
Merkblatt

Schornsteinhöhenberechnung

Herausgeber:

Fachgespräch Ausbreitungsrechnung

Datum:

06. November 2012

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Ableitung nach TA Luft	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>20°-Regel</i>	8
2.7	<i>Schornsteinhöhe in unebenem Gelände</i>	9
2.8	<i>Ableitung bei geringen Emissionsmassenströmen</i>	10
3	Einzelgebäude	13
4	Ableitung von Geruchsemissionen	16
5	Literatur	17

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 entsprechende Anforderungen und Verfahren zur Ermittlung der Schornsteinhöhe beschrieben. Einige dieser Formulierungen in der TA Luft 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.

Die Rechenvorschrift in Abschnitt 3 (Einzelgebäude) ist in einem EXCEL-Arbeitsblatt umgesetzt worden. Diese EXCEL-Datei (Merkblatt_Schornsteinhoehenberechnung_A3_10_05_18.xls) ist Bestandteil des vorliegenden Merkblattes und kann zusammen mit der pdf-Datei des Merkblatts (Merkblatt_Schornsteinhoehenberechnung_12_09_05.pdf) unter der folgenden Internetadresse kostenlos heruntergeladen werden:

<http://www.hlug.de/start/luft/downloads/downloads-immission.html>

2 Ableitung nach TA Luft

Abgase sind 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 zu bestimmen ist.

Dabei bezieht sich der Vorbehalt auf bessere Erkenntnisse bei der Ableitung der S-Werte [1].

2.1 S-Wert für NO₂

Stickstoffoxide bestehen gewöhnlich aus Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid. Die Bestimmung der Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.3 TA Luft 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 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 alten TA Luft übernommen. Da sich einerseits mit den verschärften Emissionsgrenzwerten der TA Luft 2002 bei gleichen Anlagen geringere Schornsteinhöhen ergeben hätten als bei Anwendung der alten 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 der S-Wert als Wert für den Stoff Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid.

Die Forderung nach annähernd gleich hohen Schornsteinen bei dem Vergleich der alten TA Luft mit der neuen TA Luft 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 [2].

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 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 [3] 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 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 zur Bestimmung der Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.3 der TA Luft 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 im Normzustand nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf zu bestimmen.

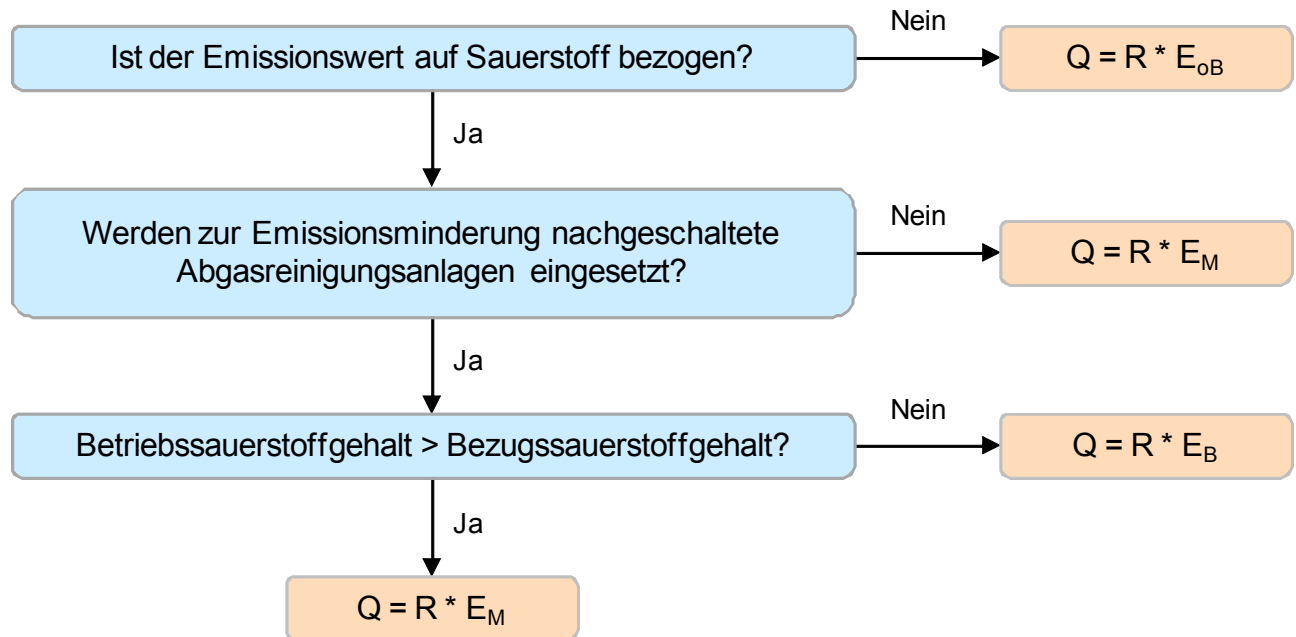
In den Fällen, in denen die Emissionsbegrenzung gemäß Nr. 2.7 Abs. 2 Buchstabe a der TA Luft als Massenkonzentration festgelegt ist, ist der Emissionsmassenstrom Q als Produkt aus der Massenkonzentration E und dem oben definierten Abgasvolumenstrom R nach folgender Gleichung zu berechnen:

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

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 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, 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 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 unter Betriebsbedingungen messbarer Sauerstoffgehalt (Betriebssauerstoffgehalt)
- O_M Bezugssauerstoffgehalt
- O_B Emissionswert (Massenkonzentration) bezogen auf den Bezugssauerstoffgehalt unter Betriebsbedingungen messbarer Sauerstoffgehalt (Betriebssauerstoffgehalt)
- 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 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 Einwirkungsbereich der Anlage ist in Nr. 5.5 TA Luft 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 [1].

Wenn die Bestimmung der Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.3 TA Luft (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 [4, 5].

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 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 [6] 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 Immissionsbetrachtungen liefern [7].

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 20°-Regel

Nach Nr. 5.5.2 TA Luft 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).

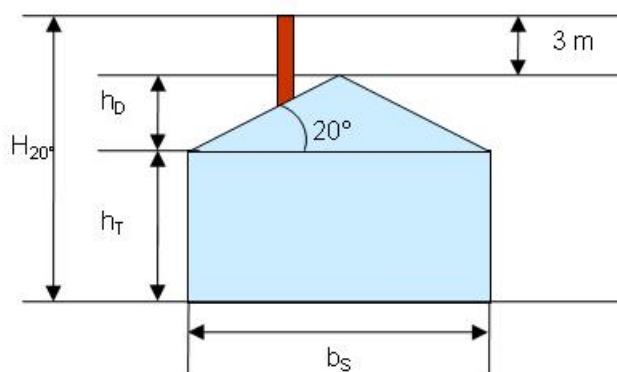


Abbildung 2: Zusammensetzung der Schornsteinhöhe H_{20°

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.

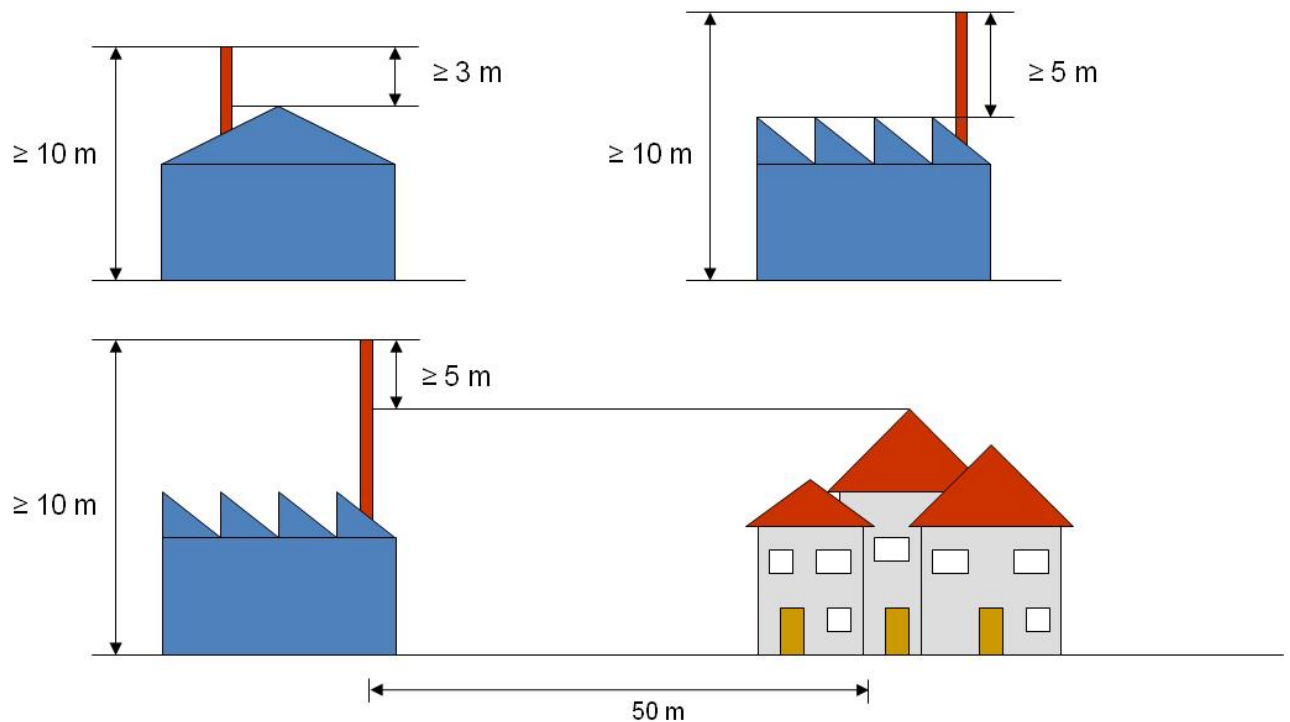


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Mindestanforderungen der Richtlinie VDI 2280 [9]

Q/S < 1:

Bei Emissionsmassenströmen mit einem Q/S-Wert kleiner 1 werden die Anforderungen der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 [8] herangezogen. Diese Richtlinie enthält ebenfalls gebäude- und umgebungsbedingte Anforderungen an die Schornsteinhöhe.

Bei einem Dachneigungswinkel größer oder gleich 20° soll die Schornsteinmindesthöhe in Abhängigkeit von der Feuerungswärmeleistung $0,4$ m bis $1,0$ m über First liegen.

Bei einem Dachneigungswinkel kleiner 20° soll die Schornsteinmindesthöhe in Abhängigkeit von der Feuerungswärmeleistung $1,0$ m bis $1,5$ m über Dachfläche oder über Oberkante der Dachaufbauten liegen.

Abweichend zu den o. g. Regelungen für die Ableitung bei geringen Emissionsmassenströmen kommt ein Verzicht auf die Ableitung über einen Schornstein, z. B. bei Emissionsmassenströmen unterhalb der Bagatellmassenströme nach Nr. 4.6.1.1 TA Luft, lediglich in begründeten Ausnahmefällen in Betracht.

2.8.2 Feuerungsanlagen

Die Anwendung der in Absatz 5, Nr. 5.5.2 TA Luft zitierten VDI-Richtlinien kommt bei Feuerungsanlagen nicht zum Tragen. Im Falle genehmigungsbedürftiger Feuerungsanlagen mit „geringen Emissionen“ sind die Anforderungen aus Absatz 1, Nr. 5.5.2 TA Luft jedoch ohne die Vorschriften nach Nr. 5.5.3 (Nomogramm) und Nr. 5.5.4 (Bebauung und Bewuchs) zu erfüllen. Das heißt, es gelten die Mindestanforderungen an die Schornsteinhöhe von 10 m über der Flur und 3 m über Dachfirst unter Beachtung der 20°-Regel.

Eine zusammenfassende Darstellung der Vorgehensweise zur Ermittlung der Schornsteinhöhe bei der Ableitung von Abgasen mit geringen Emissionsmassenströmen zeigt Abbildung 4.

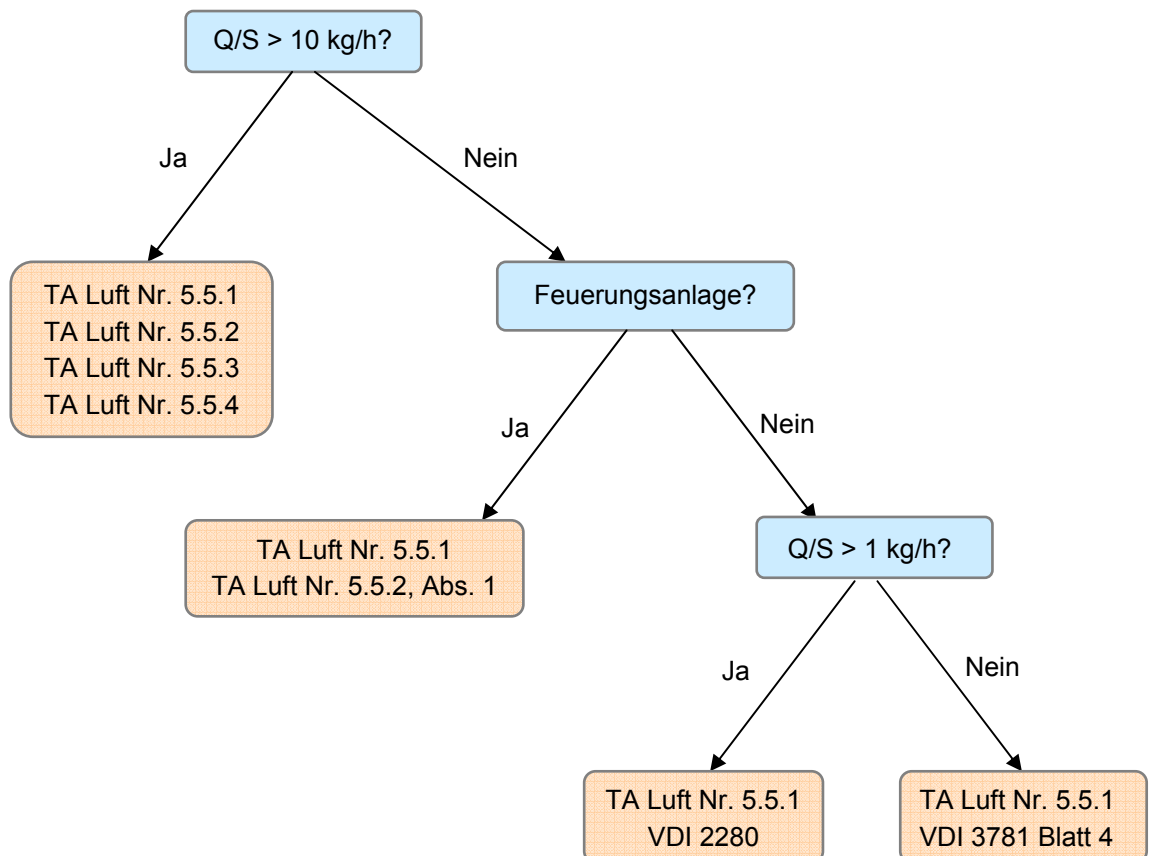


Abbildung 4: Vorgehensweise zur Ermittlung der Schornsteinhöhe bei der Ableitung von Abgasen in Abhängigkeit von den Emissionsmassenströmen

3 Einzelgebäude

Befinden sich in der Nähe eines Schornsteins, dessen Höhe nach Nr. 5.5.3 TA Luft auszulegen ist, Bebauung oder Bewuchs, so sind die Vorgaben der Nr. 5.5.4 TA Luft zu beachten. Hohe Einzelgebäude im Einwirkungsbereich der Anlage, die durch die mittlere Höhe der Bebauung nicht erfasst werden, können die freie Abströmung jedoch beeinträchtigen.

Da die TA Luft die Auslegung der Schornsteinhöhe für diese Fälle nicht abschließend regelt, wird der im Folgenden vorgestellte pragmatische Ansatz zur Berechnung der Schornsteinhöhe im Nahbereich eines Einzelgebäudes als Strömungshindernis empfohlen.

In Lee (windabgewandte Seite) eines Gebäudes bildet sich ein Nachlauf aus. Werden Abgase innerhalb dieser Zone freigesetzt oder in diese eingemischt, kann es dort zu erhöhten Immissionskonzentrationen kommen (Downwash). In einem solchen Fall wird nicht in den freien Luftstrom abgeleitet. Der Nachlauf lässt sich in eine Zone des nahen Nachlaufs (Rezirkulationszone) und des fernen Nachlaufes unterteilen [11].

In der Abbildung 5 sind die Ausdehnungen dieser Störzonen und das Windfeld in diesen Störzonen schematisch am Beispiel eines senkrecht angeströmten Quaders dargestellt.

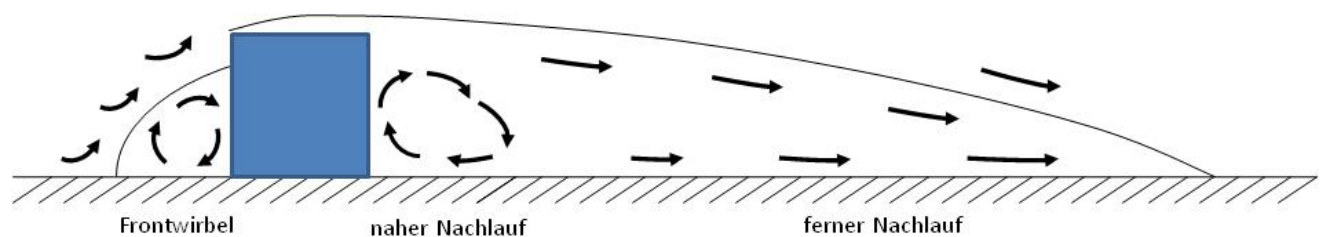


Abbildung 5: Schematische Darstellung der Ausdehnung der Störzonen und des Windfeldes in den Störzonen, in Anlehnung an [11]

Daher sollte ein Schornstein in der Nähe eines hohen Einzelgebäudes so dimensioniert sein, dass die Schornsteinmündung sicher außerhalb des Nachlaufs liegt.

Zur Berechnung dieses Nachlaufs liefert die Richtlinie VDI 3783 Blatt 10 [11] entsprechende Vorgaben.

Danach wird die maximale horizontale Ausdehnung des nahen Nachlaufs (l_{NN}), gemessen ab der leeseitigen Gebäudewand, folgendermaßen berechnet:

$$l_{NN} = \frac{1,75 \cdot b}{1 + 0,25 \left(\frac{b}{h} \right)} \quad (G5)$$

Dabei ist

- l_{NN} die horizontale Ausdehnung des nahen Nachlaufs [m],
- b die Gebäudebreite senkrecht zur Abstandslinie Gebäudemitte – Schornstein [m],
- h die Gebäudehöhe [m].

Im fernen Nachlauf geht die gestörte Strömung in die ungestörte Strömung über. Die horizontale Erstreckung des fernen Nachlaufs (l_{FN}) in Windrichtung, gemessen von der Leeseite des Gebäudes, beträgt das Fünffache der Länge des nahen Nachlaufs (l_{NN}).

Wie einleitend bereits ausgeführt wurde, sollte ein Schornstein, der innerhalb der horizontalen Ausdehnung der Nachlaufzone errichtet werden soll, so dimensioniert werden, dass er oberhalb dieser Nachlaufzone emittiert. Ein solcher Fall ist schematisch in der Abbildung 6 dargestellt.

Dabei bildet allerdings nicht die Oberkante des Gebäudes die Obergrenze für die Rezirkulationszone, sondern die erforderliche Schornsteinhöhe (H_{20°), die sich aufgrund der 20°-Regel ergeben würde (Nr. 5.5.2 TA Luft). Als Konvention wird diese Höhe bis zum Rand des nahen Nachlaufs (l_{NN}) konstant gehalten. Anschließend erfolgt eine lineare Abnahme bis auf Bodenniveau am Ende des fernen Nachlaufs (l_{FN}). Damit ist ein stetiger Übergang von der gebäudebedingten Schornsteinhöhe (Schornstein auf dem Gebäude) über die Schornsteinhöhe im Nachlauf des Gebäudes bis zur Schornsteinhöhe außerhalb des Nachlaufs gewährleistet.

Weiterhin ist zu beachten, dass die Gebäudebreite senkrecht zur Abstandslinie Gebäude – Schornstein, die für die Berechnung der horizontalen Ausdehnung des Nachlaufs maßgeblich ist, in der Regel von der Gebäudebreite, die zur Berechnung der erforderlichen Schornsteinhöhe nach der 20°-Regel heran gezogen wird (Schmalseite), abweicht.

Die Konvention ist in der folgenden Abbildung 6 schematisch dargestellt.

Dabei ist

- H die erforderliche Schornsteinhöhe [m]
- H_{20° die erforderliche Schornsteinhöhe aufgrund der 20°-Regel [m],
- H_s die korrigierte Schornsteinhöhe [m],
- H_N die unkorrigierte Schornsteinhöhe nach TA Luft Nr. 5.5 [m],
- h die Gebäudehöhe [m],
- x der Abstand des Gebäudes bis zum Schornstein [m],
- l_{NN} die horizontale Ausdehnung des nahen Nachlaufs [m] und
- l_{FN} die horizontale Ausdehnung des fernen Nachlaufs [m].

Die Schornsteinhöhe H_s berechnet sich wie folgt:

a) für Schornsteine innerhalb des nahen Nachlaufes ($x \leq l_{NN}$)

$$H_s = H_{20^\circ} \quad (G6)$$

b) für Schornsteine außerhalb des nahen Nachlaufes und innerhalb des fernen Nachlaufes ($l_{NN} < x < l_{FN}$)

$$H_s = (l_{FN} - x) * H_{20^\circ} / (l_{FN} - l_{NN}) \quad (G7)$$

Die erforderliche Schornsteinhöhe H ergibt sich wie folgt:

$$H = \text{MAX} \{H_s, H_N\} \quad (G8)$$

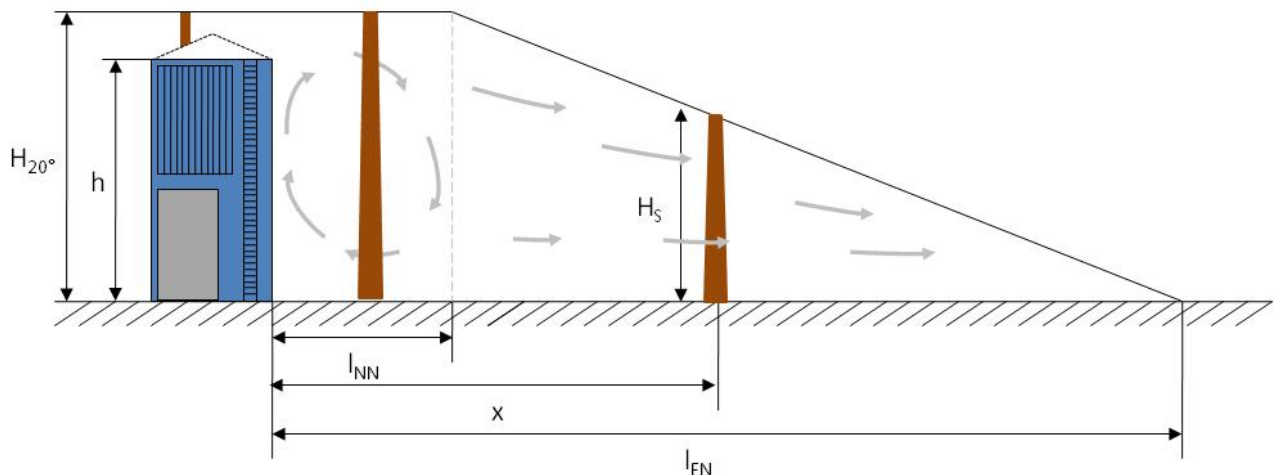


Abbildung 6: Schematische Darstellung der Konvention zur Ermittlung der erforderlichen Schornsteinhöhe im Nahbereich eines hohen Einzelgebäudes (z. B. Kesselhaus)

Eine Schornsteinhöhenkorrektur nach der oben beschriebenen Konvention kommt insbesondere in Betracht, wenn der geplante Schornstein vom Gebäude aus im Bereich der Hauptwindrichtungen liegt.

Eine Korrektur der Schornsteinhöhe ist aus fachlicher Sicht insbesondere im Bereich des nahen Nachlaufes anzustreben.

Befinden sich hinter dem Schornstein vom Gebäude aus gesehen keine relevanten Beurteilungspunkte, kann im Einzelfall auf eine Korrektur der Schornsteinhöhe nach dieser Methode verzichtet werden, insbesondere wenn sich dadurch unverhältnismäßig hohe Schornsteine ergeben würden.

4 Ableitung von Geruchsemissionen

Nach Nr. 2 der Geruchsmissions-Richtlinie (GIRL) [12] gelten auch für die Ableitung von Geruchsemissionen die Anforderungen der Nr. 5.5 TA Luft.

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 überschreitet².

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 ggf. gem. Nr. 5.5.2 Abs. 2 TA Luft zu fordern ist.

² 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] Hansmann, Klaus: TA-Luft. Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft. Kommentar. Verlag C.H.Beck München 2004
- [2] LAI-UA-Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr: Protokoll der 95. Sitzung des LAI-Ausschusses Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr vom 24. bis 25. Juli 2008 in Hamburg
- [3] LAI-UA-Luft/Technik: Ergebnisniederschrift über die 102. Sitzung des LAI-Unterausschusses Luft/Technik vom 17. bis 19. September 2002 in Bremen
- [4] LAI-UA-Luft/Überwachung: Ergebnis der 77. Arbeitsgruppensitzung am 27. und 28. März 2000 in Lüneburg
- [5] Bericht des BAK Ausbreitungsrechnungen zu TOP 6.3 der Sitzung des LAI UA Luft/Überwachung am 27./28. März 2000 in Lüneburg
- [6] LAI-UA-Luft/Technik: Ergebnis der 68. Arbeitsgruppensitzung am 30. Juni 1992 in Hamburg
- [7] Hansmann, Klaus: Zeitschrift für Umwelt und Planungsrecht, 1989/9, Seite 325
- [8] 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
- [9] Richtlinie VDI 2280, Ableitbedingungen für organische Lösemittel, VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 2, August 2005
- [10] 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
- [11] Richtlinie VDI 3783 Blatt 10, Umweltmeteorologie, Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle, Gebäude- und Hindernisumströmung, VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1b, März 2010
- [12] 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