

Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen



Kühlleistung von Böden

Leitfaden zur Einbindung in stadtklimatische Konzepte
in NRW

[LANUV-Arbeitsblatt 29](#)

NUA, Recklinghausen

17. November 2016

Michael Kastler, ahu AG Aachen

Kühlleistung von Böden

Leitfaden zur Einbindung in stadtklimatische Konzepte in NRW

[LANUV-Arbeitsblatt 29](#)

Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen

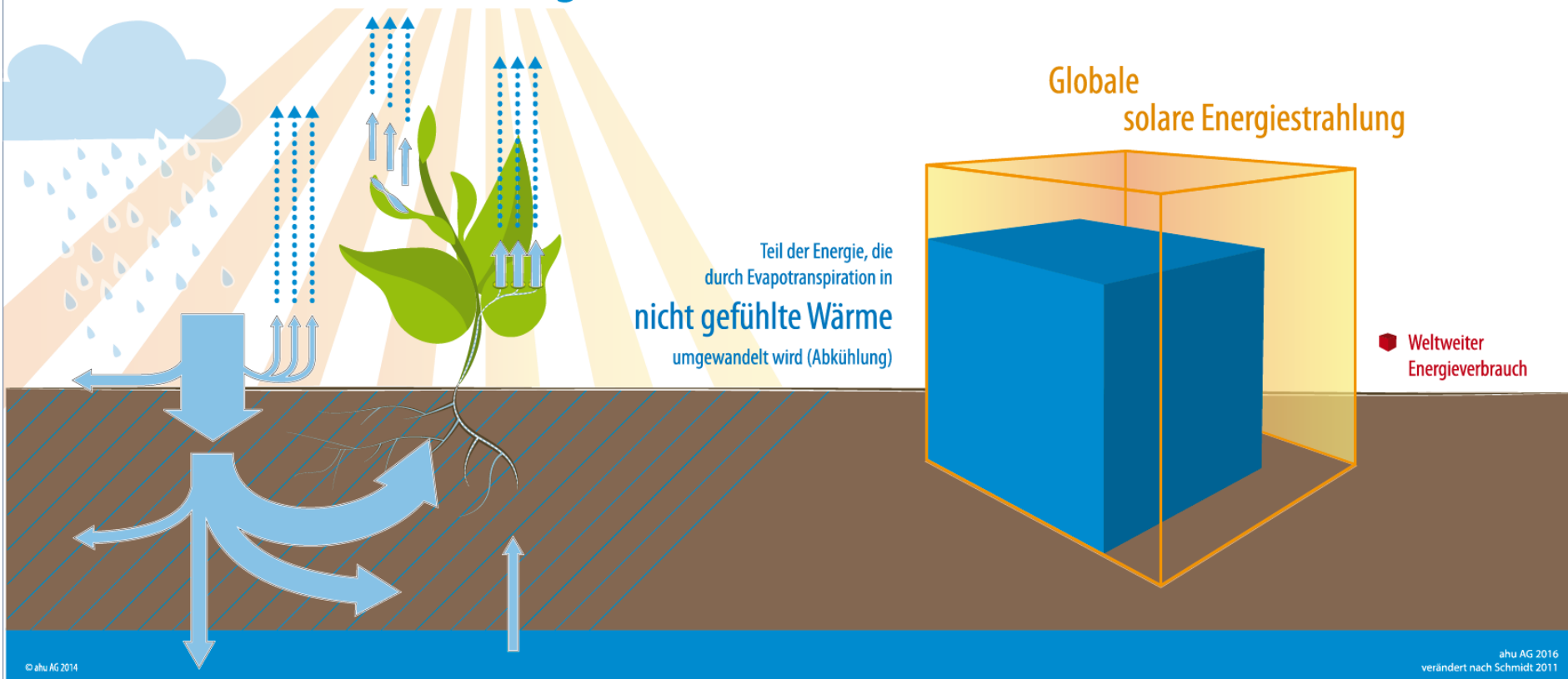


Klimafunktion des Bodens

Speicherung von Kohlenstoff

Abkühlung der unteren Atmosphäre

Diese **Abkühlung** ermöglicht das Leben auf der Erde.



Klima in der nahen Zukunft

Klima in der Stadt heißt in Zukunft

- ... Aufheizung von Bebauungsstrukturen (Hitzeinseln)
- ... schlechte Luftqualität
- ... mangelnde nächtliche Abkühlung
- ... verminderter Luftaustausch mit Umland
- ... Austrocknung der Böden
- ... Überflutungsrisiko bei Starkniederschlagsereignissen

„Handbuch Stadtklima“ – Problemfelder Hitzebelastung (MKULNV NRW/ 2011)

Leitfaden – Ziele

informieren

- Verankerung Klimaschutz/-anpassung in der Raumplanung
- Leitbilder für Flächen-/Bodenschutz entwickeln

bewusst machen

- Funktion und die Verbreitung der Böden in der Stadt
- Argumentationsverstärkung für Flächen-/Bodenschutz

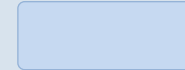
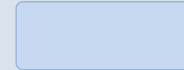
aktivieren

- Maßnahmen und Beispiele aufzeigen

integrieren

- Boden im stadtklimatischen Konzept
- Planungsgrundlagen verbessern





Nutzung der Bodenkühlleistung auf den Maßnahmenpfaden

Boden

Pflanze

Bewässerung (Aktive Bodenkühlung)

Landschaftsgestaltung

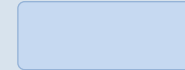
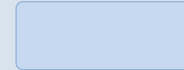


BODEN

Pflanze

Bewässerung

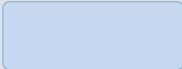
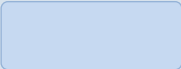
Landschaftsgestaltung



Boden als Wasserspeicher

- Böden mit hohen pflanzenverfügbaren Wasserspeicherleistungen oder Grundwasseranschluss erhalten

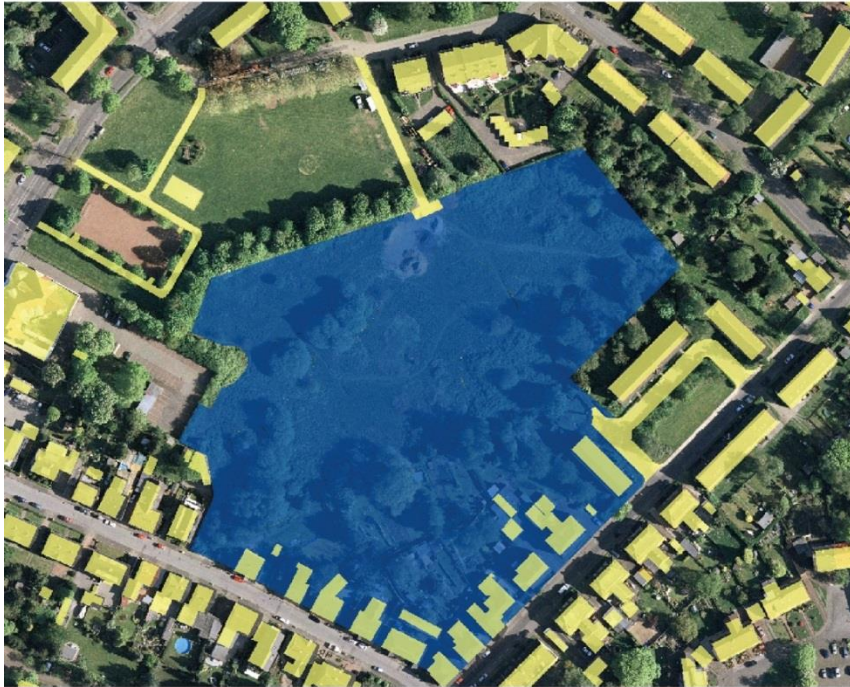




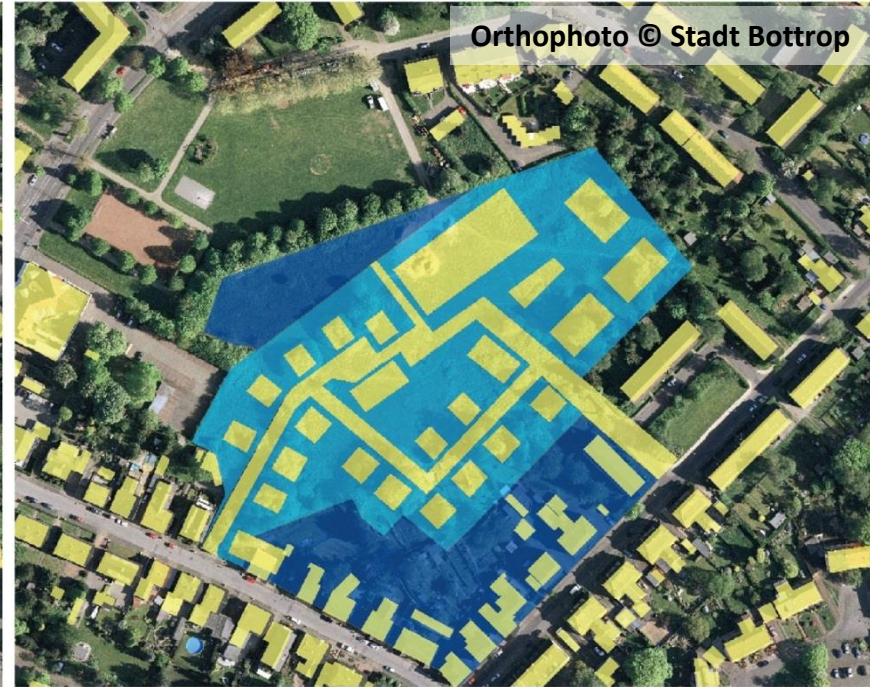
aktivieren

integrieren

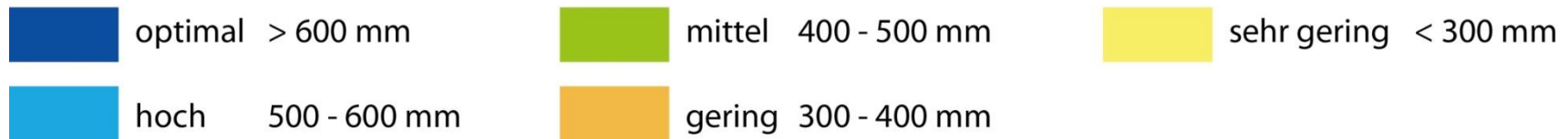
IST-Zustand

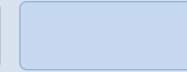
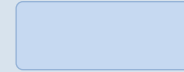


B-Plan



Verdunstung





aktivieren

integrieren

Konventionelle Erzeugung der Kühlleistung:

Stromkosten = ca. 625.000 €

(z. B. über Kompressionskältemaschinen)

Natürliche Verdunstung: Bereitstellung der nötigen
Energiemenge von der Sonne

Boden: liefert die **Dienstleistung „Verdunstung“** zusammen mit
den auf ihm wachsenden Pflanzen jedes Jahr **kostenfrei.**



Boden als Wasserspeicher

- Böden mit hohen pflanzenverfügbaren Wasserspeicherleistungen oder Grundwasseranschluss erhalten

→ Freihalten von verdunstungsstarken Böden

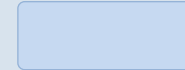
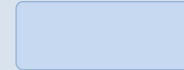
→ Entsiegelungsmaßnahmen

Stadtboden als Pflanzenstandort

- natürliche Substrate und ungestörte Böden
- anthropogene Substrate
- Mischung mit natürlichen Substraten
- Schichtung
- eingeschränkte physiologische Gründigkeit
- eingeschränkte Nährstoff- und Wasserspeicherfähigkeit



© Silke Höke

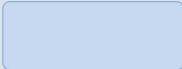
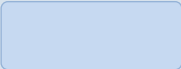


Boden als Wasserspeicher

- Böden mit hohen pflanzenverfügbaren Wasserspeicherleistungen oder Grundwasseranschluss erhalten
 - Freihalten von verdunstungsstarken Böden
 - Entsiegelungsmaßnahmen
- Anthropogen überprägte Böden von Freiflächen oder Parkanlagen mit schlechten Wasserspeicherkapazitäten verbessern



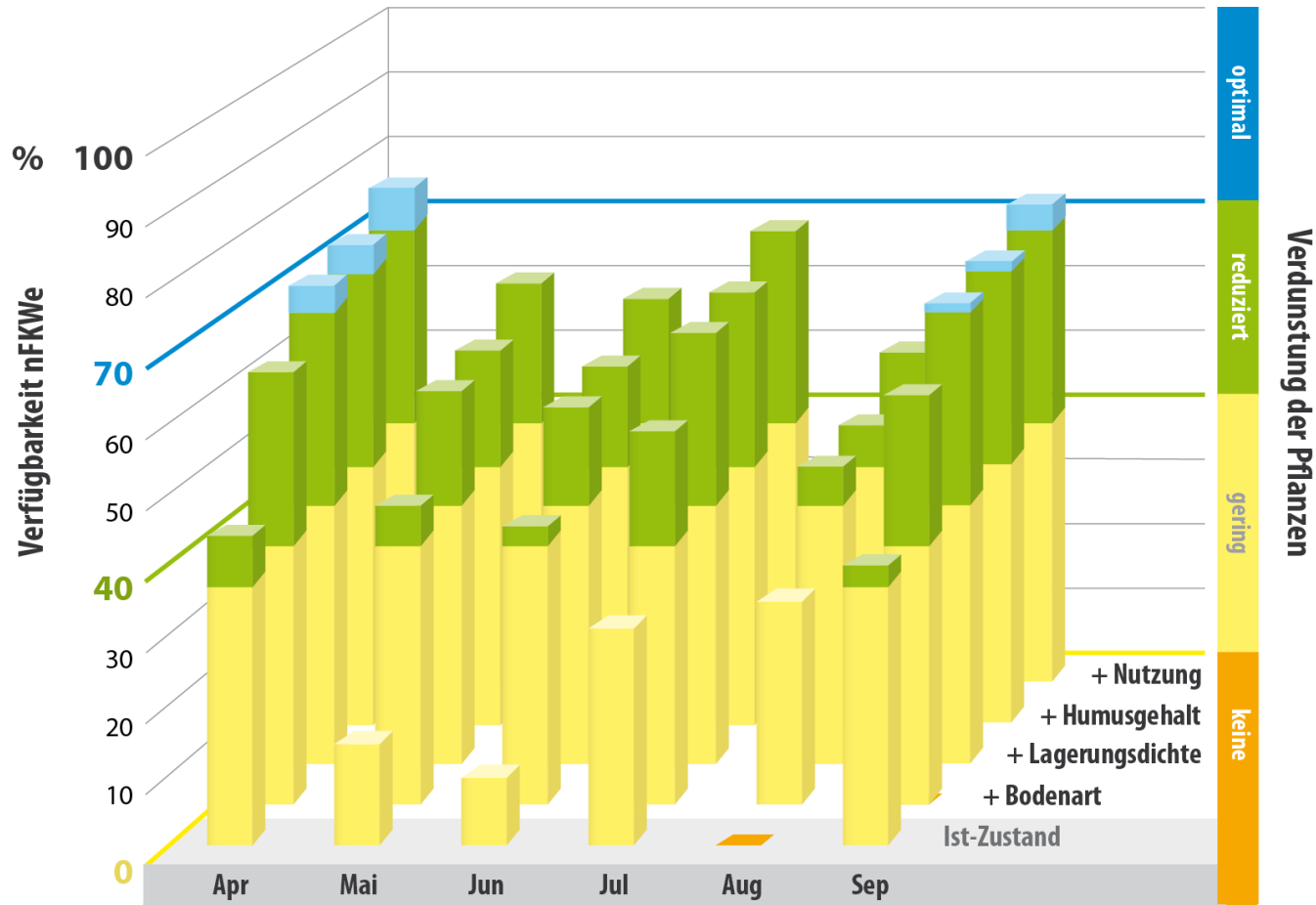
Bodenwasserspeicher beeinflussen



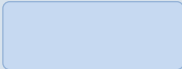
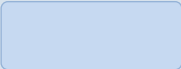
aktivieren

integrieren

Station Bochum, Jahr 1974 (KWB 30 %-Quantil-Sommer)



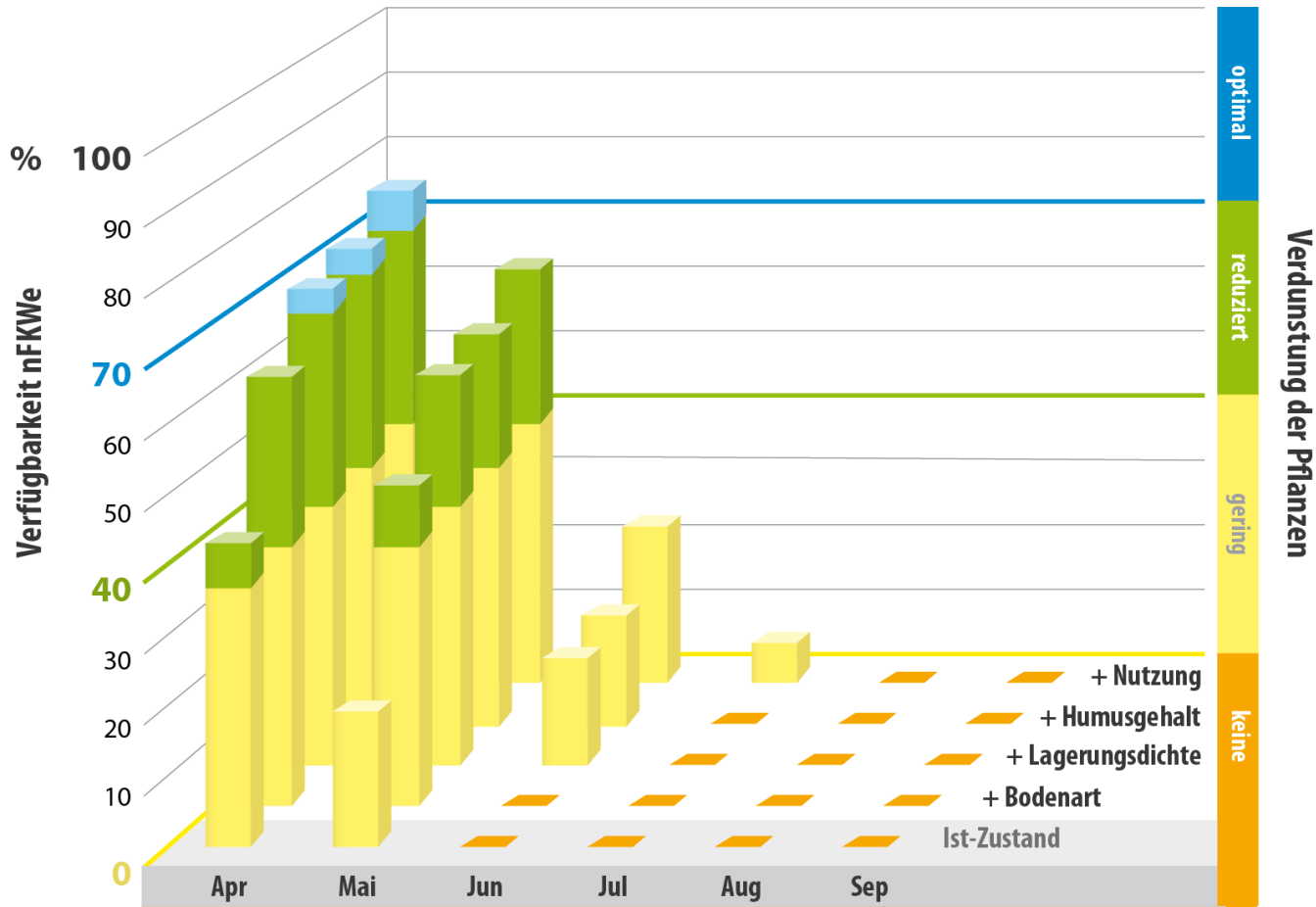
Bodenwasserspeicher beeinflussen



aktivieren

integrieren

Station Bochum, Trockenjahr 1976



Grafik: M. Hopp, BSc-Arbeit Eva Damm (2011)



aktivieren

integrieren

Boden

Pflanze

BEWÄSSERUNG

Landschaftsgestaltung



Mehr Wasser in den Grünanlagen!

- Sammlung und Zwischenspeicherung von Regenwasser
Nutzung zur Beregnung in Trockenperioden
- automatische vs. manuelle Bewässerung
Effizienz, Kosten, Nutzung von Hydranten
- Gestaltung der Grünanlagen
Zwischenspeicherung von Überschusswasser aus der Umgebung
(Randbereiche für Starkregenereignisse optimieren)

aktivieren

integrieren

Boden

Pflanze

Bewässerung

LANDSCHAFTSGESTALTUNG



Einrichtung von

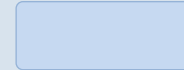
- temporären Wasserflächen, Versickerungsmulden
- dauernassen Standorten

Vermeiden von

- Flächenversiegelung → Freiflächen als Zwischenspeicher nutzen
- Grundwasserabsenkungen (z.B. keine Kellerbauten)

Planerische Festsetzung

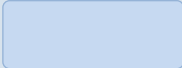
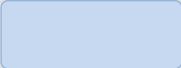
- Bepflanzung mit/Erhalt von Bäumen, Sträuchern
- Vernetzung von Grünanlagen, Frischluftschneisen



Handlungsorientierung durch Einordnung in „Handbuch Stadtklima“ mit Problemfeldern

- „Hitzebelastung, stadtklimatische Aspekte“
- „Hitzebelastung, siedlungswasserwirtschaftliche Aspekte“





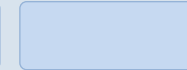
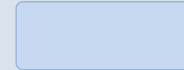
aktivieren

integrieren

Hitzebelastung, stadtklimatische Aspekte				
Rahmenbedingungen des Systems			Lösungen	Bemerkung
Getrennte Planung (Umweltamt, Planungsamt)		H1	Integrierte Zusammenarbeit verschiedener Planungsbereiche	immer notwendig
Belastungen	Sensitivitäten		Lösungen	
Hitze- wellen	Versiegelungsrate, Vegetationsanteil, Bodenqualität	HX1	<i>Böden mit hohen pflanzenverfügbaren Wasserspeicherleistungen od. Grundwasseranschluss erhalten</i>	Synergien zu „Siedlungswasser wirtschaftliche Aspekte“ und Problemfeld „Extremniederschläge“
		HX2	<i>Anthropogen überprägte Böden in Freiflächen oder Parkanlagen mit schlechten Wasserspeicherkapazitäten verbessern</i>	
		HX3	<i>Böden in besonderen Hitzegebieten bewässern</i>	

MKULNV NRW (2011)

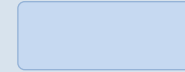
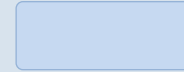




Handlungsorientierung durch Einordnung durch Handbuch Stadtklima mit Problemfeldern

- „Hitzebelastung, stadtklimatische Aspekte“
- „Hitzebelastung, siedlungswasserwirtschaftliche Aspekte“





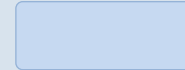
Handlungsorientierung durch Einordnung durch Handbuch Stadtklima mit Problemfeldern

- „Hitzebelastung, stadtklimatische Aspekte“
- „Hitzebelastung, siedlungswasserwirtschaftliche Aspekte“

Bodeninformationen in klimatologischen Planhinweiskarten

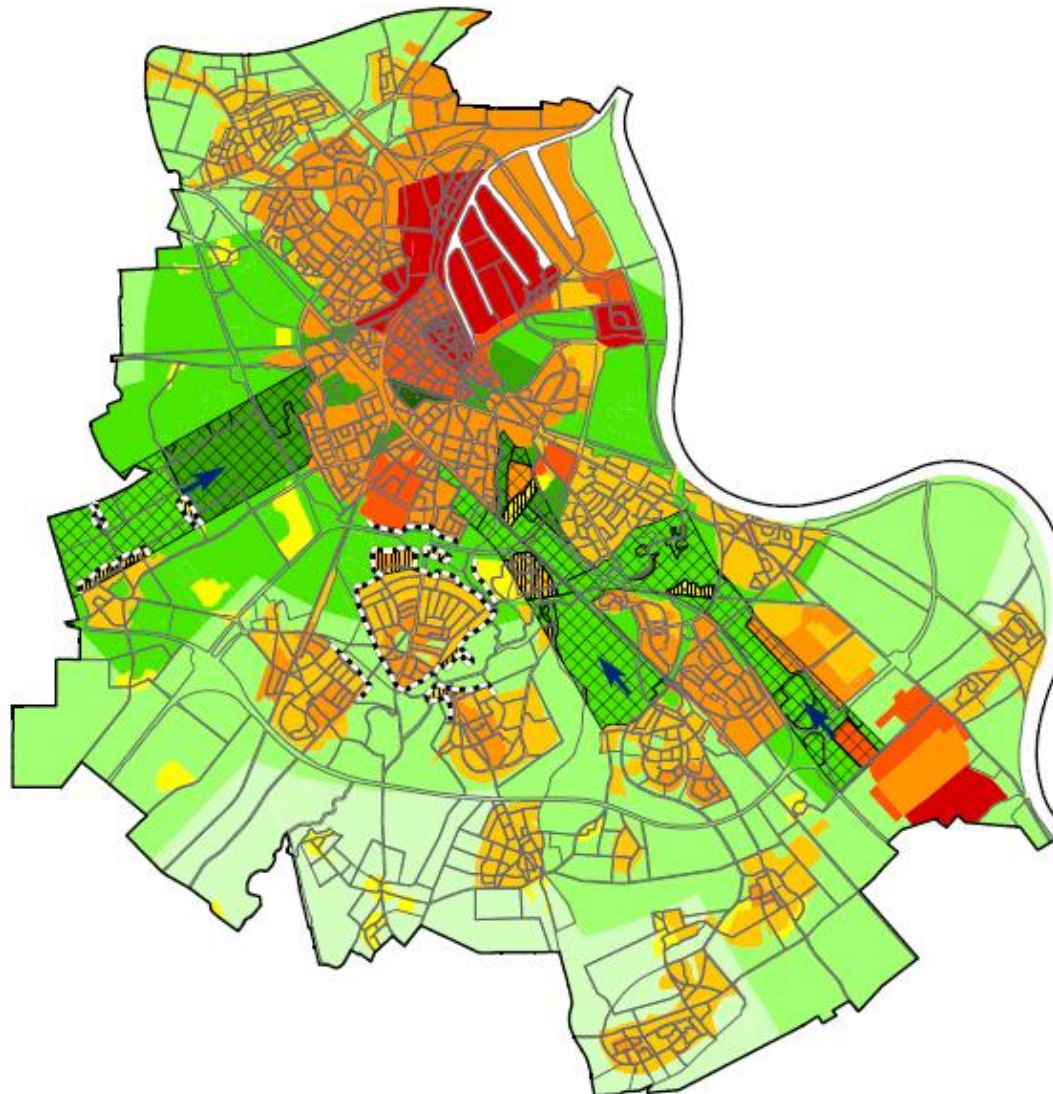


Klimatologische Planhinweiskarte



aktivieren

integrieren



UMWELTENTWICKLUNGSPLAN



Stadtklimakataster Neuss Planungshinweiskarte aus klimatologischer Sicht

Belastungsgrad der Siedlungsräume

- I - weitgehend unbelastet
- II - gering
- III - mittel
- IV - hoch
- V - sehr hoch

Schutzwürdigkeit der Freiräume

- I - gering
- II - mittel
- III - hoch
- IV - sehr hoch
- V - nicht ersetzbar

Belüftungskorridore

- Belüftungskorridor
- Bebauungsgrenzen
- Störbereiche
- Belüftungsrichtung

- Stadtgrenze
- Kleinräumige Gliederung

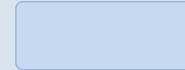
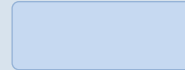
Bearbeitungsstand: 2012

0 1.250 2.500 5.000 Meter

Quelle: Stadt Neuss, Stadt Neuss, Amt für Umwelt und Stadtgrün 2014
Entwurf und Datenaufbereitung:
Vogt-Sädler, Hilgers, Chenab, Dr. Rötten mit ArcGIS 10

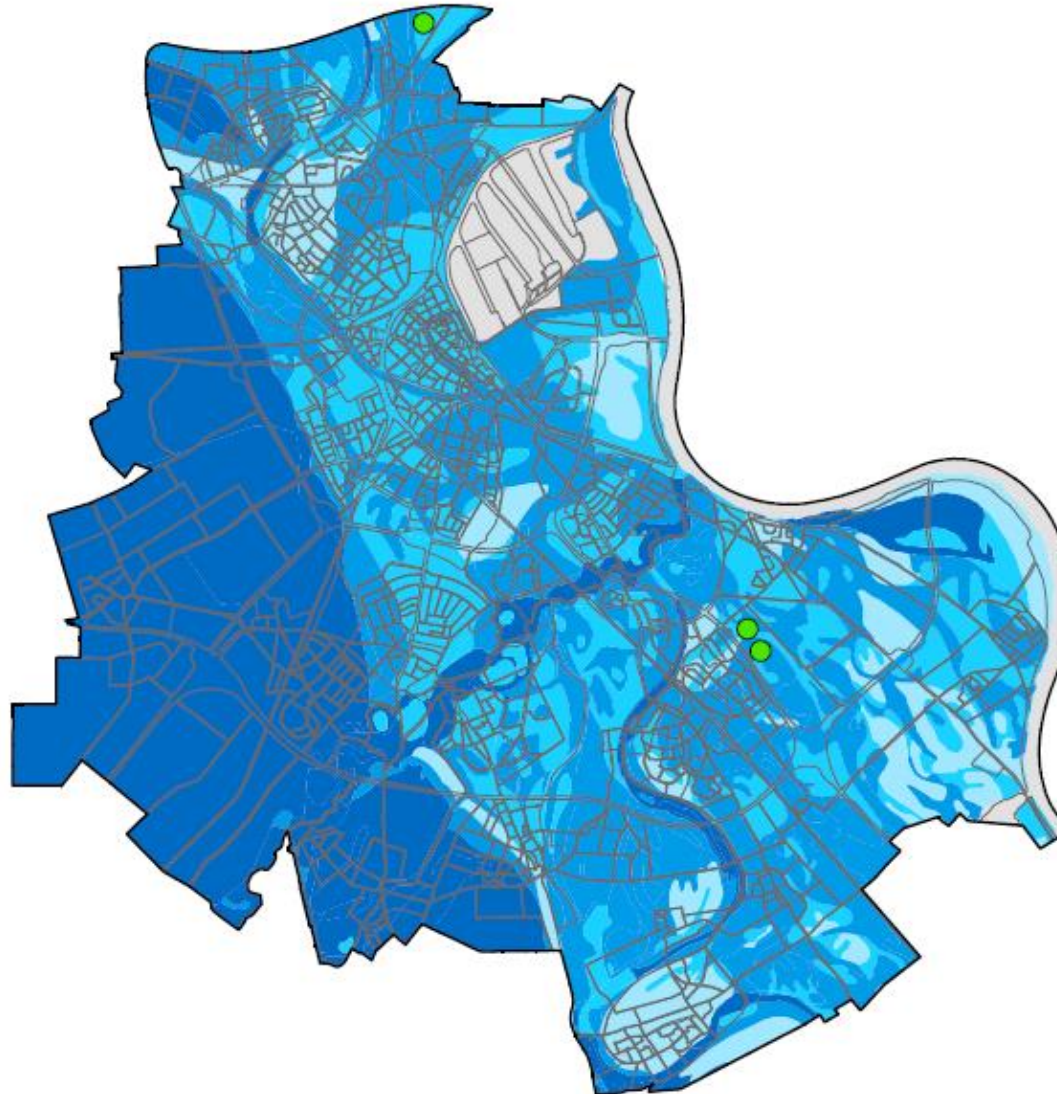
Diese Karte ist urheberrechtlich geschützt.

Wasserspeicherfähigkeit der Böden (nFK)



aktivieren

integrieren



UMWELTENTWICKLUNGSPLAN



Bodenbelastungskataster
Stadt Neuss

Wasserspeicherkapazität GLD 2008

Nutzbare Feldkapazität

- sehr gering
- gering
- mittel
- hoch
- sehr hoch
- nicht bewertet

● Meßstandort für Bodenkühlleistung

— Stadtgrenze

— Kleinräumige Gliederung

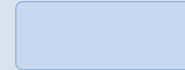
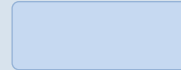
Bearbeitungsstand: 2014

0 1.250 2.500 5.000 Meter

Quelle: GLD NRW, 2008, Stadt Neuss, Amt für Umwelt und Stadtgrün 2014
Entwurf und Datenaufbereitung:
Vogt-Sädler, Hilgers, Dr. Rötten mit AroGis 10

Diese Karte ist urheberrechtlich geschützt.

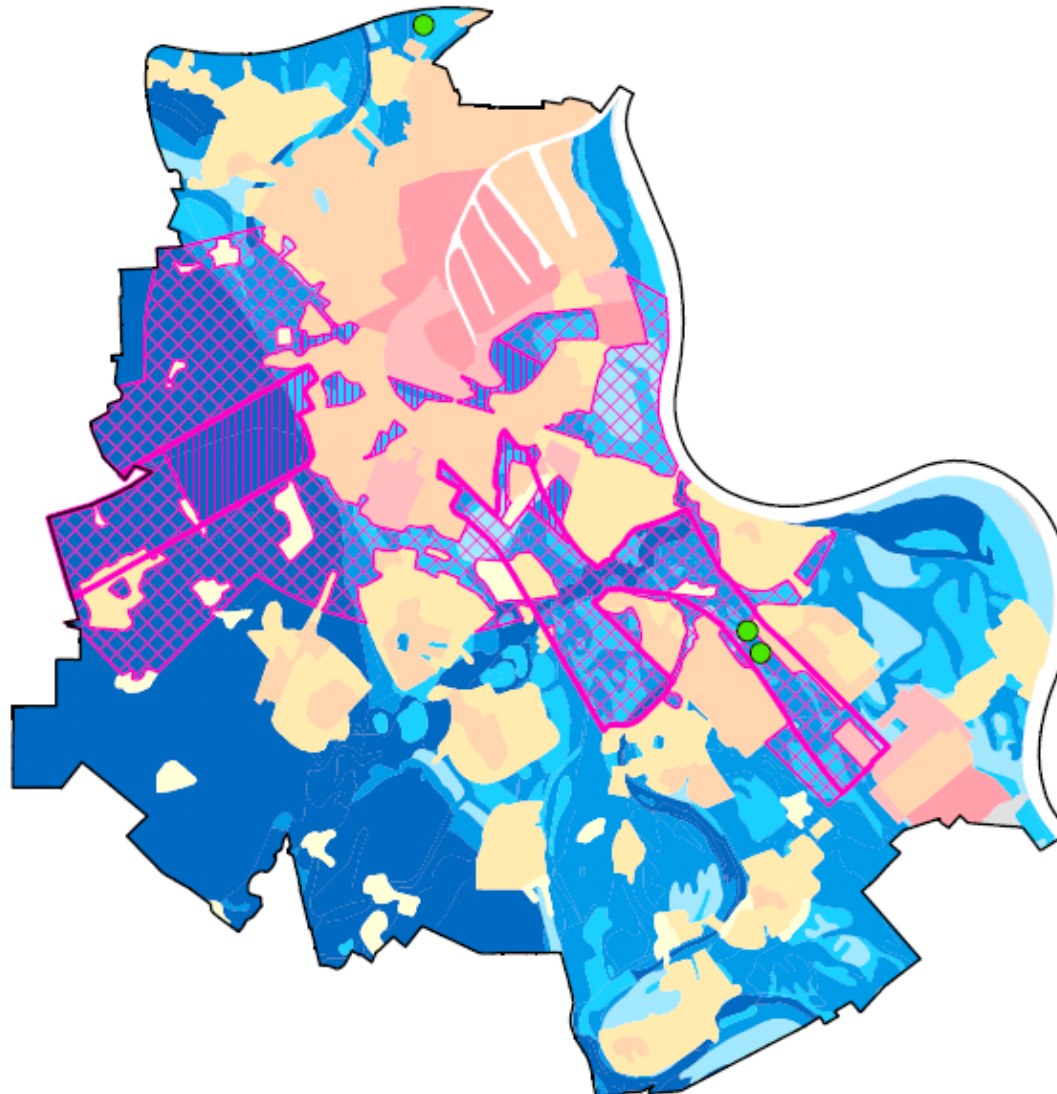
Integration Schutzziel Kühlleistungsstarke Böden



aktivieren

integrieren

in die Klimatologische Planhinweiskarte



UMWELTENTWICKLUNGSPLAN




Klimaanpassungskonzept
Stadt Neuss

Bodenkühlleistung

Wasserspeicherkapazität und Planungshinweiskarte aus klimatologischer Sicht


- Belüftungskorridore
- sehr hoch schutzwürdige Freiräume
- hoch schutzwürdige Freiräume


 Belüftungskorridor

Schutzwürdigkeit der Freiräume

 sehr hoch

 hoch

 Meßstandort für Bodenkühlleistung

 Stadtgrenze

Bearbeitungsstand: 2014

0 1.250 2.500 5.000 Meter

Quelle: GLD NRW, 2008, Stadt Neuss, Amt für Umwelt und Stadtgrün 2014
Entwurf und Datenaufbereitung:
Vogt-Sädler, Hilgers, Dr. Rütten mit ArcGis 10

Diese Karte ist urheberrechtlich geschützt.

Leitfaden zur Nutzung der Bodenkühlleistung – Klima- und Bodenschutz in Kommunen

Synergien

- Nutzung und Verbesserung der **Datengrundlagen** zur Berücksichtigung der **Stadtbodenlandschaft** (Bodenverbreitung, Bodenfunktionen)
- Verbesserung klimatologischer **Planungsgrundlagen**
- **Grüne Infrastruktur**

Unterstützung für Abwägungsprozesse

- kommunales **Flächenmanagement**
- Innenverdichtung vs. **Stadtklima**

Kommune

- situationsabhängiges Bündeln von Maßnahmen
- Einzelmaßnahmen optimal aufeinander abstimmen
- **ressortübergreifender Abstimmungsbedarf**
- **interkommunale Zusammenarbeit**



Zielgruppen

Kommunen

- Bodenschutz
- Stadtplanung
- Klimaanpassung
- Grünflächen
- Wasserwirtschaft
- ...

Planungsbüros

- Ingenieurbüros Bodenschutz
- Landschaftsplanung
- Landschaftsarchitekten

Siedlungswasserwirtschaft



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dank an

- die Arbeitsgruppe Dr. Monika Steinrücke, Klimatologie Ruhr-Universität Bochum
- die Kommunen Neuss und Bottrop
- Eva Damm (BSc-und MSc-Arbeiten)
- das MKULNV, das LANUV, das BMBF