



BPI

Burghardt und Partner, Ingenieure

Ausschuss für Umwelt- und Klimaschutz

Stadtklimaanalyse Siegburg

Ergebnispräsentation

26.03.2025

Dr.-Ing. René Burghardt

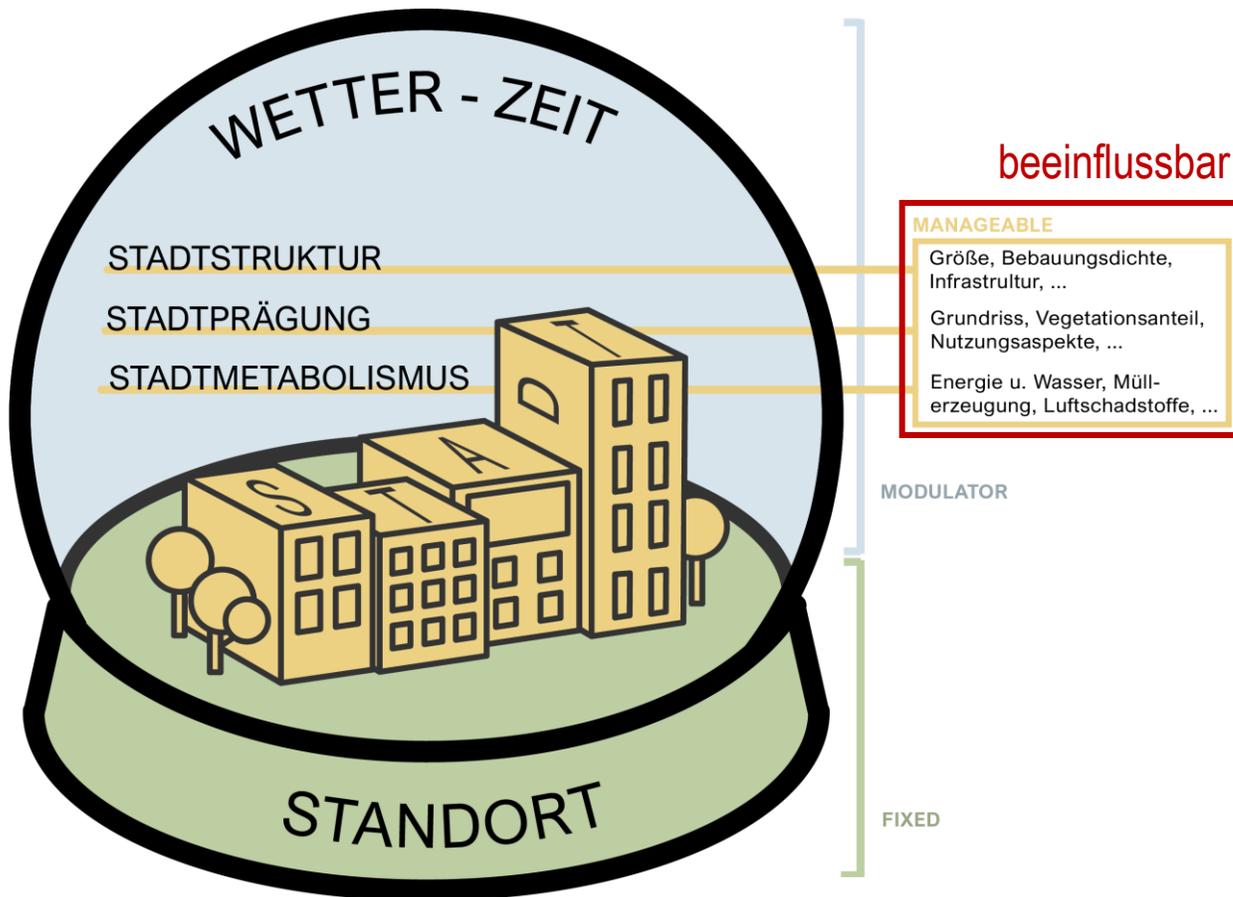
Was ist eine Stadtklimaanalyse?

Eine Stadtklimaanalyse ist eine **Raumanalyse*** der Morphologie einer Stadt und Region mit dem Ziel der Erfassung, Analyse und Transformation stadtklimatischer Parameter** und Einflussgrößen in den Planungs- und Entscheidungskontext.

(*) Raumanalyse: Flächendeckende Analyse mit Hilfe von Geoinformationssystemen und externer numerischer Simulationssoftware

(**) Stadtklimatische Parameter: u.a. Vegetation, Bebauung, Oberfläche → Kaltluft, Bodennahe nächtliche Lufttemperatur, Klimatope, etc.

Was ist eine Stadtklimaanalyse?



administrativer Bezug	Planungsebene	klimatische Fragestellung	Auflösung (Rastergröße)	klimatische Einordnung
Region 	Regionalplan > M 1: 100.000	regionale Luftaustauschprozesse und Klimafunktionen	100m	Mesoklima ↓
Stadt 	Flächennutzungsplan > M 1: 10.000	Wärmeineleffekt, Belüftungsstrukturen (Rauigkeiten)	25 - 50m	
Ortsteil 	Bebauungsplan M 1: 5.000	Übergang von Klimatop- zu Mikroklimaanalyse	10m	
Block 	Bebauungsplan M 1:1.000	Mikroklimatische Untersuchungen, thermischer Komfort	2 - 5m	Stadtklimaanalyse ↓ Mikroklima
Gebäude 	Bauplan/Objekt M 1:200	Strahlungs- und Gebäudeströmungen	>0 - 2m	

Klimadatenauswertung

Historische Klimadaten / Projizierte Klimaszenarien

Historische Klimadaten

innerhalb der Verwaltungsgrenzen von Siegburg

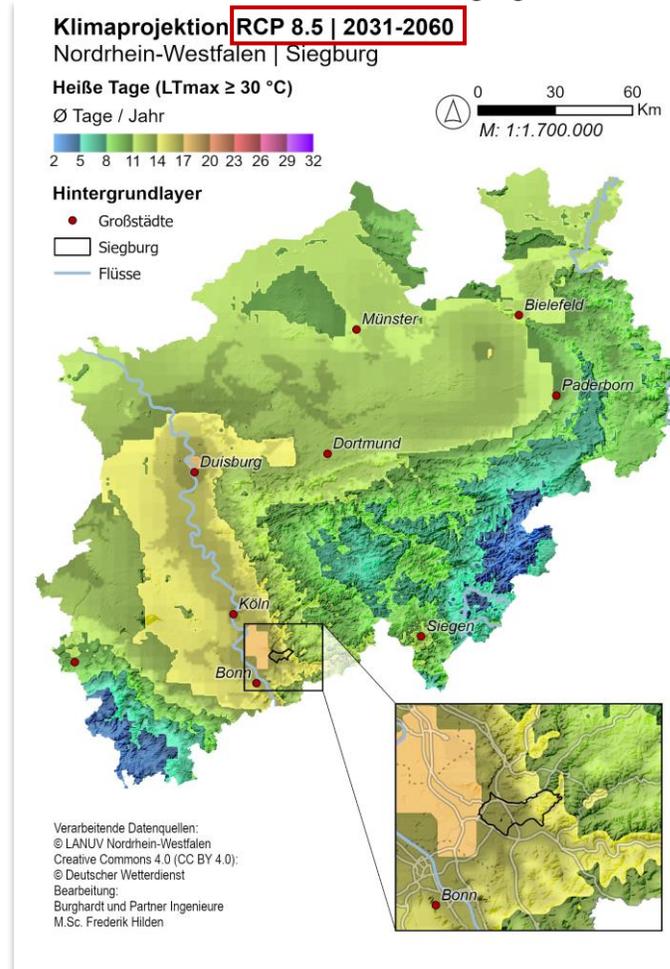
		Ø DE	Siegburg	Δ zu DE
Sommertag*	1971-2000	32	36	+4
	1991-2020	41	45	+4
Heißer Tag**	1971-2000	5	7	+2
	1991-2020	9	10	+1
Frosttag	1971-2000	89	60	-29
	1991-2020	84	55	-29
Eistag	1971-2000	23	8	-15
	1991-2020	20	6	-14

(*) Sommertag: Tagesmaximum $\geq 25\text{ °C}$
 (**) Heißer Tag: Tagesmaximum $\geq 30\text{ °C}$

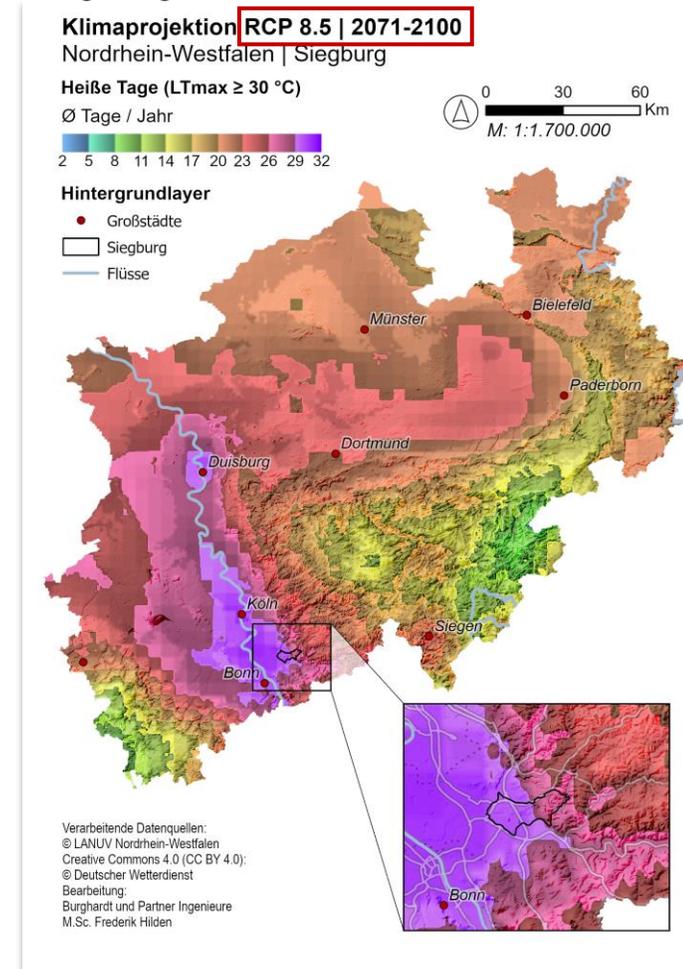
→ **Typischer Heißer Tag in der Region**
 (1994 – 2023): $LT_{max}: 32,2\text{ °C}$ & $LT_{min}: 16\text{ °C}$

Projizierte Klimadaten

innerhalb der Verwaltungsgrenzen von Siegburg



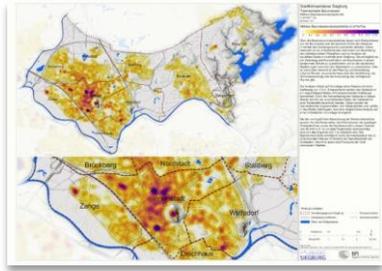
≈ 16 Heiße Tage pro Jahr
 (+9 Tage zu 1971 bis 2000)



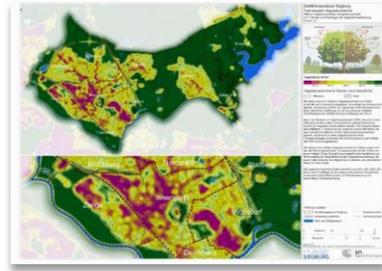
≈ 29 Heiße Tage pro Jahr
 (+22 Tage zu 1971 bis 2000)

Betroffenheitsanalyse

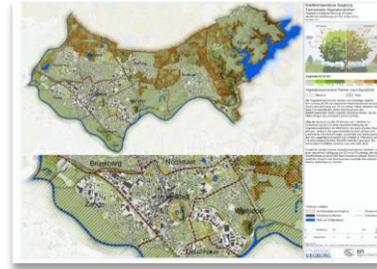
Themenkarten | Klimaanalysekarte | Planungshinweiskarte



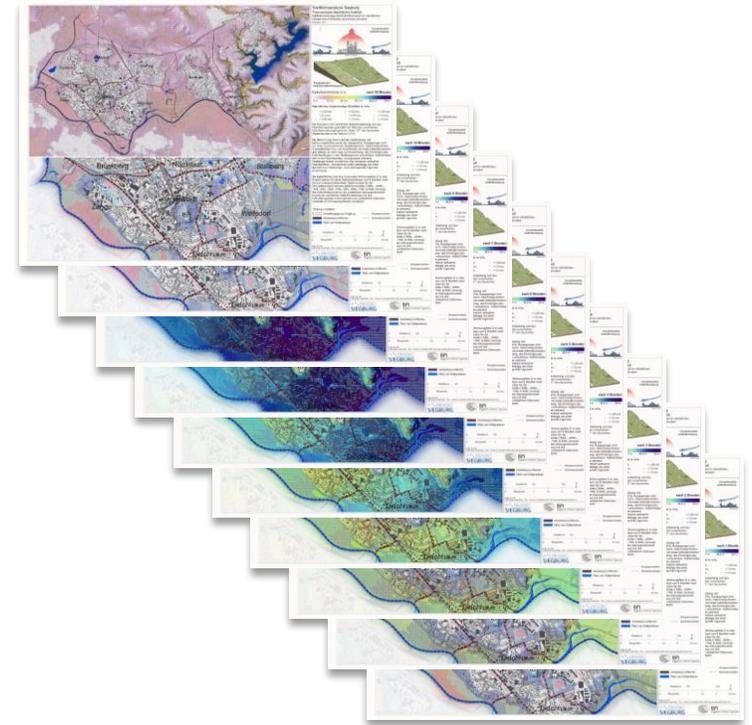
Baummassenanalyse



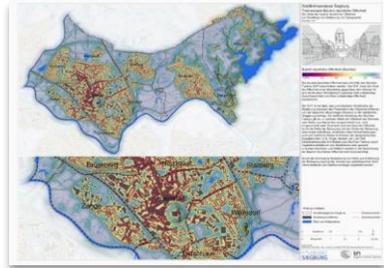
Vegetationsdichte



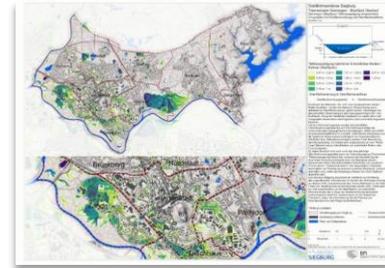
Vegetationsanalyse



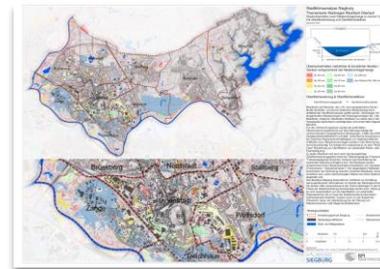
Kaltluftentstehung & Transport



Baulich-räumliche Offenheit



BlueSpot Tiefe

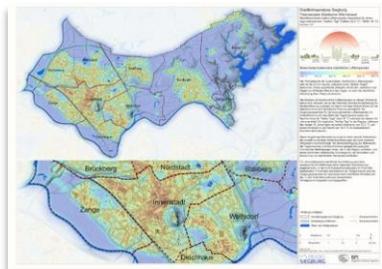


BlueSpot Überlauf

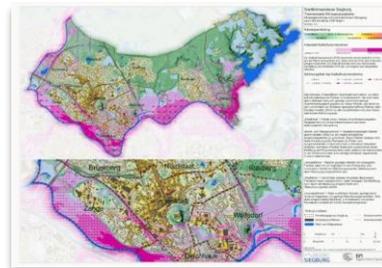


Kaltluftvolumenstrom / mittl. Temp.reduktion

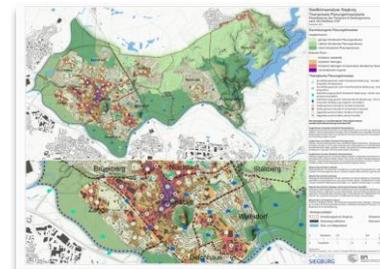
Themenkarten



Städtische Wärmeinsel



Klimaanalysekarte



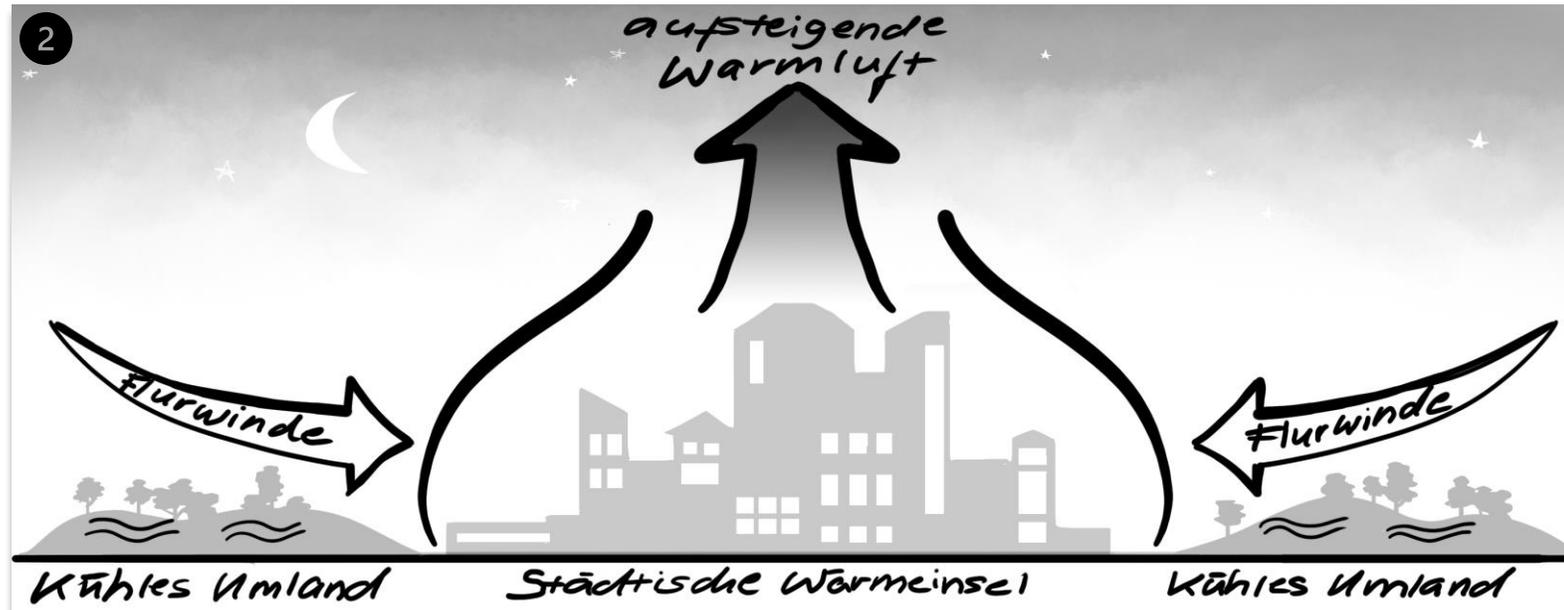
Planungshinweiskarte

Die stadtklimatische Dynamik

Am Beispiel der nächtlichen Kaltluftentstehung und des Transportes

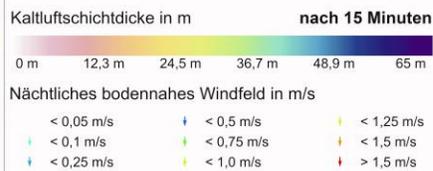
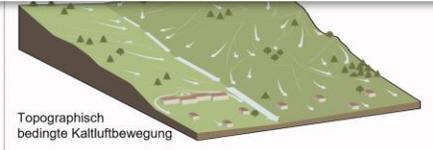
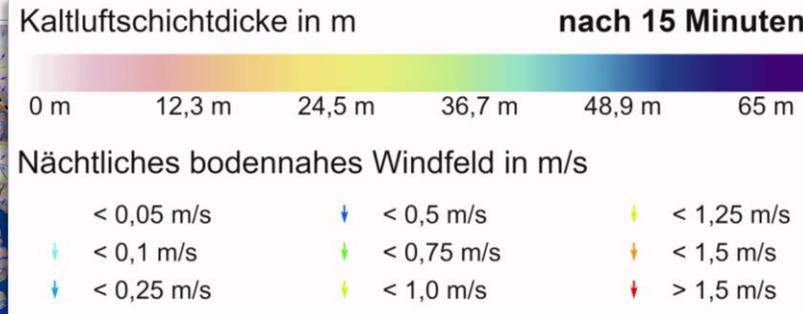
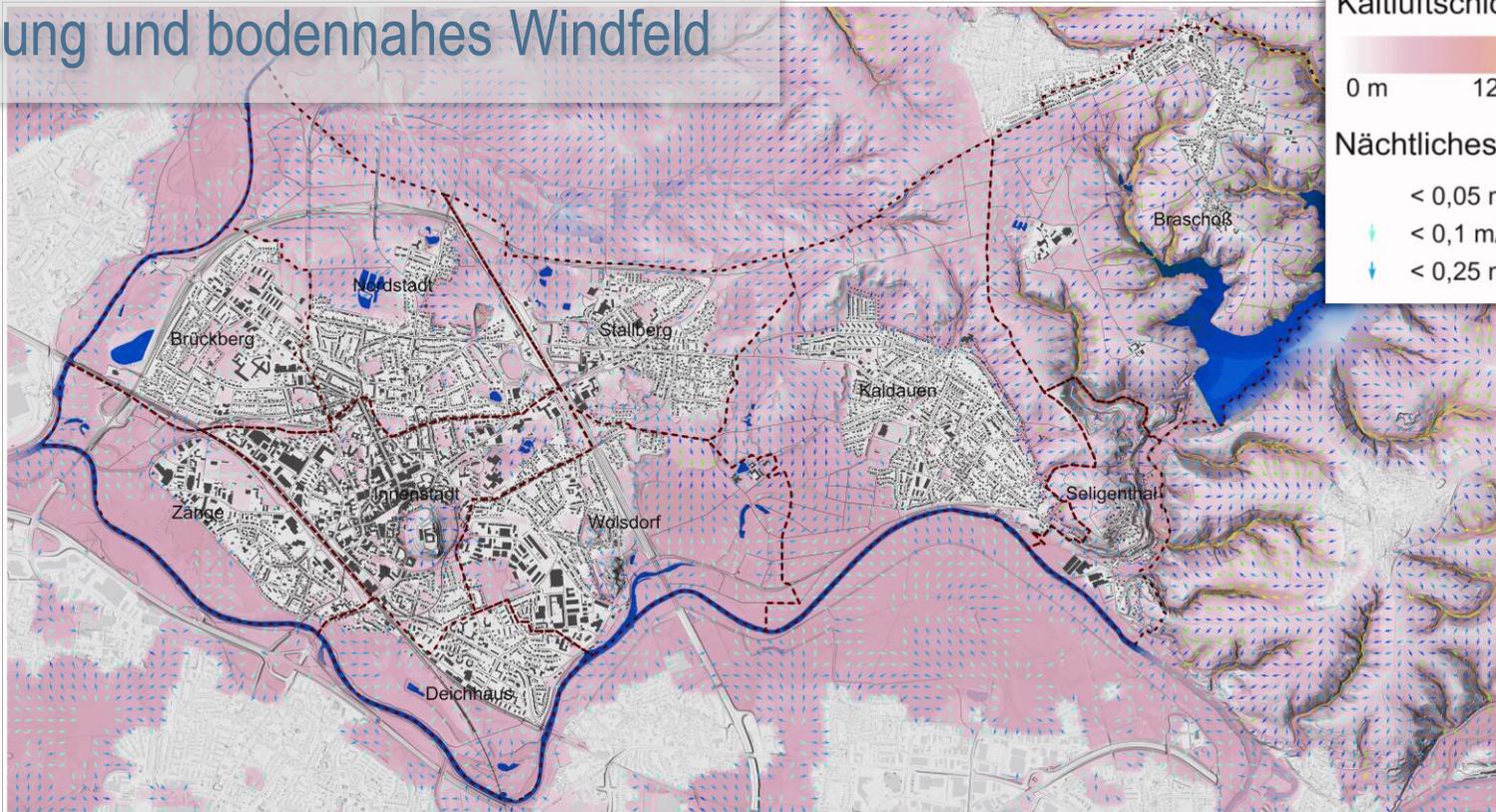
Kaltluftentstehung und bodennahes Windfeld

- Kaltluft entsteht ausschließlich nachts (\neq Frischluft)
- Entstehungsgebiet und Entstehungsrate sind abhängig vom Untergrund (\uparrow unversiegelte Freiflächen mit niedriger Vegetationshöhe)
- Zwei „Transport“-Möglichkeiten:
 - Topographie ①
 - Druckausgleichsströmung (Flurwindsystem) ②
- Ausprägung des Flurwindsystems nur bei austauscharmen Wetterlagen (keine Regionale Anströmung)



Kaltluftentstehung und bodennahes Windfeld

Zeitschnitte
15 Minuten bis
8 Stunden



Die Simulation der nächtlichen Kaltluftentstehung und des Kaltlufttransportes geschieht mit Hilfe des numerischen Kaltluftsimulationsprogramms "Klam_21" des Deutschen Wetterdienstes in der Version 2.012.

Die Berechnung basiert auf der Landnutzung, der Baustruktur sowie der Topographie. Ausgegangen wird von einer austauscharmen Strahlungsnacht. Gleichzeitig fördern innerstädtische Frei- und Grünflächen die lokale Kaltluftproduktion und können, je nach Lage und Ausrichtung, das Eindringen des Kaltluftabflusses in den Siedlungsraum unterstützen. Kaltluft bildet sich in den Nachtstunden, vorzugsweise während Strahlungs Nächten (wolkenlos). Der klimatisch wirksame Kaltluftabfluss / -transport ist zudem abhängig von einer autochthonen Wetterlage, ohne überlagernde regionale Anströmung.

Die Kaltluflhöhen und das bodennahe Strömungsfeld (2 m über Grund) wurden für einen Referenzzeitraum von 8 Stunden nach Sonnenuntergang berechnet. Dabei wurden für die Simulationsnacht mehrere zeitliche Schnitte (15Min., 30Min., 1Std., 2Std., 3Std., 4Std., 5Std., 6Std., 7Std. & 8Std.) erzeugt. Der Kaltluftvolumenstrom als zusätzlicher planungsrelevanter Aspekt der nächtlichen Kaltluftentstehung und des Kaltlufttransportes wird ergänzend als zusätzlicher Datensatz innerhalb der Klimaanalysekarte visualisiert.



Hintergrunddaten

- Verwaltungsgrenze Siegburg
- Gebäudegrundflächen
- Fließ- und Stillgewässer
- Strassenverkehr
- Schienenverkehr



Datenherkunft: Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 Geodaten NRW (<http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)

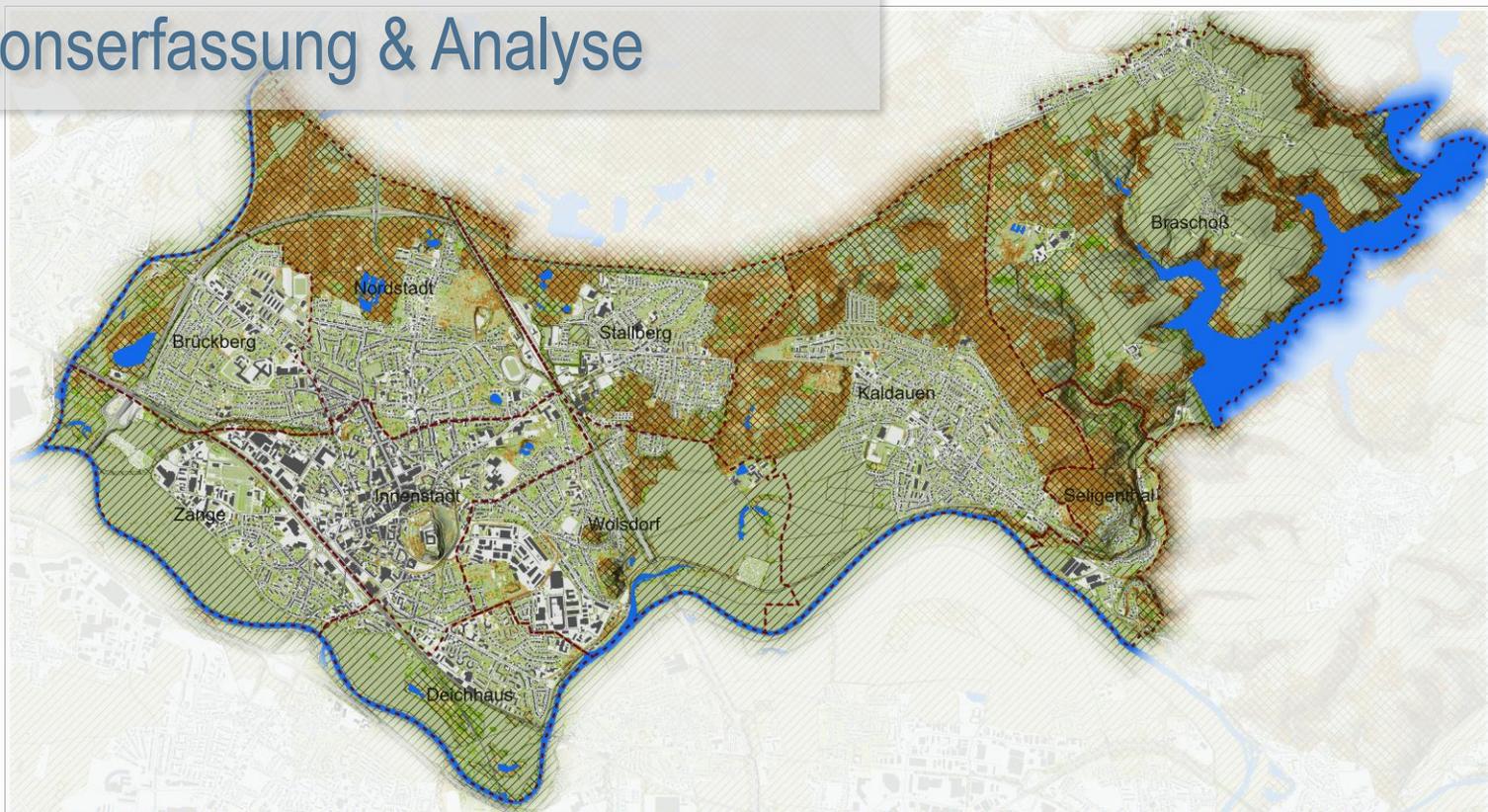
Kaltluftentstehung und bodennahes Windfeld



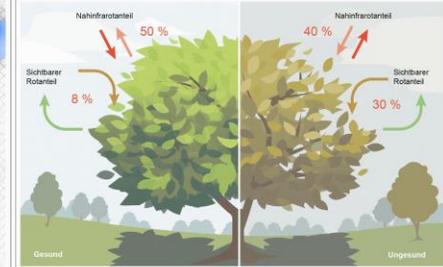
Die stadtklimatische Individualität

Am Beispiel der Vegetationsstrukturen und der Vegetationsdichte

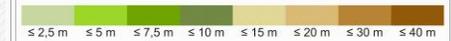
Vegetationserfassung & Analyse



Stadtklimaanalyse Siegburg
Themenkarte Vegetationshöhen
Vegetationshöhenenerfassung mit einer räumlichen Auflösung von 0,2 m bis 0,5 m
Dezember 2024



Vegetationshöhen



Vegetationsdominierte Flächen (nach BasisDLM)

Offenland Wald

Die Vegetationsstrukturen werden auf Grundlage digitaler Orthophotos (DOP) mit integrierten Nahinfrarotkanal bei einer räumlichen Auflösung von 20 cm erfasst. Dabei reflektiert der hohe Chlorophyllanteil vitaler Grünstrukturen den Nahinfrarotbereich (NIR) ungefähr sechsmal besser, als die Wellenlängen des sichtbaren grünen Lichtes.

Über die Auswertung des IR-Bandes von Luftbildern in Vollbelaubung kann so eine dezidierte Erfassung der Vegetationsstrukturen im öffentlichen wie auch privaten Raum erfolgen, wodurch das gesamtstädtische Grün erfasst wird. Ergänzende Flächennutzungen (außerhalb des Siedlungsraums), die nativ vegetationsdominiert sind (Wälder & Offenland) werden mit einer entsprechenden Schraffur kenntlich gemacht. Die verwendeten Luftbilder stammen aus dem Jahr 2023.

Zusätzlich werden höhere Vegetationsstrukturen dezidiert, mit einer räumlichen Auflösung von 0,5 m auf Grundlage des digitalen Oberflächenmodells (DOM) flächendeckend erfasst. Damit ist es zusätzlich möglich das Grünvolumen innerhalb des urbanen Raums sichtbar zu machen.

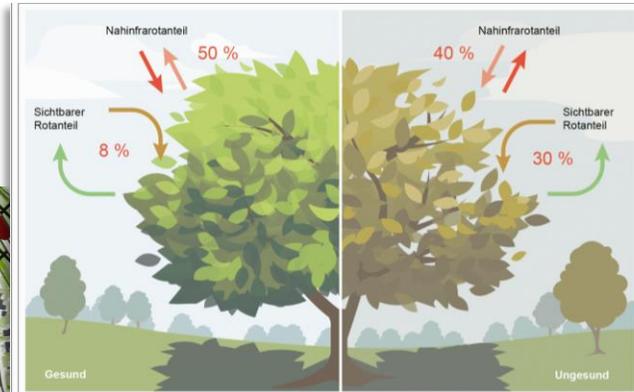
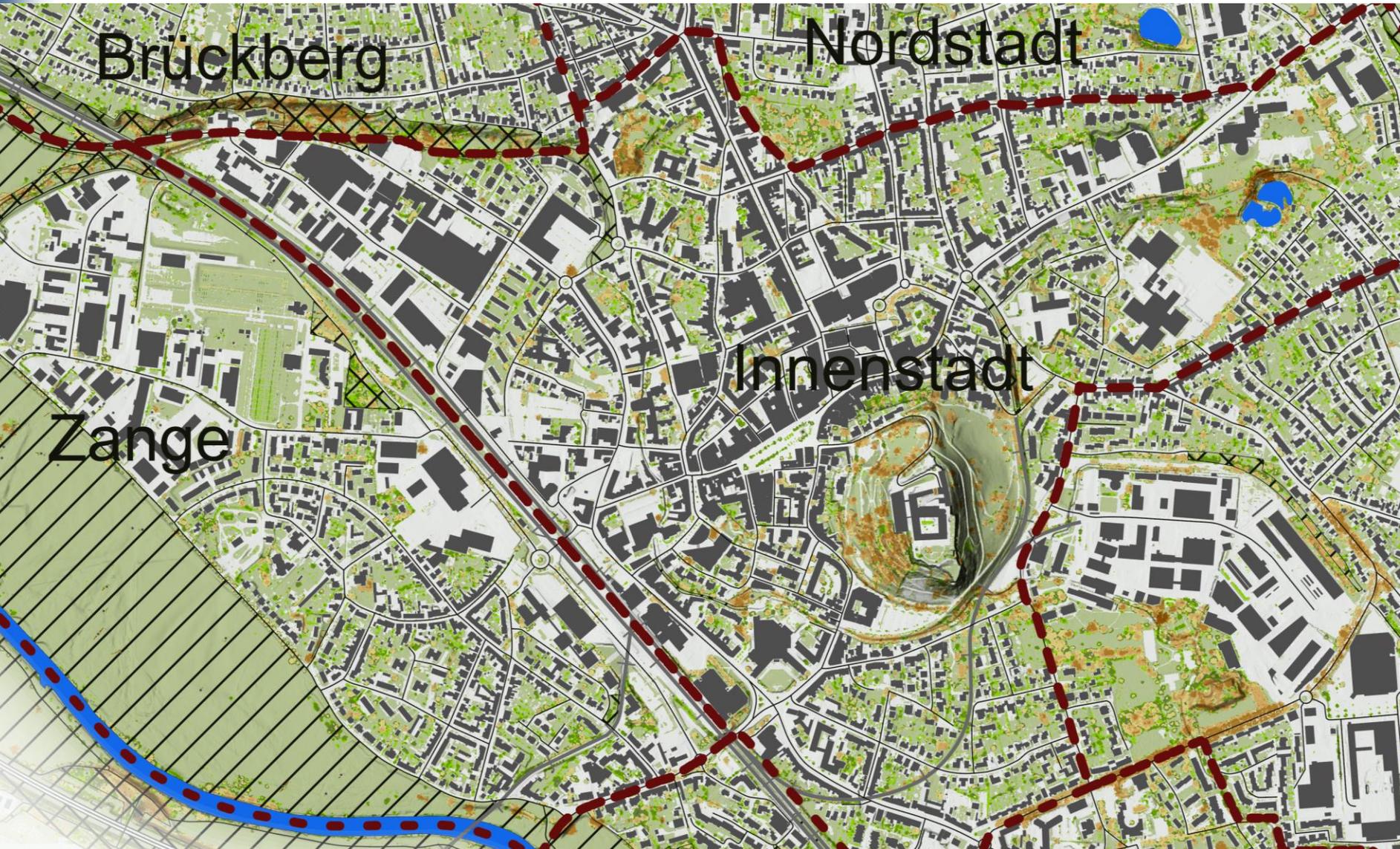
Hintergrunddaten

- - - Verwaltungsgrenze Siegburg — Strassenverkehr
 Gebäudegrundflächen — Schienenverkehr
— Fließ- und Stillgewässer

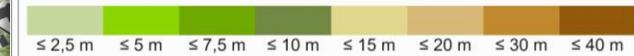


Datenherkunft:
Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0 Geodaten NRW (<http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)

Vegetationserfassung & Analyse



Vegetationshöhen



Vegetationsdominierte Flächen (nach BasisDLM)

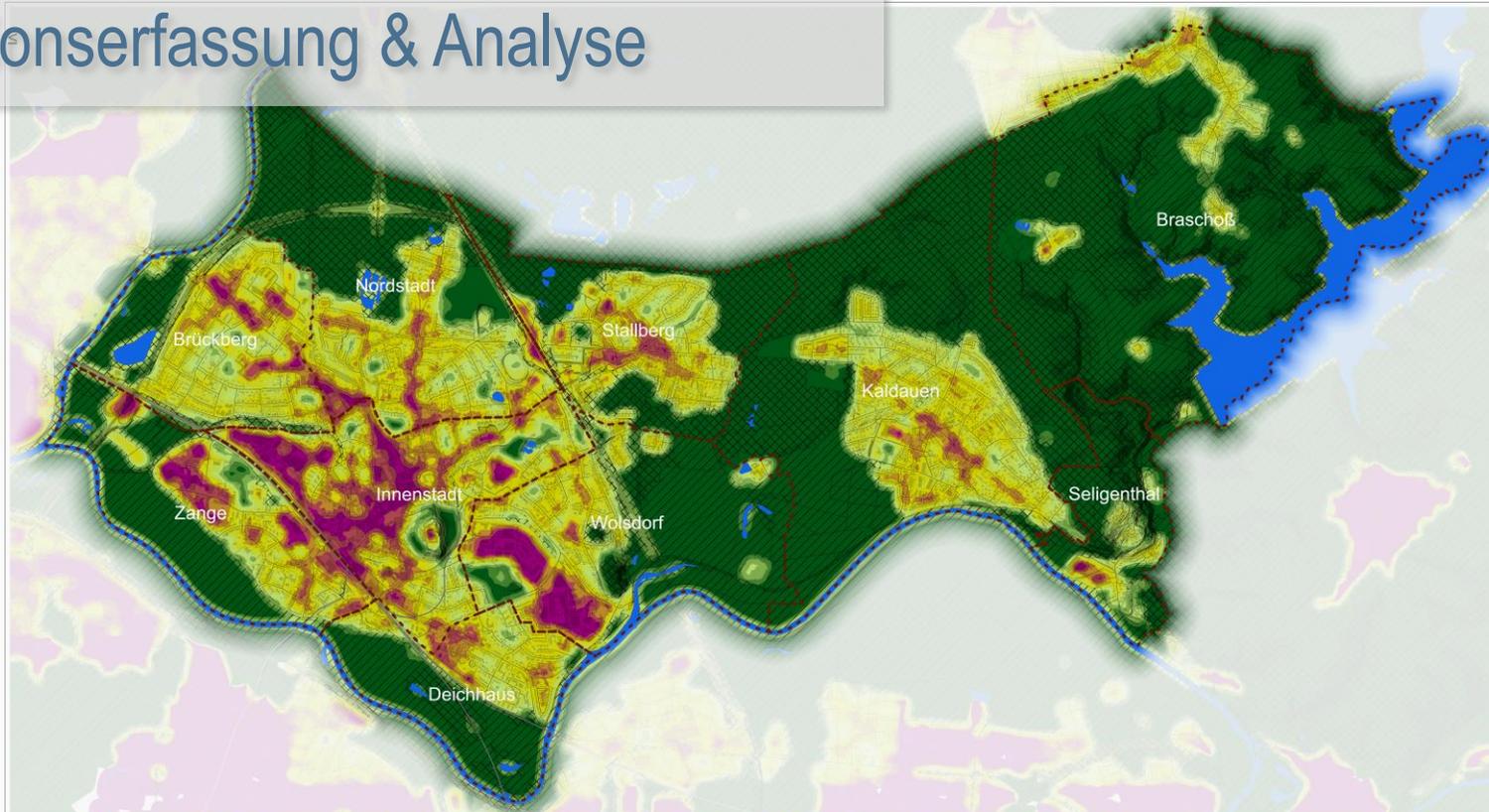


Die Vegetationsstrukturen werden auf Grundlage digitaler Orthophotos (DOP) mit integrierten Nahinfrarotkanal bei einer räumlichen Auflösung von 20 cm erfasst. Dabei reflektiert der hohe Chlorophyllanteil vitaler Grünstrukturen den Nahinfrarotbereich (NIR) ungefähr sechsmal besser, als die Wellenlängen des sichtbaren grünen Lichtes.

Über die Auswertung des IR-Bandes von Luftbildern in Vollbelaubung kann so eine dezidierte Erfassung der Vegetationsstrukturen im öffentlichen wie auch privaten Raum erfolgen, wodurch das gesamtstädtische Grün erfasst wird. Ergänzende Flächennutzungen (außerhalb des Siedlungsraums), die nativ vegetationsdominiert sind (Wälder & Offenland) werden mit einer entsprechenden Schraffur kenntlich gemacht. Die verwendeten Luftbilder stammen aus dem Jahr 2023.

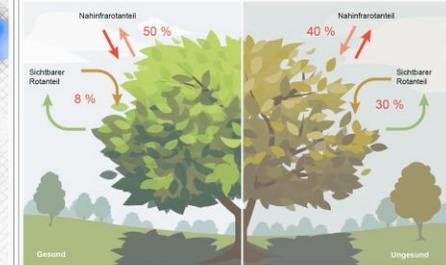
Zusätzlich werden höhere Vegetationsstrukturen dezidiert, mit einer räumlichen Auflösung von 0,5 m auf Grundlage des digitalen Oberflächenmodells (DOM) flächendeckend erfasst. Damit ist es zusätzlich möglich das Grünvolumen innerhalb des urbanen Raums sichtbar zu machen.

Vegetationserfassung & Analyse



Stadtklimaanalyse Siegburg

Themenkarte Vegetationsdichte
Mittlere Vegetationsdichte (Vegetationsanteil)
auf 1 Hektar auf Grundlage der Vegetationserfassung
Dezember 2024



Vegetationsdichte



Vegetationsdominierte Flächen (nach BasisDLM)

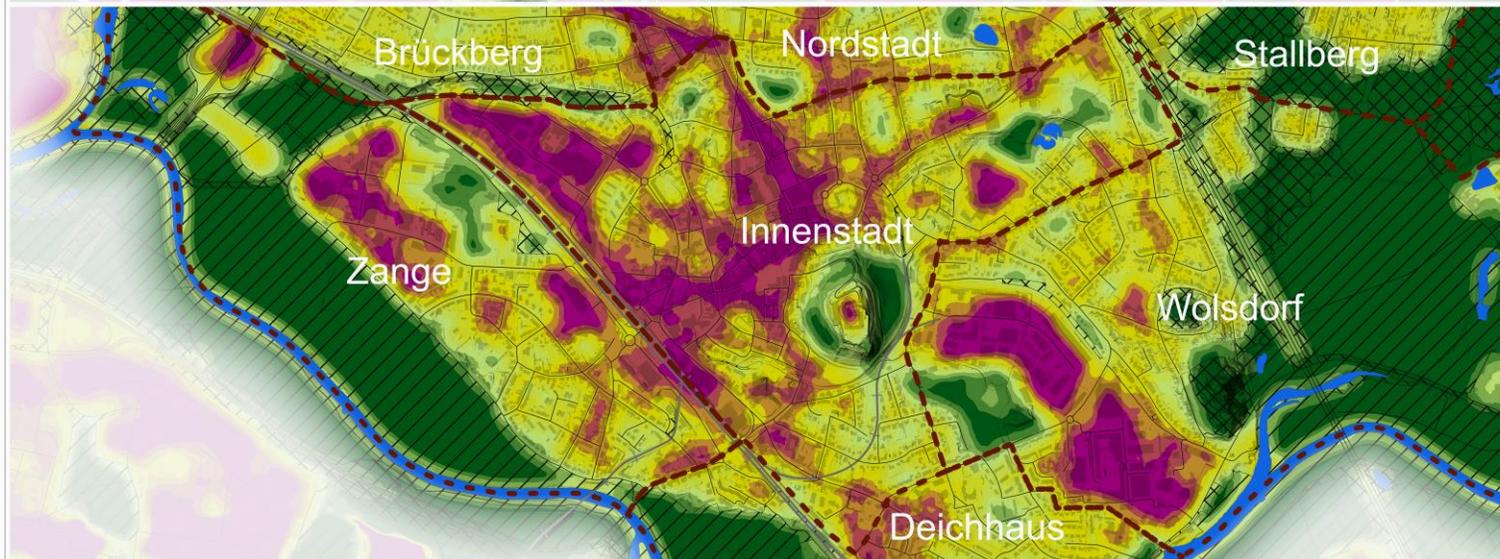
Offenland Wald

Die Karte zeigt den mittleren Vegetationsanteil pro Hektar innerhalb des Untersuchungsgebiets. Grundlage der Analyse sind digitale Orthophotos (DOP) mit integriertem Nahinfrarotkanal bei einer räumlichen Auflösung von 20 cm sowie ein digitales Oberflächenmodell (DOM) mit einer Auflösung von 0,5 m.

Durch die Reflexion im Nahinfrarotbereich (NIR), die durch hohe Chlorophyllanteile vitaler Grünstrukturen gekennzeichnet ist, konnte die Vegetation exakt erfasst werden. Die Analyse basiert auf Luftbildern in Vollbelaubung, wodurch sowohl öffentliche als auch private Grünflächen in ihrer Gesamtheit berücksichtigt wurden. Ergänzend wurden vegetationsdominierte Flächennutzungen außerhalb des Siedlungsraums (wie Wälder und Offenland) ausgewiesen.

Der berechnete mittlere Vegetationsanteil pro Hektar ergibt sich aus der flächenspezifischen Umkreisanalyse mit der Größe von einem Hektar. Diese Darstellung ermöglicht eine detaillierte und flächendeckende Quantifizierung der Vegetationsverteilung, die sowohl den Grad der Durchgrünung im urbanen und periurbanen Raum sichtbar macht.

Die zugrunde liegenden Daten stammen aus dem Jahr 2023 und bilden eine Grundlage für die Analyse des urbanen Grünanteils sowie potenzieller Maßnahmen zur Klimaanpassung und nachhaltigen Stadtentwicklung.



Hintergrunddaten

--- Verwaltungsgrenze Siegburg
--- Gebäudegrundflächen
--- Fließ- und Stillgewässer
--- Strassenverkehr
--- Schienenverkehr

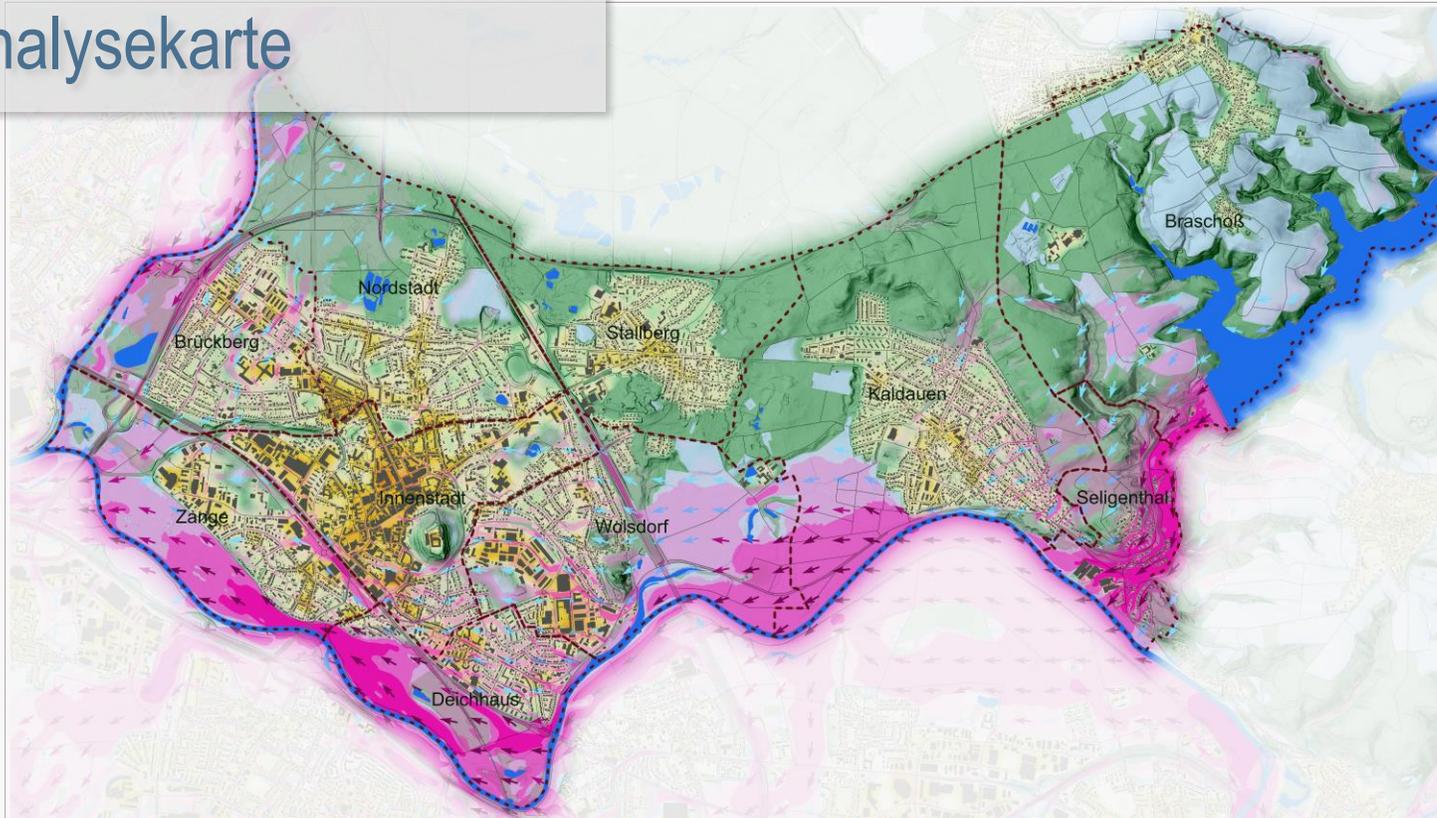


Datenherkunft:
Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0 Geodaten NRW (<http://www.govdata.de/dl-delzero-2-0>)

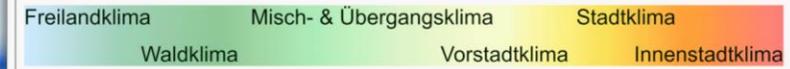
Die (stadt)klimatischen Planwerke

Klimaanalysekarte & Planungshinweiskarte

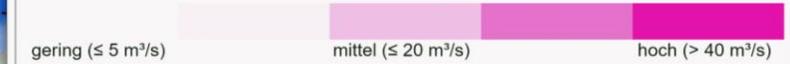
Klimaanalysekarte



Klimatopeinteilung



Intensität Kaltluftvolumenstrom



Der Kaltluftvolumenstrom (KVS) beschreibt wieviel Kaltluft in $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{s}$ auf der Fläche transportiert wird. Dabei wird der KVS über 8 Stunden integriert betrachtet. Die Kaltluftintensität stellt eine flächenhafte Darstellung des ermittelten KVS dar, und ergänzt das dargestellte Windfeld.

Strömungsfeld des Kaltluftvolumenstroms



nächtlichen Abkühlungsrate.

„Waldklima“ = Fläche ohne / nahezu ohne Emissionsquellen. Hauptsächlich mit dichtem Baumbestand und hoher (Luftschadstoff) Filterwirkung

„Misch- und Übergangsklima“ = Vegetationsgeprägte Gebiete ausreichender Größe um ein lokales klimatisches Ausgleichspotential zu generieren. Diese Flächen besitzen eine hohe klimaökologische Wertigkeit als Puffer- und Ausgleichsflächen in Nachbarschaft zu klimatisch belasteten Gebieten. Auf diesen Flächen findet eine ausreichende lokale Belüftung und Evapotranspiration statt, wodurch sie insbesondere in den Sommermonaten eine wichtige klimatisch regulierende Funktion übernehmen.

„Vorstadtklima“ = Baulich geprägte Gebiete mit versiegelten Flächen, aber mit viel Vegetation in den Freiräumen und moderatem nächtlichen Abkühlungspotential. Belüftung kann durch Bebauung eingeschränkt sein.

„Stadtklima“ = Verdichtete Gebiete mit großen Baumassen. Freiräume meist vegetationsfrei / stark versiegelt. Die Belüftung kann durch die Bebauung eingeschränkt sein. Überwärmungsrisiko erhöht.

„Innenstadtklima“ = Stark verdichtete Gebiete, geprägt durch fehlende Vegetation und geringe Retentionseigenschaften. Teils stark eingeschränkte Belüftung. In Kombination mit großen Baumassen entsteht ein hohes Überwärmungsrisiko.

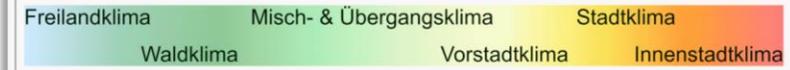
Hintergrunddaten



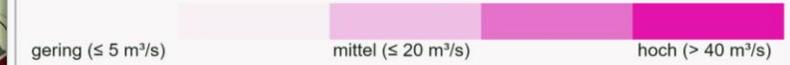
Datenherkunft: Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0 Geodaten NRW (<http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)

Klimaanalysekarte

Klimatopeinteilung

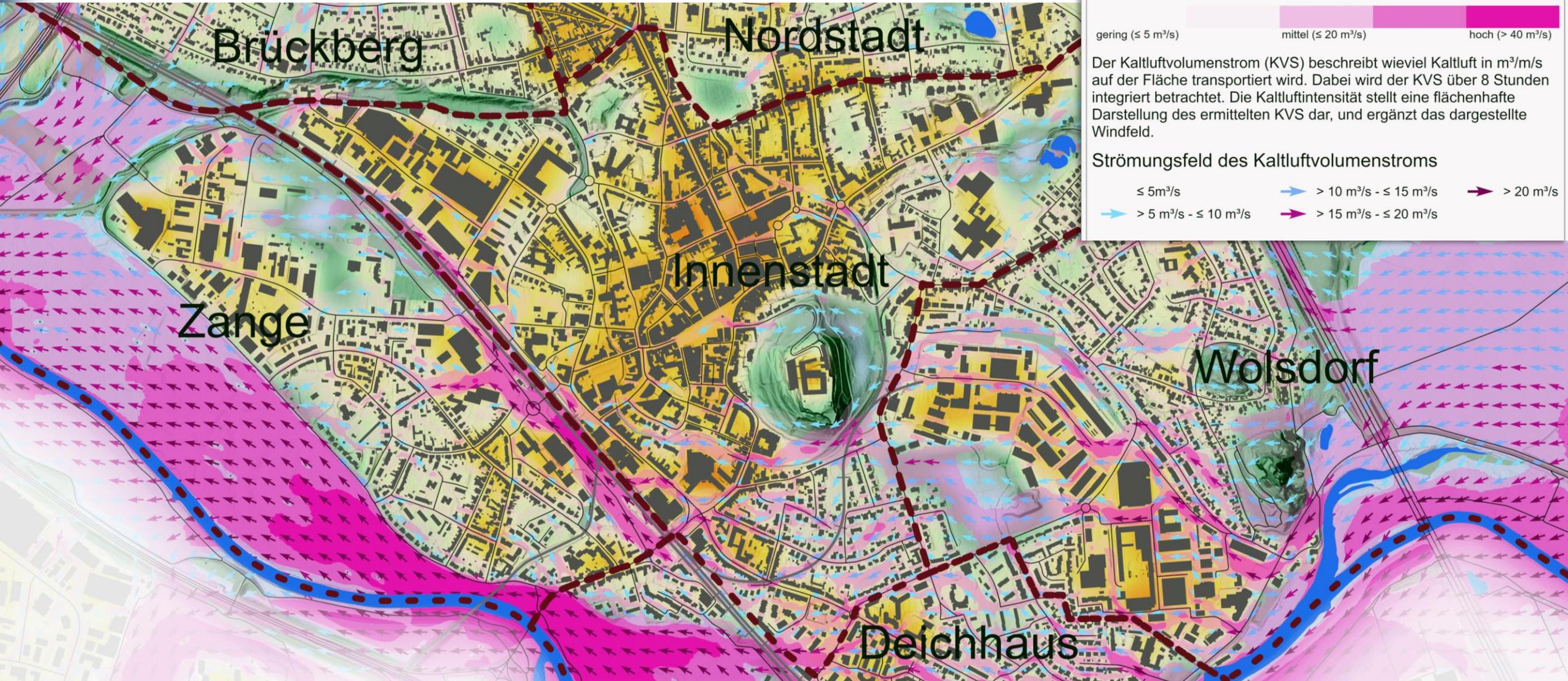


Intensität Kaltluftvolumenstrom

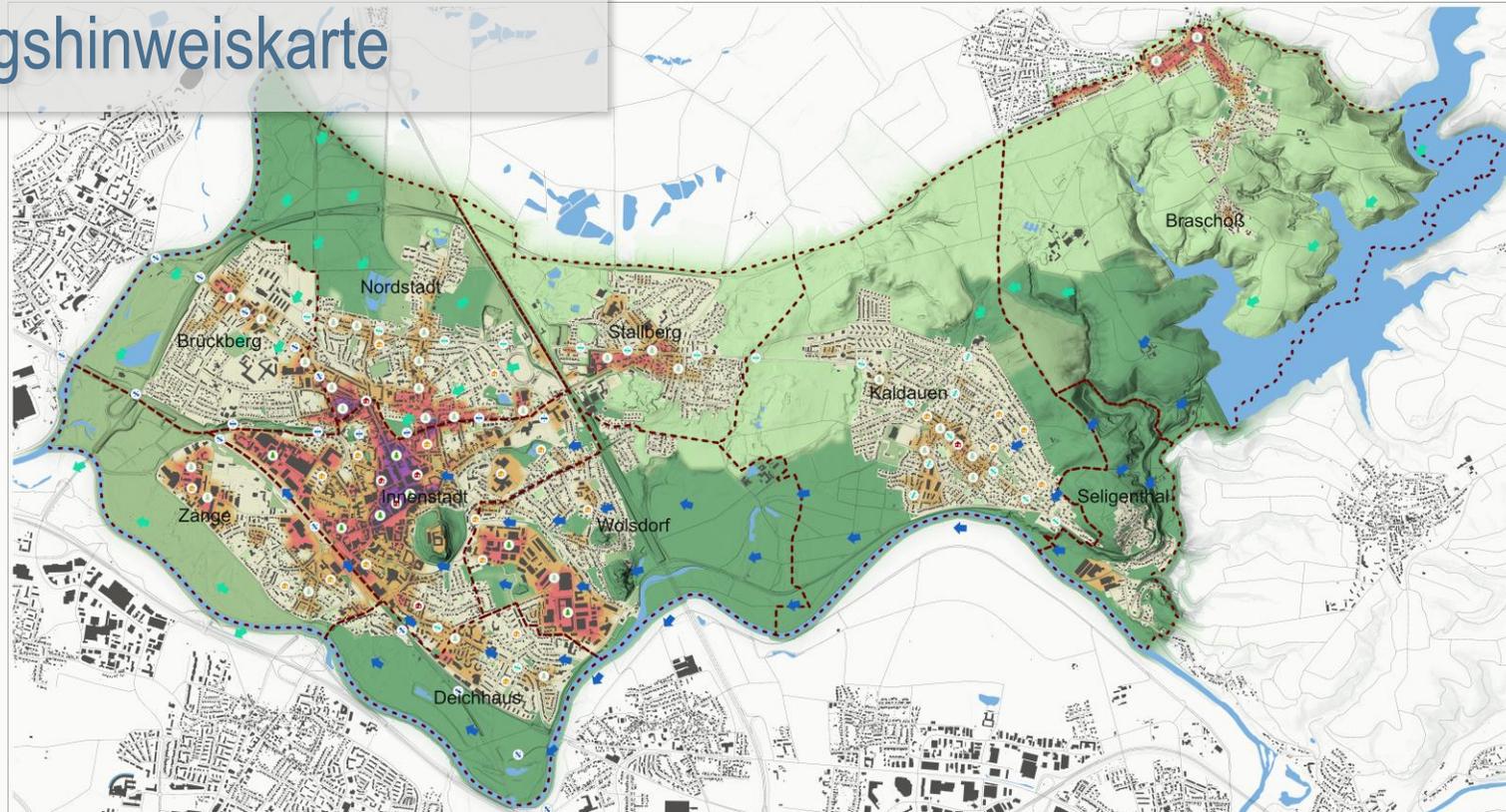


Der Kaltluftvolumenstrom (KVS) beschreibt wieviel Kaltluft in $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{s}$ auf der Fläche transportiert wird. Dabei wird der KVS über 8 Stunden integriert betrachtet. Die Kaltluftintensität stellt eine flächenhafte Darstellung des ermittelten KVS dar, und ergänzt das dargestellte Windfeld.

Strömungsfeld des Kaltluftvolumenstroms



Planungshinweiskarte



Stadtklimaanalyse Siegburg

Themenkarte Planungshinweiskarte
Klassifizierung des Freiraums & Siedlungsraums
nach VDI-Richtlinie 3787
Dezember 2024

Raumbezogene Planungshinweise

Ausgleichsraum

- geringer klimatischer Planungsrelevanz
- mittlerer klimatischer Planungsrelevanz
- hoher klimatischer Planungsrelevanz

Bebauter Raum

- klimatisch unbelastet
- klimatisch heterogen
- klimatisch heterogen mit besonderer klimatischer Sensibilität
- mit klimatischer Ungunst

Thematische Planungshinweise

- Durchlüftungsachsen (hohe klimatische Bedeutung - Sensibel Entwickeln & Aufwerten)
- Durchlüftungsachsen (sehr hohe klimatische Bedeutung - Sichern & Entwickeln)
- Kaltluftversorgung (hohe klimatische Bedeutung - Sichern & baulich sensibel entwickeln)
- Kaltluftversorgung (sehr hohe klimatische Bedeutung - Sichern, Entwickeln & Bebauung möglichst vermeiden)
- Siedlungsräume klimatisch sensibel entwickeln
- Siedlungsräume klimatisch aufwertend entwickeln
- Vegetationsanteil erhöhen (mittlere Priorität)
- Vegetationsanteil erhöhen (hohe Priorität)

Kernaussagen zu raumbezogenen Planungshinweisen (ausführliche Beschreibung siehe Bericht)

Ausgleichsraum mit geringer klimatischer Planungsrelevanz:
Vegetationsdominierte Freiräume mit geringer Bedeutung für die Planung. Entwicklung möglich, intensive klimatische Prüfungen sind im Regelfall nicht notwendig. Bei großflächigen Entwicklungsvorhaben sollte eine klimatische Prüfung mit klimatischen Planungshinweisen für die Entwicklung ergänzt werden.

Ausgleichsraum mit mittlerer klimatischer Planungsrelevanz:
Flächen, die den Siedlungsraum durch nächtliche Kaltluft beeinflussen. Entwicklungsvorhaben erfordern je nach Lage mindestens eine Stellungnahme zur Kaltluftsituation. Sensible Bereiche sollten geschützt werden. Bei größeren Entwicklungsprojekten ist ein klimatisches Gutachten mit Planungshinweisen erforderlich.

Ausgleichsraum mit hoher klimatischer Planungsrelevanz:
Wichtige Ausgleichsräume, die große Mengen Kaltluft in Siedlungen transportieren. Das Schutzgut Klima sollte auf diesen Flächen die höchste Priorität im Abwägungsprozess besitzen. Jede Entwicklung erfordert eine umfassende klimatische Prüfung. Größere Vorhaben sollten ab der Bauleitplanung klimatisch begleitet werden.

Bebauter Raum klimatisch unbelastet:
Siedlungsflächen im klimatischen Gunstbereich und geringer Planungsrelevanz. Vegetation erhalten und klimaangepasst bauen. Größere Projekte sollten klimatisch geprüft werden.

Bebauter Raum klimatisch heterogen:
Heterogene Siedlungsflächen mit teils moderater klimatischer Belastung. Durchlüftungspotentiale sind planungsrelevant und sollten erhalten bleiben. Städtebauliche Projekte müssen klimatische Belange berücksichtigen, um negative Auswirkungen zu vermeiden.

Bebauter Raum klimatisch heterogen mit besonderer klimatischer Sensibilität:
Heterogene Siedlungsflächen mit teils moderater bis hoher klimatischer Belastung. Diese Flächen besitzen, ergänzend zu ihrer Heterogenität, eine besondere klimatische Sensibilität gegenüber raumstrukturellen Veränderungen / Entwicklungen auf. Städtebauliche Projekte müssen die individuelle klimatische Charakteristik des Raums berücksichtigen.

Bebauter Raum mit klimatischer Ungunst:
Thermisch belastete Flächen, die Klimaanpassungsmaßnahmen benötigen. Klimaanpassung ist vorrangig. Entwicklungsprojekte erfordern umfassende klimatische Prüfungen und Begleitung ab der Bauleitplanung.

Hintergrunddaten

- Verwaltungsgrenze Siegburg
- Gebäudegrundflächen
- Fließ- und Stillgewässer
- Strassenverkehr
- Schienerverkehr



Datenherkunft: Deutschland – Zero – Version 2.0 Geodaten NRW (<http://www.govdata.de/dl-delzero-2-0>)

Planungshinweiskarte



Raumbezogene Planungshinweise

Ausgleichsraum

- geringer klimatischer Planungsrelevanz
- mittlerer klimatischer Planungsrelevanz
- hoher klimatischer Planungsrelevanz

Bebauter Raum

- klimatisch unbelastet
- klimatisch heterogen
- klimatisch heterogen mit besonderer klimatischer Sensibilität
- mit klimatischer Ungunst

Thematische Planungshinweise

- Durchlüftungsachsen (hohe klimatische Bedeutung - Sensibel Entwickeln & Aufwerten)
- Durchlüftungsachsen (sehr hohe klimatische Bedeutung - Sichern & Entwickeln)
- Kaltluftversorgung (hohe klimatische Bedeutung - Sichern & baulich sensibel entwickeln)
- Kaltluftversorgung (sehr hohe klimatische Bedeutung - Sichern, Entwickeln & Bebauung möglichst vermeiden)
- Siedlungsräume klimatisch sensibel entwickeln
- Siedlungsräume klimatisch aufwertend entwickeln
- Vegetationsanteil erhöhen (mittlere Priorität)
- Vegetationsanteil erhöhen (hohe Priorität)

Ausgleichsraum mit geringer klimatischer Planungsrelevanz:
Vegetationsdominierte Freiräume mit geringer Bedeutung für die Planung. Entwicklung möglich, intensive klimatische Prüfungen sind im Regelfall nicht notwendig. Bei großflächigen Entwicklungsvorhaben sollte eine klimatische Prüfung mit klimatischen Planungshinweisen für die Entwicklung ergänzt werden.

Ausgleichsraum mit mittlerer klimatischer Planungsrelevanz:
Flächen, die den Siedlungsraum durch nächtliche Kaltluft beeinflussen. Entwicklungsvorhaben erfordern je nach Lage mindestens eine Stellungnahme zur Kaltsituation. Sensible Bereiche sollten geschützt werden. Bei größeren Entwicklungsprojekten ist ein klimatisches Gutachten mit Planungshinweisen erforderlich.

Ausgleichsraum mit hoher klimatischer Planungsrelevanz:
Wichtige Ausgleichsräume, die große Mengen Kaltluft in Siedlungen transportieren. Das Schutzgut Klima sollte auf diesen Flächen die höchste Priorität im Abwägungsprozess besitzen. Jede Entwicklung erfordert eine umfassende klimatische Prüfung. Größere Vorhaben sollten ab der Bauleitplanung klimatisch begleitet werden.

Bebauter Raum klimatisch unbelastet:
Siedlungsflächen im klimatischen Gunstbereich und geringer Planungsrelevanz. Vegetation erhalten und klimaangepasst bauen. Größere Projekte sollten klimatisch geprüft werden.

Bebauter Raum klimatisch heterogen:
Heterogene Siedlungsflächen mit teils moderater klimatischer Belastung. Durchlüftungspotentiale sind planungsrelevant und sollten erhalten bleiben. Städtebauliche Projekte müssen klimatische Belange berücksichtigen, um negative Auswirkungen zu vermeiden.

Bebauter Raum klimatisch heterogen mit besonderer klimatischer Sensibilität:
Heterogene Siedlungsflächen mit teils moderater bis hoher klimatischer Belastung. Diese Flächen besitzen, ergänzend zu ihrer Heterogenität, eine besondere klimatische Sensibilität gegenüber raumstrukturellen Veränderungen / Entwicklungen auf. Städtebauliche Projekte müssen die individuelle klimatische Charakteristik des Raum berücksichtigen.

Bebauter Raum mit klimatischer Ungunst:
Thermisch belastete Flächen, die Klimasanierungsmaßnahmen benötigen. Klimaanpassung ist vorrangig. Entwicklungsprojekte erfordern umfassende klimatische Prüfungen und Begleitung ab der Bauleitplanung.

Was ist der Nutzen einer Stadtklimaanalyse?

Die Stadtklimaanalyse bildet eine Grundlage für das (stadt)klimatische Verständnis im Planungsalltag

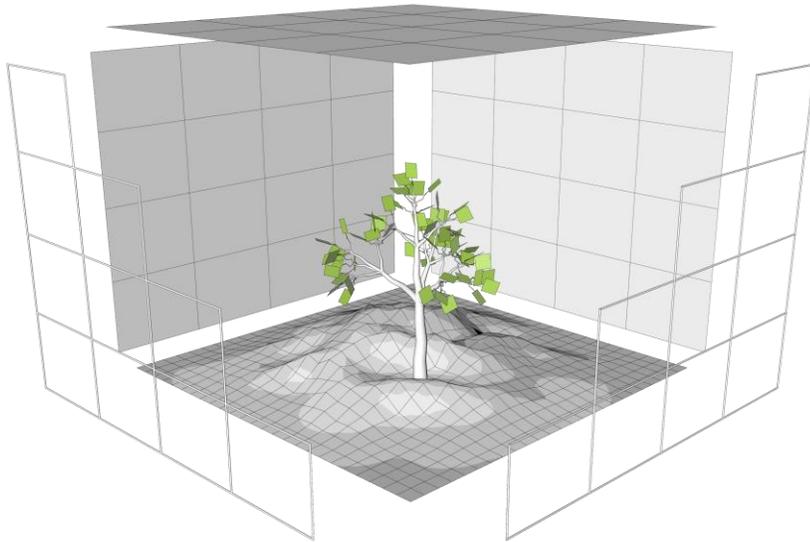
Die Stadtklimaanalyse stellt ein wichtiges Werkzeug im stadt- und landschaftsplanerischen Kontext und in der Entscheidungsfindung dar

Die Stadtklimaanalyse ist kein Verhinderungswerkzeug

Die Stadtklimaanalyse macht das Schutzgut Klima (auf der entsprechenden Maßstabsebene prüffähig)

Die Stadtklimaanalyse dient u.a. als Ausgangssituation für die Klimaanpassung

Vielen Dank für Ihre Einladung



Burghardt und Partner, Ingenieure

Am Sonnenhang 4
D – 34128 Kassel

Tel.: +49 561 96988-61
info@bpi-kassel.de
www.bpi-kassel.de