

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Emissionsminderung
Räucheranlagen für Lebensmittel

VDI 2595
Entwurf

Emission control – Smokehouses for food

Einsprüche bis 2022-07-31

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchportal <http://www.vdi.de/2595>
- in Papierform an
VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft
Fachbereich Umweltschutztechnik
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Begriffe	3
3 Rechtliche Rahmenbedingungen	4
3.1 Recht der Europäischen Union	4
3.2 Nationales Umweltrecht	5
4 Verfahrenstechnik	7
4.1 Räucherverfahren	7
4.2 Raucherzeugung	9
4.3 Räucheranlagen	13
5 Emissionsquellen	15
5.1 Luftverunreinigungen und Gerüche	15
5.2 Geräusche	16
5.3 Abwasser aus Räucheranlagen	16
6 Möglichkeiten zum Vermeiden, Vermindern und zur räumlichen Eingrenzung der Emissionen	16
6.1 Allgemeines	16
6.2 Betriebliche Maßnahmen	16
6.3 Verfahren zur Abgasreinigung	18
6.4 Kombinierte Verfahren	24
6.5 Ableitbedingungen für Abgase	25
7 Beschränkung der Emission	27
7.1 Emissionen nach dem Stand der Technik	27
7.2 Auswahlkriterien für Abgasreinigungsverfahren	27
8 Anleitung für Emissionsmessungen	28
8.1 Allgemeines	28
8.2 Messverfahren	29
9 Sonstige Emissionen	30
9.1 Abwasser	30
9.2 Abfall	30
9.3 Abwärme	30
9.4 Lärm	30
Schrifttum	31

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss
Fachbereich Umweltschutztechnik

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 3: Emissionsminderung II

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

An der Erarbeitung dieser Richtlinie waren beteiligt:

Dipl.-Phys. *Wigbert Albrecht*, Halle (Saale)

Dr. *Dieter Böttger*, Hamburg

Dipl.-Ing. (FH) *Brigitte Djeradi*, Augsburg

Dipl.-Ing. *Ortwin Fink*, Frankfurt

PD. Dr. *Monika Gibis*, Stuttgart

Dipl.-Ing. *Ulrich Gromke*, Dessau

B. Eng. *Veronika Gronau*, Augsburg

Dipl.-Ing. (BA) *Frank Habla*, Winnenden

Dr.-Ing. *Wolfgang Henry*, Greifenberg

Dipl.-Ing. *Tom Jordt*, Flensburg

Prof. Dr.-Ing. *Reinhard Kohlus*, Stuttgart (Vorsitzender)

Dipl.-Ing. *Gerd Moes*, Borgholzhausen

Dipl.-Ing. (FH) *Jörg Ribbeck*, Königswinter

Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) *Dietrich Schröter*, Borgholzhausen

Dipl.-Ing. *Klaus Schwarz*, Ansbach

Dr.-Ing. *Joachim Wieting*, Berlin

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Historisches zum Räuchern

Das Räuchern stellt eines der ältesten Konservierungsverfahren dar und diente bereits in der Steinzeit insbesondere zur Verlängerung der Haltbarkeit. Archäologen konnten bei steinzeitlichen Wohnstätten in Zwierzymec bei Krakau eine Feuerstätte finden, die bereits vor ungefähr 90000 Jahren eine Verwendung als Räucherammer ermöglichte [1]. Das am Feuer hängende Fleisch wurde dabei durch eine Kombination aus Trocknen und Räuchern konserviert [2]. In alten Häusern befanden sich unter dem Dachfirst die Rauchkammern, die gleichzeitig als Lagerräumlichkeiten zur trockenen Aufbewahrung dienten. Dabei stieg der Rauch von der Feuerstätte nach oben zum Dachfirst auf. Später kamen

erste Rauchabzüge hinzu, die sich bautechnisch aufgrund der Aufstockung der Häuser und mit Übergang von Holzbauten zu Steingebäuden ergaben. Bereits bei den Römern wurden schriftliche Aufzeichnungen zum Räuchern zusammengetragen. Erst Ende des 19. bzw. Anfang des 20. Jahrhunderts führte die technische Entwicklung zu den heutigen modernen Räucherverfahren.

Funktion des Räucherns

Der Zweck des Räucherns war es einerseits, die Verlängerung der Haltbarkeit durch Verminderung der Keimbelastung durch das Vorhandensein der Rauchkomponenten mit antimikrobiellen Eigenschaften (z. B. Aldehyde, Phenole, Essig- und Ameisensäure) zu ermöglichen, andererseits mit ihrer antioxidativen Wirkung (Phenole, Phenolaldehyde und -säuren) das Auftreten der Fettoxidation zu hemmen. Technologisch ist die Darmhärtung der Naturdärme bzw. der Kollagenhüllen von besonderer Bedeutung, weil es durch Amin-Carbonyl-Reaktion zu einer Vernetzung des Kollagens kommt. Insbesondere die Aldehyde, z. B. Formaldehyd, und Dialdehyde, z. B. Glyoxal, reagieren mit den Aminen. Dies führt zur Stabilisierung der Kollagenstruktur, die eine Brühfestigkeit des Naturdarms bzw. Kollagenhüllen gewährleistet und so ein Platzen der Hüllen beim Erhitzen verhindert. Ebenfalls sind für den Konsumenten die sensorischen Attribute „Farbe“, „Geschmack“ und „Geruch“ von Bedeutung. Die Farbbildung wird insbesondere durch die Gruppe der Phenole und Substanzen gewährleistet, die durch die Maillard-Reaktion gebildet werden. Insbesondere Carbonylverbindungen, z. B. Glykolaldehyd, Glyoxal, Methylglyoxal und Phenolaldehyde, die mit Aminen, z. B. Lysin, Glutamat und Arginin, reagieren, sind für die Farbbildung von Wichtigkeit. Für die Aromabildung sind eine Reihe von Komponenten, insbesondere Hydroxyphenole, z. B. 4-Methylguajakol, Isoeugenol, Guajakol, Syringol, Dimethylphenol, aber auch Carbonyle, z. B. Syringaldehyd, Lactone, z. B. Butenolide, verantwortlich. Die phenolischen Komponenten werden meist aus der Ligninfraktion durch Pyrolyse gebildet.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt den Stand der Technik von Räucheranlagen für Lebensmittel in Lebensmittelbetrieben. Der Geltungsbereich erstreckt sich in technischer Hinsicht auf den Räuchervorgang einschließlich der prozessbedingten Vor- und Nachbereitung und die dadurch verursachten Emissionen.

In rechtlicher Hinsicht gilt diese Richtlinie in entsprechender Weise wie die Nr. 5.4.7.5 der TA Luft für die bekannten Techniken der Räucherung von Fleisch-/Fischwaren. Hierbei legt die TA Luft in

Nr. 5.4.7.5 für Räucheranlagen spezielle bauliche und betriebliche Anforderungen fest, die neben den allgemeinen Regelungen der TA Luft vorrangig gelten.

Nach Abschnitt 1 der TA Luft wird zwischen den Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (Abschnitt 4 TA Luft) und den Anforderungen zur Vorsorge gegen schädliche Einwirkungen (Abschnitt 5 TA Luft) unterschieden.

Bei der Prüfung, ob der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen sichergestellt ist, soll entsprechend Nr. 4.1 der TA Luft bei Schadstoffen, für die Immissionswerte festgelegt sind, die Bestimmung von Immissionskenngrößen wegen geringer Massenströme (Nr. 4.6.1.1 TA Luft), wegen geringer Vorbelastung (Nr. 4.6.2.1 TA Luft) oder wegen irrelevanter Zusatzbelastung (Nr. 4.2.2 a, Nr. 4.3.2 a, Nr. 4.4.1 Satz 3, Nr. 4.4.3 a und Nr. 4.5.2 a TA Luft) entfallen. In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können, es sei denn, dass hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 der TA Luft vorliegen.

Für kleine Räucheranlagen, die keiner immissionschutzrechtlichen Genehmigung bedürfen (siehe 4. BImSchV), können die Informationen dieser Richtlinie neben den Anforderungen durch das BImSchG und die TA Luft im Rahmen der immissionschutzrechtlichen Beurteilung ebenfalls, gegebenenfalls aber nur eingeschränkt, verwendet werden.

Aus fachlicher Sicht sind unter Hinweis auf die allgemeinen Anforderungen zur Vorsorge gemäß Abschnitt 5 der TA Luft folgende Emissionswerte einschlägig:

- anorganische Stoffe (Nr. 5.2.4)
- organische Stoffe (Nr. 5.2.5)
- Krebs erzeugende Stoffe (Nr. 5.2.7.1.1)
- geruchsintensive Stoffe (Nr. 5.2.8)
- Dioxine und Furane (Nr. 5.2.7.2)

Die Anforderungen der TA Luft an Neuanlagen und an wesentliche Änderungen von Altanlagen werden durch Genehmigungen oder Anordnungen für den Betreiber verbindlich und gelten im Regelfall unmittelbar ab Inbetriebnahme. Für Altanlagen soll die Umsetzung der Anforderungen nach den allgemeinen Grundsätzen im Wege nachträglicher Anordnungen (§ 17 BImSchG) erfolgen.

Auf die für den Bau und Betrieb der Anlagen geltenden Gesetze, Verordnungen, Verwaltungs- und sonstigen Vorschriften und die Anforderungen des BREF „Food, Drink and Milk“ wird an geeigneter

Stelle hingewiesen (siehe auch Schrifttum). Außerdem sind die wichtigsten technischen Regeln zitiert.