

Tagesordnungspunkt AUK am 5.10.2021 - Antrag Fraktion der GRÜNEN

Sachstandsbericht über die Umsetzung des „Schwammstadtprinzips“ in der Stadt Aachen

Stellungnahme der Unteren Bodenschutzbehörde zum Thema Boden und Klima

1.	Einleitung .....	1
2.	Maßnahmenkonzepte zum Handlungsfeld Boden.....	2
2.1	Erfassung von Entsiegelungspotenzialen .....	2
2.2	Erfassung von Brachflächen.....	3
2.3	Leitfaden zur Kühlleistung von Böden.....	3
3.	Bereits vorhandene Grundlagen bei der Unteren Bodenschutzbehörde .....	5
4.	Fehlende Grundlagen.....	5
	Literatur (Auswahl):.....	5
	Anhang Beispiele.....	6

1. Einleitung

Die Fraktion Die Grünen bitten um einen Sachstandsbericht über die Umsetzung des Schwammstadtprinzips in der Stadt Aachen. Die Verwaltung wird gebeten, das Prinzip „Schwammstadt“ zu erläutern und darüber zu berichten, welche Aspekte des Schwammstadtprinzips bereits in der städteplanerischen Praxis in Aachen umgesetzt werden und welche perspektivisch bei kommenden städtebaulichen Maßnahmen umgesetzt werden können.

**Böden spielen eine essentielle Rolle im Klimageschehen.** Einerseits sind sie unmittelbar von künftigen Klimaänderungen betroffen, andererseits haben anthropogene Eingriffe und klimabedingte Veränderungen der Bodeneigenschaften Auswirkungen auf das Klima. **Boden- und Klimaschutz sind somit untrennbar miteinander verbunden. Der Umgang mit Böden ist daher sowohl Teil des Klimaproblems als auch seiner Lösung.**

**Die Böden in Grün- und Freiflächen funktionieren dabei wie ein Schwamm:** Wenn viel Wasser vorhanden ist, wird es im Boden oder anderweitig gesammelt und zwischengespeichert. In Perioden mit einem defizitären Wasserdargebot wird Wasser den Pflanzen für die Verdunstung bereitgestellt („**Schwammstadtprinzip**“). Das Konzept der Kühlung durch gezielte Verdunstung in der überhitzten Stadt erfordert ein Umdenken in der Siedlungswasserwirtschaft. Es gilt, das anfallende Regenwasser nicht mehr abzuführen oder zu versickern, sondern möglichst zwischen zu speichern und in Hitzeperioden über Vegetation und Boden zu verdunsten.

Ein Hektar bewachsener Boden mit optimalem Wasservorrat verdunstet gemeinsam mit der Vegetation rund 5.000 Kubikmeter Wasser pro Jahr. Durch diese „Ökosystemdienstleistung“ wird die Lufttemperatur um bis zu fünf Grad Celsius

---

abgekühlt. **Um diese Kühlleistung technisch zu erbringen, wären Energiemengen notwendig, die je nach Energieträger rund 600.000 Euro pro Jahr kosten würden.**

Stadtböden haben meist sehr schlechte Wasserspeicherkapazitäten, weil sie verdichtet sind und hohe Skelettanteile aufweisen. Oft ist ihr Wasservorrat schon nach den ersten Sommertagen aufgebraucht und die Vegetation reduziert die Verdunstung. Ein naturnaher Boden kann auf einem Quadratmeter Fläche rund 250 Liter Wasser für Pflanzen verfügbar speichern, ein Bauschuttboden dagegen nur 150 Liter. Funktionsfähige Böden können daher zur Verminderung bestimmter Folgen des Klimawandels beitragen, wie des im Sommer zunehmenden Hitzestaueffekts in urbanen Räumen.

**Bisher blieben Böden in dem städtischen Anpassungskonzept der Stadt Aachen weitgehend unberücksichtigt.** Dabei sind der Wasserhaushalt der Böden und die darüber beeinflusste Verdunstung der Pflanzen wesentliche Stell-schrauben für die regulierende Wirkung von städtischen Freiflächen auf das urbane Mikroklima. **Die Böden der Grün- und Freiflächen übernehmen hier eine wichtige Funktion als natürliche Klimaanlage.** Urbanes Grün und urbane Böden haben für die Verdunstung und die Kühlung der Städte eine hohe Bedeutung. Eine Grünfläche in einem Stadtpark ohne ausreichende Wasserversorgung heizt sich fast genauso auf wie eine Asphaltfläche. Je höher die Verdunstungsrate (Evapotranspiration) ist, umso größer ist die Kühlwirkung. Grünflächen können gekoppelt mit bodenverbessernden Maßnahmen und nachhaltigen Lösungen für die Wasserspeicherung und Bewässerung, zu sehr effektiven „Kühlschränken der Stadt“ werden.

Die Leistungsfähigkeit von Boden und Vegetation für die Kühlung lässt sich auch als Parameter für eine klimagerechte Stadtgestaltung in städtebauliche Konzepte und Planungen integrieren. **Anders als beispielsweise bei Versickerungslösungen, ist die aktive Kühlung der Stadt durch systematische Rückhaltung, Speicherung und Verdunstung von Regenwasser noch weitgehend Neuland.** Eine wichtige Aufgabe wird daher darin bestehen, gezielt die Wasserspeicherkapazität von Böden zu steigern und feuchte urbane Vegetationsflächen in den Städten anzulegen. Infrage kommen hierfür Lösungen zur Zwischenspeicherung von Regenwasser und kontinuierlichen Wasserversorgung von Pflanzen.

**Diese Rolle des Bodens im Kontext der Diskussionen zum Klimawandel ist der breiten Bevölkerung, aber auch vielen Entscheidungsträgern noch nicht oder nicht hinreichend bewusst.** Daher gilt es, die Rolle der Böden im und für den Klimawandel mit Extremwetterereignissen (Starkniederschläge, Stürme, Hitzewellen) und dessen Folgen stärker hervorzuheben und hinreichend verständlich darzustellen. Damit kann auch ein wichtiger Beitrag zu einem insgesamt verbesserten Bodenbewusstsein erzielt bzw. können diesem neue Impulse verliehen werden.

## 2. Maßnahmenkonzepte zum Handlungsfeld Boden

### 2.1 Erfassung von Entsiegelungspotenzialen

Entsiegelungspotenziale sind Flächen des Innen- und Außenbereichs, deren natürliche Bodenfunktionen aufgrund von Versiegelungen nicht mehr oder nur noch eingeschränkt zur Verfügung stehen und für die entweder dauerhaft keine bauliche Nutzung mehr vorgesehen ist, oder deren Nutzung durch eine (Teil-)Entsiegelung bestehen bleiben kann. Beispiele von Entsiegelungspotenzialen sind:

- Straßenverkehrsflächen (Straßen, Wege, Parkplätze, Haltestellen)
- Bahnverkehrsflächen (Gleistrassen, Bahnhöfe, Bahnbetriebsflächen)

- 
- Öffentliche Plätze (Fest-, Marktplätze) und Fußgängerzonen
  - Schulhöfe, versiegelte Flächen in Kindergärten/-tagesstätten
  - Grün- und Sportanlagen
  - Siedlungs- und Gewerbebrachen, Konversionsflächen
  - Infrastruktureinrichtungen
  - Bauliche Anlagen im Außenbereich

**Entsiegelungsmaßnahmen** haben gerade im innerstädtischen Raum aufgrund der Verbesserung der Kühlungsfunktion von Böden eine zunehmende Bedeutung. Entsiegelungsmaßnahmen liefern damit einen weiteren wichtigen Beitrag zur ökologischen Verbesserung einer Fläche. Der ökologische Wert einer Entsiegelung ergibt sich in bodenkundlicher Sicht aus dem Umfang, in dem die Bodenfunktionen wiederhergestellt bzw. verbessert werden. Vor diesem Hintergrund ist eine Entsiegelung mit Ausbau des Unterbaues und ggf. der Beseitigung von Verdichtungen im Untergrund und Einbringen standortgerechter Bodenschichten in der Priorität grundsätzlich höher zu bewerten als eine Entsiegelung ohne Beseitigung des Unterbaues und ggf. Beseitigung von Verdichtungen oder eine Teilentsiegelung. Dazu gibt es einen vom LANUV NRW herausgegebenen Leitfaden zur Erfassung von Entsiegelungspotenzialen, der mit dem Leitfaden zur Erfassung von Brachflächen kombiniert werden.

## 2.2 Erfassung von Brachflächen

Ein zusätzliches **Brachflächenkataster bietet wertvolle Hinweise bei der Erfassung von Entsiegelungspotenzialen**. In der Regel besitzen Brachflächen einen Gebäudebestand bzw. deren Überreste (Fundamente, Keller) sowie versiegelte Bereiche (Zufahrten, Erschließungsstraßen, Stellplätze, Lagerflächen), die derzeit nicht genutzt werden und damit zumindest ein theoretisches Entsiegelungspotenzial aufweisen.

Die Erfassung von Brachflächen und Flächen mit Entsiegelungspotenzialen erfordert die Sammlung, Verwaltung, Analyse und Fortschreibung großer Datenmengen (GIS-System und Datenbank mit einem Flächensteckbrief/-pass).

## 2.3 Leitfaden zur Kühlleistung von Böden

Eine nachhaltige Stadt- und Siedlungsentwicklung muss sich mit den absehbaren Auswirkungen des Klimawandels auf den Siedlungsraum auseinandersetzen. Es besteht in der Stadt Aachen ein ungenutztes Potential zur Nutzung und Optimierung der Bodenkühlleistung. Durch angepasste Anpassungs- und Optimierungsmaßnahmen können Böden zur Regulierung der städtischen Überhitzung und Verbesserung des Bodenwasserspeichers beitragen. Das LANUV hat dazu im Auftrag des NRW-Umweltministeriums das Arbeitsblatt 29 „Kühlleistung von Böden – Leitfaden zur Einbindung in stadtklimatische Konzepte in NRW“ 2015 veröffentlicht.

Dazu ist zunächst die Erstellung einer Karte zur Bodenkühlleistung, d.h. Identifizierung geeigneter Flächen und Prüfung im stadtklimatischen Kontext (u.a. Bodenart, Flächengröße, Vegetation, Windsystem, Anschluss an Kaltluftschneisen) sowie Ermittlung des Bodenkühlpotentials (Bodenwasserspeicher, Grundwasserstand) dringend erforderlich (Beispiele siehe Anhang). **Die Karte der potentiellen Bodenkühlleistung und entsprechende Maßnahmenpfade sind dann in einem Leitfaden zusammenzustellen und dann in das stadtklimatische Klimaanpassungskonzept zu integrieren.**

**Relevante Ziele sind dann ein**

- schonender Umgang mit kühlleistungsstarken Böden sowie eine Beschränkung der Eingriffe und deren Auswirkungen auf klimarelevante Bodenfunktionen auf das notwendige Maß
- Erhalt oder sogar Wiederherstellung von Böden mit hohen pflanzennutzbaren Wasserspeicherkapazitäten
- Erhöhung der Bodenkühlleistung zur Minimierung der städtischen Hitzeinselbildung sowie zum Hochwasserschutz

**Die Umsetzung von Maßnahmen kann durch eine**

- Förderung und Lenkung von Maßnahmen, die die Bodenverdunstung verbessern; Berücksichtigung klimarelevanter Bodenkenngrößen bei Nutzungskonzepten sowie bei Sanierungsplänen im städtischen Raum; Anwendung geeigneter Einzelmaßnahmen, zum Beispiel Entsiegelung, Bodenneuaufbau bei stark anthropogen überprägten Böden, Anlage von Mulden und Talstrukturen, Humusanreicherung, Bodenlockerung, Vermeidung von Verdichtungen
- Umsetzung von Maßnahmen inklusive bodenschutzfachlicher Begleitung, Durchführung einer bodenkundlichen Baubegleitung (DIN 19639)

erfolgen.

**Bereits kleine Maßnahmen zur Verbesserung der Bodenqualität und zur Begrünung können eine wesentliche Aufwertung darstellen.**

**Maßnahmen zum Erhalt und Verbesserung der Bodenkühlleistung** (die unten aufgeführten Maßnahmen lassen sich in weitere Einzelmaßnahmen aufgliedern):

**Maßnahmenpfad Boden**

- Erhalt von Böden mit hohen nutzbaren Wasserspeicherkapazitäten und von Böden mit Grundwasseranschluss entweder durch Freihalten von Bodenflächen oder Entsiegelungsmaßnahmen
- Verbesserung der Eigenschaften des Bodens als Wasserspeicher und Wiederherstellung ehemals bestehender Grundwasseranschlüsse (dazu gehört auch Entsiegelung und Rekultivierung)

**Maßnahmenpfad Pflanze**

- Etablierung standortangepasster Pflanzenarten mit höheren Verdunstungsleistungen

**Maßnahmenpfad Bewässerung**

- Gezielte Auffüllung des Bodenwasserspeichers in Trockenzeiten durch Bewässerung

**Maßnahmenpfad Urbane Landschaftsgestaltung**

- Gezielte Gestaltung der urbanen Landschaft um zwischen Anpassungslösungen zwischen den Problemfeldern „Hitze“, „Extremniederschläge“ und „Trockenperioden“ des Handbuchs Stadtklima“ (MKULNV, 2011) zu vermitteln. Dazu gehören z.B. temporäre Wasserflächen, Versickerungsmulden etc.

### 3. Bereits vorhandene Grundlagen bei der Unteren Bodenschutzbehörde

- Bodenfunktionskarte mit der Karte der schutzwürdigen Böden für den Außenbereich im Maßstab 1:5.000
- Bodenfunktionskarte mit der Karte der schutzwürdigen Böden im Maßstab 1:50.000 für das Stadtgebiet
- Leitfaden zur Eingriffsbewertung in das Schutzgut Boden (Stadt Aachen) mit der Beschreibung der Bodenfunktionen
- Erfassung und Bewertung ausgewählter gewerblicher Brachflächen in der Stadt Aachen für eine mögliche Wiedernutzung. Bearbeitung mittels GIS auf Grundlage des Leitfadens „zur Erfassung von Brachflächen in Nordrhein-Westfalen“ (Bachelorarbeit Kirsten Wagner, 2018)
- GIS-basierte Analyse des Kühlungspotentials von Böden am Beispiel der Stadt Aachen (Masterarbeit Christine Lautermann, 2020)

### 4. Fehlende Grundlagen

Die Untere Bodenschutzbehörde empfiehlt dringend um eine

- Erstellung eines Entsiegelungs- und Brachflächenkataster sowie die
- Erstellung eines Leitfadens zur Kühlleistung von Böden und Einbindung in das städtische Klimaanpassungskonzept (Karte der Boden Kühlleistung)

Die Erstellung der o.g. Kataster bzw. Leitfadens können durch ein Förderprogramm des Landes NRW über die Bezirksregierung Köln beantragt und gefördert (i.d.R. 80%ige Förderung) werden.

Mittelfristig ist die Einrichtung einer Bodenbank geplant

Im Auftrag

Dr. Susanne Frey-Wehmann

#### Zur Kenntnisnahme:

Herrn Abteilungsleiter Dr. Mario Kittel

#### Literatur (Auswahl):

DIN 19639 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben

LABO-Positionspapier „Boden und Klimawandel“ (09.06.2010)

LANUV-Arbeitsblatt 26 „Leitfaden zur Erfassung von Brachflächen“ (LANUV, 2015)

LANUV-Arbeitsblatt 29 „Kühlleistung von Böden – Leitfaden zur Einbindung in stadtklimatische Konzepte in NRW“ (LANUV, 2015)

LANUV-Arbeitsblatt 34 „Leitfaden zur Erfassung von Entsiegelungspotenzialen“ (LANUV, 2017)

Fachinformationssystem Klimaanpassung Handlungsfeld Dürre (LANUV)

Teil 2: Arbeitshilfe Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen nach einer Entsiegelung (Berlin, 2014)

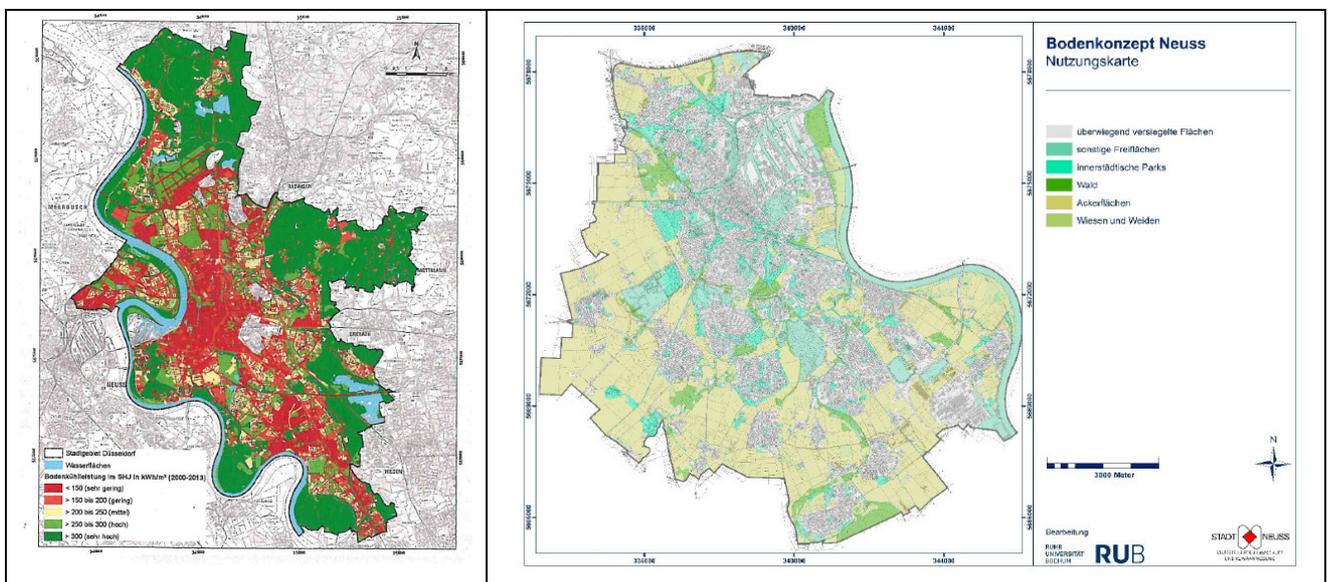
Überflutungs- und Hitzevorsorge in Hamburger Stadtquartieren (Hamburg, 2017)

Karte der Bodenkühlleistung Stadt Düsseldorf

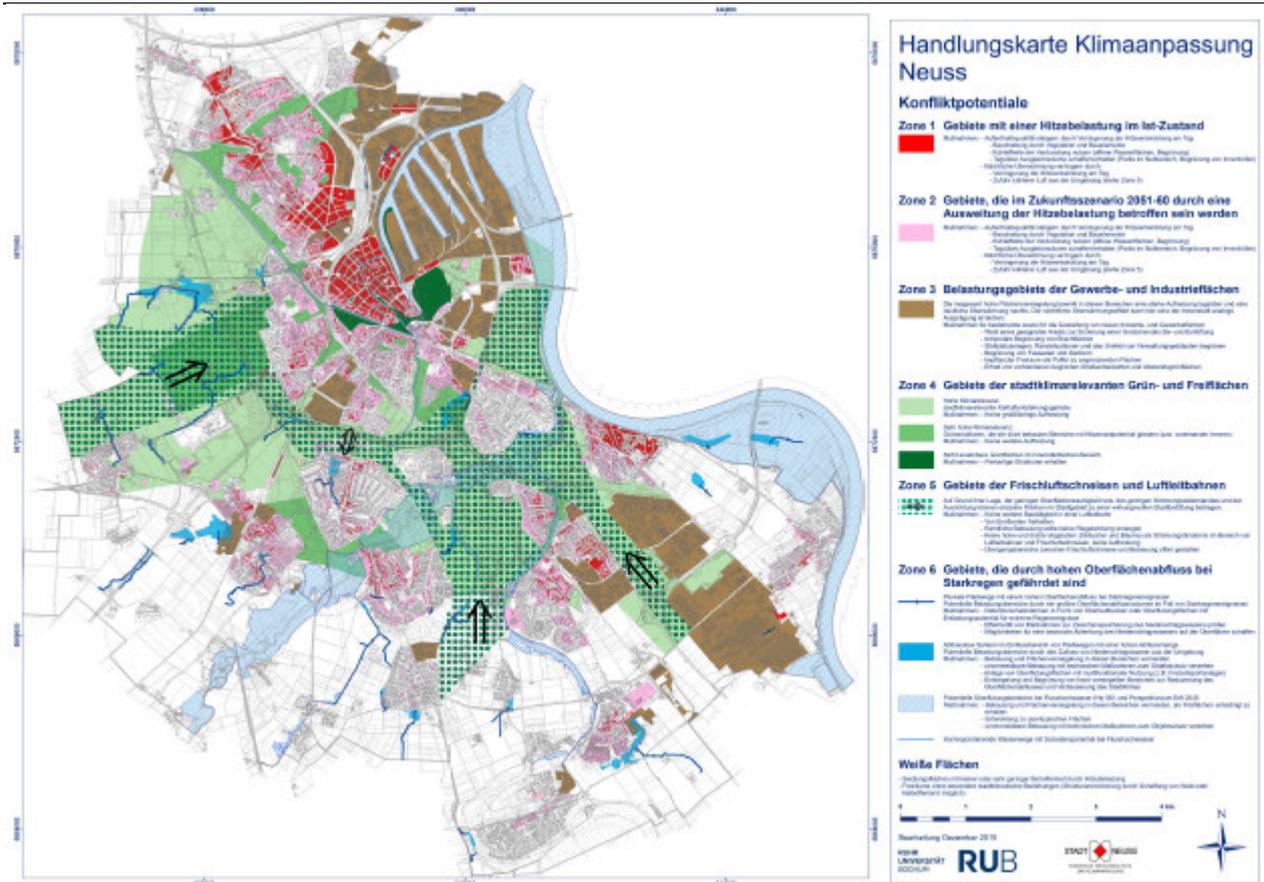
Klimaanpassungskonzept der Stadt Neuss

### Anhang Beispiele

Die Stadt Düsseldorf und die Stadt Neuss haben beispielsweise schon einer Karte der Bodenkühlleistung mit Informationen über die Verbreitung von Böden mit hoher Kühlleistung erstellt.



Die Handlungskarte Klimaanpassung stellt verschiedene Konfliktpotentiale im Hinblick auf die Folgen des Klimawandels im Stadtgebiet Neuss dar. Gleichzeitig werden Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel aufgezeigt. Für die Stadtplanung stellt die Handlungskarte ein wichtiges Instrument dar, um die Belange der Klimaanpassung berücksichtigen zu können. Es ist von großer Bedeutung, die aktuelle klimatische Situation im Detail zu kennen, denn nur so ist eine Abschätzung der zukünftigen Entwicklungen möglich.



In den Bereichen der Zone 1 und 2 wird die Hitzebelastung thematisiert. Zone 1 umfasst dabei Gebiete in der Stadt Neuss, bei denen bereits heute eine Hitzebelastung festgestellt wird. Aufgrund der durchgehenden Bebauung und hohen Versiegelung von Oberflächen heizen sich die Gebiete der Zone 1 im Sommer besonders stark auf. Temperaturunterschiede über 10 °C zwischen Innenstadt und dem unbebauten Umland sind die Folge. Dies führt in der Innenstadt vor allem dann zu einer belastenden Situation, wenn die Temperaturen nachts nicht mehr deutlich absinken.

In Zone 2 sind Gebiete dargestellt, in denen heute noch keine Hitzebelastung festgestellt wird, die Modellrechnungen jedoch davon ausgehen, dass in den nächsten 30 Jahren eine Hitzebelastung auftritt. Es wird prognostiziert, dass neben der Innenstadt fast alle Stadtteile von Neuss im Bereich ihrer verdichteten Siedlungszentren von einer sommerlichen Hitzebelastung betroffen sein werden. Es gilt zu beachten, dass die Flächen der Belastungsgebiete im Zukunftsszenario auf Grundlage der aktuellen Flächennutzung ermittelt wurden. Zukünftige Bauprojekte können jedoch zu Veränderungen führen. Dies birgt sowohl Risiken als auch Chancen für die Stadtentwicklung: Bauungen in sensiblen Bereichen können die Hitzebelastung verstärken. Andererseits kann durch angepasste Planungs- und Baumaßnahmen eine Hitzebelastung vermieden werden, beispielsweise durch den Erhalt oder die Schaffung neuer Frischluftbahnen.

Zone 3 umfasst Belastungsgebiete der Gewerbe- und Industrieflächen. Die insgesamt hohe Flächenversiegelung bewirkt in diesen Bereichen eine starke Überwärmung. Aufgrund der hohen Oberflächenrauigkeit in den Industriegebieten wird das Windfeld stark verändert. Neben den klimatischen Problemen kommen durch den Ausstoß von Schadstoffen auch lufthygienische Belastungen hinzu. Besonders problematisch sind unmittelbar an die Innenstadt angrenzende Industriekomplexe, beispielsweise das Gebiet des Neusser Hafens. Im Zusammenwachsen mit dichter Stadtbebauung kann sich

---

dadurch eine große Wärmeinsel ausbilden. In die Handlungskarte Klimaanpassung wurden alle Gewerbe- und Industriegebiete übernommen, da sie ein Gefährdungspotential für die Ausdehnung der Hitzebelastung aufweisen.

In Zone 4 werden Gebiete mit stadtklimarelevanten Grün- und Freiflächen dargestellt. Neben innerstädtischen Parks haben vor allem Grünflächen im städtischen Randbereich, die die Hitzeinseln begrenzen können, und Freiflächen mit Kaltluftbildungspotential eine hohe Klimarelevanz. Darüber hinaus können Bereiche aus Zone 4 als Frischluftschneisen und Luftleitbahnen fungieren. Diese sind in Zone 5 dargestellt und für das Stadtklima besonders wichtig, da durch einen guten Luftaustausch überwärmte Luftmassen aus dem Stadtgebiet abgeführt werden und durch kühlere aus dem Umland ersetzt werden. Weiterhin können mit Schadstoffen angereicherte Luftmassen durch Frischluft ersetzt oder durch Vermischung zumindest verdünnt werden.

Gebiete, die durch hohen Oberflächenabfluss bei Starkregen gefährdet sind, finden sich in Zone 6 wieder. Bei Extremniederschlägen findet der Abfluss überwiegend an der Oberfläche statt, da die Bodenversickerung nicht schnell genug wirkt und die hohe Flächenversiegelung in Städten die Versickerung zusätzlich erschwert. In der Handlungskarte werden die Hauptfließwege und potentielle Überflutungsbereiche dargestellt.