festgestellt werden, Luftreinhaltepläne aufzustellen und die erforderlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität in den Plänen festzuschreiben.

(RICHTLINIE [2008/50/EG](#) DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa)

Während für die Einhaltung des PM10 Wertes die Verlängerung der Übergangsfrist auf Antrag verschoben wurde, ist dies für NO₂ nicht geschehen, so dass ähnlich wie im benachbarten Halle ein Luftreinhalteplan für Bielefeld erstellt werden wird.

5.2 Einordnung der Bielefelder Luftbelastung im Verhältnis zu der anderer Gebiete

Zur Einordnung des Ausmaßes der Luftbelastung dient neben der Zuordnung zu Grenzwerten ein Vergleich mit Daten benachbarter Gebiete. Dazu wurden die von der Landesanstalt gebildeten Stationsgruppen: Verkehrsstationen, Waldstationen und Rhein-Ruhr-Stationen aufgeführt.

Kenngrößen 2009, Jahresmittelwerte						
		Rhein-Ruhr-Stationen	Verkehrsstation	Waldstationen	Bielefeld-Ost	Bielefeld Stapen-Horststr
Schwefeldioxid	µg/m ³	8	-	-	4	-
Stickstoffdioxid	µg/m ³	31	46	10	29	42
Stickstoffmonoxid	µg/m ³	13	27	1	15	34
Ozon	µg/m ³	37	-	60	41	-
PM 10	µg/m ³	-	27	12	23	27
Tagesmittel >50 µg/m ³		-	14	0,5	16	22

Tab.34: Übersicht von Jahresmittelwerten aus Messgebieten und einzelnen Stationen

Die Belastung mit Schwefeldioxid ist aufgrund vieler Maßnahmen zur Luftreinhaltung auch in Bielefeld sehr gering, während das überwiegend verkehrsbedingte Stickstoffdioxid eine gleiche Konzentration aufweist, wie im Durchschnitt der ca. 23 Stationen an Rhein-Ruhr. An der Station Stapenhorststr. wird die ungünstige Durchlüftungssituation und die Emissionsnähe der Messung durch das Verhältnis der Primäremission Stickstoffmonoxid zum Sekundärstoff Stickstoffdioxid deutlich.

Während man beim Rückgang des Feinstaubes PM 10 auch meteorologische Gründe, wie z.B. häufige turbulente Wetterlagen in 2008 vermutet, gilt dieser Zusammenhang offenbar nicht auch für Stickstoffdioxid.

6 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 2010

Der Klima-Report 2009, Deutscher Wetterdienst 2010

Berliner Wetterkarte, Institut für Meteorologie der FU Berlin und Deutscher Wetterdienst,
Berlin 2009

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

Landesamt für Natur, Umwelt- und Verbraucherschutz NRW

- LUQS Datenbank
Jahreskenngrößen 2009
- EU Jahreskenngrößen 2009
- Luftqualität 2009, Mai 2010

Stadtklima Bielefeld, Witterungsbericht 2007 für die Region Bielefeld, *Bielefeld 2008*

Stadtklima Bielefeld, Witterungsbericht 2008 für die Region Bielefeld, *Bielefeld 2009*

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 Luttertäl, *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 Kaltlufteinzugsgebieten 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*

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte Januar 2009								
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. Jan.	-4,2	-2,4	-7,0	0	2,1	6,8	0:00	8	53	13
2. Jan.	-3,2	-0,6	-8,1	0	1,0	6,4	0:00	78	115	14
3. Jan.	-6,8	-2,2	-12,4	0	2,5	11,4	0:10	285	141	21
4. Jan.	-1,0	-0,4	-2,3	1,5	4,3	11,5	0:00	11	103	21
5. Jan.	-3,8	-0,6	-10,6	0,7	1,3	6,7	4:10	473	228	36
6. Jan.	-11,5	-6,7	-15,3	0	0	2,4	6:50	584	380	81
7. Jan.	-8,4	-4,8	-15,9	0	2,4	13,5	0:00	9	92	18
8. Jan.	-6,4	-4,3	-11,0	0	0,5	3,6	3:20	477	330	52
9. Jan.	-9,8	-5,0	-13,0	0	0	1,0	6:40	528	310	66
10. Jan.	-8,9	-2,2	-13,0	0	0,3	3,6	7:00	570	379	82
11. Jan.	-2,6	1,8	-9,2	0,9	2,0	9,1	6:50	566	343	62
12. Jan.	2,4	5,4	-7,0	3,8	4,2	12,8	6:20	587	387	62
13. Jan.	3,4	4,1	2,2	0,9	2,6	10,8	0:00	7	88	17
14. Jan.	2,2	2,9	1,7	0,8	2,1	7,7	0:00	9	82	14
15. Jan.	1,1	3,6	-2,3	0	0,7	4,1	1:30	456	317	38
16. Jan.	-1,2	2,0	-3,3	0	2,8	7,8	1:00	402	260	37
17. Jan.	3,2	6,5	0,3	1,3	2,6	9,4	3:30	508	290	43
18. Jan.	3,9	5,2	2,4	4,0	4,7	12,0	0:00	8	58	11
19. Jan.	3,2	6,3	1,2	3,0	5,2	14,5	0:00	39	91	17
20. Jan.	2,7	5,7	-0,4	0	2,8	11,5	3:00	436	270	33
21. Jan.	0,1	3,7	-3,5	0	1,2	6,1	2:50	501	289	38
22. Jan.	2,1	4,1	-0,3	1,2	4,6	12,8	3:00	532	305	46
23. Jan.	2,8	4,9	1,8	13,9	5,5	18,6	0:00	10	94	17
24. Jan.	2,6	3,5	1,8	1,1	3,6	14,2	0:00	11	109	16
25. Jan.	1,7	5,2	-2,2	0	1,9	7,1	7:20	570	349	74
26. Jan.	-0,9	3,5	-3,7	0	1,6	7,1	7:20	537	334	78
27. Jan.	-0,7	0,1	-1,9	0	1,0	4,5	0:00	9	79	14
28. Jan.	-1,3	2,0	-4,2	0	0,9	4,5	4:00	458	320	53
29. Jan.	-1,3	1,8	-4,2	0	2,6	9,2	7:10	552	358	79
30. Jan.	-2,4	0,4	-4,2	0	2,9	10,1	7:20	562	370	88
31. Jan.	-1,5	1,3	-5,0	0	2,4	9,4	0:00	13	141	28
Mittelwert	-1,4	1,4	-4,8		2,33	8,72	02:52:54	316	228	41
Summe				33,1			89:20:00			
Maximum	3,9	6,5	2,4	13,9	5,5	18,6	7:20:00	587	387	88
Minimum	-11,5	-6,7	-15,9	19 Tage = 0	0,0	1,0	12 Tage = 0	7	53	11

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte März 2009								
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. Mrz.	6,0	8,3	4,1	0	1,5	8,1	0:00	61	207	37
2. Mrz.	5,8	7,9	2,0	0,6	2,2	9,6	0:00	14	121	19
3. Mrz.	4,7	8,8	1,3	0	2,8	8,2	3:20	429	479	95
4. Mrz.	5,9	10,0	2,6	0	4,1	13,7	5:10	510	449	89
5. Mrz.	3,2	5,2	1,7	0,4	1,8	7,0	0:00	23	175	30
6. Mrz.	3,5	4,6	1,8	7,8	3,9	9,0	0:00	8	52	13
7. Mrz.	3,6	7,0	1,8	0,9	2,4	8,1	4:30	565	589	105
8. Mrz.	6,0	8,2	2,0	3,3	3,3	12,9	1:50	346	394	41
9. Mrz.	3,1	5,6	1,4	1,8	4,3	12,1	0:10	147	280	37
10. Mrz.	3,7	4,6	3,0	9,5	2,8	10,0	0:00	14	92	20
11. Mrz.	4,4	7,5	1,9	0,6	2,8	10,3	1:10	336	412	62
12. Mrz.	5,1	7,5	3,2	6,6	2,9	10,7	0:00	124	124	22
13. Mrz.	6,7	11,1	3,8	0	2,4	9,6	7:30	588	610	125
14. Mrz.	7,9	12,5	3,0	1,8	2,4	9,5	1:20	399	493	82
15. Mrz.	6,2	7,1	5,3	3,7	3,7	12,0	0:00	44	154	35
16. Mrz.	5,5	7,1	4,4	0	1,2	5,2	0:00	12	137	31
17. Mrz.	6,9	11,0	2,8	0	3,5	10,3	6:20	603	678	133
18. Mrz.	4,5	8,4	1,8	0	1,5	6,1	6:50	450	502	131
19. Mrz.	4,5	9,9	1,1	0	1,4	8,8	7:30	594	730	136
20. Mrz.	2,3	8,3	-2,4	0	0,7	5,5	11:00	621	676	173
21. Mrz.	4,0	10,5	-3,1	0	1,2	6,4	11:10	621	670	186
22. Mrz.	5,7	8,8	2,3	0,1	4,1	14,2	2:40	587	565	81
23. Mrz.	5,5	7,7	2,2	8,1	5,1	20,8	0:00	77	326	32
24. Mrz.	2,3	6,5	-1,7	0,8	4,0	15,5	6:30	629	725	136
25. Mrz.	1,2	4,8	-1,6	4,1	2,7	10,0	0:30	364	388	50
26. Mrz.	4,8	7,0	3,1	9,1	3,6	12,0	0:00	62	291	39
27. Mrz.	5,3	7,3	3,5	4,1	3,2	12,1	3:00	578	724	91
28. Mrz.	4,7	7,4	3,1	7,5	3,6	14,2	1:20	476	335	60
29. Mrz.	5,1	9,2	1,7	0,4	1,7	7,1	2:40	562	683	100
30. Mrz.	4,4	11,3	-1,7	0	0,4	5,8	10:00	642	845	174
31. Mrz.	6,2	13,5	-1,6	0	0,6	6,2	11:50	605	707	213
Mittelwert	4,8	8,2	1,7		2,64	10,03	03:25:48	358	439	83
Summe				71,2			106:20:00			
Maximum	7,9	13,5	5,3	9,5	5,1	20,8	11:50:00	642	845	213
Minimum	1,2	4,6	-3,1	12 Tage = 0	0,4	5,2	9 Tage = 0	8	52	13

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte April 2009								
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. Apr.	8,5	14,9	1,5	0	1,6	10,8	11:30	583	710	207
2. Apr.	10,1	17,3	3,3	0	1,8	10,7	11:50	610	718	212
3. Apr.	13,8	23,1	4,2	0	1,2	9,0	11:50	603	704	217
4. Apr.	12,4	16,6	7,7	0	2,8	10,0	2:20	405	616	125
5. Apr.	10,2	13,4	8,3	0	0,3	4,1	0:20	229	472	79
6. Apr.	13,2	20,3	6,1	0	1,8	8,5	8:40	471	704	198
7. Apr.	15,8	23,4	9,9	1,8	2,7	8,8	10:00	599	805	194
8. Apr.	11,5	16,4	8,2	3,2	3,0	13,1	5:10	592	726	148
9. Apr.	12,3	18,7	6,5	0,2	1,2	7,8	6:40	537	680	161
10. Apr.	15,6	23,4	7,6	0	2,0	10,5	12:00	581	821	227
11. Apr.	15,9	23,8	9,2	0	0,7	6,4	11:40	558	710	218
12. Apr.	15,5	23,7	8,6	0	0,9	6,7	10:10	563	746	199
13. Apr.	14,6	21,5	7,8	0	0,5	4,4	10:20	443	653	193
14. Apr.	14,1	22,3	8,1	0	0,4	5,0	7:30	509	722	203
15. Apr.	15,5	24,1	7,1	0	1,2	8,5	12:10	533	712	223
16. Apr.	15,8	23,0	7,5	0	1,8	9,2	10:00	611	759	207
17. Apr.	12,1	17,6	7,8	0	1,8	8,2	5:20	519	820	156
18. Apr.	8,9	14,0	3,4	0	1,5	8,2	4:50	539	770	125
19. Apr.	10,9	16,9	4,1	0	1,5	7,8	12:30	561	912	213
20. Apr.	12,3	20,2	4,7	0	0,9	7,7	13:00	624	785	262
21. Apr.	13,0	21,0	4,9	0	0,7	5,8	13:20	632	789	265
22. Apr.	9,3	14,8	5,2	0	3,5	12,9	4:50	622	915	161
23. Apr.	10,1	15,1	6,3	0	2,0	7,7	8:10	541	764	191
24. Apr.	12,6	20,4	4,1	0	2,3	14,0	13:10	589	771	261
25. Apr.	15,0	21,7	8,4	0	2,6	13,8	11:10	626	817	228
26. Apr.	16,9	26,3	9,7	0	1,1	6,4	9:40	609	806	228
27. Apr.	13,2	16,5	10,5	2,0	2,4	14,5	6:00	545	830	157
28. Apr.	9,9	10,9	7,6	4,2	0,9	6,4	0:00	15	212	43
29. Apr.	9,0	11,5	6,0	0,2	0,9	5,4	0:00	80	403	75
30. Apr.	12,7	17,4	8,8	0	1,1	6,8	5:00	465	763	176
Mittelwert	12,7	19,0	6,8		1,57	8,64	08:18:20	513	721	185
Summe				11,6			249:10:00			
Maximum	16,9	26,3	10,5	4,2	3,5	14,5	13:20:00	632	915	265
Minimum	8,5	10,9	1,5	24 Tage = 0	0,3	4,1	2 Tage = 0	15	212	43

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte Mai 2009								
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. Mai.	12,4	17,9	8,1	0	0,5	3,9	6:40	495	778	189
2. Mai.	14,6	20,8	9,7	0	1,3	6,5	12:10	569	899	257
3. Mai.	11,5	16,1	7,5	0	1,9	10,4	2:10	407	617	118
4. Mai.	9,6	14,5	5,8	0	2,6	8,8	6:30	638	932	195
5. Mai.	10,6	13,6	8,2	1,2	2,9	8,8	0:40	631	862	76
6. Mai.	11,3	12,7	10,6	6,0	3,3	12,1	0:00	10	139	19
7. Mai.	13,8	19,7	10,3	0,5	2,7	9,5	5:10	622	756	172
8. Mai.	13,2	19,1	9,2	2,3	2,3	10,9	4:10	558	627	144
9. Mai.	9,9	18,9	4,9	0,4	2,0	8,6	7:50	640	906	233
10. Mai.	11,6	21,3	6,9	0	0,6	6,6	10:40	626	1005	329
11. Mai.	12,8	16,7	9,5	0,1	1,9	10,0	3:20	527	614	143
12. Mai.	12,0	18,0	6,0	0	2,5	10,5	14:10	646	995	338
13. Mai.	13,7	20,1	7,4	0	2,3	9,8	11:20	633	969	327
14. Mai.	14,1	19,3	10,7	0,5	2,6	11,8	3:30	604	811	188
15. Mai.	14,5	20,1	10,5	20,6	2,2	11,2	1:10	429	537	110
16. Mai.	12,4	17,6	8,2	2,6	2,0	8,6	7:00	547	925	290
17. Mai.	13,4	19,0	10,8	1,2	1,3	7,7	2:40	468	640	141
18. Mai.	14,2	20,7	10,1	0	2,0	9,4	7:50	637	999	395
19. Mai.	14,4	22,5	7,5	0	1,0	7,4	12:40	571	993	323
20. Mai.	14,5	21,8	11,3	0	0,9	6,1	12:50	553	896	294
21. Mai.	16,0	24,4	11,0	0	1,7	9,6	10:00	560	964	296
22. Mai.	13,3	19,3	6,8	2,1	1,7	12,5	11:20	623	917	255
23. Mai.	14,4	21,1	7,9	0,2	0,8	9,4	11:50	639	1044	311
24. Mai.	18,0	25,1	11,4	0	2,1	10,4	15:00	618	954	367
25. Mai.	18,3	27,2	9,0	0	1,1	6,7	12:40	586	908	338
26. Mai.	19,8	27,0	14,2	0,1	4,0	16,2	8:00	569	977	269
27. Mai.	13,5	18,6	8,5	0,1	3,9	11,8	10:30	624	1032	270
28. Mai.	14,0	19,0	9,9	1,6	4,4	13,8	8:50	624	1014	253
29. Mai.	14,2	20,5	6,3	0	2,0	10,0	13:00	648	1018	335
30. Mai.	15,5	21,5	8,6	0	1,4	9,2	8:20	638	933	246
31. Mai.	18,0	23,4	11,7	0	1,8	10,0	12:50	619	989	331
Mittelwert	13,9	19,9	9,0		2,05	9,62	08:13:14	566	860	244
Summe				39,5			254:50:00			
Maximum	19,8	27,2	14,2	20,6	4,4	16,2	15:00:00	648	1044	395
Minimum	9,6	12,7	4,9	16 Tage = 0	0,5	3,9	1 Tag = 0	10	139	19

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte Juni 2009								
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. Jun.	20,0	26,3	13,3	0	2,1	10,0	15:00	635	994	349
2. Jun.	17,0	24,8	11,1	0	3,5	13,1	9:50	633	995	345
3. Jun.	11,9	15,4	9,1	0	4,5	12,9	4:40	496	751	197
4. Jun.	10,7	15,3	7,6	0	3,3	12,7	2:30	592	965	186
5. Jun.	10,7	15,3	6,1	0	1,8	7,7	6:40	626	1020	220
6. Jun.	9,3	14,8	4,5	9,4	1,4	9,8	2:40	407	536	149
7. Jun.	11,9	16,2	8,9	6,9	0,9	7,7	0:40	274	648	160
8. Jun.	13,5	18,1	9,2	0,3	1,9	9,1	7:40	588	926	266
9. Jun.	16,1	22,3	11,9	4,2	2,7	11,2	6:50	619	999	241
10. Jun.	15,8	20,7	11,4	0,7	3,1	13,1	8:30	611	1011	281
11. Jun.	12,6	14,6	10,2	7,6	3,7	16,8	1:10	398	682	122
12. Jun.	12,8	17,4	9,1	0,5	3,9	16,4	9:30	638	1022	269
13. Jun.	14,4	20,4	7,7	0	1,8	10,4	15:20	645	999	390
14. Jun.	16,0	23,3	8,7	1,4	1,5	8,2	5:50	573	657	195
15. Jun.	15,9	19,4	12,9	1,0	0,8	5,4	0:00	19	650	131
16. Jun.	13,4	19,5	10,0	8,1	1,1	7,0	5:50	581	1005	212
17. Jun.	17,0	23,1	7,4	0,2	1,3	7,4	10:00	633	1036	318
18. Jun.	18,9	23,3	16,1	0,1	2,7	10,7	7:00	605	996	273
19. Jun.	15,7	19,4	12,0	0,2	3,1	14,2	9:40	609	980	275
20. Jun.	13,5	18,4	10,8	0,1	2,4	12,2	4:00	567	869	207
21. Jun.	13,8	18,1	11,0	0,2	2,5	9,6	6:10	625	982	253
22. Jun.	14,9	19,5	9,5	0	2,2	8,5	12:20	635	1041	297
23. Jun.	18,1	23,3	11,8	0,1	2,4	11,2	13:40	606	914	344
24. Jun.	19,7	25,8	11,9	0	1,7	9,1	15:40	650	970	381
25. Jun.	18,9	25,9	13,8	0	1,9	10,4	8:00	598	1005	267
26. Jun.	20,6	26,1	16,7	0	2,9	10,7	6:50	543	926	243
27. Jun.	20,2	24,7	17,0	0	2,2	9,0	1:50	428	816	201
28. Jun.	20,8	26,2	16,1	0	1,0	5,1	4:20	556	908	239
29. Jun.	23,1	30,4	16,1	0	0,3	6,4	7:30	578	927	258
30. Jun.	24,1	29,7	18,1	0	1,1	7,1	13:20	574	975	341
Mittelwert	16,0	21,3	11,3		2,19	10,10	07:26:00	551	907	254
Summe				41,0			223:00:00			
Maximum	24,1	30,4	18,1	9,4	4,5	16,8	15:40:00	650	1041	390
Minimum	9,3	14,6	4,5	14 Tage = 0	0,3	5,1	1 Tag = 0	19	536	122

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte Juli 2009								
Tag	Temp-Mittel °C	Temp-Max °C	Temp-Min °C	Niederschlg l / m ²	WG-Mittel (m / s)	WG-Max (m / s)	Sonnenschein Dauer Energiemaximum (hh : mm) (W / m ²)		Globalstrahlung (max) (W / m ²)	Globalstrahlung (Mittelwert) (W / m ²)
1. Jul.	24,1	30,2	17,9	0	1,5	7,8	13:50	565	993	318
2. Jul.	24,9	31,1	17,9	0	1,2	6,5	13:20	557	1001	322
3. Jul.	24,8	34,6	18,2	0	1,6	12,1	9:40	581	954	275
4. Jul.	22,3	27,3	18,1	0	2,7	9,1	11:40	564	952	284
5. Jul.	22,5	29,5	13,7	0	0,6	6,7	14:30	632	1007	315
6. Jul.	20,0	26,4	15,1	5,8	2,5	15,1	7:50	618	1011	266
7. Jul.	17,5	23,2	13,4	0,6	3,2	13,1	11:40	612	988	287
8. Jul.	15,0	18,3	13,1	9,2	3,4	14,0	4:00	566	988	179
9. Jul.	13,5	17,7	11,8	2,6	3,1	10,3	3:30	603	725	169
10. Jul.	12,6	14,1	10,6	12,5	3,8	14,8	0:20	196	483	110
11. Jul.	13,6	18,7	10,6	4,7	2,3	9,1	3:40	429	674	155
12. Jul.	16,7	20,6	11,3	2,7	1,9	7,7	0:30	176	438	173
13. Jul.	18,8	23,9	13,6	0	1,9	8,8	14:10	609	974	315
14. Jul.	21,7	28,9	14,6	0,2	1,3	7,7	9:20	583	833	277
15. Jul.	22,7	27,8	17,3	0	2,4	9,1	14:20	594	936	304
16. Jul.	22,0	28,5	15,6	0	1,3	6,2	13:00	587	987	306
17. Jul.	20,2	25,8	16,1	4,6	1,5	9,6	5:30	603	879	250
18. Jul.	16,8	19,7	14,3	0,2	3,1	11,4	2:00	439	744	146
19. Jul.	15,5	18,5	13,2	3,7	2,3	8,7	4:30	549	851	195
20. Jul.	16,2	19,7	13,2	1,3	3,2	14,1	7:30	612	941	230
21. Jul.	21,2	27,5	14,3	8,9	2,1	10,3	11:20	612	989	298
22. Jul.	22,1	27,0	17,0	0,2	3,0	11,2	5:40	554	844	281
23. Jul.	19,4	22,9	16,4	7,6	2,1	11,1	3:10	406	660	254
24. Jul.	17,6	22,3	14,3	6,3	2,8	14,4	9:20	609	814	275
25. Jul.	16,4	20,3	13,6	3,5	3,3	12,1	6:20	598	952	221
26. Jul.	18,7	25,3	12,0	0	1,7	8,7	11:50	622	923	287
27. Jul.	22,8	30,2	16,9	0,3	3,4	11,8	10:30	635	968	310
28. Jul.	17,7	23,0	13,8	0	2,0	8,5	6:50	587	949	271
29. Jul.	21,3	28,1	12,1	0	2,1	8,4	8:50	618	926	279
30. Jul.	18,7	22,7	13,7	5,6	3,9	15,0	10:10	626	919	247
31. Jul.	16,9	22,7	11,4	0,1	1,4	5,8	14:00	612	928	320
Mittelwert	19,2	24,4	14,4		2,34	10,30			878	255
Summe				80,6			262:50:00			
Maximum	24,9	34,6	18,2	12,5	3,9	15,1	14:30:00	635	1011	322
Minimum	12,6	14,1	10,6	11 Tage = 0	0,6	5,8			438	110

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte August 2009								
Tag	Temp-Mittel °C	Temp-Max °C	Temp-Min °C	Niederschlg l / m ²	WG-Mittel (m / s)	WG-Max (m / s)	Sonnenschein Dauer Energiemaximum (hh : mm) (W / m ²)		Globalstrahlung (max) (W / m ²)	Globalstrahlung (Mittelwert) (W / m ²)
1. Aug.	19,6	28,7	10,7	0,1	1,0	9,4	6:40	477	844	287
2. Aug.	18,8	24,1	15,6	0,5	2,0	9,5	4:10	571	756	278
3. Aug.	17,3	22,0	13,0	0	1,5	6,5	11:20	575	771	263
4. Aug.	18,7	26,2	10,6	0	0,3	5,1	12:00	574	1014	293
5. Aug.	21,3	30,3	11,9	0	0,6	7,1	14:10	613	987	312
6. Aug.	23,5	31,5	14,0	0	1,8	8,8	14:10	617	874	330
7. Aug.	24,4	33,6	15,6	0	0,9	8,2	11:30	598	812	277
8. Aug.	19,9	23,1	18,4	0,9	1,7	6,5	0:00	89	504	117
9. Aug.	20,4	24,7	18,0	1,0	0,8	4,4	2:40	409	830	176
10. Aug.	20,4	25,8	17,5	3,8	1,3	6,5	5:10	454	798	192
11. Aug.	18,7	22,2	16,7	1,5	1,8	7,1	2:10	440	669	165
12. Aug.	17,7	20,4	15,8	1,8	3,0	10,8	1:30	425	452	134
13. Aug.	17,3	21,8	13,9	0,6	1,6	7,1	7:00	502	717	188
14. Aug.	16,9	22,7	11,5	0	0,5	6,7	8:20	589	856	217
15. Aug.	22,0	29,7	14,3	0	2,2	9,2	13:20	574	849	302
16. Aug.	22,3	27,5	18,4	0	2,4	8,7	12:20	514	861	305
17. Aug.	20,2	27,2	15,2	1,4	2,0	11,5	7:40	533	866	263
18. Aug.	19,0	26,0	14,0	0	2,0	8,8	11:20	544	917	283
19. Aug.	20,8	31,9	12,4	0	1,9	9,0	13:40	597	928	309
20. Aug.	24,3	37,8	18,6	3,4	2,3	12,9	9:50	574	879	296
21. Aug.	18,8	22,4	16,8	0,1	1,7	8,2	5:30	511	841	182
22. Aug.	17,8	25,0	12,9	0	1,5	7,1	10:30	619	898	245
23. Aug.	18,7	27,8	10,3	0	1,2	8,8	12:30	604	897	283
24. Aug.	21,6	29,6	11,9	0	2,5	11,8	13:00	640	841	302
25. Aug.	21,0	24,4	17,5	1,8	1,7	10,3	2:10	559	880	150
26. Aug.	19,1	25,1	14,1	0	1,5	7,4	11:10	615	911	253
27. Aug.	22,6	29,8	15,0	0	2,1	9,5	10:50	612	904	267
28. Aug.	19,4	22,3	14,8	0	3,3	12,7	6:20	608	834	185
29. Aug.	14,7	19,8	12,0	0,3	3,1	10,8	5:50	598	822	177
30. Aug.	14,3	18,4	10,9	0	2,5	9,4	1:40	452	655	165
31. Aug.	19,9	27,2	11,7	0	2,5	7,7	12:40	623	902	273
Mittelwert	19,7	26,1	14,3		1,78	8,63		539	825	241
Summe				17,2			261:10:00			
Maximum	24,4	37,8	18,6	3,8	3,3	12,9	14:10:00	640	1014	330
Minimum	14,3	18,4	10,3	18 Tage = 0	0,3	4,4	1 Tag = 0	89	452	117

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte September 2009								
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. Sep.	21,3	30,0	15,8	5,3	3,2	10,8	7:10	583	772	179
2. Sep.	17,5	21,9	13,6	0	2,1	9,0	6:50	481	711	184
3. Sep.	15,3	19,0	12,7	10,3	4,0	17,0	5:00	573	786	163
4. Sep.	13,8	18,0	11,8	3,7	3,6	13,8	5:30	479	807	178
5. Sep.	13,8	17,8	11,3	10,2	4,4	13,7	5:40	591	818	186
6. Sep.	13,7	18,7	11,1	0,1	1,9	7,7	0:50	352	443	128
7. Sep.	16,8	23,9	11,8	0	1,4	7,0	9:40	605	869	233
8. Sep.	19,7	29,7	10,7	0	1,2	6,7	12:10	603	857	245
9. Sep.	18,2	27,1	11,9	0	0,6	6,3	7:30	588	794	231
10. Sep.	15,5	18,3	12,4	0,4	2,1	8,6	0:00	97	266	84
11. Sep.	14,7	19,7	9,8	0	1,6	6,5	8:50	614	818	218
12. Sep.	15,2	19,9	12,1	0	1,9	8,5	6:30	611	727	182
13. Sep.	13,7	17,4	11,1	4,0	2,6	9,4	3:10	565	826	152
14. Sep.	13,7	16,3	12,0	2,0	2,3	9,5	1:00	371	656	116
15. Sep.	13,9	14,9	13,2	15,8	1,1	5,7	0:00	16	181	56
16. Sep.	15,9	20,0	13,0	0	1,5	7,7	0:50	364	453	120
17. Sep.	13,1	18,9	9,1	0	1,1	6,4	10:10	603	772	212
18. Sep.	14,2	23,0	7,0	0	0,9	7,7	11:20	600	806	229
19. Sep.	16,9	26,6	9,7	0	0,7	7,0	11:00	562	682	220
20. Sep.	18,2	24,7	12,9	0	1,3	7,8	8:00	418	602	175
21. Sep.	15,9	22,0	11,5	0	1,0	5,8	7:50	596	754	186
22. Sep.	16,5	22,9	9,7	0	2,2	10,0	9:10	551	799	189
23. Sep.	15,6	19,0	13,5	0	2,2	8,1	0:10	184	396	93
24. Sep.	15,8	20,5	12,9	0	1,5	7,4	7:50	592	818	183
25. Sep.	13,2	19,0	8,7	0	0,5	4,6	4:40	579	660	138
26. Sep.	13,9	22,5	8,5	0	0,3	4,2	10:50	604	681	214
27. Sep.	14,0	24,1	6,7	0	0,4	5,5	10:50	602	789	230
28. Sep.	13,7	17,2	10,5	0	2,2	7,7	0:50	290	515	113
29. Sep.	14,5	16,8	13,3	2,8	3,2	9,5	0:10	161	395	79
30. Sep.	13,6	17,8	10,3	1,8	1,4	8,8	2:20	546	676	125
Mittelwert	15,4	20,9	11,3		1,81	8,28	05:51:40	479	671	168
Summe				56,4			175:50:00			
Maximum	21,3	30,0	15,8	15,8	4,4	17,0	12:10:00	614	869	245
Minimum	13,1	14,9	6,7	19 Tage = 0	0,3	4,2	2 Tage = 0	16	181	56

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte Oktober 2009								
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. Okt.	11,9	15,1	9,8	5,3	3,1	13,3	2:10	415	439	87
2. Okt.	8,8	10,7	7,7	2,2	2,6	8,4	0:10	292	420	77
3. Okt.	11,8	13,7	9,4	0	4,3	13,2	0:50	470	546	93
4. Okt.	12,1	15,6	8,7	3,5	4,0	14,5	7:20	504	580	136
5. Okt.	10,5	14,4	6,0	0,4	2,2	7,1	3:10	517	476	93
6. Okt.	13,5	17,4	11,2	12,3	1,6	8,5	0:10	344	389	77
7. Okt.	18,4	21,5	14,3	31,1	2,7	10,7	1:20	311	361	99
8. Okt.	11,7	15,2	7,9	9,6	1,6	9,0	4:20	584	693	126
9. Okt.	8,6	14,8	4,8	0	1,3	7,7	9:40	584	673	187
10. Okt.	10,6	14,4	6,3	12,0	1,4	7,4	0:00	17	288	67
11. Okt.	11,1	13,6	9,3	9,2	3,0	10,8	0:00	18	316	75
12. Okt.	9,0	12,2	7,4	1,4	4,1	11,2	3:50	489	625	137
13. Okt.	7,0	12,4	2,7	0,2	2,1	8,7	3:30	516	665	137
14. Okt.	3,5	8,2	-0,2	0	2,0	9,0	7:40	585	638	174
15. Okt.	4,1	9,3	0,2	0	3,1	10,7	9:20	608	615	186
16. Okt.	7,1	11,6	1,9	8,3	5,4	16,5	2:30	530	587	102
17. Okt.	6,9	9,9	4,7	0,1	3,1	9,0	1:40	540	554	100
18. Okt.	5,2	10,4	1,7	0	1,6	6,4	8:20	602	692	169
19. Okt.	6,4	10,1	2,7	0	2,3	7,4	0:40	456	464	108
20. Okt.	5,2	11,6	0,6	0	3,3	12,4	9:10	553	555	173
21. Okt.	6,0	11,0	2,4	0	3,3	9,8	5:50	543	545	136
22. Okt.	6,6	9,2	3,9	0,3	1,9	7,0	1:50	426	450	64
23. Okt.	8,6	12,2	6,1	0	0	3,0	0:00	28	256	92
24. Okt.	10,4	13,4	7,1	1,6	2,5	9,0	2:00	412	347	88
25. Okt.	12,5	14,7	10,8	1,5	2,5	8,4	2:50	521	380	92
26. Okt.	11,3	12,7	10,3	4,5	3,5	10,4	0:00	16	366	70
27. Okt.	10,8	12,4	8,4	0,8	1,9	7,9	0:00	18	261	52
28. Okt.	10,5	14,7	7,8	0	1,2	5,8	2:40	435	495	94
29. Okt.	11,4	13,1	10,1	0,4	0,5	4,2	0:00	16	308	55
30. Okt.	10,3	14,2	4,2	0	1,2	5,8	3:40	535	557	107
31. Okt.	6,0	10,0	2,5	0	1,3	6,2	1:30	405	332	101
Mittelwert	9,3	12,9	6,2		2,41	9,01	03:06:08	396	480	108
Summe				104,7			96:10:00			
Maximum	18,4	21,5	14,3	31,1	5,4	16,5	9:40:00	608	693	187
Minimum	3,5	8,2	-0,2	12 Tage = 0	0,0	3,0	6 Tage = 0	16	256	52

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte November 2009								
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. Nov.	8,7	12,0	5,1	10,5	2,8	11,7	0:10	214	288	77
2. Nov.	10,5	12,4	8,6	12,2	2,0	11,2	0:30	321	225	63
3. Nov.	8,2	11,6	6,7	1,3	3,0	10,4	4:00	478	321	82
4. Nov.	7,8	9,3	6,8	6,5	2,9	10,3	0:40	397	214	72
5. Nov.	8,0	9,8	6,8	3,2	2,6	7,4	0:00	16	198	63
6. Nov.	8,9	11,0	7,3	0	1,8	5,4	0:50	406	261	80
7. Nov.	7,3	8,4	6,5	5,6	2,4	7,4	0:00	21	302	68
8. Nov.	6,8	10,1	4,0	0	0,4	4,5	1:30	340	339	85
9. Nov.	5,6	6,5	4,5	2,4	1,9	6,4	0:00	9	88	56
10. Nov.	5,7	6,7	4,7	10,7	1,9	7,0	0:00	14	167	63
11. Nov.	7,1	8,1	6,3	3,0	2,2	8,1	0:00	11	129	62
12. Nov.	6,1	8,2	3,0	1,4	1,9	7,7	0:50	419	172	63
13. Nov.	11,2	14,6	7,6	0,7	2,4	7,7	0:20	199	255	67
14. Nov.	12,9	15,2	11,1	1,1	2,0	5,5	0:00	13	126	51
15. Nov.	10,2	12,2	8,5	5,7	1,7	6,2	0:20	423	199	62
16. Nov.	10,1	13,1	7,0	0,4	1,8	6,1	0:00	16	134	55
17. Nov.	10,9	12,3	9,7	0	1,3	5,4	0:00	22	194	65
18. Nov.	10,4	12,2	8,9	0,6	3,8	14,7	1:20	406	188	68
19. Nov.	11,0	12,6	8,8	0	3,7	10,5	4:40	411	287	84
20. Nov.	13,1	16,7	6,9	0	2,1	8,1	6:20	432	318	92
21. Nov.	13,6	16,4	12,1	0	1,1	5,8	3:40	507	334	86
22. Nov.	12,2	14,4	8,3	1,2	3,2	14,2	2:00	431	316	64
23. Nov.	9,2	11,1	7,9	12,1	4,7	20,7	0:00	12	115	52
24. Nov.	10,6	12,8	9,0	1,4	4,5	13,1	0:00	16	143	58
25. Nov.	11,7	13,9	8,6	0,5	4,2	11,5	1:40	464	279	67
26. Nov.	8,7	10,4	7,0	0,8	4,1	14,8	0:00	13	142	58
27. Nov.	7,1	8,4	5,9	9,5	4,2	15,1	0:20	276	163	59
28. Nov.	7,3	8,9	5,0	6,6	3,9	12,2	0:00	8	119	58
29. Nov.	9,5	11,4	8,3	0,4	3,7	11,7	0:00	51	186	65
30. Nov.	6,4	8,9	3,8	0,2	0,8	6,8	0:20	388	277	72
Mittelwert	9,2	11,3	7,2		2,63	9,59	00:59:00	225	216	67
Summe				98,0			29:30:00			
Maximum	13,6	16,7	12,1	12,2	4,7	20,7	6:20:00	507	339	92
Minimum	5,6	6,5	3,0	6 Tage = 0	0,4	4,5	13 Tage = 0	8	88	51
MW / Protokoll	9,2				2,6					66
SU / Protokoll				74,5			24:20:00			
Max / Protokoll		16,7				20,7		493	339	
Min / Protokoll			3,0							

OSK-Bielefeld		Tages- und Monatswerte Dezember 2009								
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. Dez.	3,6	5,4	-1,1	0	1,1	5,4	3:50	534	346	97
2. Dez.	2,4	7,1	-2,2	0,5	1,7	9,4	1:20	411	303	85
3. Dez.	7,2	9,2	5,2	1,1	4,8	11,7	0:20	343	223	68
4. Dez.	5,2	7,2	4,2	0,6	2,4	9,2	0:50	404	248	82
5. Dez.	4,6	6,9	2,9	5,1	3,9	12,2	0:00	11	140	65
6. Dez.	9,1	11,6	6,8	7,8	3,7	9,1	0:10	306	178	65
7. Dez.	6,5	8,6	4,9	0	3,3	10,0	3:50	462	339	83
8. Dez.	6,5	7,6	5,3	2,8	3,1	9,5	0:00	17	212	64
9. Dez.	6,4	7,9	5,3	0	2,1	9,5	4:30	472	323	90
10. Dez.	8,2	9,3	7,2	14,3	3,6	11,8	0:00	17	218	59
11. Dez.	4,6	8,1	2,1	3,2	2,4	10,5	0:00	11	115	64
12. Dez.	2,6	3,5	1,3	0,5	1,8	7,1	0:00	10	106	68
13. Dez.	-0,1	1,3	-1,6	0	2,0	7,1	0:40	398	157	80
14. Dez.	-1,1	0,1	-2,6	0	1,1	5,5	4:30	500	363	101
15. Dez.	-1,4	0,4	-3,6	0	0,4	4,6	0:00	17	199	80
16. Dez.	-2,5	-1,3	-3,4	0	0,7	4,4	3:40	405	316	93
17. Dez.	-3,1	-1,6	-6,2	0	1,9	6,2	0:00	12	148	76
18. Dez.	-5,7	-2,5	-12,6	1,0	2,1	10,4	0:00	12	151	73
19. Dez.	-13,3	-10,9	-15,1	0,1	1,4	6,7	5:10	470	398	108
20. Dez.	-7,8	-1,0	-13,8	3,2	3,8	12,0	0:00	14	159	70
21. Dez.	-1,6	0,3	-2,8	0,3	3,7	13,8	3:30	461	312	96
22. Dez.	1,4	2,9	0,3	4,6	3,4	12,7	0:00	13	108	70
23. Dez.	0,4	2,6	-1,9	0	2,3	9,2	4:10	484	337	88
24. Dez.	-0,8	2,8	-3,4	0,3	1,3	6,2	1:20	362	288	84
25. Dez.	2,8	5,7	1,2	13,6	4,8	17,4	0:00	10	91	65
26. Dez.	3,7	6,4	2,2	0,5	4,2	16,2	4:00	472	352	94
27. Dez.	2,7	4,8	1,7	1,2	3,7	11,2	0:00	12	155	74
28. Dez.	2,2	3,9	-1,1	1,1	2,7	14,0	1:40	390	271	80
29. Dez.	-0,2	1,5	-1,6	0,7	2,7	7,8	1:30	412	186	81
30. Dez.	0,2	0,7	-0,3	6,7	1,4	5,7	0:00	11	106	63
31. Dez.	-1,2	-0,4	-2,0	3,5	1,5	6,4	0:00	11	103	69
Mittelwert	1,3	3,5	-0,8		2,55	9,45	01:27:06	241	224	79
Summe				72,7			45:00:00			
Maximum	9,1	11,6	7,2	14,3	4,8	17,4	5:10:00	534	398	108
Minimum	-13,3	-10,9	-15,1	9 Tage = 0	0,4	4,4	14 Tage = 0	10	91	59
MW / Protokoll	1,3				2,5					80
SU / Protokoll				72,7			45:00:00			
Max / Protokoll		11,6				17,4		506	398	
Min / Protokoll			-15,1							

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