

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/3dd11a6c-f4a1-3e2d-8b19-1017ba557ed6>

Bibliografie	
Titel	Praxishandbuch Brandschutz
Herausgeber	Scheuermann
Auflage	2016
Abschnitt	4 Baulicher Brandschutz im Industriebau → 4.4 Rauchableitung
Autor	Scheuermann
Verlag	Carl Heymanns Verlag

4.4.1 Thermodynamische Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA)

Übersicht

Die Funktion einer thermodynamischen Rauch- und Wärmeabzugsanlage (RWA) beruht auf dem Prinzip des thermischen Auftriebes von heißen Rauchgasen. Heiße Gase steigen, da sie ein geringeres Volumengewicht als die Umgebungsluft haben, nach oben und können durch Öffnungen im Dach ins Freie geführt werden.

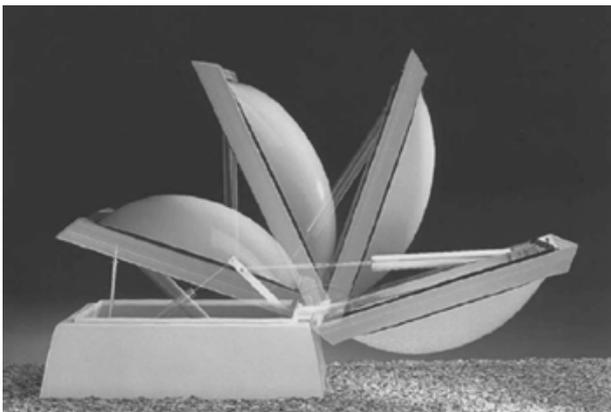


Abb. 1: Natürlicher Rauch- und Wärmeabzug durch im Brandentstehungsfall automatisch öffnende Gebäudeflächen (NRA)

Im Brandfall wird eine sich aufbauende Rauchschiicht über natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) oder durch natürliche Rauchwärmeabzugsgeräte (NRWG) aus dem Gebäude abgeführt. Diese NRA-Systeme (natürliche RWA-Anlagen) sind Teil eines umfassenden Sicherheitskonzeptes. Im Brandfall kann durch die Rauch- und Wärmeabzugsanlage der Schaden verringert werden durch

- die Sicherung von Fluchtwegen gegen Verqualmung,
- die Verringerung der horizontalen Brandausbreitungsgeschwindigkeit,
- die Schaffung von rauchfreien Zonen zur Erleichterung des Löschangriffs,
- Schutz des Dachtragwerks gegen unzulässig hohe Erwärmung.

Ein natürliches Rauch- und Wärmeabzugssystem (RWA/NRWA) ist nur in Verbindung mit entsprechenden Zuluftöffnungen als natürliche Entrauchung voll wirksam. Für größere Rauchabschnittsflächen wird diese Funktion außerdem durch Rauchschürzensysteme optimiert.

Eine Rauch- und Wärmeabzugsanlage ist also eine wichtige Sicherheitseinrichtung zum Schutz von Menschenleben und Sachwerten. Damit diese Sicherheitseinrichtung im Brandfall aber auch ihre Funktion erfüllen

kann, ist eine genaue und dem Risiko angepasste Planung und – dies ist fast noch wichtiger – eine regelmäßige und vorschriftsmäßige Wartung der Anlage erforderlich.

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen dürfen bei Räumen, die durch Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln geschützt sind, nur bedingt eingesetzt werden.

Grundlagen

Durch die bei einem Brand entstehende Thermik steigen die heißen Rauchgase empor und reißen kalte Umgebungsluft aus der Halle mit. Durch diese Vermischung vergrößert sich das Volumen der Rauchgase erheblich, und die Temperatur der Rauchfahne nimmt ab.

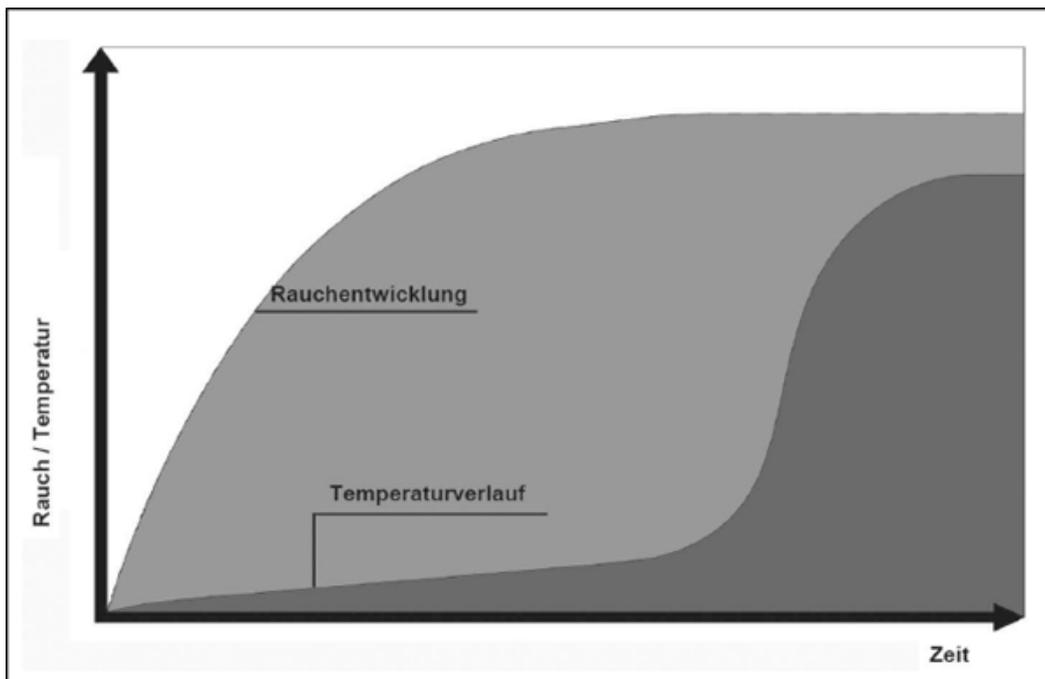


Abb. 2: Temperaturverlauf und Rauchentwicklung

Unter der Hallendecke sammelt sich also ein Gemisch aus heißen Brandgasen und kalter Umgebungsluft. Damit diese Rauchschiicht schadensmindernd aus dem Gebäude abgeführt werden kann, sind im Dach Rauch- und Wärmeabzugsgeräte einzubauen. Nach Öffnen der Geräte drückt sich die warme Rauchgasschiicht aufgrund ihres thermischen Auftriebes durch diese Öffnungen hinaus. Es ist ersichtlich, dass eine dicke Rauchgasschiicht mit höherer Temperatur einen stärkeren Auftrieb besitzt, als dies bei einer dünnen und kalten Gasschiicht der Fall wäre. Es ist daher anzustreben, die aufsteigenden Rauchgase möglichst über dem Entstehungsort zu sammeln – ist dies nicht möglich, so muss konsequenterweise die Öffnungsfläche im Dach vergrößert werden.

Es ist also anzustreben, den Dachraum mittels so genannter Rauchschrürzen in möglichst kleine Rauch-Sammelabschnitte zu unterteilen. Hierbei sollten die Rauchschrürzen so tief wie betrieblich möglich herabgezogen werden.

Ebenso ist es sehr vorteilhaft, möglichst viele Abzugsgeräte im jeweiligen Rauchabschnitt zu installieren, damit sich der Rauch nicht allzu sehr unter der Decke ausbreiten kann.

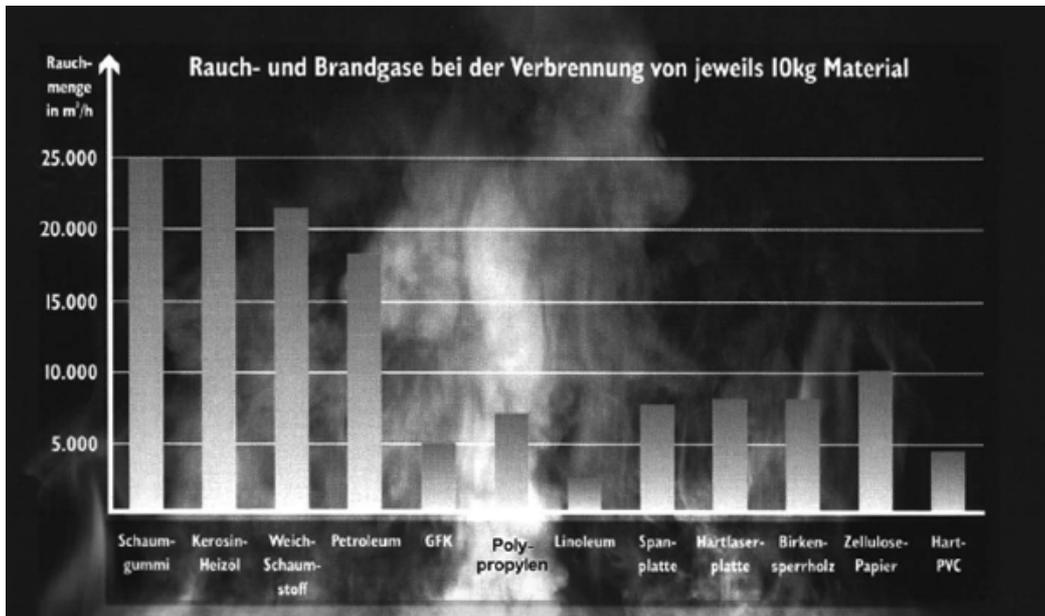


Abb. 3: Brandgase – Entwicklung
Bemessungsmethoden

Zur Bemessung von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen stehen zwei Verfahren – nach DIN bzw. nach VdS-Richtlinie zur Verfügung:

- a) DIN EN 12101-2:2006-12

Rauch- und Wärmefreihaltung – Teil 2: Festlegungen für natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte

Seit September 2006 müssen alle natürlich wirkenden Rauch- und Wärmeabzugsgeräte (NRWG) (ausgenommen Treppenräume) den Verwendbarkeitsnachweis nach DIN EN 12101-2 erbringen oder über eine Zustimmung im Einzelfall bei der obersten Bauaufsicht genehmigt werden. Die bis dahin in Deutschland gültige Prüfnorm für Rauchabzugsgeräte war die DIN 18232-3:1984 (zurückgezogen), die in der Bauregelliste (BRL) A Teil 2 (nicht geregelte Bauprodukte) als relevante technische Regel benannt war. Zusätzlich gilt die gemäß Ausgabe der BRL 2005/1 neu in die Bauregelliste B Teil 1 aufgenommene DIN EN 12101-2 für den Vertikalfassadenbereich.

4.4.1 Thermodynamische Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) – Seite 4 – 01.09.2013



Die DIN EN 12101-2 ist gültig für den Vertikal- und Horizontalbereich, gilt im Horizontaldachbereich allerdings parallel zur nachgenannten DIN 18232-2.

Treppenhaus-RWA und Aufzugsschacht-Entrauchungen (gemäß Bauregelliste C) fallen dagegen nicht in den Anwendungsbereich der DIN EN 12101-2.

Erlangung des EG-Konformitätszertifikates:

Nach Erhalt aller Prüf- und Klassifizierungsberichte, die die Leistungsklassen des NRWG beschreiben, muss der NRWG-Hersteller, z.B. ein Metallbauunternehmen, die Ausstellung des EG-Konformitätszertifikates beantragen. Der Hersteller des NRWG muss in dem Besitz eines auf seinen Namen und seine Fertigungsstätte ausgestellten EG-Konformitätszertifikates sein. Er übernimmt als Inverkehrbringer die Verantwortung für das NRWG. In dem EG-Konformitätszertifikat sind nur die geprüften NRWG mit ihren Leistungsklassen aufgeführt. Nur diese dürfen mit einem CE-Kennzeichen versehen im Markt angeboten werden. Ein Freibrief zur Produktion abweichender NRWG oder erweiterter Leistungsklassen ist das EG-Konformitätszertifikat nicht. Hier ist nach einer erneuten Erstprüfung eine kostspielige Änderung oder Neuausstellung von Konformitätszertifikaten notwendig.

Überprüfung normkonformer Produktion:

Der Hersteller muss eine werkseigene Produktionskontrolle, WPK, einrichten und durchführen sowie einen produktspezifischen Qualitätsplan erstellen. Die WPK kann ein Teil eines Qualitätsmanagementsystems nach DIN ISO 9001 sein. Durch die notifizierte Prüfstelle wird überprüft, ob bei dem Hersteller die werkseigene

Produktionskontrolle eingerichtet ist. Die kontinuierliche Überwachung des NRW wird durch den produktspezifischen Qualitätsplan vom Hersteller der NRW definiert. In diesem wird festgelegt, in welcher Häufigkeit Prüfungen mit vorgegebenen Prüfparametern an Baugruppen des NRW und/oder kompletten NRW durchgeführt werden.

Kennzeichnung des geprüften NRW nach Euronorm:

Ein NRW nach DIN EN 12101-2 muss mit einem Typenschild ausgestattet sein, das neben den Angaben der unterschiedlichen Klassen auch die Nummer des EG-Konformitätszertifikates sowie Namen und Adresse des Herstellers enthält.

b) DIN 18232-2:11-2007

Rauch- und Wärmefreihaltung – Teil 2: Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA); Bemessung, Anforderungen und Einbau

Diese Norm gilt für die Bemessung und den Einbau von Natürlichen Rauchabzugsanlagen (NRA) für Räume mit vertikaler Rauchableitung über das Dach durch thermischen Auftrieb nach DIN 18232-1 für

4.4.1 Thermodynamische Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) – Seite 5 – 01.09.2013

[<<](#)
[>>](#)

eingeschossige Gebäude und das oberste Geschoss mehrgeschossiger Gebäude.

Die Norm enthält informative Hinweise für die Bemessung und den Einbau von NRA für Räume mit Rauchableitung über Außenwände. Sie beinhaltet Tabellen und Berechnungsverfahren zur Dimensionierung von raucharmen Schichten, um damit u.a. den Anforderungen unterschiedlicher Schutzziele gerecht zu werden. Des Weiteren sind Hinweise und Festlegungen enthalten, die bei der Anwendung dieser Bemessungsregeln und beim Einbau von NRA zu beachten sind. Die Bemessung der NRA nach dieser Norm setzt voraus, dass die Rauchabschnittsflächen entweder $A_R \leq 1.600 \text{ m}^2$ groß sind oder durch Rauchschürzen in maximal $A_R = 1.600 \text{ m}^2$ große Rauchabschnittsflächen A_R unterteilt werden.

Die DIN 18232 enthält sechs Bereiche:

1. Begriffe und Aufgabenstellung
2. Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA), Bemessung, Anforderungen und Einbau
3. Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA), Prüfung und Zulassung nach DIN EN 12101-2 September 2003
4. Wärmeabzüge (WA), Prüfung und Zulassung
5. Maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA), Bemessung, Anforderungen und Einbau
6. Maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA), Prüfung und Zulassung. Ersetzt durch EN 12101-3:2010-06 ab 01.04.2005.

c) VdS 2098:2013-01 **Rauch- und Wärmeabzugsanlagen**, Richtlinien für Planung und Einbau und

d) VdS CEA-Richtlinien CEA 4020:2009-10

Natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, Planung und Einbau

Die Richtlinien CEA 4020 wurden mit dem Ziel, die Voraussetzungen für einen europaweit einheitlichen hohen Personen- und Sachwertschutz sicherzustellen, vom Comité Européen des Assurances (CEA) im Rahmen der traditionellen gemeinsamen Schadenverhütungsarbeit der europäischen Versicherer, gestützt auf die Gruppenfreistellungsverordnung der EG-Kommission (Verordnung Nr. 3932/92 vom 21. Dezember 1992), erarbeitet. Die Richtlinie ist auf der Grundlage der vollinhaltlich übernommenen Norm DIN 18232-2:2007-02 um einige spezielle Anforderungen eingeschränkt und/oder ergänzt worden.

Qualifizierte Brandschutzmaßnahmen, z.B. in Form von Brandschutzanlagen, mindern das Risiko eines Brandschadens. In Feuerversiche-

4.4.1 Thermodynamische Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) – Seite 6 – 01.09.2013



rungsverträgen wird deshalb regelmäßig der Einbau von solchen Anlagen vereinbart, die entsprechend den örtlichen Gegebenheiten ausgelegt werden. Wird bei der technischen Risikobeurteilung durch den Versicherer Wert darauf gelegt, dass der Einbau bzw. das Vorhandensein einer entsprechenden Brandschutzanlage Risiko mindernd in die technische Bewertung mit einfließt, dann muss die Anlage i.d.R. bestimmte Voraussetzungen erfüllen. Sofern der Versicherer eine VdS-anerkannte Anlage fordert, muss die Brandschutzanlage – nach den entsprechenden VdS-Richtlinien – von einer VdS-anerkannten Errichterfirma geplant und – unter Verwendung VdS-anerkannter Teile, die auf funktionsgemäßes Zusammenwirken abgestimmt sind (VdS-System), -unter Beachtung der anerkannten Regeln der Technik errichtet sein. Derartige Anerkennungen werden durch die VdS Schadenverhütung GmbH in Köln ausgesprochen. Entsprechendes gilt auch für Änderungen oder Erweiterungen bestehender Anlagen. Bei der Planung und Errichtung einer NRA sind außer diesen Richtlinien auch die Auflagen der zuständigen Brandschutzbehörde zu beachten.

Zu beachten ist, dass bei beiden Rechenverfahren die aerodynamisch wirksamen Abzugsflächen ermittelt werden. Diese aerodynamisch wirksamen Flächen sind nicht zu verwechseln mit den geometrisch freien Flächen. Die aerodynamisch wirksame Fläche ist die mit einem Strömungsbeiwert c_v multiplizierte geometrische Fläche. Der Strömungsbeiwert liegt in der Größenordnung zwischen 0,5 und 0,75 und wird in Versuchen ermittelt. Die aerodynamisch wirksame Fläche ist also kleiner als die geometrische Fläche.

Bei beiden Rechenverfahren beträgt die erforderliche geometrische Zulufffläche das Doppelte der geometrischen Abzugsflächen des durch Rauchschürzen begrenzten Rauchsammelabschnitts mit der größten aerodynamisch wirksamen Abzugsfläche.

Natürliche Entrauchung über Wände

Für die Installation eines NRA-Systems und die dazugehörigen Zuluffflächen zur Entrauchung von Räumen über Außenwände rechnen sich die notwendigen aerodynamisch wirksamen Rauchabzugsflächen nach demselben Verfahren wie für NRA-Systeme in Dachflächen. Aufgrund des permanenten Seitenwindeinflusses ist der Einbau der NRA-Flächen in mindestens zwei gegenüberliegenden Außenwänden eines Rauchabschnitts erforderlich. Durch eine windrichtungsabhängige Steuerung ist dafür zu sorgen, dass bei Windeinfluss nur die NRA und Zuluffflächen in der jeweils windabgewandten Wandfläche öffnen.

Bearbeitungsdatum: Dezember 2016