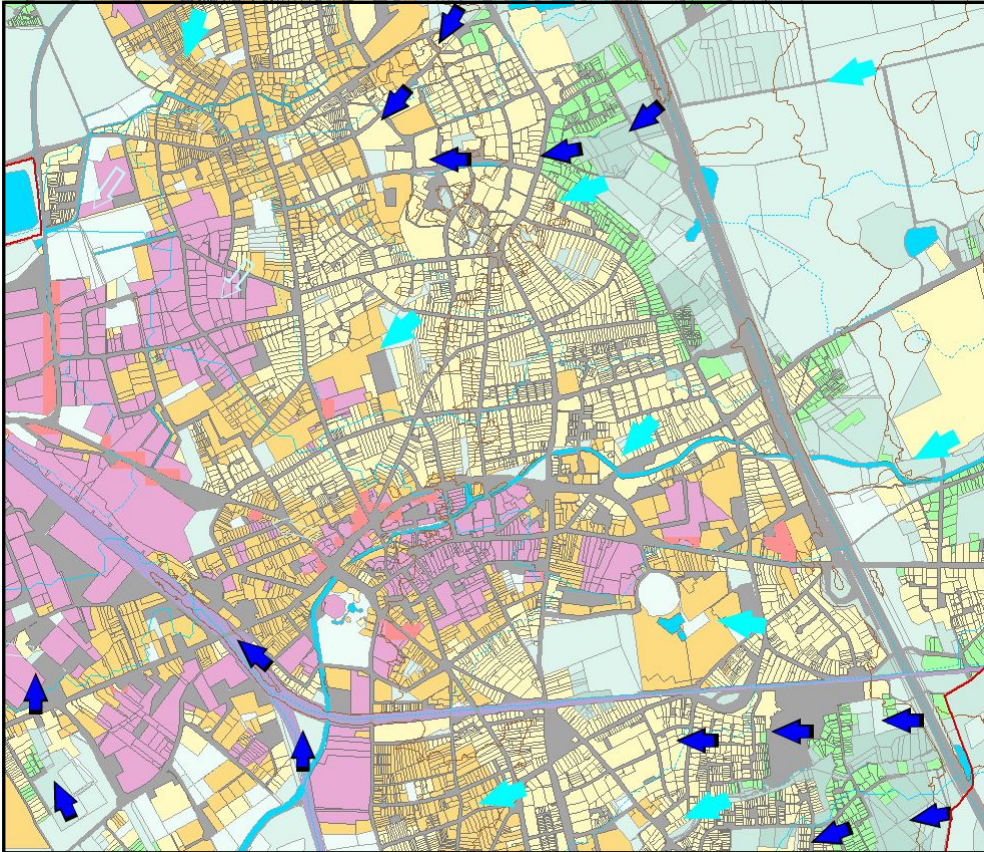


Klima- und immissionsökologische Funktionen im Stadtgebiet Hilden - Zusammenfassung -



Auftraggeber:

Stadt Hilden

Am Rathaus 1
40721 Hilden



GEO-NET Umweltconsulting GmbH

Große Pfahlstraße 5a

3 0 1 6 1 Hannover

Tel. (0511) 3887200

FAX (0511) 3887201

www.geo-net.de

Projektleiter: Peter Trute

email: trute@geo-net.de

In Zusammenarbeit mit:

Prof. Dr. G. Gross

Anerkannt beratender Meteorologe (DMG),

Öffentlich bestellter Gutachter für Kleinklima der IHK Hannover-Hildesheim

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Hilden plant die Aufstellung eines neuen Flächennutzungsplanes für das Stadtgebiet. Aus einer aktuellen, gesamtstädtische Klimaanalyse unter Einbeziehung des lufthygienischen Zustandes im Stadtgebiet sollen Handlungsleitfäden für die Neuauflage des Flächennutzungsplanes abgeleitet werden. Die Me-teoterra GmbH in Kooperation mit der GEO-NET Umweltconsulting GmbH wurde von der Stadt Hilden beauftragt, eine gesamtstädtische klimaökologische- und lufthygienische Analyse auf Basis von Messungen und Modellrechnungen zu erarbeiten. Untersucht wurden hierfür sogenannte autochthone Wetterlagen, die bei antizyklonalen Grosswetterlagen entstehen und durch einen ausgeprägten Tagesgang der Strahlung, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind und Bewölkung geprägt sind. Durch lokale Temperaturunterschiede entstehen Ausgleichsströmungen, durch die sich die lokalklimatischen Besonderheiten einer Landschaft besonders gut ausprägen. Für eine Klimaanalyse in unseren Breiten stellen diese Wetterlagen üblicherweise den ungünstigsten Fall für die Beurteilung der bioklimatischen Belastung dar. Im Rahmen der Modellierung werden deshalb ausschließlich diese Wetterlagen betrachtet.

2. Rahmenbedingungen der durchgeführten Untersuchungen

Klimaanalyse:

Während autochthoner Wetterlagen können sich die lokalklimatischen Besonderheiten einer Landschaft besonders gut ausprägen. Eine solche Wetterlage wird durch vorwiegend wolkenlosen Himmel und einen nur sehr schwachen überlagerten großräumigen Wind gekennzeichnet. Durch lokale Temperaturunterschiede entstehen Ausgleichsströmungen zwischen kühleren Randbereichen der Stadt und dicht bebauten innerstädtischen Bereichen. In dicht bebauten Stadtteilen kann es bei sommerlichen Hochdrucklagen zu Überwärmungen kommen, die durchaus zu Beeinträchtigungen des Wohlbefindens und der Gesundheit der Bewohner führen können. Diese sogenannten Wärmeinseln über Innenstadtbereichen bewirken tagsüber ein Aufsteigen der erwärmten Luft und ein bodennahes Zufließen von kühlerer Luft aus dem Umland. Während der nächtlichen Abkühlung fließt kühlere Umgebungsluft, in Hilden vor allem entlang der östlichen Hangbereiche aber auch aus stadtnahen Freiflächen, in das Stadtgebiet ein. Da der Zustrom bodennah, mit geringen Strömungsgeschwindigkeiten erfolgt, kann dieser Luftaustausch nur entlang von Flächen ohne blockierende Strömungshindernisse, auf sogenannten Leitbahnen erfolgen. Der Erhalt von Leitbahnen sowie der wichtigen Kaltluft produzierenden Flächen ist damit ein wesentlicher Bestandteil zur Schaffung eines günstigen Stadtklimas. Für eine Klimaanalyse werden diese Wetterlagen üblicherweise als ungünstigster Fall für die Beurteilung der bioklimatischen Belastung betrachtet.

Im Rahmen dieser Klimaanalyse wurden, basierend auf Messungen meteorologischer Parameter im Stadtgebiet sowie flächendeckenden Computer gestützten Simulationen mit dem Modell FITNAH, u. a. die wichtigsten Kaltluftproduktionsflächen und Kaltluftleitbahnen analysiert. Als wesentliche Datengrundlagen für die Modellrechnungen gehen neben den meteorologischen Rahmenbedingungen die Geländehöhen und die Nutzungsstrukturen im Untersuchungsgebiet ein.

Verkehrsinduzierte Luftschadstoffbelastung:

Die durchgeführten lufthygienischen Untersuchungen der verkehrsinduzierten Luftschadstoffbelastung basieren ebenfalls auf Berechnungen mit dem Modell FITNAH. Berechnet wurden Jahresmittelwerte der Zusatzbelastungen der Schadstoffe Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid (NO₂), die als Leitkomponenten für verkehrsbedingte Belastungen angesehen werden können. Für die Abschätzung der verkehrsbedingten Emissionen wurden von der Stadt Hilden Zahlen zur Verkehrsbelastung des Hauptstraßennetzes zur Verfügung gestellt. Die Berechnung der Jahresmittelwerte basiert dann auf einer langjährigen Wetterstatistik, die die für die Region typische Verteilung von Windrichtungen, Windgeschwindigkeiten sowie der Stabilität der Atmosphäre beschreibt.

3. Klimafunktionskarte für Hilden

Im Rahmen der Modellierungen wurden für eine autochtone Wetterlage unter anderem flächendeckend nächtliche Temperatur- und Strömungsfelder sowie die Kaltluftlieferung ermittelt. Die berechneten Temperaturverteilungen wurden zur Überprüfung mit Messungen während solcher Wetterlagen verglichen. Die Ergebnisse der Untersuchung zur verkehrsinduzierten Luftschadstoffbelastung wurden zusätzlich für eine Analyse lufthygienisch belasteter Bereiche verwendet. Um aus diesen Ergebnissen Aussagen über stadtklimatische Funktionszusammenhänge treffen zu können, wurden die unterschiedlichen Flächeneinheiten des Untersuchungsgebietes in Bezug auf ihre klimatischen und auch lufthygienischen Merkmale untereinander abgegrenzt.

Die Ergebnisse werden in einer Karte der stadtklimatischen Funktionen (Klimafunktionskarte, s. Anhang) als erstes Teilergebnis der Analysen zusammengefasst. Die Klimafunktionskarte bildet dabei den planungsrelevanten Ist-Zustand der Klimasituation ab. In ihr werden die einzelnen Grün- und Freiflächen in ihrer Bedeutung als kaltluftliefernde Flächen bewertet und die Baublöcke des Siedlungsraumes nach ihrer bioklimatischen Belastung klassifiziert. Dabei erfolgt eine Gliederung des Untersuchungsraumes in bioklimatisch und/oder lufthygienisch belastete Siedlungsräume (Wirkungsräume) einerseits und Kaltluft produzierende, unbebaute und vegetationsgeprägte Flächen andererseits (Ausgleichsräume). Sofern Ausgleichs- und Wirkungsräume nicht unmittelbar aneinander grenzen, können gegebenenfalls linear ausgerichtete, gering überbaute Freiflächen beide miteinander über sogenannte Leitbahnen verbinden. Als wichtige Verbindungsstrukturen zwischen klimatisch belastetem Siedlungsraum und Kaltluft liefernden Flächen werden die wesentlichen Kaltluftleitbahnen ausgewiesen. Aus der Analyse dieser Strukturen ergibt sich für das Stadtgebiet von Hilden somit ein komplexes Bild vom Prozesssystem der wichtigsten Luftaustauschströmungen.

Die höchste Belastungssituation ist gegeben, wenn neben der bioklimatischen auch eine lufthygienische Belastung vorliegt. Die Kombination beider Elemente zu bioklimatisch und lufthygienisch belasteten Bereichen ist in der Klimafunktionskarte als eigene Signatur enthalten. Diese Belastungsklasse ist vorrangig im Innenstadtbereich anzutreffen. Die Belastungsbereiche erstrecken sich jedoch nur selten über den gesamten Straßenverlauf, in der Regel sind lediglich einzelne Straßenabschnitte bzw. Baublöcke betroffen.

Eine Flächenbilanzierung der ermittelten bioklimatischen Belastungsklassen ergibt:

- 17 % der Siedlungsfläche sind als bioklimatisch belastet einzuordnen
- 29 % sind mäßig belastet
- 17 % weisen eine geringe Belastung auf
- 37 % des Siedlungsraumes sind nicht belastet

Teilbereiche des bioklimatisch belasteten Siedlungsraumes sind auch lufthygienisch belastet:

- 8 % des gesamten Siedlungsraums ist bioklimatisch und zugleich lufthygienisch belastet

4. Planungskarte Stadtklima

Die Planungskarte Stadtklima für die Stadt Hilden stellt eine zusammenfassende Bewertung der in der Klimafunktionskarte dargestellten Sachverhalte im Hinblick auf planungsrelevante Fragestellungen dar. Aus ihr lassen sich Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen zur stadtklimatischen Situation ableiten oder auch Auswirkungen von geplanten Nutzungsänderungen bewerten.

Den Bewertungsklassen der Grün- und Freiflächen, des Siedlungsraumes wie auch der Kaltluftleitbahnen werden Planungshinweise zugeordnet, die Auskunft über die Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsänderungen geben (s. Planungskarte im Anhang). Damit lassen sich im Rahmen der Stadtplanung klimatisch begründete Anforderungen und Maßnahmen ableiten:

Belastete Siedlungsbereiche (s. Planungskarte) weisen einen Durchlüftungsmangel, eine überdurchschnittliche Wärmebelastung und lokal auch eine lufthygienische Belastung auf. Für diese Gebiete werden die folgenden Empfehlungen gegeben:

- Verbesserung der Durchlüftung und Erhöhung des Vegetationsanteils
- Erhalt aller Freiflächen
- Reduzierung/Vermeidung von Emissionen
- Herabsetzung des Versiegelungsgrades

Diese Bereiche weisen daher gegenüber einer weiteren Verdichtung eine hohe Empfindlichkeit auf.

Als stadtklimatisch wichtige Grün- und Freiflächen wurden u. a. die am nord-östlichen Randbereich der Stadt, zwischen städtischer Bebauung und dem Straßenverlauf des Nord- und Ostringes bzw. dem hier verlaufenden Autobahnabschnitt der A3 befindlichen Flächen ausgewiesen. Über diese Freiflächen wird die vorwiegend flächenhaft einfließende Kaltluft in das Stadtgebiet weitergeleitet. Diese Flächen haben damit neben Ihrer eigenen Kaltluftproduktion eine wichtige Funktion für die Weiterleitung der Kaltluft. Ein ungehinderter Transport der Kaltluft ist hier wichtig für die Durchlüftung des nördlichen Stadtbereiches. Diese Freiflächen verbinden die flächenmäßig größten Kaltlufteinzugsgebiete östlich der Stadt mit dem eigentlichen Stadtgebiet von Hilden. Eine weitere Freifläche im Stadtrandbereich mit hoher stadtklimatischer Bedeutung liegt am südwestlichen Stadtrand im Bereich der Gemarkung „Horster Bänden“. Diese Kaltluft produzierenden Freiflächen stehen in direkter Verbindung mit dem bioklimatisch belasteten Gewerbegebiet südlich der Düsseldorfer Straße. Die Kaltluft gelangt hier vor allem über 3 Leitbahnen in die Bebauung. Diese Flächen

im südlichen Stadtbereich bilden das zweitgrößte Kaltluftentstehungsgebiet mit einer hohen stadtklimatischen Bedeutung für den westlichen Bereich von Hilden. Eine hohe Bedeutung kann darüber hinaus auch kleineren Park- und Brachflächen zukommen, sofern sie Entlastungswirkungen für die benachbarte Bebauung erzeugen können.

Von den ausgewiesenen Leitbahnbereichen besitzen die Leitbahnen am südwestlichen und nordöstlichen Stadtrand eine hohe planerische Bedeutung. Die 3 Leitbahnen im Südwesten der Stadt verlaufen auf relativ schmalen Freiflächen und verbinden unmittelbar Kaltlufteinzugsgebiete mit belastetem Siedlungsraum. Da diese Leitbahnbereiche bereits jetzt räumlich sehr eingeschränkt sind, sollte hier, wenn möglich, keine weitere Bebauung erfolgen. Diese Bereiche wurden in der Planungskarte zusätzlich mit einer Schraffur versehen.