



Klimaanalyse Nordrhein-Westfalen

Hitzebelastung der Bevölkerung

LANUV-Info 41

Klimaanalyse Nordrhein-Westfalen

Hitzebelastung der Bevölkerung

LANUV-Info 41

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Recklinghausen 2019

Impressum

Herausgeber

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen (LANUV)
Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0, Telefax 02361 305-3215
E-Mail: poststelle@lanuv.nrw.de

Text

Antje Kruse, Dr. Nicole Kauke, Niklas Raffalski (LANUV)

Redaktion

Andrea Mense (LANUV)

Satz

Isabell Heckmann (LANUV)

Stand

3. aktualisierte Auflage Oktober 2019

Bildnachweis

Seite 30

Informationsdienste

Informationen und Daten aus NRW zu Natur, Umwelt und Verbraucherschutz unter

■ www.lanuv.nrw.de

Aktuelle Luftqualitätswerte zusätzlich im

■ WDR-Videotext

Bereitschaftsdienst

Nachrichtenbereitschaftszentrale des LANUV
(24-Std.-Dienst) Telefon 0201 714488

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur unter Quellenangaben und Überlassung von Belegexemplaren nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers gestattet. Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich untersagt.

Inhalt

Hitzebelastung in NRW	6
Hitzebelastung in Städten	7
Kaltluftproduktion von Grün- und Freiflächen	9
Auswirkungen des Klimawandels	10
Klimaanalyse NRW	11
Erstmalig flächendeckende Analyse für ganz NRW	11
Klimatope	12
Modellierung der klimatischen Situation in NRW	14
Klimaanalyse der Nachtsituation	16
Klimaanalyse der Tagsituation	18
Klimaanalyse Gesamtbetrachtung	20
Durch Hitzebelastung besonders betroffene Bevölkerung	22
Auswertung und zentrale Ergebnisse	25
Knapp sieben Millionen Menschen besonders von Hitze betroffen	25
Hitzebelastung in dicht bebauten Innenstädten hoch	26
Maßnahmen gegen Hitzebelastung	27
Kaltluftleitbahnen transportieren kühlere Luft in die Stadt	28
Weitere Informationen	29
Literatur	29
Bildnachweis	30

Hitzebelastung in NRW

Extrem hohe Temperaturen belasten das Wohlbefinden und die menschliche Gesundheit; Kreislaufprobleme und Kopfschmerzen sind mögliche Folgen. Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) hat in seiner „Klimanaalyse NRW“ landesweit die Hitzebelastung untersucht. Die wichtigsten Ergebnisse und Schlussfolgerungen werden im Folgenden vorgestellt.

Hitze belastet die Gesundheit



Besonders hohe Temperaturen können sich negativ auf das Wohlbefinden oder die Gesundheit von Menschen auswirken. Die thermische Belastung durch Hitze wird im Wesentlichen durch meteorologische Größen wie Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Sonnenstrahlung beeinflusst. Diese Werte sind, gemeinsam mit Faktoren wie der UV-Strahlung oder Luftschadstoffen, entscheidend für das Bioklima, also den Einfluss der Atmosphäre auf den menschlichen Organismus (vgl. DWD). Als belastend wird eine Umgebung dann empfunden, wenn die Wärmeregulation des menschlichen Körpers verstärkt beansprucht wird.

Hitzebelastung in Städten

Vor allem in dicht bebauten innerstädtischen Quartieren können sich bei sommerlichen Hochdruckwetterlagen sogenannte „Wärmeinseln“ bilden. Durch einen verringerten Luftaustausch, Wärmespeicherung von Gebäuden und Straßen sowie die Freisetzung von Wärme durch Industrie und Verkehr kann hier die Temperatur um bis zu zehn Grad Celsius höher sein als im Umland. Gerade im dicht besiedelten Nordrhein-Westfalen ist es daher eine wichtige Aufgabe, einer übermäßigen Hitzebelastung der Bevölkerung entgegen zu wirken.

In dicht bebauten Innenstädten kann die Temperatur um bis zu zehn Grad Celsius höher sein als im Umland





Nächtliche Hitze belastet die menschliche Gesundheit besonders

Die Hitzebelastung in der Nacht ist besonders bedeutsam. Einerseits ist der städtische Wärmeinseleffekt in der Nacht am stärksten ausgeprägt, vor allem bei geringer Bewölkung und Windstille. Andererseits wirken sich ungünstige klimatische Bedingungen besonders negativ auf den Schlaf und die nächtliche Erholung aus. Da Menschen in der Nacht an ihren Wohnort gebunden sind, können sie nicht in günstigere Bereiche ausweichen.

Gesundheitliche Risiken bei Hitze

Unter Hitzebelastung leiden vor allem die Gesundheit und die Lebensqualität sensibler Bevölkerungsgruppen wie Menschen mit Vorerkrankungen, einer geringeren Fitness, ältere Menschen oder Kleinkinder. Mögliche Folgen sind Kreislaufprobleme, Herzrhythmusstörungen, Kopfschmerzen oder Erschöpfung und damit verbunden eine geringere Leistungsfähigkeit in Schule und Beruf.

Kaltluftproduktion von Grün- und Freiflächen

Positiv beeinflusst wird das Klima in Siedlungsbereichen durch Grün- und Freiflächen, die als Ausgleichsflächen für überwärmte Bereiche dienen können. Wiesen, Parkareale, Kleingärten und Friedhöfe, aber auch Acker- und Waldflächen kühlen sich in der Nacht zum Teil deutlich stärker ab als bebaute Bereiche. Vor allem über diesen Freiflächen bilden sich nachts Schichten kühlerer Luft. Sofern die Bebauung und die Geländestrukturen dies ermöglichen, kann diese Kaltluft Wärmebelastungen in den Siedlungsbereichen verringern.

Als Kaltluftleitbahnen werden dabei Freiflächen bezeichnet, die den Luftaustausch fördern und über die kühlere Luftmassen von Ausgleichsflächen in überwärmte städtische Bereiche gelangen können.



Grün- und Freiflächen produzieren Kaltluft, die überhitzte Innenstädte kühlen kann

Auswirkungen des Klimawandels

Der Klimawandel und der damit zu erwartende weitere Anstieg der Temperaturen sorgen dafür, dass die Bedeutung der Hitzebelastung in NRW zukünftig weiter zunehmen wird.

Die Klimaprojektionen gehen davon aus, dass die durchschnittlichen Jahrestemperaturen in NRW bis zur Mitte dieses Jahrhunderts zwischen 0,7 und 1,7 Grad Celsius gegenüber dem Zeitraum 1971-2000 ansteigen werden. Bis zum Ende des Jahrhunderts wird abhängig von der erreichten Treibhausgasreduktion ein Temperaturanstieg von etwa 1,5 bis 4,3 Grad Celsius erwartet. Es wird mehr heiße Tage pro Jahr geben und sommerliche Hitzeperioden werden stärker ausfallen und länger andauern.

Ausgleichs- und Vorsorgemaßnahmen zur Minderung der Hitzebelastung der Bevölkerung sind daher ein zentraler Baustein zur Anpassung an den Klimawandel in NRW.

Um die Auswirkungen des Klimawandels auf die Hitzebelastung der Menschen in NRW einordnen zu können, werden Gebiete, die bei einer Temperaturzunahme von plus einem Grad Celsius einer besonders hohen Belastung ausgesetzt wären, in der Klimaanalyse als Vorsorgebereiche dargestellt.



Klimaanalyse NRW

Der Hitzebelastung der Bevölkerung wurde hierzulande bislang vergleichsweise wenig Beachtung geschenkt. Im Gegensatz zu anderen Regionen dieser Erde sind die Städte in Nordrhein-Westfalen historisch nicht mit dem Ziel entstanden, ihre Bewohnerinnen und Bewohner möglichst gut vor starker Überwärmung zu schützen.

Erst in den letzten Jahren ist dieses Thema vermehrt in den Fokus gerückt. Beispiele hierfür sind Klimaanalysen für einzelne Städte, Untersuchungen zu städtischen Wärmeinseln oder Auswertungen von Mortalitätsraten, die während sommerlicher Hitzeperioden deutlich ansteigen. Für Nordrhein-Westfalen lagen bisher jedoch kaum landesweite Daten vor.

Erstmalig flächendeckende Analyse für ganz NRW

Die „Klimaanalyse Nordrhein-Westfalen“ des LANUV liefert nun erstmals flächendeckend Daten und Erkenntnisse zur Hitzebelastung in NRW. Die zentralen Ergebnisse der Untersuchung werden in dieser Broschüre zusammengefasst.

Darüber hinaus kann der gesamte Fachbericht, der eine detaillierte Beschreibung der Methodik der Studie und eine umfassende Bewertung der Ergebnisse enthält, auf der Webseite des LANUV heruntergeladen werden. Sämtliche Karten werden auch im Fachinformationssystem Klimaanpassung zur Verfügung gestellt (siehe Weitere Informationen, Seite 29).

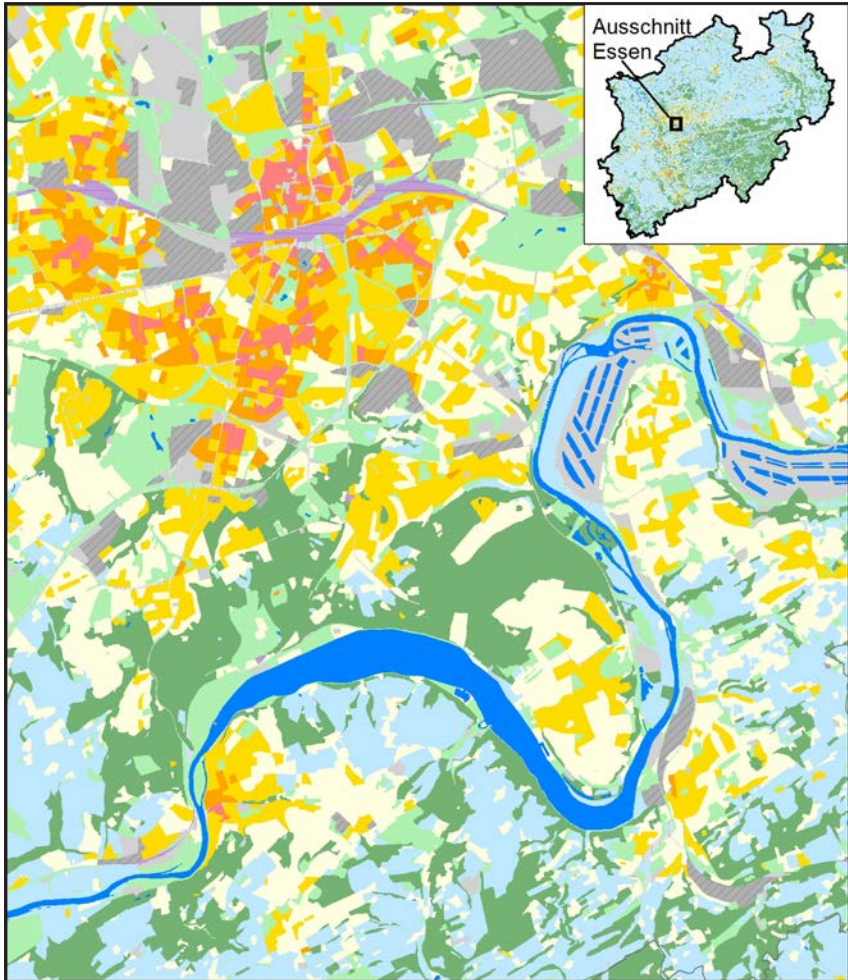
Klimatope

Als Klimatope bezeichnet man Bereiche mit vergleichbaren mikroklimatischen Verhältnissen. Dabei unterscheidet man zum Beispiel zwischen Freilandklima, Waldklima, Stadtrandklima, Stadtklima oder Innenstadtklima.

In der Klimaanalyse NRW wurde im ersten Schritt die gesamte Landesfläche untersucht und den verschiedenen Klimatoptypen zugeordnet. Zur Bestimmung der Klimatope werden vor allem Daten über die Nutzungsstruktur der Flächen, aber auch Informationen zu Gebäuden und dem Versiegelungsgrad herangezogen.

Aus der Karte der Klimatope können erste Informationen zu Gebieten abgeleitet werden, in denen während sommerlicher Hitzesituationen eine erhöhte Belastung zu erwarten ist, sowie zu möglichen Ausgleichsräumen (Abbildung 1).

Die städtischen Klimatoptypen sind in den Ballungsräumen an Rhein und Ruhr besonders ausgeprägt, während es einen hohen Anteil an Freiraumklimatopen, wie zum Beispiel Waldklimatopen, im Sauer- und Siegerland gibt. Dennoch treten die besonders durch Überwärmung belasteten Innenstadtklimatope nicht nur in den Großstädten auf, sondern sind beispielsweise auch in eng bebauten Altstädten kleinerer Gemeinden zu finden.















- | | | | |
|---|---------------------------------|---|-------------------------------------|
|  | 1 Gewässer-, Seenklima |  | 7 Stadtklima |
|  | 2 Freilandklima |  | 8 Innenstadtklima |
|  | 3 Waldklima |  | 9 Gewerbe-, Industrieklima (offen) |
|  | 4 Klima innerstädt. Grünflächen |  | 10 Gewerbe-, Industrieklima (dicht) |
|  | 5 Vorstadtklima |  | [Bahnverkehr] |
|  | 6 Stadtrandklima |  | [Straßenverkehr] |

Abbildung 1: Klimatopkarte am Beispiel von Essen

Modellierung der klimatischen Situation in NRW

Über die statische Einteilung von Flächen in Klimatope hinaus wurde für NRW eine Modellierung der klimatischen Situation durchgeführt, um komplexe klimatische Prozesse und Zusammenhänge genauer zu untersuchen. Das verwendete Modell simuliert dabei die Entwicklung verschiedener klimatischer Parameter wie Wind und Temperatur über einen Tagesgang in einem Raster von 100 mal 100 Metern. Für alle Flächen im Land wurde dieselbe Ausgangssituation als Startbedingung der Modellierung angenommen: Eine Lufttemperatur von 20 Grad Celsius um 21 Uhr, ein wolkenloser Himmel und keine überregionalen Windströmungen. Dies stellt eine für NRW typische sommerliche Strahlungswetterlage dar, bei der übermäßige Hitzebelastungen möglich sind.



Mit einer Klimamodellsimulation wurden die klimaökologischen Funktionen aller Flächen in Nordrhein-Westfalen ermittelt

Aus den Ergebnissen der Modellierung wurden die klimaökologischen Funktionen aller Flächen im Land abgeleitet und sowohl für die Nachtsituation (4 Uhr) als auch für den Tag (15 Uhr) ausgewertet. Dabei wurde die Landesfläche in drei Raumkategorien eingeteilt, die anschließend hinsichtlich ihrer Bedeutung bewertet wurden:

- Thermisch belastete Siedlungsräume
- Kaltluft produzierende Ausgleichsräume
- Kaltluftleitbahnen, die Belastungs- und Ausgleichsräume miteinander verbinden



Klimaanalyse der Nachtsituation

Bei der Analyse der klimatischen Situation in der Nacht wird deutlich, dass insbesondere Innenstädte und Stadtteilzentren in stark verdichteten Ballungsräumen wie dem Ruhrgebiet und an der Rheinschiene nur sehr wenig von Luftaustauschprozessen profitieren und von starker Überwärmung in der Nacht betroffen sind.

Die optimale Schlaftemperatur liegt etwa zwischen 16 und 18 Grad Celsius. Für Siedlungsbereiche, für die in der Modellierung auch um vier Uhr morgens noch eine Lufttemperatur von mehr als 20 Grad Celsius ermittelt wurde, ist daher von einer starken Hitzebelastung auszugehen. Das betrifft derzeit bei sommerlichen Temperaturen etwa fünf Prozent der gesamten Siedlungsfläche in NRW. Durch den Klimawandel wird sich der Anteil dieser Flächen voraussichtlich deutlich erhöhen (Vorsorgebereiche in Abbildung 2).

Die Modellergebnisse zeigen aber auch das Potenzial der Ausgleichsflächen in NRW. Im Freiraum haben Grünflächen im Umfang von etwa 11.500 Quadratkilometern eine hohe oder sehr hohe Bedeutung für die Kaltluftlieferung (etwa ein Drittel der gesamten Landesfläche).

In einer warmen Sommernacht werden etwa 60 Prozent des Siedlungsraumes in NRW zumindest mit geringen Mengen an Kaltluft versorgt. Abhängig von den Bebauungsstrukturen kann diese bis zu 700 Meter in die Siedlungsräume hineinwirken. Diese Kaltluft-Einwirkbereiche werden in Abbildung 2 durch eine blaue Schraffur dargestellt. Die Pfeile veranschaulichen Richtung und Geschwindigkeit nächtlicher Kaltluftströmungen.

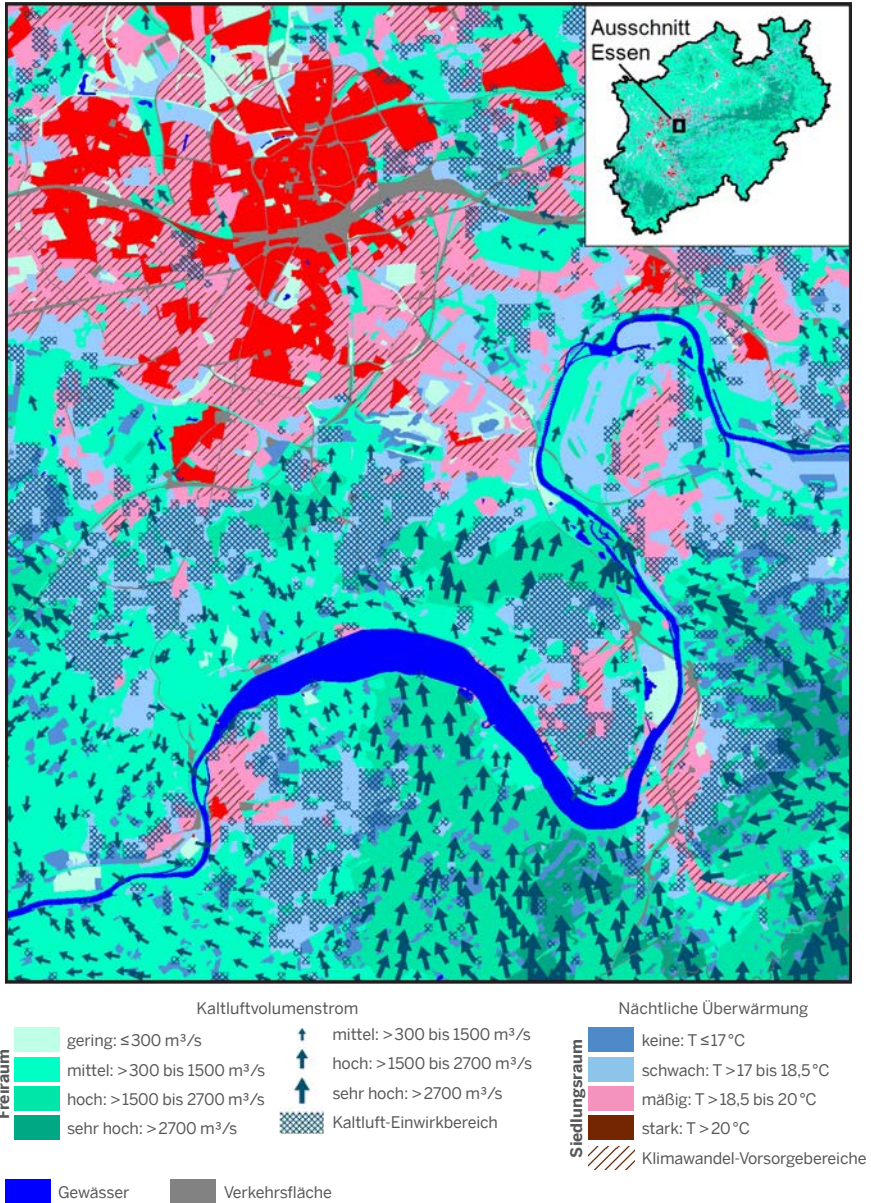


Abbildung 2: Klimaanalysekarte für die Nachtsituation (4 Uhr) am Beispiel von Essen

Klimaanalyse der Tagsituation

Die thermische Belastung am Tage wird anhand des PET-Wertes dargestellt. Bei der Darstellung der Ergebnisse wird zwischen Freiräumen und Siedlungsräumen sowie dem Grad der Hitzebelastung unterschieden (Abbildung 3).

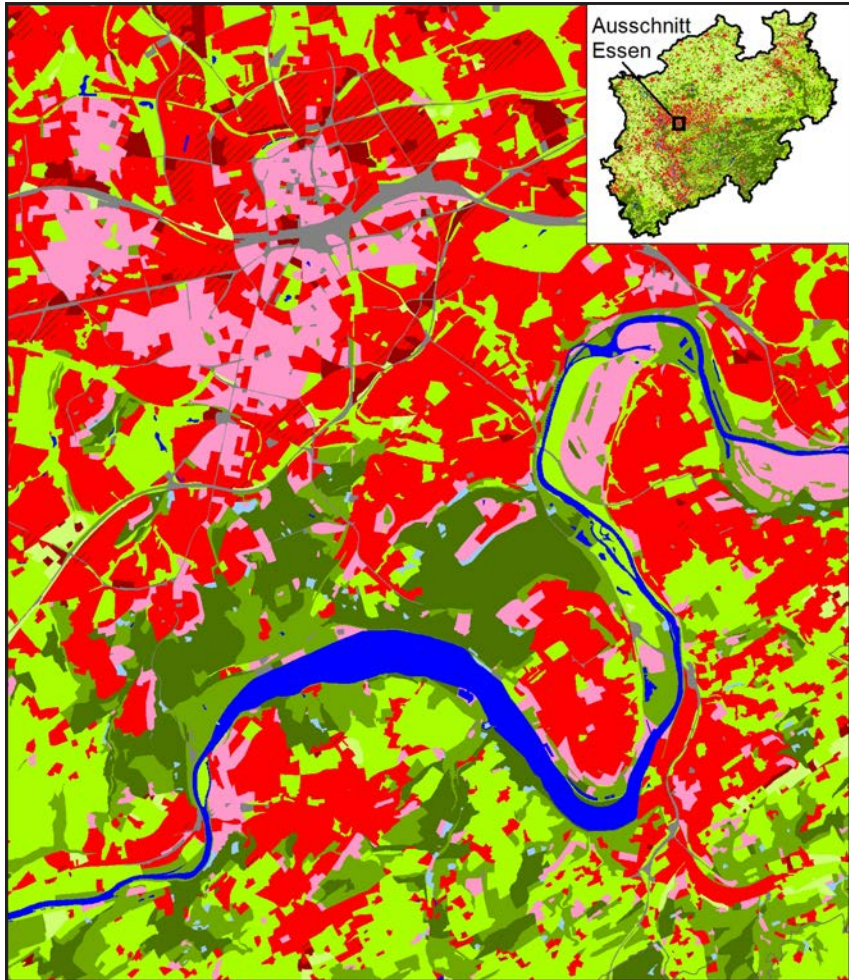
Tagsüber sind die Unterschiede zwischen stark verdichteten innerstädtischen Quartieren und dünner besiedelten Randlagen deutlich geringer als in der Nacht. In den innerstädtischen Siedlungsbereichen kann sich eine dichte Bebauung am Tag durch eine größere Verschattung auch positiv auswirken. Im Außenbereich weisen vor allem Siedlungsflächen in der Nähe zu großen landwirtschaftlichen Flächen oder Industrie- und Gewerbeflächen eine starke oder extreme Belastung auf.

Insgesamt sind unter den Rahmenbedingungen der Modellierung zwölf Prozent der Siedlungsflächen in NRW als extrem belastet zu bewerten (PET >41 Grad Celsius); daneben ergibt sich für weite Landesteile eine starke Belastung (PET 35-41 Grad Celsius, ca. 75 Prozent aller Siedlungsflächen).

Die Bewertung des Freiraums zeigt für Waldflächen eine relativ geringe Wärmebelastung. Im Gegensatz dazu können unbeschattete Freiflächen am Tag stärker thermisch belastet sein.

Physiological Equivalent Temperature – PET

Die physiologisch äquivalente Temperatur (englisch: Physiological Equivalent Temperature, PET) beschreibt das thermische Empfinden bei wechselnden Umgebungsbedingungen. Eine thermische Belastung kann sowohl durch Kälte (niedriger PET-Wert) als auch durch Hitze (hoher PET-Wert) verursacht werden. Neben der Temperatur berücksichtigt der PET-Wert auch weitere Einflüsse wie Wind, Luftfeuchtigkeit oder Sonnenstrahlung. Ein PET-Wert zwischen 18 Grad Celsius und 23 Grad Celsius beschreibt ein Temperaturempfinden, das als behaglich bezeichnet wird.



Thermische Belastung PET

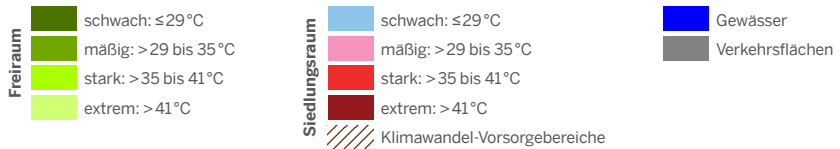


Abbildung 3: Klimaanalysekarte für die Tagsituation (15 Uhr) am Beispiel von Essen

Klimaanalyse Gesamtbetrachtung

Für die abschließende Gesamtbetrachtung der Hitzebelastung in NRW wird die Tag- und Nachtsituation kombiniert betrachtet (Abbildung 5).

Bei der Gesamtbetrachtung der Hitzebelastung in NRW werden beispielsweise Gewerbe- und Industrieflächen, Wohnflächen und Grünflächen jeweils nach einem eigenen Schema aufgrund der Tag- und Nachtsituation bewertet. Um eine größere Differenzierung zu ermöglichen, wurde eine zusätzliche fünfte Bewertungsklasse gebildet. Über eine Gewichtung wurde beispielsweise berücksichtigt, dass sich Menschen in Gewerbegebieten insbesondere am Tage aufhalten. Abbildung 4 zeigt das Schema, anhand dessen die Gesamtbewertung abgeleitet wurde.

Wohnfläche	nächtliche Überwärmung				
	1	2	3	4	
thermische Belastung tagsüber	1	1	2	3	3
	2	1	2	3	4
	3	2	3	4	5
	4	3	3	4	5

Gewerbefläche	nächtliche Überwärmung				
	1	2	3	4	
thermische Belastung tagsüber	1	1	1	1	2
	2	2	2	2	3
	3	3	3	3	4
	4	4	4	4	5

Grünfläche	Bedeutung nachts				
	1	2	3	4	
Bedeutung tagsüber	1	1	2	3	3
	2	1	2	3	4
	3	2	3	4	5
	4	3	3	4	5

Abbildung 4: Ableitung der klimatischen Gesamtbetrachtung aus Tag- und Nachtsituation für Wohn-, Gewerbe- und Grünflächen. Die Farben entsprechen den Kategorien der Karte Klimaanalyse Gesamtbetrachtung (Abbildung 5).

Die Vorsorgebereiche (schraffierte Flächen) umfassen bei der Gesamtbetrachtung die Räume, in denen bei einer angenommenen Temperaturzunahme von einem Grad Celsius zusätzlich eine ungünstige oder sehr ungünstige thermische Situation herrschen würde. Dadurch werden Gebiete dargestellt, bei denen der Klimawandel bis zur Mitte des Jahrhunderts voraussichtlich zu einer Veränderung der Bewertung führen wird.

Aus den Ergebnisse können Maßnahmen zur Verbesserung der klimatischen Situation abgeleitet werden. Den verschiedenen Flächenkategorien sind Planungshinweise zugeordnet, die zum Beispiel Auskunft über die Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsänderungen geben oder klimatisch begründete Anforderungen formulieren.

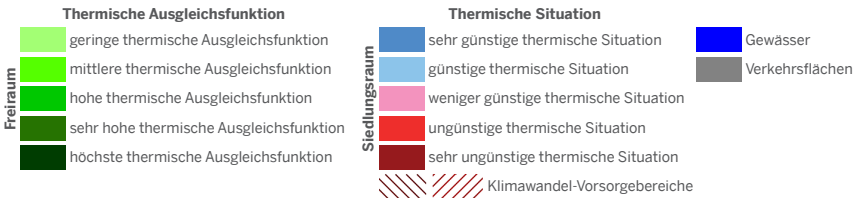
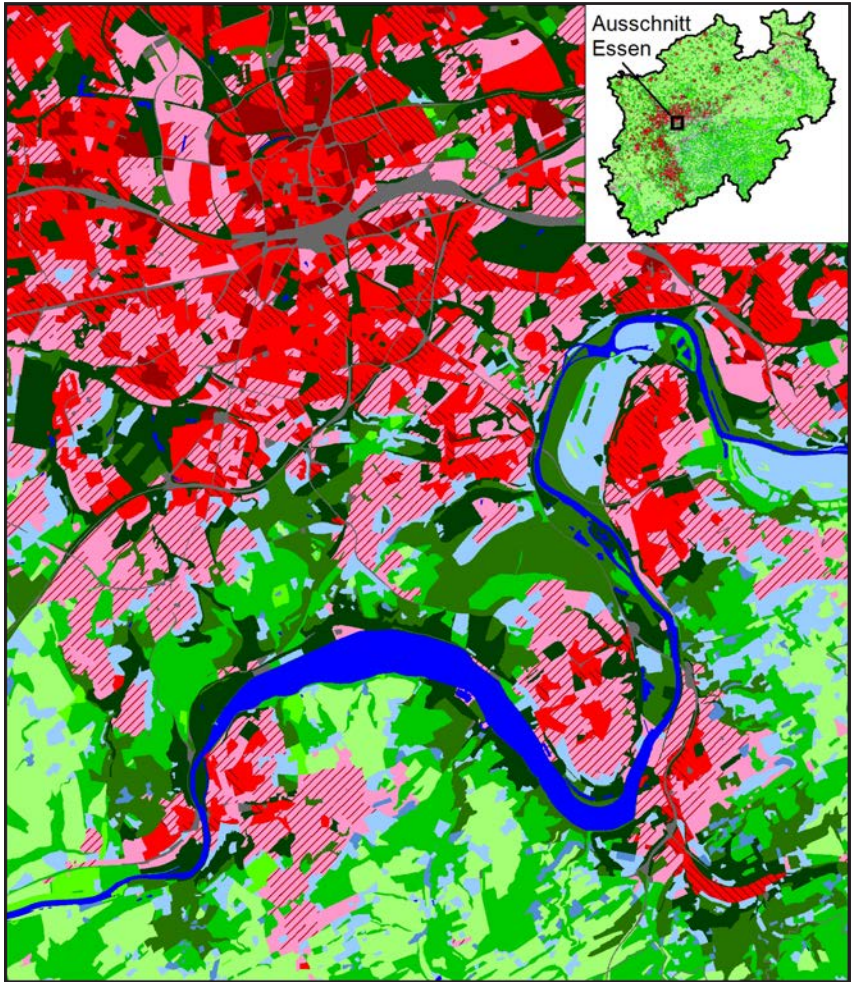


Abbildung 5: Klimaanalysekarte Gesamtbetrachtung am Beispiel von Essen

Durch Hitzebelastung besonders betroffene Bevölkerung

Zur Beantwortung der Frage, in welchen Gemeinden in NRW besonders viele Menschen von thermischen Belastungen betroffenen sind, wurden die Siedlungsbereiche, die in der Klimaanalyse Gesamtbetrachtung mit einer „ungünstigen thermischen Situation“ oder einer „sehr ungünstigen thermischen Situation“ bewertet wurden, mit den Bevölkerungsdaten aus dem ZENSUS 2011 verschnitten. Diese Daten liegen in einer guten räumlichen Auflösung in einem Raster von 100 mal 100 Metern vor (Stand: 09.05.2011).

Für den Ist-Zustand wurde die Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner in Bereichen mit einer „ungünstigen thermischen Situation“ oder einer „sehr ungünstigen thermischen Situation“ für jede Gemeinde zusammengefasst und in Bezug zur Gesamtbevölkerung gesetzt (Abbildung 6). Um die Auswirkungen eines auch zukünftig fortgesetzten Temperaturanstiegs zu berücksichtigen, wurde auf dieselbe Weise die Einwohnerzahl in den Klimawandel-Vorsorgebereichen bestimmt und zusammen mit den aktuell bereits Betroffenen in Bezug zur Gesamteinwohnerzahl der Gemeinden gesetzt (Abbildung 7). Prognosen zur zukünftigen Bevölkerungsentwicklung wurden dabei nicht berücksichtigt.

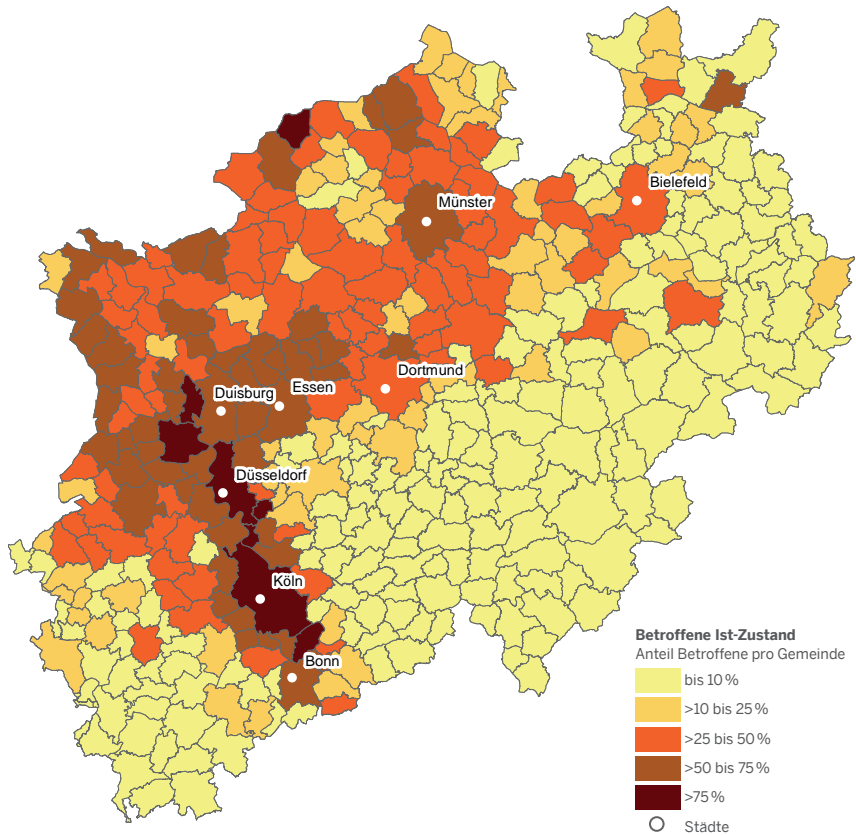


Abbildung 6: Anteil der betroffenen Bevölkerung pro Gemeinde im Ist-Zustand („ungünstige thermische Situation“ oder „sehr ungünstige thermische Situation“ der Klimaanalyse Gesamtbeurteilung)

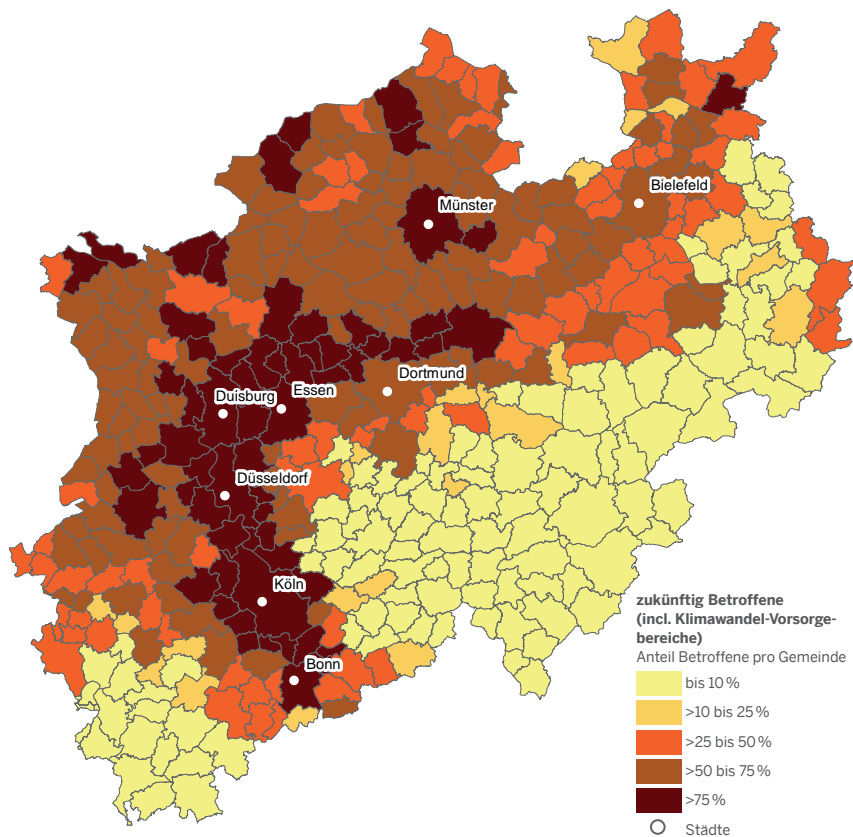


Abbildung 7: Anteil der betroffenen Bevölkerung pro Gemeinde Klimawandel-Vorsorge (zusätzlich zum Ist-Zustand sind die Einwohner der Klimawandel-Vorsorgebereiche berücksichtigt)

Auswertung und zentrale Ergebnisse

Die zusammenfassende Gesamtbetrachtung der Tag- und Nachtsituation zeigt, dass in NRW bei sommerlichen Hochdruckwetterlagen bereits heute auf Flächen im Umfang von etwa 1.300 Quadratkilometern die thermische Situation aufgrund von Hitzebelastungen als ungünstig oder sehr ungünstig einzuschätzen ist. Das entspricht etwa 23 Prozent der gesamten Siedlungsfläche.

Knapp sieben Millionen Menschen besonders von Hitze betroffen

Die Verschneidung der besonders hitzebelasteten Siedlungsgebiete mit den Bevölkerungsdaten zeigt, dass bei sommerlichen Temperaturen etwa 6,9 Millionen Menschen in Nordrhein-Westfalen von besonders großen Hitzebelastungen betroffen sind. Durch den Klimawandel könnte sich unter der Annahme einer Temperaturerhöhung von einem Grad Celsius bis zur Mitte dieses Jahrhunderts die Anzahl der Menschen in NRW, die in Bereichen mit ungünstigen oder sehr ungünstigen thermischen Bedingungen leben, um weitere rund 4,2 Millionen auf dann 11,1 Millionen erhöhen. Innerhalb dieser Gruppe würde die Zahl derer, die von den stärksten Belastungen betroffen sind, um etwa 3,2 Millionen auf dann insgesamt rund 3,7 Millionen Menschen ansteigen.

Tabelle 1: Anzahl der bereits heute besonders von Hitzebelastung betroffenen Menschen im Vergleich zur zukünftig möglichen Situation (Klimawandel-Vorsorge)

	Betroffene heute	Zukünftig zusätzlich Betroffene (Klimawandel-Vorsorgebereich: +1 °C)	Betroffene zukünftig insgesamt (inkl. Klimawandel-Vorsorgebereich)
ungünstige thermische Situation	6.400.000	4.200.000	7.400.000
sehr ungünstige thermische Situation	500.000	3.200.000	3.700.000
Summe	6.900.000		11.100.000

Hitzebelastung in dicht bebauten Innenstädten hoch

Besonders kritisch ist die thermische Situation in den dicht bebauten Innenstadtbereichen der Großstädte. Tendenziell verbessert sie sich mit zunehmender Entfernung zu den großen urbanen Ballungsgebieten, jedoch sind auch im ländlichen Raum häufig noch weniger günstige Wohnbereiche zu finden. Günstige oder sehr günstige thermische Verhältnisse sind fast ausschließlich auf die dünn besiedelten Landesteile beschränkt.



Dicht bebaute Innenstadtbereiche sind thermisch besonders belastet

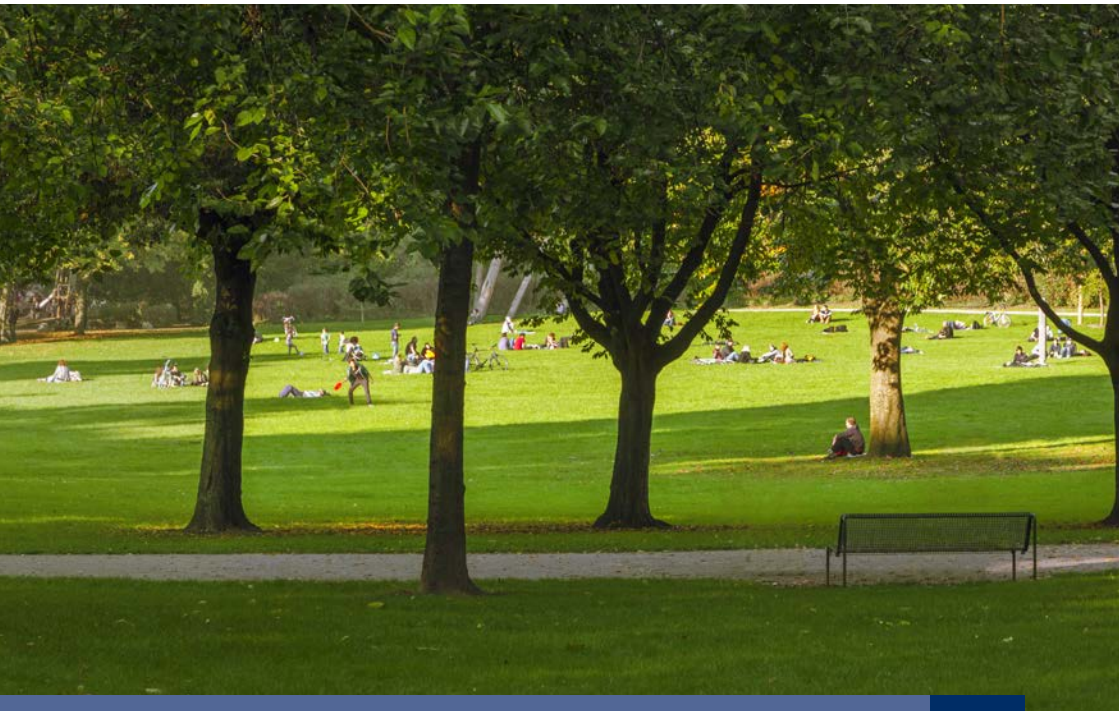
Maßnahmen gegen Hitzebelastung

Die Verdunstung von Wasser durch Pflanzen verbraucht Wärmeenergie und kann so zur Abkühlung der Luft beitragen. Mögliche Maßnahmen, um übermäßige Wärmebelastungen in Siedlungsbereichen zu vermindern, beinhalten daher häufig eine Erhöhung des Grünanteils. Dazu zählen zum Beispiel Fassaden- und Dachbegrünungen sowie der Erhalt oder die Neuanlage kleiner Parks oder großflächiger Grünanlagen.

Bäume im Straßenraum können die Hitzebelastung auch durch eine bessere Verschattung verringern. Außerdem können sie zur Verbesserung der Luftqualität beitragen.

Auch offene Wasserflächen haben einen positiven Effekt auf überwärmte Siedlungsbereiche. Gleichzeitig bieten sie, ebenso wie Grünflächen, die Möglichkeit zur Naherholung oder einer attraktiven Wohnumfeldgestaltung.

Grünflächen können helfen, die Wärmebelastung in Siedlungsbereichen zu mindern



Auch städtebauliche Maßnahmen wie die optimierte Ausrichtung von Gebäuden, die Verwendung heller Oberflächenmaterialien oder bauliche Maßnahmen zur Verschattung sind mögliche Ausgleichsmaßnahmen. Darüber hinaus können technische Warnsysteme helfen, auf ein erhöhtes Risiko während sommerlicher Hitzeperioden aufmerksam zu machen.

Kaltluftleitbahnen transportieren kühlere Luft in die Stadt

Damit Ausgleichsräume und Kaltluftleitbahnen zu einer Verbesserung der thermischen Situation beitragen können, muss ein Luftaustausch beziehungsweise ein Transport kühlerer Luft in angrenzende Belastungsräume möglich sein. Kaltluftleitbahnen und kaltluftproduzierende Flächen müssen gesichert oder wiederhergestellt werden, damit sie eine klimaökologische Ausgleichsfunktion für hitzebelastete Siedlungsbereiche erfüllen können. Dies betrifft vor allem den Schutz vor Versiegelung, Bebauung und Luftverschmutzungen.

Insbesondere größere Kaltluftleitbahnen oder besonders große Belastungen erfordern zum Teil auch überörtliche Ansätze, die über die kommunale Ebene hinausgehen. Hier ist neben der Stadtplanung auch die Regionalplanung gefordert, klimaökologisch bedeutsame Flächen vor Bebauung und Versiegelung zu schützen.

Weitere Hinweise und konkrete Maßnahmenvorschläge können unter anderem dem "Handbuch Stadtklima" entnommen werden (MKULNV 2011).

Wasser in der Stadt hat positive Effekte auf das Klima und für die Naherholung



Weitere Informationen

Alle Karten und Ergebnisse der Klimaanalyse veröffentlicht das LANUV als Datengrundlagen und Hinweise für die Öffentlichkeit sowie die kommunale und regionale Planung und Politik im Fachinformationssystem Klimaanpassung. <http://www.klimaanpassung.nrw.de>

Eine detaillierte Beschreibung der Ergebnisse sowie der angewandten Methodik der Studie kann dem ausführlichen Fachbericht „Klimaanalyse Nordrhein-Westfalen“ des LANUV entnommen werden. Dieser steht kostenlos im Internet zur Verfügung.

www.lanuv.nrw.de/klima/service/veroeffentlichungen

Literatur

MKULNV – Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2011): Handbuch Stadtklima. Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel. Düsseldorf.

https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/klima/handbuch_stadtklima_kurzfassung.pdf

DWD – Deutscher Wetterdienst (o. J.): Bioklima. https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/ku_beratung/gesundheit/bioklima/bioklima_node.html (15.02.2018)

IT.NRW – Information und Technik Nordrhein-Westfalen: ZENSUS 2011 - Bevölkerung in NRW im 100 m Raster.

Bildnachweis

Fotolia Prod. Numérik (Titel), ashtproductions (6), Gerd (7), kleberpicui (8), PixieMe (9), Coloures-Pic (10), pixs:sell (14/15), alzakh (27), schankz (28)

Panthermedia AWeber (26)

LANUV 13, 17, 19, 21, 23, 24

Datengrundlage der Karten:

Land NRW (2018): ATKIS Basis-DLM. Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen (LANUV)

Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
poststelle@lanuv.nrw.de

www.lanuv.nrw.de