

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEUREUmweltmeteorologie
Lokale Kaltluft
Environmental meteorology
Local cold air

VDI 3787

Blatt 5 / Part 5

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

*Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.
Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

*The draft of this guideline has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).
The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2
Anwendungsbereich	3	Scope	3
Zugehörige Vorschriften, Normen und Richtlinien	4	Relevant regulations, standards and guidelines	4
Symbol- und Abkürzungsverzeichnis	5	Symbols and list of abbreviations	5
Glossar	8	Glossary (of terms).	8
1 Einleitung	13	1 Introduction.	13
2 Kaltluftentstehung	14	2 Cold air production.	14
2.1 Voraussetzungen zur Kaltluftentstehung	14	2.1 Conditions for cold air production	14
2.2 Kaltluftentstehung über ver- schiedenen Oberflächen.	23	2.2 Cold air production over various surfaces	23
2.3 Einfluss von Flächennutzungsänderungen auf die Kaltluftentstehung.	27	2.3 Influence of pattern of land use changes on cold air production	27
2.4 Ermittlung der Kaltluftentstehung	29	2.4 Determination of cold air production.	29
3 Kaltluftabfluss	30	3 Cold air drainage	30
3.1 Fließbedingungen für Kaltluft	30	3.1 Flow conditions for cold air	30
3.2 Einfluss von Hindernissen	35	3.2 Influence of obstacles.	35
4 Auswirkungen.	37	4 Consequences	37
4.1 Lufthygienische Auswirkungen.	37	4.1 Effects on air pollution control	37
4.2 Biometeorologische Auswirkungen.	39	4.2 Bio-meteorological effects	39
4.3 Technische Auswirkungen	45	4.3 Technical effects	45
5 Sicherung und Förderung von Kaltluftent- stehung und -abfluss, Planungsrelevanz	49	5 Ensuring and stimulating cold air production and cold air drainage, relevant for planning	49
5.1 Kaltlufterigenschaften	50	5.1 Characteristics of cold air.	50
5.2 Abschätzung der Auswirkungen eines Eingriffs	51	5.2 Estimation of the effects of an intervention	51
5.3 Planerische Konsequenzen	52	5.3 Planning consequences	52

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Arbeitsgruppe Lokale Kaltluft
Ausschuss Klima

	Seite
6 Empfehlungen zum Untersuchungsrahmen	60
6.1 Untersuchungsmethoden	60
6.2 Untersuchungsziele und empfohlene Methoden	65
7 Forschungsbedarf	67
Anhang A Methoden/Numerische Modelle	68
A1 Einleitung	68
A2 Anforderungen an ein Kaltluftmodell	68
A3 Eingabedaten	69
A4 Modellergebnisse	69
A5 Modellmäßige Umsetzung und Beispiele	70
A6 Vergleich von Modellaussagen mit Beobachtungen und Messungen	71
Anhang B Methoden/Analoge physikalische Modelle	74
B1 Einleitung	74
B2 Anforderungen an die analoge physikalische Modellierung	74
B3 Untersuchungsschwerpunkte	75
B4 Modellieretechnik	76
B5 Validierung – Vergleich von Modellaussagen mit Beobachtungen	79
Schriftum	83

	Page
6 Recommendations for the investigation scope	60
6.1 Investigation methods	60
6.2 Investigation objectives and recommended methods.	65
7 Research requirements	67
Annex A Methods/Numerical models	68
A1 Introduction	68
A2 Requirements on a cold air model	68
A3 Input data	69
A4 Model results	69
A5 Model-like conversion and examples	70
A6 Comparison of model statements with observations and measurements	71
Annex B Methods/Analogous physical models	74
B1 Introduction	74
B2 Requirements on the analogous physical modelling	74
B3 Focus of investigation	75
B4 Modelling technique	76
B5 Validation – Comparison of model statements with observations.	79
Bibliography	83

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. den 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 Emissionsminde-

Preliminary note

In the Commission on Air Pollution Prevention of VDI and DIN – Standards Committee KRdL – experts from science, industry and administration, acting on their own responsibility, establish VDI guidelines and DIN standards in the field of environmental protection. These describe the state of the art in science and technology in the Federal Republic of Germany and serve as a decision-making aid in the preparatory stages of legislation and application of legal regulations and ordinances. KRdL’s working results are also considered as the common German point of view in the establishment of technical rules on the European level by CEN (European Committee for Standardization) and on the international level by ISO (International Organization for Standardization).

The following topics are dealt with in four subdivisions:

Subdivision I
 ”Environmental Protection Techniques“

Integrated pollution prevention and control for installations; procedures and installations for emission control; overall consideration of measures for

rungsmaßnahmen 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 den sechs Bänden des VDI/DIN-Handbuches Reinhaltung der Luft zusammengefasst.

Anwendungsbereich

Die vorliegende Richtlinie soll Klimagutachter, Regional- und Stadtplaner in die Lage versetzen, die für den entsprechenden Abwägungsprozess notwendigen Schritte zur Entstehung, Dynamik und Wirkung lokaler Kaltluft objektiv einschätzen zu können. Damit soll bereits im Vorfeld einer Planungsmaßnahme ein Leitfaden gegeben werden, der sowohl die grund-

emission control with consideration given to the air, water and soil; emission limits for dusts and gases; plant-related measurement instructions; environmental industrial cost accounting

Subdivision II "Environmental Meteorology"

Dispersion of pollutants in the atmosphere; emissions from accidental releases; micro- and meso-scale wind field models; interaction between the atmosphere and surfaces; meteorological measurements; applied climatology; air pollution maps; human-biometeorological evaluation of climate and air hygiene; transfer of meteorological data

Subdivision III "Environmental Quality"

Effects of air pollutants on man, farm animals, vegetation, soil, materials, and the atmosphere; methods for the measurement and evaluation of effects; determination of microbial air pollutants and their effects; olfactometry; environmental simulation

Subdivision IV "Environmental Measurement Techniques"

Techniques for emission and ambient air measurements of inorganic and organic gases as well as particulate matter; optical open-path measurement methods; measurement of indoor air pollutants, measurement of soil air pollutants; procedures for establishing reference material; test procedures for measurement devices; validation procedures; measurement planning; evaluation methods; quality assurance

The guidelines and standards are first published as drafts. These are announced in the Bundesanzeiger (Federal Gazette) and in professional publications in order to give all interested parties the opportunity to participate in an official objection procedure. This procedure ensures that differing opinions can be considered before the final version is published.

The guidelines and standards are published in the six-volume VDI/DIN Reinhaltung der Luft (Air Pollution Prevention) manual.

Scope

This guideline is intended to enable climate experts, regional- and town planners to estimate the necessary steps for the production, dynamics and impact of local cold air in a corresponding consideration process in an objective manner. Therewith, a manual should be given prior to the commencement of planning proceedings which presents the basic investigation steps