

UMWELTMETEOROLOGISCHE RICHTLINIEN FÜR DIE MODELLIERUNG IN DER LUFTREINHALTUNG

K. Heinke Schlünzen¹⁾, Alfred Trukenmüller²⁾, Wolfgang J. Müller³⁾, Harald Brünger⁴⁾

- 1) Universität Hamburg, Meteorologisches Institut, Centrum für Erdsystemforschung und Nachhaltigkeit (CEN), Vorsitzende Ausschuss Luftqualität der KRdL
- 2) Umweltbundesamt, Fachgebiet II 4.1 „Grundsatzfragen der Luftreinhaltung“, Stellvertretender Vorsitzender Ausschuss Luftqualität der KRdL
- 3) VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Vorsitzender Fachbereich II „Umweltmeteorologie“
- 4) VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss, Verein Deutscher Ingenieure e. V., VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf Fachbereichskordinator Fachbereich II „Umweltmeteorologie“

UMWELTMETEOROLOGIE IN DER KRdL

In der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) in VDI und DIN erarbeiten Ehrenamtliche im Fachbereich II „Umweltmeteorologie“ im staatsentlastenden Auftrag Richtlinien mit umweltmeteorologischem Bezug:

Ausschuss „Klima“: Richtlinien mit stadtklimatischem Bezug,
 Ausschuss „Luftqualität“: Normen und Richtlinien zur Untersetzung europäischen Rechts und nationaler Vorschriften, z. B. TA Luft, für die Luftreinhaltung in Genehmigungsverfahren, für Luftreinhaltepläne.

Die über 70 Richtlinien liegen in deutscher Sprache (bindend) und englischer Übersetzung vor, erarbeitet von relevanten Stakeholdern: Genehmigungsbehörden, Wissenschaft, NGOs, Gutachterbüros, Industrie und Landwirtschaft usw.

TECHNISCHE REGELN FÜR DEN IMMISSIONSSCHUTZ

Die „Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft“ (TA Luft) verweist als nationale Umsetzung der europäischen IVU-Richtlinie EG 96/61/EG (inzwischen durch EU (2010) ersetzt) auf Richtlinien der KRdL (vgl. A1). In vielen Genehmigungsverfahren muss mittels einer rechnerischen Immissionsprognose nachgewiesen werden, dass Grenzwerte eingehalten werden und das Ausmaß der Umweltbelastung beschrieben wird.

Basis des verwendeten Ausbreitungsmodells ist das Partikelmodell der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 in Verbindung mit der messwertgestützten Turbulenzparametrisierung (VDI 3783 Blatt 8). In den vergangenen Jahren ist ein Bündel von weiteren technischen Regeln entstanden (T1), die bei Genehmigungsverfahren und für Luftreinhaltepläne gemäß EG (2008) und 39. BImSchV eingesetzt werden.

Richtlinie	Titel	Koordination	Jahr
3781/4	Ableitbedingungen für Abgase – Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen	Bächlin; Ing.-Büro Lohmeyer	2017
3782/3	Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre; Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung	Hasel; iMA	1985
3782/5	Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Depositionsparameter	Janicke; Ing.-Büro Janicke	2006
3782/6	Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Bestimmung der Ausbreitungsklassen nach Klug/Manier	Müller, VDI	2017
3783/7	Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle – Evaluierung für dynamisch und thermisch bedingte Strömungsfelder	Schlünzen, Univ. Hamburg	2017
3783/8	Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle	Müller, VDI	2017
3783/9	Prognostische mikroskalige Windfeldmodelle – Evaluierung für Gebäude- und Hindernisströmung	Grawe, Univ. Hamburg	2017
3783/13	Qualitätssicherung in der Immissionsprognose – Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft	Müller, VDI	2010
3783/14	Qualitätssicherung in der Immissionsberechnung – Kraftfahrzeugbedingte Immissionen	Müller, VDI	2013

T1 Auswahl an VDI Richtlinien, die zur Umsetzung der europäischen gesetzlichen Bestimmungen in nationales Recht genutzt werden.

ENTSTEHUNG EINER RICHTLINIE

- ✓ Pro Richtlinie i. d. R. eine Arbeitsgruppe (5–20 Mitglieder)
- ✓ Leitung aus dem Arbeitsgruppenteam (vgl. T1).
- ✓ Typische Entwicklungszeit: 3–5 Jahre
 - Stand des Wissens wird zusammengeführt und bewertet
 - „Stand der Technik“ wird identifiziert
 - Konsens mit Stakeholdern wird angestrebt
 - Entwurf = **Gründruck** wird **veröffentlicht**, großer Kreis potenziell Einsprechender
 - Einsprüche innerhalb von 3–9 Monaten an die KRdL
 - Bearbeitung aller Einsprüche:
 - Ggf. Veränderungen des Entwurfs
 - Möglichkeit des mündlichen Vortrags des Einspruchs
 - Alle Einsprüche werden schriftlich beantwortet
 - Bei grundlegenden Veränderungen: neuer Entwurf, neue Einspruchsrunde
 - Geringe Veränderungen: Veröffentlichung = **Weißdruck**
 - Einspruchsverfahren ähnlich „Peer Review“
 - Vertrieb digital (und im Druck) via Internet
 - Aktualisierungsprüfung: (spätestens) alle 5 Jahre
 - Richtlinie kann, muss aber nicht, in gesetzlichen Regularien zitiert werden

EVALUIERUNGSRICHTLINIEN

Die Richtlinien zur Evaluierung mesoskaliger (Blatt 7) und mikroskaliger (Blatt 9) Modelle prüfen im Wesentlichen Strömungsfelder und z. B. keine Effekte von Wolkenbildung. Diese Einschränkung entsteht hauptsächlich durch nicht belastbare Evaluierungsdatensätze. Geprüft werden die Eigenschaften der Modelle (T2). Detailliert sind Testfälle, Lösungen und zu erreichende Genauigkeiten angegeben.

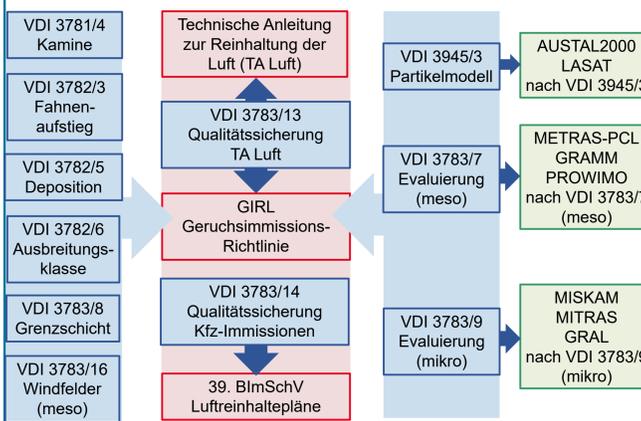
Eigenschaft	VDI 3783 Blatt 7	VDI 3783 Blatt 9
Prognostisch berechnet	Wind, Temperatur und Feuchte, optional auch Wolken- und Regenwasser	Wind; bei nicht-neutraler Schichtung optional Temperatur und evtl. Feuchte
Winddrehung mit der Höhe	Über Corioliskraft berücksichtigt	Optional über Corioliskraft berücksichtigt
Turbulente Prozesse	parametrisiert	berücksichtigt
Ausgaben	zeitabhängig (Tagesgang) entsprechend gewähltem Ausgabeintervall	Ausgaben zeitabhängig, nur quasistationäre Lösungen genutzt
Zeitschritte	Sekunden bis Minuten	Bruchteile von Sekunden bis Sekunden
Windspitzen	nicht direkt berechenbar (Reynolds-Mittelung: Mittelungszeit etwa 10 min bis 30 min)	

T2 Beispiele für Eigenschaften, die die Modelle aufweisen müssen.

Für Modellanwender ist angegeben, wie das Modellgebiet festzulegen ist und welche Testfälle nachweisbar erfolgreich zu evaluieren sind: Gaußförmiger Berg (Einfluss der Gitterweite) / Sophienhöhe (Umströmung) / Stuttgarter Talkessel (Strömungskanalisation und Kaltluftabflüsse).

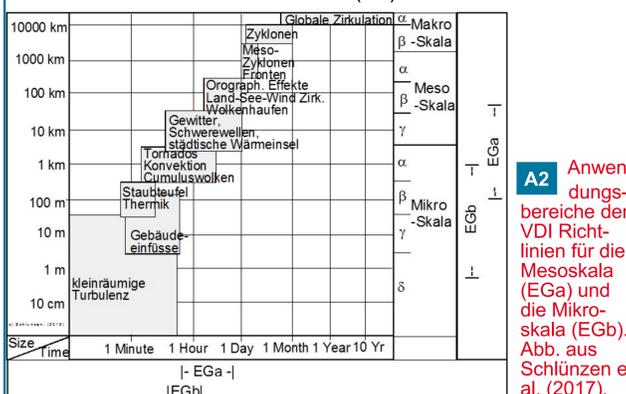
RICHTLINIEN IM REGELWERK DES BUNDESIMMISSIONSSCHUTZGESETZES

Rechtsvorschriften verweisen zur Konkretisierung auf Richtlinien. Einige Richtlinien definieren Modelle (A1).



A1 Rechtsvorschriften (rot), konkretisierende VDI-Richtlinien (blau) und richtlinienkonforme Modellimplementierungen (grün). Abbildung basiert auf U. Janicke (Persönliche Mitteilung)

Beispielhaft werden hier die beiden Evaluierungsrichtlinien der Meso- und Mikroskala betrachtet (A2).



A2 Anwendungsbereiche der VDI Richtlinien für die Mesoskala (EGa) und die Mikroskala (EGb). Abb. aus Schlünzen et al. (2017).

INTERESSE? - MITMACHEN!

Richtlinien-Projekte ermöglichen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern die eigenen wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Praxis zu transferieren und erfüllen damit in besonderer Weise den häufig von der Wissenschaft geforderten „Knowledge Transfer“. Fachkundige aus Verwaltung, von Gutachterbüros und Anlagenbetreibern sind ebenfalls herzlich eingeladen, sich einzubringen und mit Erfahrungen und Ideen aus der Umweltmeteorologie in der Praxis beizutragen. Der intensive Austausch mit anderen Stakeholdern kann die eigene Arbeit befruchten.

REFERENZEN

- 39. BImSchV: Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmgengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065)
- EG (2008): Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa (ABl. L 152 vom 11.6.2008)
- EU (2010): Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) (Abi. L 334 vom 17.12.2010, S. 17)
- GIRL (2008): Feststellung und Beurteilung von Geruchsmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL) in der Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008. Ministerium für Natur und Umwelt, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW, 57 S.
- Schlünzen K. H., Grawe D., Oetli D. (2017): Qualitätssicherung in der Ausbreitungsrechnung – Evaluierungsrichtlinien für mesoskalige und mikroskalige Windfeldmodelle. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, Heft 7–8/2017
- TA Luft (2002): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA-Luft) vom 24. Juni 2002. GMBI. (2002) Nr. 25–29, S. 511
- Modelle**
- AUSTAL2000: Janicke U., Janicke L. (2007): Lagrangian particle modeling for regulatory purposes; A survey of recent developments in Germany, HARMO11, Cambridge, England
- GRAL: Oetli D. (2015): Quality assurance of the prognostic, microscale wind-field model GRAL 14.8 using wind-tunnel data provided by the German VDI guideline 3783-9. Journal of Wind Engineering & Industrial Aerodynamics, 142, 104–110
- LASAT: Janicke U., Janicke L. (2016): Accurate numerical solution and analytical approximation for the wind profile over flat terrain, 16th EMS Annual Meeting, Trieste
- METRAS-PCL: Schlünzen K. H., Petrik R., Grawe D. (2017): METRAS-PCL – Version 5.0.0 – Benutzerhandbuch. Meteorologisches Institut, CEN, Universität Hamburg
- MISKAM: Eichhorn J., Kniffka A. (2010): The Numerical Flow Model MISKAM: State of development and evaluation of the basic version. Met.Z.19/1, 81–90
- MITRAS: Grawe D., Schlünzen K. H., Pascheke F. (2013): Comparison of results of an obstacle resolving microscale model with wind tunnel data. Atm. Env. doi: 10.1016/j.atmosenv.2013.06.039, 79, 495–509
- PROWIMO: Flassak Th. (2018): Evaluierung des prognostischen mesoskaligen Modells ProWimo auf der Basis der Richtlinie VDI 3783 Blatt 7, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, Heft 1–2/2018

