

Bewertung von Immissionsprognosen bei Genehmigungsverfahren

Hermann Nordsieck und Wolfgang Rommel

1.	Die Immissionsprognose im Genehmigungsverfahren	257
2.	Basis der Ausbreitungsrechnung	258
3.	Prüfung von Immissionsprognosen	258
3.1.	Emissionshöhe.....	259
3.2.	Gestalt des Ausbreitungsgebiets: Orographie, Bebauung und Bodenrauhigkeit.....	259
3.3.	Meteorologische Daten	260
3.4.	Emissionsmassenströme	260
4.	Emissionswerte bei komplexen Brennstoffen	261
5.	Fazit	263
6.	Literatur	263

1. Die Immissionsprognose im Genehmigungsverfahren

Die Planung für Bau oder wesentliche Änderung genehmigungspflichtiger Anlagen muss ein Genehmigungsverfahren durchlaufen, in dem geprüft wird, ob bei Errichtung und Betrieb ein hohes Schutzniveau der Umwelt insgesamt, also von Menschen, Tieren und Pflanzen, Boden, Wasser und Atmosphäre sowie Kultur- und sonstigen Sachgütern erreicht wird [1]. Die Art des Genehmigungsverfahrens und die Genehmigungsgrundlagen sind in der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz [4] bzw. diversen Verordnungen zum BImSchG niedergelegt.

Der Schutz vor luftgetragenen Schadstoffen ist nach TA Luft sichergestellt, wenn die in der Rechtsvorschrift festgelegten Immissions(höchst)werte beim Betrieb der zu genehmigenden Anlage eingehalten werden. Dies ist natürlich nicht von vornherein sicher, deshalb basiert die Beurteilung auf einer Untergliederung der erwarteten Immissionswerte in die so genannte *Vorbelastung*, wie sie ohne die Emissionen der geplanten Anlage am Standort bereits besteht, und der von den Emissionen der Anlage verursachten *Zusatzbelastung* (TA Luft Absatz 4.7). Um die beim stationären Betrieb im Jahresmittel zu erwartende Zusatzbelastung zu ermitteln, wird auf Basis der zu erwartenden Emissionen eine Immissionsprognose mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen erstellt. Für besondere

Betriebsbedingungen wie An- und Abfahrvorgänge sowie zur Berücksichtigung besonderer Wetterlagen sind zusätzliche Betrachtungen erforderlich. Auf die Immissionsprognose kann nur verzichtet werden, wenn es keinen Anlass für eine Sonderfallprüfung gibt und die nach TA Luft vorgesehenen Schornsteinhöhen eingehalten werden und entweder die Emissionsmassenströme sehr gering sind (kleiner als die Bagatellmassenströme) oder eine sehr geringe Vorbelastung sichergestellt ist.

Die Immissionsprognose ist damit ein Teil des lufthygienischen Gutachtens in welchem geprüft wird, ob die geplante Maßnahme mit den o.g. Schutzgütern verträglich ist. Sie nimmt diese Prüfung aber nicht vorweg.

2. Basis der Ausbreitungsrechnung

Die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft basiert auf dem in der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3 beschriebenen numerischen Modell, mit dem man die Ausbreitung von Spurenstoffen in der Atmosphäre simulieren und ihre Konzentration berechnen kann [5]. Die Berechnung erfolgt mit einem Lagrange-Ansatz, bei dem die Trajektorien einer sehr großen Zahl von Partikeln nacheinander bei den unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen berechnet und die Ergebnisse überlagert werden. Als Eingangsdaten werden Informationen zum Windfeld, zur Topographie des Ausbreitungsgebiets, zu Turbulenzgrößen und die Emissionsdaten (Ort, Höhe, Emissionsmassenströme usw.) benötigt. Der Einfluss von Gebäuden, Wällen, Bäumen usw. wird durch deren Beeinflussung des Windfelds und des Turbulenzfelds berücksichtigt. Die lokalen Felder müssen daher vor der eigentlichen Ausbreitungsrechnung berechnet werden.

Neben dem weit verbreiteten Rechenprogramm AUSTAL2000 [2] gibt es andere Algorithmen, die ihre Eignung durch Validierungsrechnungen nach VDI 3945 Blatt 3 Punkt 6 nachgewiesen haben müssen.

Die Vielzahl von Eingangsdaten und Einstellmöglichkeiten bei der Ausbreitungsrechnung beeinflussen das Ergebnis wesentlich, so dass an Immissionsprognosen folgende Grundanforderungen zu stellen sind [3]:

- Vollständigkeit,
- Nachvollziehbarkeit,
- Plausibilität (und Widerspruchsfreiheit zu anderen Unterlagen).

3. Prüfung von Immissionsprognosen

Eine Immissionsprognose ist vollständig, wenn alle zur Nachvollziehbarkeit erforderlichen Informationen angegeben sind, das bedeutet unter anderem, dass Aufgaben- und Zielstellung klar sind, dass die örtlichen Verhältnisse und die geplante Anlage hinreichend detailliert beschrieben sind, dass die der Prognose zugrunde gelegten Daten und die Vorgaben für das Rechenprogramm angegeben sind und dass, soweit erforderlich, Auswahlen und Entscheidungen nachvollziehbar begründet sind.

Zur Qualitätssicherung von Immissionsprognosen wurde die VDI Richtlinie 3783 Blatt 13 erarbeitet [6]. Diese enthält einerseits Vorgaben zur Dokumentation der Zielstellung, Grundlage und Durchführung von Immissionsprognosen, andererseits eine Prüfliste, anhand derer Immissionsprognosen geprüft werden können.

Kritische und in Genehmigungsverfahren vielfach umstrittene Punkte bei Immissionsprognosen sind häufig die Emissionshöhe, die Berücksichtigung von Bebauung und Bodenrauigkeit im Ausbreitungsgebiet, die zugrunde gelegten meteorologischen Daten und – insbesondere für Verbrennungsanlagen für Nicht-Regelbrennstoffe – die Emissionsmassenströme.

3.1. Emissionshöhe

Mit zunehmender Emissionshöhe (Schornsteinhöhe) verbessert sich die Dispersion der emittierten Schadstoffe, die Zusatzbelastungen am Boden werden geringer. Die Mindest-Emissionshöhe für Luftschadstoffe wird nach TA Luft Abschnitt 5.2ff ermittelt. Sie darf aber nicht zu dem Zweck überschritten werden, dass die Zusatzbelastung so weit absinkt, dass allein dadurch die Genehmigungsfähigkeit erreicht wird. Häufig werden dennoch Schornsteine vorgesehen, die höher sind als die Mindesthöhe nach TA Luft, beispielsweise, wenn dadurch erreicht wird, dass die Zusatzbelastung unter die so genannte *irrelevante Zusatzbelastung* sinkt. In diesem Fall muss die Ausbreitungsrechnung sowohl mit der Mindesthöhe als auch mit der geplanten Schornsteinhöhe durchgeführt werden und dokumentiert sein.

Die Plausibilitätsprüfung umfasst hier also, ob die Emissionshöhe korrekt angesetzt wurde und ob ggf. eine unzulässige Erhöhung des geplanten Schornsteins erfolgte.

3.2. Gestalt des Ausbreitungsgebiets: Orographie, Bebauung und Bodenrauigkeit

In unebenem Gelände sind die Ausbreitungsbedingungen gegenüber dem ebenen Gelände verändert. Die TA Luft (Anhang 3) legt Vorgehensweisen fest, wie die Geländeunebenheit zu berücksichtigen ist, sofern der normierte Höhenunterschied geringer als das 0,7-fache der Schornsteinhöhe ist und die Steigung weniger als zwanzig Prozent beträgt. Außerhalb dieses Bereichs sind Einzelfallentscheidungen über die Vorgehensweise erforderlich

Die Bebauung beeinflusst insbesondere im Nahbereich von Emittenten die Ausbreitung von Luftschadstoffen. Bei der Berücksichtigung der Bebauung müssen in Abhängigkeit von Höhe und Entfernung verschiedene Fälle unterschieden werden, weil bei hinreichender Entfernung auch hohe Gebäude die Ausbreitung nicht grundlegend verändern. Wenn die Entfernung von Einzelgebäuden größer als das 6-fache ihrer Höhe beträgt, reicht die Berücksichtigung über die Bodenrauigkeit. Im Nahbereich müssen Gebäude, deren Höhe mehr als das 0,59-fache der Schornsteinhöhe beträgt, dagegen einzeln dargestellt und im Modell berücksichtigt werden. Dazu muss das Berechnungsgitter im Nahbereich hinreichend engmaschig sein: die Wände einzelner Gebäude sollten sich über je mindestens drei Gittermaschen vertikal und horizontal erstrecken. Für den Fall

hoher Gebäude (> 0,8 x Schornsteinhöhe) im Nahbereich der Emissionsquelle ist in der Immissionsprognose darzustellen, ob mit einem diagnostischen Windfeld gearbeitet werden konnte oder ob beispielsweise Untersuchungen an Windkanalmodellen erforderlich waren.

Die Bodenrauigkeit beeinflusst auch in weiter Entfernung vom Emittenten die Schadstoffausbreitung. Hier wird im Allgemeinen auf das CORINE-Kataster¹ zurückgegriffen. Diese Daten müssen aber auf ihre Aktualität hin geprüft werden und gegebenenfalls durch Eingaben ersetzt werden.

Für den Bereich der Berücksichtigung von Geländeform, Bebauung und Bodenrauigkeit ist bei der Prüfung der Plausibilität der Immissionsprognose zunächst darauf zu achten, ob die Anwendbarkeit der Vorgaben der TA Luft dokumentiert wurde und wie die Vorgaben umgesetzt wurden. Im Fall von Einzelfallentscheidungen sind diese zusätzlich zu prüfen.

3.3. Meteorologische Daten

In der Regel sind für geplante Anlagenstandorte keine lokal ermittelten Wetterdaten in hinreichender Qualität vorhanden, so dass auf Daten der nächstgelegenen Wetterstationen ausgewichen werden muss. Die örtliche Repräsentativität der Daten ist zu prüfen und zu dokumentieren. Dabei ist zu berücksichtigen, dass lokale Phänomene wie nächtliche Kaltluftabflüsse die Ausbreitungsbedingungen beeinflussen können. Ob örtlich repräsentative Wetterdaten zur Verfügung stehen werden, ist frühzeitig zu prüfen, so dass bereits beim Scoping-Termin Einigkeit über gegebenenfalls durchzuführende Messungen vor Ort erreicht werden kann. Die Prüfung der für die Immissionsprognose herangezogenen meteorologischen Daten erstreckt sich daher auf die Beschreibung der Datenbasis und ob Auswahl, örtliche und zeitliche Repräsentativität begründet sind. Bei Verwendung von nicht am Anlagenstandort ermittelten Daten ist zu prüfen, ob möglicherweise relevante lokale Windsysteme diskutiert und angemessen berücksichtigt wurden.

3.4. Emissionsmassenströme

Die der Immissionsprognose zugrunde zu legenden Emissionsmassenströme ergeben sich aus dem Abgasvolumenstrom und den höchsten im Abgas zulässigen Schadstoffkonzentrationen. Soweit nicht vom Antragsteller geringere Emissionsgrenzwerte beantragt wurden als die von der TA Luft bzw. den Verordnungen zum BImSchG vorgegebenen Werte, sind jene als Emissionskonzentration heranzuziehen. Bei Verbrennungsanlagen lässt sich der Abgasvolumenstrom beispielsweise anhand der Feuerungswärmeleistung und der Brennstoffzusammensetzung über eine Verbrennungsrechnung prüfen. Voraussetzung ist, dass die Brennstoffzusammensetzung und ihr Schwankungsbereich bekannt sind. Das ist der Fall bei Anlagen für Regelbrennstoffe und eingeschränkt auch für Anlagen, in denen

1 Europäisches Landnutzungskataster der European Environmental Agency (EEA), Kopenhagen

Damit ergeben sich drei Bereiche, zu denen Informationen für eine Berechnung der Emissionen vorhanden sein müssen:

- Brennstoffqualität und deren Variabilität,
- Transfer von Schadstoffen ins Rohgas in Abhängigkeit der Verbrennungstechnik,
- Reinigungsleistung verschiedener Varianten zur Abgasreinigung in Abhängigkeit von der Rohgasqualität.

In der Regel kann nicht auf konkrete Angaben zu allen drei Bereichen zurückgegriffen werden, vielfach wird nicht einmal eine erwartete Rohgasqualität angegeben.

Daher ist es erforderlich, für alle drei Bereiche auf vorhandene Analysen bzw. veröffentlichte Daten zurückzugreifen. Im Folgenden werden die Datenquellen und die Datenauswertung der drei genannten Bereiche kurz dargestellt:

Brennstoffqualität

Für jeden Bestandteil des vorgesehenen Brennstoffgemisches müssen Angaben zu Wasser- und Aschegehalt, zur Elementaranalyse (C, H, N, S, Cl, ggf. O) und die Gehalte der emissionsrelevanten Schwer- und Halbmetalle ebenso vorliegen wie Informationen zur Schwankungsbreite. Diese Angaben werden in der Regel vom Antragsteller als Bestandteil eines Genehmigungsantrags angegeben. Falls Informationen zur Brennstoffqualität fehlen, müssen ggf. Literaturdaten herangezogen werden.

Schadstofftransfer

Die Verteilung der Schadstoffe zwischen Rost- bzw. Bettasche und Rohgas ist für verschiedene Stoffe sehr unterschiedlich, beispielsweise tritt Chlor überwiegend in das Rohgas über, während wenig flüchtige Komponenten überwiegend in der Asche verbleiben. Der ins Rohgas übertretende Anteil kann über Transferfaktoren beschrieben werden. Diese Faktoren sind stark abhängig von der Verbrennungstechnik, so dass diese berücksichtigt werden muss. Angaben zu den Transferfaktoren wurden in den letzten Jahren überwiegend für Rostverbrennungsanlagen veröffentlicht, es sind aber auch Angaben zum Schadstofftransfer in Wirbelschichtverbrennungsanlagen vorhanden. Damit ist es möglich, die Rohgasqualität sowohl für mittlere Brennstoffzusammensetzungen als auch für Extremfälle zu berechnen.

Leistung der Abgasreinigung

Für eine Vielzahl etablierter Verfahren bzw. Verfahrensschritte zur Abgasreinigung sind der Einsatzbereich und die Abscheideleistung bekannt. Aus Literaturangaben und Angaben der Hersteller werden die für eine geplante Abgasreinigung passenden Daten extrahiert und anhand dieser Angaben wird aus der Rohgasqualität die Qualität des gereinigten Abgases berechnet. Damit ist es möglich, abzuschätzen, ob die Emissionsgrenzwerte voraussichtlich

eingehalten werden bzw. welche Grenzfälle der Brennstoffzusammensetzung zu Emissionsproblemen führen können.

Letztlich ist es so möglich, sowohl den angegebenen Abgasvolumenstrom auf Plausibilität zu prüfen als auch zu ermitteln, ob die Emissionsgrenzwerte mit der beschriebenen Technik zuverlässig eingehalten werden können.

5. Fazit

Beim Erstellen einer Immissionsprognose ist eine Vielzahl von Randbedingungen und Vorgaben zu berücksichtigen und es sind ergebnisrelevante Entscheidungen zu treffen.

Daher ist eine Plausibilitätsprüfung nur möglich, wenn die zugrunde liegenden Daten, die Randbedingungen, die Anwendbarkeit der gewählten Ansätze und getroffene Entscheidungen hinreichend dokumentiert sind. Es muss nachvollziehbar sein, wie die Vorgaben der TA Luft umgesetzt wurden. Für die Ersteller von Immissionsprognosen wie auch für die Prüfung ist dabei die VDI-Richtlinie 3495 Blatt 3 eine wertvolle Hilfe.

Auch für komplexe Brennstoffgemische ist es mit entsprechendem Aufwand möglich, die Angabe des für die Bestimmung des Emissionsmassenstroms wichtigen Abgasvolumenstroms zu prüfen und nachzuvollziehen. Über einfache Modelle der Vorgänge in der Verbrennung und der Abgasreinigung lässt sich prüfen, ob die Emissionsgrenzwerte zuverlässig eingehalten werden können, eine Information die wichtig ist für die Kommunikation mit den Betroffenen.

6. Literatur

- [1] BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG). BGBl. I, 2002, S. 3830, zuletzt geändert 2007 (BGBl. I, S. 2470)
- [2] Janicke: Programmpaket Austal2000. Ingenieurbüro Janicke GbR, Überlingen, 2002, <http://www.austal2000.de>
- [3] Kunka, R.: Grundsätzliche Anforderungen an die Qualität von Immissionsprognosen im Hinblick auf deren Prüffähigkeit. Workshop 11/2008, Jena, Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
- [4] TA Luft: Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft). GMBL. 2002, Heft 25-29: 511 – 605
- [5] VDI: VDI Richtlinie 3495, Blatt 3: Umweltmeteorologie Atmosphärische Ausbreitungsmodelle Partikelmodell. Berlin: Beuth Verlag, 2000
- [6] VDI: VDI Richtlinie 3783, Blatt 13: Umweltmeteorologie Qualitätssicherung in der Immissionsprognose Anlagenbezogener Immissionsschutz Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. Berlin: Beuth Verlag, 2010

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Immissionsschutz, Band 1

– **Planung, Genehmigung und Betrieb von Anlagen** –

Karl J. Thomé-Kozmiensky, Michael Hoppenberg

– Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, 2010

ISBN 978-3-935317-59-7

ISBN 978-3-935317-59-7 TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Copyright: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky

Alle Rechte vorbehalten

Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky • Neuruppin 2010

Redaktion und Lektorat: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky,

Dipl.-Ing. Ernst Thomé, Elisabeth Thomé-Kozmiensky, M.Sc. und Dr.-Ing. Stephanie Thiel

Erfassung und Layout: Nicole Bäker, Janin Burbott, Petra Dittmann, GINETTE Teske

Druck: Mediengruppe Universal Grafische Betriebe München GmbH, München

Foto auf dem Buchdeckel: Nicole Bäker, Molchow

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien, z.B. DIN, VDI, VDE, VGB Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.