

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Umweltmeteorologie
Berücksichtigung von Klima und Lufthygiene in
räumlichen Planungen

VDI 3787
Blatt 9
Entwurf

Environmental meteorology – Consideration of climate and
air hygiene in physical planning

*Einsprüche bis 31.12.2002 an
Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf*

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Glossar	2
1 Einleitung	4
2 Begriffsbestimmungen	5
3 Relevante klimatische Potenziale, Funktionen und Phänomene	5
4 Luftverunreinigungen	8
5 Auswirkungen auf den Menschen (Human-Biometeorologie)	10
6 Untersuchungsmethoden	12
6.1 Auswertung vorliegender Daten	13
6.2 Datenerhebungen	13
6.3 Modellsimulationen	16
6.4 Kartenmaßstäbe	16
7 Anwendungen in der Planung	17
7.1 Allgemeines	17
7.2 Bewertung der Ergebnisse für die Planung	19
8 Hinweise für einzelne Planungsebenen	21
8.1 Landesentwicklungsplanung	21
8.2 Regionalplanung	24
8.3 Bauleitplanung	28
8.4 Fachplanungen	31
8.5 Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)	35
Schrifttum	36

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL
Arbeitsgruppe Planerhandbuch
Ausschuss Klima

Vorbemerkung

In der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL erarbeiten Fachleute aus Wissenschaft, Industrie und Verwaltung in freiwilliger Selbstverantwortung VDI-Richtlinien und DIN-Normen zum Umweltschutz. Diese beschreiben den Stand der Technik bzw. Stand der Wissenschaft in der Bundesrepublik Deutschland und dienen als Entscheidungshilfen bei der Erarbeitung und Anwendung von Rechts- und Verwaltungsvorschriften. Die Arbeitsergebnisse der KRdL fließen ferner als gemeinsamer deutscher Standpunkt in die europäische technische Regelsetzung bei CEN (Europäisches Komitee für Normung) und in die internationale technische Regelsetzung bei ISO (Internationale Organisation für Normung) ein.

Folgende Themenschwerpunkte werden in vier Fachbereichen behandelt:

Fachbereich I „Umweltschutztechnik“

Produktionsintegrierter Umweltschutz; Verfahren und Einrichtungen zur Emissionsminderung; ganzheitliche Betrachtung von Emissionsminderungsmaßnahmen unter Berücksichtigung von Luft, Wasser und Boden; Emissionswerte für Stäube und Gase; anlagenbezogene messtechnische Anleitungen; Umweltschutzkostenrechnung

Fachbereich II „Umweltmeteorologie“

Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre; störfallbedingte Freisetzungen; mikro- und mesoskalige Windfeldmodelle; Wechselwirkung zwischen Atmosphäre und Oberflächen; meteorologische Messungen; angewandte Klimatologie; Lufthygienekarten; human-biometeorologische Bewertung von Klima und Lufthygiene; Übertragung meteorologischer Daten

Fachbereich III „Umweltqualität“

Wirkung von Luftverunreinigungen auf Mensch, Tier, Pflanze, Boden, Werkstoffe und Atmosphäre; wirkungsbezogene Mess- und Erhebungsverfahren; Erfassung und Wirkung mikrobieller Luftverunreinigungen; Olfaktometrie; Umweltsimulation

Fachbereich IV „Umweltmesstechnik“

Emissions- und Immissionsmeßtechnik für anorganische und organische Gase sowie für Partikel; optische Fernmessverfahren; Messen von Innenraumluftverunreinigungen; Messen von Bodenluftverunreinigungen; Verfahren zur Herstellung von Referenzmaterialien; Prüfpläne für Messgeräte; Validierungsverfahren; Messplanung; Auswertverfahren; Qualitätssicherung

Die Richtlinien und Normen werden zunächst als Entwurf veröffentlicht. Durch Ankündigung im Bundesanzeiger und in der Fachpresse erhalten alle interessierten Kreise die Möglichkeit, sich an einem öffentlichen Einspruchsverfahren zu beteiligen. Durch dieses Verfahren wird sichergestellt, dass unterschiedliche Meinungen vor Veröffentlichung der endgültigen Fassung berücksichtigt werden können.

Die Richtlinien und Normen sind in sechs Bänden des VDI/DIN-Handbuches Reinhaltung der Luft zusammengefasst.

Glossar

Aerotop: räumliche Einheit mit gleichartigen luft-hygienischen Verhältnissen wie z.B. Nutzungsarten mit typischen Schadstoffemissionen oder aber gleichartiger Luftverschmutzung

Agenda 21: Handlungsleitfaden zur zukunftsfähigen Gestaltung der Bereiche Ökonomie, Ökologie und Soziales, der auf der UN-Konferenz im Juli 1992 in Rio de Janeiro erarbeitet wurde. Auf kommunalen und regionalen Planungsebenen finden hierzu Prozesse der Lokalen Agenda 21 statt.

Akkumulation: Ansammlung (z.B. von Kaltluft/Spurenstoffe)

allochthone Wetterlage fremdbürtige Wetterlagen (Gegenstück: autochthone Wetterlage = eigenbürtige Wetterlage), sind durch großräumige Luftströmungen gekennzeichnet. Der tägliche Gang der meteorologischen Elemente, z.B. Lufttemperatur, ist nur schwach ausgeprägt.

atmosphärische Grenzschicht: unterste Schicht der Atmosphäre, in der auf Grund der Rauigkeit der Erdoberfläche und der daraus resultierenden Reibung eine ungeordnete turbulente Strömung vorherrscht. Im Durchschnitt weist die atmosphärische Grenzschicht eine Mächtigkeit von 1000 m auf.

austauscharme Strahlungswetterlage: Wetterlage mit hoher Ein- und Ausstrahlung (bedingt durch geringe Bedeckung) sowie eingeschränkten Austauschverhältnissen sowohl in der Horizontalen (bedingt durch geringe Windgeschwindigkeiten) als auch in der Vertikalen (bedingt durch eine Bodeninversion)

autochthone Wetterlage: eigenbürtige Wetterlage, (Gegenstück: allochthone Wetterlage); entsteht bei antizyklonaler Wetterlage, gekennzeichnet durch ausgeprägten Tagesgang der meteorologischen Elemente. Durch lokale Temperaturunterschiede entstehen Ausgleichsströmungen (Land-/Seewind, Berg-/Talwind, Flurwind); bei negativer

Strahlungsbilanz bilden sich Strahlungsinversionen; in Mulden und Tälern durch stagnierende Kaltluft Ausbildung von Kälteseen.

Berg-/Talwind: lokales bis regionales Zirkulationssystem, das aufgrund von Ein- und Ausstrahlung insbesondere bei austauscharmen Strahlungswetterlagen aus einem nachts wehendem Bergwind (= Talabwind) und einem tagsüber auftretendem Talwind (= Talaufwind) besteht

Bodeninversion: Umkehr des atmosphärischen Temperaturgradienten direkt oberhalb der Erdoberfläche. Die Lufttemperatur nimmt in dieser Schicht mit zunehmender Höhe zu.

BTX: Benzol, Toluol und Xylole

CO: Kohlenmonoxid

Deposition: Ablagerung

Energieumsatz: Umwandlung von absorbierter kurz- und langwelliger Strahlung beim Auftreffen auf eine Energieumsatzfläche (z.B. der Erdoberfläche, Bestandsoberfläche) in die Komponenten der Energiebilanzgleichung: fühlbarer Wärmestrom, latenter Wärmestrom und Bodenwärmestrom

Exposition: die Richtung und Neigung eines Hangs in Bezug auf Sonnenstrahlung, vorherrschende Windrichtung oder Niederschläge

Flurwind: lokaler Wind, der aufgrund der städtischen Wärmeinsel, das heißt der Überwärmung der Stadt im Vergleich zum Umland, insbesondere bei austauscharmen Strahlungswetterlagen in den Nachtstunden vom Umland (der Flur) zentripetal in die Stadt gerichtet sein kann

Globalstrahlung: Summe aus direkter Sonnenstrahlung und indirekter, diffuser Himmelsstrahlung, bezogen auf eine horizontale Fläche. Die Globalstrahlung ist zur Erdoberfläche gerichtet und macht nach Durchgang durch die Atmosphäre den eigentlichen extraterrestrischen Energie-Input aus.

Hangabwind: nachts hangabwärts wehender Wind, der bei ruhigen Strahlungswetterlagen gut ausgebildet und großskalig als ein Kaltluftabfluss ist

Hitzdrahtanemometer: Gerät zur Messung geringer Windgeschwindigkeiten. Die Luftströmung verursacht eine Abkühlung mehrerer beheizter Platindrähte, die zu einer temperaturabhängigen Änderung des elektrischen Widerstands führt. Die registrierte Widerstandsänderung ist ein Maß für die Windgeschwindigkeit.

Hochnebel: nach einstrahlungsbedingter Erwärmung des Erdbodens nicht vollständig aufgelöster,

in einer gewissen Höhe noch vorhandener Nebel. Hochnebel kann auch entstehen, indem in der Atmosphäre von einer wasserdampfreichen Schicht unter einer Inversion starke Ausstrahlung erfolgt und die Schicht dadurch so weit abgekühlt wird, dass schließlich Kondensation eintritt. Solche Hochnebel dehnen sich im Laufe der Nacht in immer niedrigere Höhen aus.

hydrostatische Modelle: In der atmosphärischen Grenzschicht unterscheidet man dynamische und statische Druckänderungen. Dynamische Druckänderungen werden durch Änderung der Windgeschwindigkeit, statische Druckänderungen durch Dichteänderungen der Luftmassen verursacht. Modelle, bei denen die dynamischen Druckschwankungen vernachlässigt werden, bezeichnet man als hydrostatische Modelle.

IR-Thermographie: (Infrarot-Thermographie) Verfahren zur Messung der ausgesandten (emittierten) Infrarotstrahlung (Wärmestrahlung) von Oberflächen. Die gemessene Strahlungsflussdichte ist ein Maß für die Oberflächentemperatur.

Kaltluftabfluss: Da relativ kalte Luft im Vergleich zu warmer Luft dichter ist, sinkt sie bei windschwachen Wetterlagen (das heißt bei schlechter Durchmischung) ab und sammelt sich in Bodennähe. Ist der Untergrund geneigt (Hanglagen), so fließen die Kaltluftkörper den Hang entlang hinab in die Tallagen und sammeln sich dort gegebenenfalls zu so genannten Kaltluftseen. Besonders markant treten diese Kaltluftabflüsse in tiefeingeschnittenen Bergtälern in Erscheinung.

Klimatop: Fläche mit gleichartigem mesoklimatischen Verhalten im langjährigen Mittel. Geprägt werden Klimatope unter anderem durch Vegetation, Erdoberfläche und Bebauungsgrad.

Lee: dem Wind abgewandte Seite

LIDAR: (light detecting and ranging) Fernmessverfahren zur Immissionsüberwachung, das mit Hilfe von (kohärentem) Licht arbeitet

lokale Kaltluft: bodennahes Luftvolumen, das sich aufgrund hoher nächtlicher Ausstrahlung der Erdoberfläche stärker abkühlt als die umgebende Luft und bei Gefälle wegen ihrer höheren Dichte den Hang abfließen kann (Kaltluftabfluss)

Luv: dem Wind zugewandte Seite

MIK-Werte: Die Maximalen Immissions-Konzentrationen (MIK-Werte) der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN stellen eine fachliche Empfehlung zum Schutz des Menschen vor toxischen Einwirkungen dar.