
Merkblatt

Schornsteinhöhenberechnung

zur TA Luft 2002

**(überarbeitete Version unter Berücksichtigung der
Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017))**

Herausgeber:

Fachgespräch Ausbreitungsrechnung

Datum: 04. März 2021

Inhaltsverzeichnis

0 Überarbeitungshinweis zur vorliegenden Fassung vom 04. März 2021	3
1 Einleitung	3
2 Ableitung nach TA Luft 2002	3
2.1 <i>S-Wert für NO₂</i>	4
2.2 <i>Ungünstige Betriebsbedingungen</i>	5
2.3 <i>Sauerstoffbezug</i>	5
2.4 <i>Bebauung und Bewuchs</i>	7
2.5 <i>Zusammenfassung von zwei oder mehr Quellen</i>	7
2.6 <i>Ungestörter Abtransport</i>	8
2.7 <i>Schornsteinhöhe in unebenem Gelände</i>	9
2.8 <i>Ableitung bei geringen Emissionsmassenströmen oder kurzzeitigen Emissionen</i>	10
3 Vorgelagerte Gebäude	12
4 Ableitung von Geruchsemissionen	13
5 Literatur	14

0 Überarbeitungshinweis zur vorliegenden Fassung vom 04. März 2021

Seit Juli 2017 liegt mit der VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 (2017-07) [1] eine Konkretisierung des Begriffs „freie Abströmung“ vor. Durch Empfehlung des LAI-Ausschusses [2] ist die VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 (2017-7) als Erkenntnisquelle zur Schornsteinhöhenberechnung nach Nr. 5.5.1. und 5.5.2 TA Luft heranzuziehen. Damit ergibt sich auch Änderungsbedarf für das Merkblatt Schornsteinhöhenberechnung. Betroffen sind die Kapitel 2.6, 2.8 und 3 mit Vorgaben zur gebäudebedingten Schornsteinhöhe, geringen Emissionsmassenströmen und kurzzeitigen Emissionen. Alle anderen Änderungen im Merkblatt sind rein redaktioneller Art. Im Zuge der Überarbeitung des Kapitel 3 ist zudem die Excel-Tabelle zum hohen Einzelgebäude entfallen.

1 Einleitung

Eine wesentliche Anforderung zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen ist die Ableitung der Emissionen derart, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung und eine ausreichende Verdünnung sichergestellt sind.

Hierzu werden u. a. in der Nr. 5.5 TA Luft 2002 entsprechende Anforderungen und Verfahren zur Ermittlung der Schornsteinhöhe beschrieben. Einige dieser Formulierungen in der TA Luft 2002 lassen jedoch einen Interpretationsspielraum zu, der in der Praxis zu teilweise unterschiedlichen Auslegungen führt und somit keine einheitliche Vorgehensweise in der Umsetzung der Schornsteinhöhenberechnung gewährleistet.

Darüber hinaus kommt es in der Praxis der Schornsteinhöhenberechnung zu Konstellationen, die durch die vorhandenen Regelungen nicht abgedeckt sind.

Das vorliegende Merkblatt soll diese Interpretationsspielräume bei der Schornsteinhöhenberechnung durch Festlegungen minimieren sowie bekannte Regelungslücken schließen. Diese Festlegungen sind fachlich begründet. Teilweise beruhen sie auf Konventionen.

Auch wenn es durch die im Folgenden dargestellten Regelungen im Einzelfall weiterhin zu Zweifelsfragen kommen kann, trägt dieses Merkblatt dazu bei, der Forderung nach einer Gleichbehandlung auch bei der Schornsteinhöhenberechnung näher zu kommen.

2 Ableitung nach TA Luft 2002

Nach Nr. 5.5.1 der TA Luft 2002 sind Abgase so abzuleiten, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht wird. In der Regel ist eine Ableitung über Schornsteine erforderlich, deren Höhe vorbehaltlich besserer Erkenntnisse nach den Nummern 5.5.2 bis 5.5.4 der TA Luft 2002 zu bestimmen ist. Dabei bezieht sich der dort genannte Vorbehalt auf bessere Erkenntnisse bei der Ableitung der S-Werte [3].

2.1 S-Wert für NO₂

Stickstoffoxide bestehen gewöhnlich aus Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid. Die Bestimmung der Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.3 TA Luft 2002 ist auf der Basis von Stickstoffdioxid geregelt. Bei der Emission von Stickstoffmonoxid ist ein Umwandlungsgrad von 60 vom Hundert zu Stickstoffdioxid zugrunde zu legen. Der sich aus der Summe des direkt emittierten Stickstoffdioxids und des zu Stickstoffdioxid gewandelten Stickstoffmonoxids ergebende Emissionsmassenstrom Q für Stickstoffdioxid ist mit dem im Anhang 7 der TA Luft 2002 angegebenen S-Wert ins Verhältnis zu setzen. Vor Inkrafttreten der TA Luft im Jahr 2002 war der S-Wert als Wert für NO₂ angegeben. Die Formulierungen zur Schornsteinhöhenbestimmung in Nr. 5.5.3 der TA Luft 2002 wurden nahezu unverändert aus der TA Luft 1986 übernommen. Da sich einerseits mit den verschärften Emissionsgrenzwerten der TA Luft 2002 bei gleichen Anlagen geringere Schornsteinhöhen ergeben hätten als bei Anwendung der TA Luft 1986 und andererseits die Absicht bestand, bei gleichen Verfahren annähernd gleich hohe Schornsteinhöhen zu fordern, war eine Anpassung der S-Werte erforderlich. Im Rahmen dieser Anpassung wurde der S-Wert für NO₂ dabei - offensichtlich auf Grund eines redaktionellen Versehens - als S-Wert für NO_x definiert. Deshalb steht im Anhang 7 der aktuellen TA Luft 2002 der S-Wert als Wert für den Stoff Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid.

Die Forderung nach annähernd gleich hohen Schornsteinen bei dem Vergleich der TA Luft 1986 mit der TA Luft 2002 kann nur umgesetzt werden, wenn der S-Wert für NO_x als S-Wert für NO₂ betrachtet wird. Daher ist für Stickstoffoxide bei der Schornsteinhöhenbestimmung das Q/S Verhältnis aus dem Emissionsmassenstrom unter Zugrundelegung einer Umwandlungsrate von Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid von 60 vom Hundert und des S-Wertes für NO₂ von 0,1 zu bilden.

Diese Auffassung wurde auch vom LAI-Ausschuss Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr bestätigt [4].

Beispielrechnung:

Verhältnis von NO zu NO₂ an der Emissionsquelle liegt bei 90 zu 10 (Annahme)

NO_x-Massenstrom: 10 kg/h (berechnet aus Emissionskonzentration und Abluftvolumenstrom; Annahme)

Primärer NO₂-Massenstrom: 1 kg/h (0,1 x 10 kg/h)

Sekundärer NO₂-Massenstrom: 5,4 kg/h (0,9 x 0,6 x 10 kg/h)

Effektiver NO₂-Massenstrom : 6,4 kg/h (1 kg/h + 5,4 kg/h)

2.2 Ungünstige Betriebsbedingungen

Gemäß Nr. 5.5.3 TA Luft 2002 sind für die Kenngrößen der Temperatur (t), des Volumenstroms des Rauchgases (R) und des Emissionsmassenstroms (Q) jeweils die Werte zu verwenden, die sich bei bestimmungsgemäßem Betrieb unter den für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen ergeben.

Für den Emissionsmassenstrom ist in diesem Zusammenhang entsprechend eines Beschlusses des LAI Unterausschusses Luft/Technik [5] der Tagesmittelwert heranzuziehen.

Eine abweichende Vorgehensweise, welche z. B. den Halbstundenmittelwert zur Bestimmung der Schornsteinhöhe zu Grunde legt, ist im Einzelfall nicht ausgeschlossen, sie ist jedoch ausführlich zu begründen. Beispielsweise kann hierunter eine Anlage mit stark schwankenden Emissionen fallen, bei der in relevanter Häufigkeit Halbstundenmittelwerte oberhalb des Tagesmittelwertes auftreten. In diesem Fall kann der Tagesmittelwert ggf. nicht ausreichend sein, um im Sinne des Vorsorgegrundsatzes des Kapitels 5 der TA Luft 2002 den ungünstigsten Betriebszustand zu beschreiben. In einem derartigen Fall kann es sachgerecht sein, bei der Bestimmung der Schornsteinhöhe auf den Halbstundenmittelwert abzustellen.

2.3 Sauerstoffbezug

Bei der Ermittlung der für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen zu Bestimmung der Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.3 der TA Luft 2002 sind realistische Werte zugrunde zu legen.

Der Volumenstrom R des Abgases ist ohne Umrechnung auf den Bezugssauerstoffgehalt nach den Vorgaben der Nummern 2.4 und 5.5.3 der TA Luft 2002 im Normzustand nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf zu bestimmen.

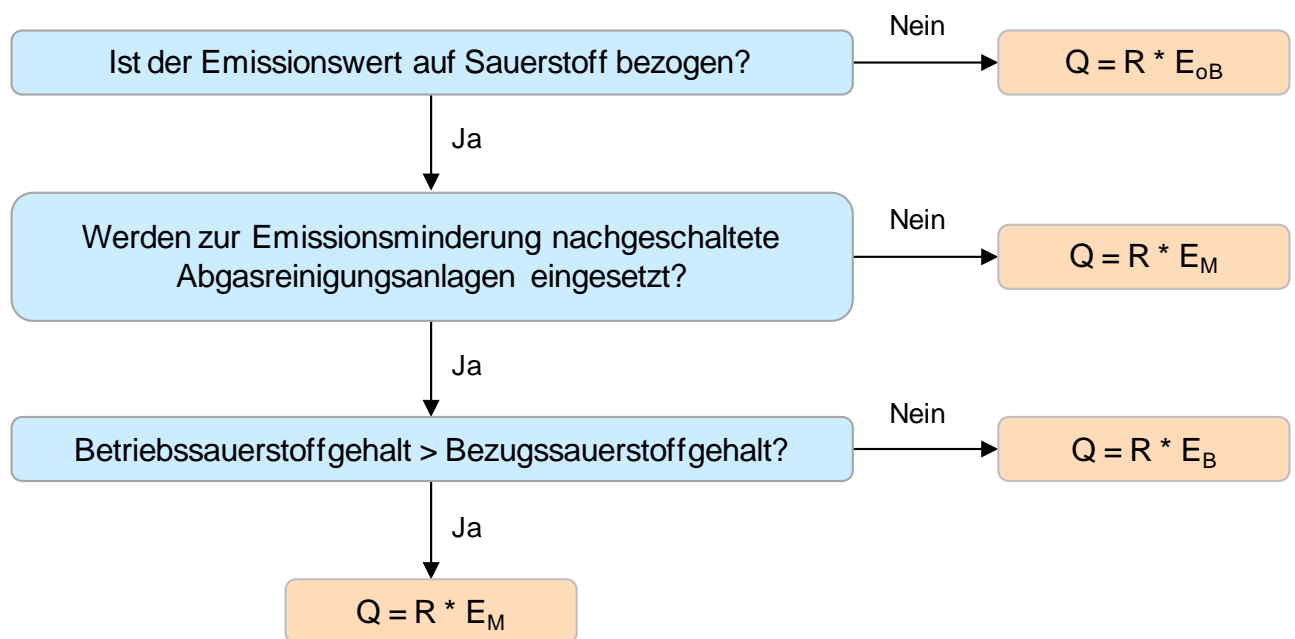
In den Fällen, in denen die Emissionsbegrenzung gemäß Nr. 2.7 Abs. 2 Buchstabe a der TA Luft 2002 als Massenkonzentration festgelegt ist, ist der Emissionsmassenstrom Q als Produkt aus der Massenkonzentration E und dem oben definierten Abgasvolumenstrom R nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$Q = R \times E \quad (G1)$$

Soweit Emissionswerte auf Sauerstoffgehalte im Abgas bezogen sind, sind bei der Bestimmung der Massenkonzentration die Absätze 7 und 8 der Nr. 5.1.2 der TA Luft 2002 zu beachten. Werden zur Emissionsminderung nachgeschaltete Abgasreinigungseinrichtungen eingesetzt, ist daher für die Stoffe, für die die Abgasreinigungseinrichtung betrieben wird, und die Zeiten, in denen der gemessene Sauerstoffgehalt kleiner oder gleich dem Bezugssauerstoffgehalt ist, der Emissionsgrenzwert als für die Luftreinhaltung ungünstigste Massenkonzentration E einzusetzen. Hierbei entfällt die Umrechnung vom Bezugs- auf den Betriebssauerstoffgehalt. Dies ist darin begründet, dass beim Betrieb von Abgasreinigungseinrichtungen der Emissionsgrenzwert (die vorgeschriebene Massenkonzentration) auch einzuhalten ist, wenn der Betriebssauerstoffgehalt unter dem Bezugssauerstoffgehalt liegt (TA Luft 2002, Nr. 5.1.2, Absatz 8). Für alle anderen Stoffe und Zeiten und wenn keine nachgeschalteten Abgasreinigungseinrichtungen eingesetzt werden, ist der auf den

Bezugssauerstoffgehalt bezogene Emissionsgrenzwert gemäß der Gleichung des Absatzes 7 Nr. 5.1.2 der TA Luft 2002 in eine bei Betriebssauerstoffgehalt messbare Massenkonzentration E_M umzurechnen und diese zur Berechnung des Emissionsmassenstroms Q zu verwenden.

Eine zusammenfassende Darstellung der Vorgehensweise zeigt die folgende Abbildung 1.



- R Volumenstrom des Abgases im Normzustand nach Abzug des Feuchtegehalts an Wasserdampf ohne Umrechnung auf Bezugssauerstoff
- E_{oB} Emissionswert (Massenkonzentration) ohne Bezug auf einen Sauerstoffgehalt
- E_M bei Erreichen des Emissionswerts E_B messbarer Emissionswert (Massenkonzentration) (bei Betriebssauerstoffgehalt)

$$E_M = \frac{21 - O_M}{21 - O_B} * E_B \quad (G2)$$

- E_B Emissionswert (Massenkonzentration) bezogen auf den Bezugssauerstoffgehalt
- O_M unter Betriebsbedingungen messbarer Sauerstoffgehalt (Betriebssauerstoffgehalt)
- O_B Bezugssauerstoffgehalt
- Q Emissionsmassenstrom für Nomogramm

Abbildung 1: Bestimmung des Emissionsmassenstroms unter Berücksichtigung des Sauerstoffbezugs

2.4 Bebauung und Bewuchs

Die Korrektur der Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.4 TA Luft 2002 bezieht sich ausschließlich auf geschlossene Bebauung sowie geschlossenen Bewuchs im Beurteilungsgebiet, falls deren Flächenanteile insgesamt größer als 5 % sind. Einzelne oder besonders hohe Gebäude werden bei dieser Korrektur nicht betrachtet.

Zu berücksichtigen ist ein Gebiet mit dem Radius des fünfzigfachen der nach Nomogramm ermittelten Schornsteinhöhe bzw. 1.000 m bei Schornsteinhöhen kleiner 20 m. Der prozentuale Anteil der geschlossenen Bebauung bzw. des geschlossenen Bewuchses kann abgeschätzt werden.

Die Berücksichtigung von einzelnen, besonders hohen Gebäuden (Hochhäuser) im Einwirkungsreich der Anlage ist in Nr. 5.5 TA Luft 2002 nicht geregelt. Hier kann ein atypischer Fall vorliegen. Nach Nr. 5.5.2 Abs. 3 ist neben der Prüfung auf Einhaltung der Immissionswerte auch zu prüfen, ob der Schornstein weiter erhöht werden muss [3].

Wenn die Bestimmung der Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.3 TA Luft 2002 (Nomogramm) wegen geringer Emissionsmassenströme ($Q/S < 10 \text{ kg/h}$) nicht möglich ist, erfolgt auch keine Korrektur der Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.4 TA Luft 2002 [6, 7].

2.5 Zusammenfassung von zwei oder mehr Quellen

Ergeben sich mehrere etwa gleich hohe Schornsteine, ist gemäß Nr. 5.5.2 Abs. 2 TA Luft 2002 zu prüfen, inwieweit deren Emissionen bei der Bestimmung der Schornsteinhöhe zusammenzufassen sind. Hierzu gibt es zwei Methoden:

Methode 1: Addition der Emissionsmassenströme aller Einzelquellen unter Beibehaltung der übrigen Daten einer zu berechnenden Einzelquelle

Bei identischen Einzelquellen kann dies zu deutlich höheren Schornsteinen führen. Je näher die Einzelquellen zusammenrücken, desto mehr überlagern sich die Abgasfahnen. Der Extremfall ist die Zusammenfassung beider Quellen in einem gemeinsamen Schornstein. Dieser Fall wird durch Methode 2 beschrieben.

Methode 2: Behandlung wie mehrzügige Schornsteine, also Addition der Massen- und Volumenströme und Bildung eines fiktiven äquivalenten Schornsteindurchmessers

Als Handlungsempfehlung für die Zusammenfassung von Emissionsmassen- und Volumenströmen bei der Schornsteinhöhenberechnung hat der Länderausschuss Immissionsschutz (LAI-UA-Luft/Technik) im Jahre 1992 [8] die folgende Regelung gebilligt:

Schornsteinabstand	Berechnungsmethode	Bemerkung
1,4 H bis 5 D	Methode 1	ggf. Einzelfalluntersuchung
kleiner 5 D	Methode 2	
Fallgestaltung/Situation	Berechnungsmethode	Bemerkung
Schornsteinhöhe entspricht in etwa Bebauung und Bewuchs	Methode 1	auch bei Abständen kleiner 5 D
hohe Volumenströme mit kleinen Massenkonzentrationen, auch bei Abständen größer 5 D	Methode 2 oder Methode 1	Methode 1 und Methode 2 ergeben die gleiche Schornsteinhöhe
Erläuterung: 1,4 H ist das 1,4fache der Schornsteinhöhe 5 D ist das 5fache des Schornsteindurchmessers		

Diese Regelung wurde konzipiert, um dem Interesse von Anlagenbetreibern entgegen zu wirken, dass es technisch und wirtschaftlich vorteilhaft sein kann, die Abgase über mehrere Schornsteine abzuleiten. Dies kann wegen der jeweils geringen Abgas- und Emissionsmassenströme zu relativ niedrigen Kaminhöhen führen, die wegen der geringen Verdünnung der Emissionen aus niedrigen Quellen durch die Kumulation der einzelnen Beiträge höhere Immissionen in der Nachbarschaft zur Folge haben.

Abweichend von dieser Regelung wurde 1992 vom LAI-Unterausschuss-Luft/Technik festgestellt, dass bei Schornsteinen mittlerer Höhe die Entscheidung nach Methode 1 oder 2 zu verfahren, wirtschaftlich relevant sein kann. Hier können im Einzelfall Modellversuche im Windkanal Entscheidungshilfen geben. Entscheidungshilfen können auch Ausbreitungsrechnungen in Zusammenhang mit Immissionsvorbelastungsmessungen und die daraus resultierenden Immissions-betrachtungen liefern [9].

Hinweis:

Bei der Methode 2 bezieht sich die Zusammenfassung der Massen- und Volumenströme auf die Bestimmung der Schornsteinhöhe. Bei der Ermittlung der Immissionskenngrößen kann eine andere Vorgehensweise geboten sein.

2.6 Ungestörter Abtransport

Absatz 1 der Nr. 5.5.2 TA Luft 2002 gibt u. a. Mindestanforderungen für den ungestörten Abtransport an. Die VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 (2017-07) ergänzt diese Mindestanforderungen. Maßgebliche Voraussetzung für einen ungestörten Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung ist die Freisetzung außerhalb der Rezirkulationszone von Gebäuden. Hierzu betrachtet die VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 (2017-07) eine Vielzahl an Fällen mit unterschiedlichen Dachformen sowie unter Berücksichtigung von Dachaufbauten.

Im einfachsten Fall des Flachdachs ohne Aufbauten entspricht die Regelung der VDI 3781 Blatt 4 in der Regel den expliziten Angaben der TA Luft 2002 (sogenannte 20°-Regel). Nach Nr. 5.5.2 TA Luft

2002 soll der Schornstein eine den Dachfirst um 3 m überragende Höhe haben. Bei Dachneigungen von weniger als 20° ist die Höhe des Dachfirstes unter Zugrundelegung einer Neigung von 20° zu berechnen; die Schornsteinhöhe soll jedoch das 2fache der Gebäudehöhe nicht übersteigen. Für die Bestimmung der Firsthöhe ist die Gebäudebreite (Schmalseite) b_S zu verwenden. Damit ergibt sich die Schornsteinhöhe H_{20° aus der Summe der Traufhöhe (h_T), der Dachhöhe (h_D) und der 3 m-Überragung über First zu:

$$H_{20^\circ} = h_T + h_D + 3m \quad (\text{G3})$$

mit
$$h_D = \frac{b_S}{2} * \tan 20^\circ \quad (\text{G4})$$

Dabei ist

H_{20° die erforderliche Schornsteinhöhe aufgrund der 20° -Regel,

h_T die Traufhöhe,

h_D die Dachhöhe (Firsthöhe minus Traufhöhe),

b_S die Gebäudebreite (Schmalseite).

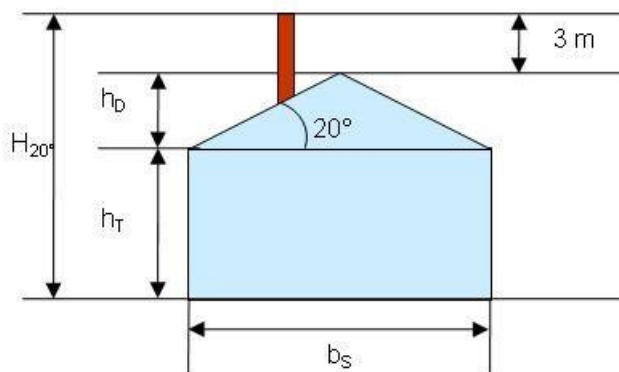


Abbildung 2: Zusammensetzung der Schornsteinhöhe H_{20°

2.7 Schornsteinhöhe in unebenem Gelände

Bei der Bestimmung der Schornsteinhöhe ist eine unebene Geländeform zu berücksichtigen, wenn die Anlage in einem Tal liegt oder die Ausbreitung der Emissionen durch Geländeerhebungen gestört wird.

In den Fällen, in denen die Voraussetzungen für eine Anwendung der Richtlinie VDI 3781 Blatt 2 vorliegen, ist die Schornsteinhöhe entsprechend dieser Richtlinie zu korrigieren.

Ist die Anwendung dieser Richtlinie nicht zielführend, ist eine Einzelfallbetrachtung durchzuführen. Die Vorgehensweise ist zu begründen.

2.8 Ableitung bei geringen Emissionsmassenströmen oder kurzzeitigen Emissionen

Nach Absatz 5 der Nr. 5.5.2 TA Luft 2002 findet bei anderen als Feuerungsanlagen bei geringen Emissionsmassenströmen oder Emission nur innerhalb weniger Stunden im Jahr aus Sicherheitsgründen der Absatz 1 der Nr. 5.5.2 TA Luft 2002 keine Anwendung. Stattdessen wird zur Ermittlung der Schornsteinhöhe auf die VDI-Richtlinien 3781 Blatt 4 (Ausgabe November 1980) und 2280 Abschnitt 3 (Ausgabe August 1977) verwiesen. Mit Erscheinen der VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 (2017-07) und der in Kapitel 0 zitierten LAI-Empfehlung entsprechen die Vorgaben der in Absatz 5 Nr. 5.5.2 TA Luft 2002 genannten Richtlinien nicht mehr dem Stand der Technik.

Geringe Emissionsmassenströme

In vielen Fällen können wegen der geringen Emissionsmassenströme weder das Nomogramm zur Ermittlung der Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.3 TA Luft 2002 noch das Diagramm zur Ermittlung des Wertes J zur Berücksichtigung von Bebauung und Bewuchs nach Nr. 5.5.4 TA Luft 2002 angewendet werden.

Von geringen Emissionsmassenströmen kann man ausgehen, wenn der Q/S-Wert kleiner als 10 kg/h ist.

Die Ableitung soll auch in diesen Fällen nach VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 (2017-07) erfolgen. Die Anwendung der VDI 3781 Blatt 4 (2017-07) gilt dabei gleichermaßen für Feuerungsanlagen und andere als Feuerungsanlagen.

Für Feuerungsanlagen werden in der VDI 3781 Blatt 4 (2017-07) in Abhängigkeit der Feuerungswärmeleistung drei verschiedene Werte für die erforderliche Höhe über der Rezirkulationszone ($H_{\bar{u}}$) vorgegeben.

Für andere als Feuerungsanlagen können in Analogie zu diesen Vorgaben bei geringen Emissionsmassenströmen die Werte für $H_{\bar{u}}$ angepasst werden. Ausschlaggebend ist die Höhe des Q/S-Werts. Analog zur VDI-Richtlinie 2280 kann dabei für den Bereich $1 \leq Q/S < 10$ der Wert von $H_{\bar{u}} = 3$ m angesetzt werden. Bei $Q/S < 1$ kann der Wert von $H_{\bar{u}}$ weiter reduziert werden.

In Einzelfällen kann innerhalb großflächiger Industrieanlagen bei geringen Emissionsmassenströmen von den Mindestanforderungen der VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 (2017-07) abgewichen werden. Ob eine Abweichung von den Mindestanforderungen möglich ist, hängt insbesondere von der Lage der Quelle, der Anlagengröße und der Entfernung zu relevanten Immissionsorten ab. Eine solche Einzelfallentscheidung ist darzulegen und zu begründen.

Kurzzeitige Emissionen

Die Nr. 5.5. TA Luft 2002 dient der Vorsorge auch vor kurzzeitigen hohen Immissionsbelastungen. Eine Ableitung innerhalb der Rezirkulationszone soll daher auch bei nur kurzzeitigen Emissionen vermieden werden, um eine bodennahe erhöhte Konzentration von Luftschadstoffen zu vermeiden.

Dies ist bei Anwendung der VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 (2017-07) zur Berücksichtigung des Gebäudeinflusses erfüllt.

Wenn dieses Vorgehen zu unverhältnismäßigen Schornsteinhöhen führt, ist in Einzelfällen ein abweichendes Vorgehen denkbar. Pauschale Vorgaben zur Regelung können aufgrund der vielfältigen Fallkonstellationen nicht getroffen werden. Mögliche Kriterien für eine solche Entscheidung wären die räumliche Lage der Quelle und der relevanten Immissionsorte, aber auch die Zeiten der kurzzeitigen Emissionen. Eine solche Einzelfallentscheidung ist darzulegen und zu begründen.

3 Vorgelagerte Gebäude

Die VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 definiert Anforderungen an den ungestörten Abtransport der Abgase sowohl unter Berücksichtigung des Gebäudes, aus dem die Abgase abgeleitet werden, als auch unter Berücksichtigung vorgelagerter Bebauung, insbesondere vorgelagerter Einzelgebäude. Dafür sind die Länge der von jedem vorgelagerten Gebäude verursachten Rezirkulationszone l_{RZ} , die Entfernung des Schornsteins von diesem vorgelagerten Gebäude l_A und die Höhe der Rezirkulationszone über Grund am vorgelagerten Gebäude ($H_{First,V} + H_{2,V}$) nach den Vorgaben der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (2017-07) zu bestimmen. Daraus resultiert als Mindestanforderung an die Mündungshöhe H_S über dem Grund der Wert

$$H_S = (H_{First,V} + H_{2,V}) \cdot \sqrt{\left(1 - \frac{l_A^2}{l_{RZ}^2}\right)} + H_{\ddot{u}}$$

Diese Formel gewährleistet die Ableitung außerhalb des nahen Nachlaufs. Die VDI 3781 Blatt 4 (2017-07) trifft keine Aussagen über den fernen Nachlauf. Nach Abschnitt 5.1 der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 sind größere Mündungshöhen zulässig. Damit kann auch der Einfluss des fernen Nachlaufs bei der Berechnung der Schornsteinhöhe berücksichtigt werden. Dies kann in Einzelfällen geboten sein. In solchen Fällen kann zur Ermittlung der erforderlichen Schornsteinhöhe als vereinfachter Ansatz die folgende Formel herangezogen werden, die inhaltlich der Formel aus der vorherigen Fassung des Merkblatts Schornsteinhöhenbestimmung vom 06.11.2012 entspricht:

$$H_S = H_{First,V} + H_{2,V} + H_{\ddot{u}} \quad \text{für } l_A \leq l_{RZ}$$

und

$$H_S = \frac{(5 \cdot l_{RZ} - l_A) \cdot (H_{First,V} + H_{2,V} + H_{\ddot{u}})}{4 \cdot l_{RZ}} \quad \text{für } l_{RZ} < l_A < 5 \cdot l_{RZ}$$

Dabei ist $H_{\ddot{u}}$ ein additiver Wert nach den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 (2017-07) oberhalb der Rezirkulationszone, l_A die Entfernung zwischen Gebäude und Schornstein und l_{RZ} die Länge der Rezirkulationszone (naher Nachlauf). Die Länge des fernen Nachlaufs beträgt das Fünffache der Länge der Rezirkulationszone.

Die Berücksichtigung des fernen Nachlaufs kommt insbesondere in Betracht, wenn das Gebäude vom Schornstein aus gesehen im Bereich der Hauptwindrichtung liegt. Befinden sich hinter dem Schornstein vom Gebäude aus gesehen keine relevanten Immissionsorte, kann auf die Berücksichtigung des fernen Nachlaufs verzichtet werden, insbesondere, wenn sich dadurch unverhältnismäßig hohe Schornsteine ergeben würden.

Falls das Gelände nicht eben ist, muss die berechnete Höhe nach VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 um den Einfluss der Hanglage korrigiert werden.

4 Ableitung von Geruchsemissionen

Nach Nr. 2 der Geruchsmissions-Richtlinie (GIRL) [14] gelten auch für die Ableitung von Geruchsemissionen die Anforderungen der Nr. 5.5 TA Luft 2002.

Die Schornsteinmindesthöhe ist i. d. R. so zu bemessen, dass die Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung IZ (vgl. Nr. 4.5 der GIRL) auf keiner Beurteilungsfläche den Wert 0,06 überschreitet¹.

In atypischen Fällen können sich unverhältnismäßige Schornsteinhöhen ergeben; in diesen Fällen ist eine Stellungnahme der zuständigen Fachbehörde einzuholen.

Für die Schornsteinhöhenberechnung ist die Beurteilungsfläche maximaler Beaufschlagung (i. d. R. 250 m x 250 m - Fläche) i. d. R. mit dem Wert 0,06 (Angabe als relative Häufigkeit, vgl. hierzu Nr. 3.1 Abs. 1 GIRL) zu Grunde zu legen, zur Sicherstellung des Vorsorgegrundsatzes auch dann, wenn dort niemand „wohnt“. Die Beurteilungsfläche, in der sich die Emissionsquelle befindet, kann i. d. R. unberücksichtigt bleiben.

Bei landwirtschaftlichen Anlagen gilt die Regelung der Schornsteinhöhenberechnung in der GIRL nur für eine zusammenfassende, zentrale Ableitung, die gegebenenfalls gemäß Nr. 5.5.2 Abs. 2 TA Luft 2002 zu fordern ist.

¹ Bei der Berechnung der Schornsteinhöhe findet der Faktor für angenehme Gerüche entsprechend Nr. 5 der GIRL keine Anwendung. Gleiches gilt für die Faktoren der Tabelle 4 (Nr. 4.6 der GIRL).

5 Literatur

- [1] Richtlinie VDI 3781 Blatt 4, Ausbreitung luftfremder Stoffe in der Atmosphäre, Bestimmung der Schornsteinhöhe für kleine Feuerungsanlagen, VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1, Juli 2017
- [2] Empfehlung des LAI-Ausschusses Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr vom Januar 2019. Online verfügbar, abgerufen am 04.12.2020: https://www.lai-immissionschutz.de/documents/schornsteinhoehen_lai-empfehlung_stand_2019-01_1558430481.pdf
- [3] Hansmann, Klaus: TA-Luft. Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft. Kommentar. Verlag C.H.Beck München 2004
- [4] LAI-UA-Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr: Protokoll der 95. Sitzung des LAI-Ausschusses Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr vom 24. bis 25. Juli 2008 in Hamburg
- [5] LAI-UA-Luft/Technik: Ergebnisniederschrift über die 102. Sitzung des LAI-Unterausschusses Luft/Technik vom 17. bis 19. September 2002 in Bremen
- [6] LAI-UA-Luft/Überwachung: Ergebnis der 77. Arbeitsgruppensitzung am 27. und 28. März 2000 in Lüneburg
- [7] Bericht des BAK Ausbreitungsrechnungen zu TOP 6.3 der Sitzung des LAI UA Luft/Überwachung am 27./28. März 2000 in Lüneburg
- [8] LAI-UA-Luft/Technik: Ergebnis der 68. Arbeitsgruppensitzung am 30. Juni 1992 in Hamburg
- [9] Hansmann, Klaus: Zeitschrift für Umwelt und Planungsrecht, 1989/9, Seite 325
- [10] Richtlinie VDI 3781 Blatt 4, Ausbreitung luftfremder Stoffe in der Atmosphäre, Bestimmung der Schornsteinhöhe für kleine Feuerungsanlagen, VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1, November 1980
- [11] Richtlinie VDI 2280, Ableitbedingungen für organische Lösemittel, VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 2, August 2005
- [12] Richtlinie VDI 3783 Blatt 13, Umweltmeteorologie, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz, Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1b, Januar 2010

- [13] Richtlinie VDI 3783 Blatt 10, Umweltmeteorologie, Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle, Gebäude- und Hindernisumströmung, VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1b, März 2010

- [14] Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissionsrichtlinie – GIRL) in der Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008 mit Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29. Februar 2008