

Allgemeine Lufttechnik



Sicherheit in Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen

# VDMA Informationsblatt Nr. 1

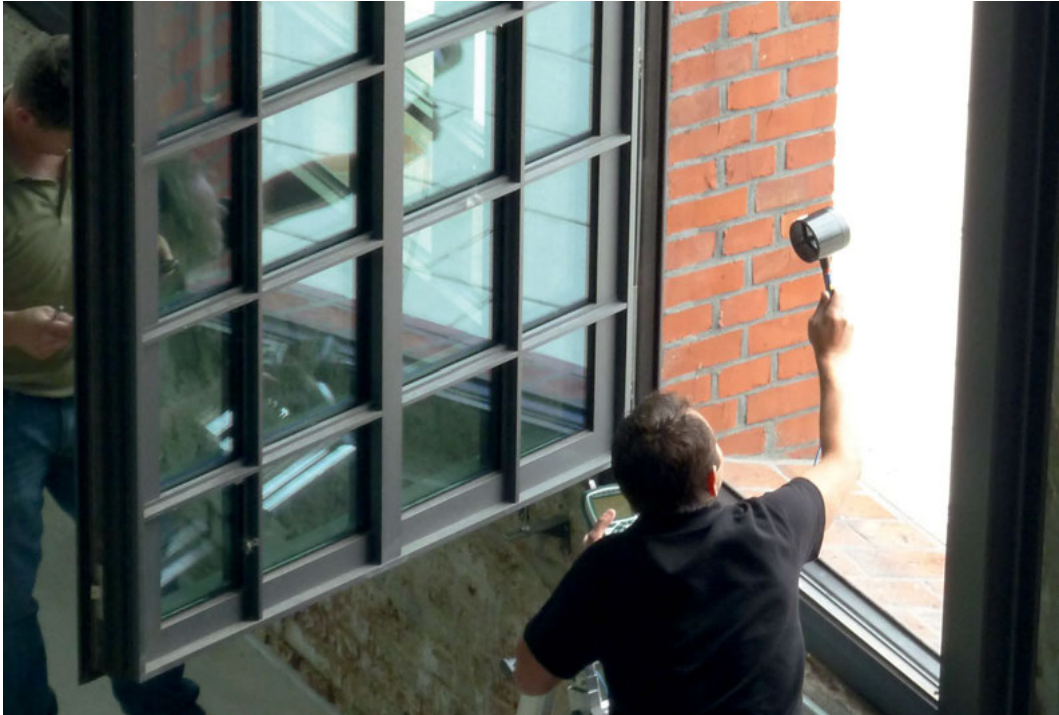
„Zuluftführung für maschinelle Rauchabzugsanlagen“

Stand: Juli 2017



# Inhalt

1. Rauchabzugsanlagen im Kontext bauordnungsrechtlicher Regelungen	3
2. Raumströmungsformen beim Betrieb von Rauchabzugsanlagen	4
3. Einordnung bauordnungsrechtlicher Vorgaben für den Rauchabzug	5
Impressum	8



Das Informationsblatt dient nur als Anhaltspunkt und bietet lediglich einen Überblick über die Zuluftführung für maschinelle Rauchabzugsanlagen unter baurechtlichen Vorgaben. Es erhebt weder einen Anspruch auf Vollständigkeit, noch auf die exakte Auslegung der bestehenden Rechtsvorschriften. Es darf nicht das Studium der relevanten Richtlinien, Gesetze und Verordnungen ersetzen. Weiter sind die Besonderheiten der jeweiligen Produkte, sowie deren unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten zu berücksichtigen. Von daher sind bei den im Informationsblatt angesprochenen Beurteilungen und Vorgehensweisen eine Vielzahl weiterer Konstellationen denkbar.

# 1 Rauchabzugsanlagen im Kontext bauordnungsrechtlicher Regelungen

Die baurechtlichen Vorgaben zur Überprüfung der Genehmigungsfähigkeit von Sonderbauten, wie z.B. Industriegebäuden, Versammlungsstätten oder Verkaufsstätten, werden in den Sonderbauverordnungen und -richtlinien zusammengefasst.

Im Jahre 2007 beauftragte die Fachkommission Bauaufsicht die ihr unterstellte Projektgruppe Brandschutz, alle Musterbauverordnungen und -richtlinien der oben genannten Gebäudebereiche im Hinblick auf die Schutzziele und die Anforderungen in Bezug auf die Rauchabfuhr aus Gebäuden zu untersuchen. Im Ergebnis veröffentlichte die Fachkommission Bauaufsicht im Jahr 2008 den Beitrag „Grundsätze zur Auslegung des §14 MBO“. Hierin wird festgehalten, dass die Rauchableitung aus Gebäuden ausschließlich der Unterstützung wirksamer Löscharbeiten durch die Feuerwehr dient und grundsätzlich nicht der Rettung von Personen. Auf Basis dieser Feststellung wurden in der Folgezeit die Muster-Industriebau-Richtlinie (MIndBauRL), die Muster-Verkaufsstätten-Verordnung (MVKVO) sowie die Muster-Versammlungsstätten-Verordnung (MVStättVO) insbesondere hinsichtlich der Anforderungen an die Rauchableitung überarbeitet. Da bei dem Schutzziel „wirksame Löscharbeiten“ keine Differenzierung im Hinblick auf die Nutzung der Gebäude erforderlich ist, sind die Anforderungen, die aus den genannten Musterverordnungen und -richtlinien resultieren, mittlerweile nahezu identisch. In Bezug auf maschinelle Rauchabzugsanlagen ergeben sich dabei folgende Regelungen:

- Je 400 m<sup>2</sup> Grundfläche der Räume ist eine Absaugstelle mit einem Luftvolumenstrom von 10.000 m<sup>3</sup>/h vorzusehen
- Bei einer Grundfläche über 1.600 m<sup>2</sup> genügt je weitere 400 m<sup>2</sup> ein Volumenstrom von 5.000 m<sup>3</sup>/h
- Die Zuluftflächen müssen im unteren Raumdrittel angeordnet werden
- Die Nachströmgeschwindigkeit darf einen Wert von  $\leq 3$  m/s nicht überschreiten.

Die aufgelisteten Bedingungen unterstellen, dass die im Baurecht genannten materiellen Grenzen (zum Beispiel für die Anordnung und Ausbildung der Rettungswege, etc.) eingehalten sind. Die in der Auflistung genannten Zahlenwerte für die Bemessung der Rauchabzugsanlagen basieren auf einem angenommenen Brandereignis mit einer konstanten Wärmefreisetzungsrate von 2 MW über den Zeitraum von einer Stunde.

Die Maßnahmen zur Entrauchung/Rauchableitung dienen zum einem der Wärmeabfuhr aus dem Gebäude und zum anderen zur Verbesserung der Sichtverhältnisse für den Löschangriff der Feuerwehr. Dabei wird den Einsatzkräften eine „gewisse Verrauchung“ im Bereich der Rettungs- und Löschangriffswege zugemutet.

## 2 Raumströmungsformen beim Betrieb von Rauchabzugsanlagen

Bei der Entrauchung von Räumen werden im Wesentlichen zwei Prinzipien unterschieden, die durch die sich etablierende Strömungsform innerhalb dieser Räume charakterisiert sind:

- **Rauchabfuhr durch Verdünnung**

Unter der Rauchabfuhr durch Verdünnung des Rauches wird das Vermischen des Brandrauches durch Einbringen von unkontaminierter Luft bei gleichzeitiger Abfuhr des Rauchgas-/Luftgemisches verstanden. Diese Form der Entrauchung führt im gesamten Raumvolumen zu einer homogenen Rauchkonzentration, deren Wert durch die Höhe des Entrauchungsvolumenstroms beeinflussbar ist; ein Anheben des Entrauchungsvolumenstromes führt hierbei zu einer abnehmenden Rauchkonzentration.

- **Rauchabfuhr durch Schichtung**

Bei der Entrauchung durch Schichtung wird die Ausbildung von zwei Schichten innerhalb eines Rauchabschnitts angestrebt. Aus dem durch den Brand in den Deckenbereich transportierten Rauchgas bildet sich hier eine „Rauchgasschicht“, während der untere Raumbereich raucharm bleibt (raucharme Schicht) und im günstigsten Fall völlig frei von Rauch ist. In der Folge etablieren sich zwei Gasschichten mit deutlich unterschiedlichen Rauchkonzentrationen.

Weitere Ausführungen finden sich im VDMA Informationsblatt 4 „Prinzipien zur Rauchableitung“.

### 3 Einordnung bauordnungsrechtlicher Vorgaben für den Rauchabzug

Mit den in den Musterverordnungen und -richtlinien aufgeführten und oben genannten Regelungen in Bezug auf den Entrauchungsvolumenstrom sowie die Größe und Anordnung von Nachströmflächen kann grundsätzlich die Entrauchung nach dem Prinzip der Verdünnung erreicht werden. Dabei ist anzumerken, dass je nach chemischer Zusammensetzung der brennenden Gegenstände die Sichtbedingungen im Raum soweit verschlechtert werden können, dass der Löschangriff und insbesondere das Auffinden des Brandortes nur mit technischen Hilfsmitteln (Wärmebildkamera, usw.) möglich sind. Eine Verbesserung der Sichtbedingungen ist erreichbar durch eine (drastische) Anhebung des Entrauchungsvolumenstroms (zur Aufrechterhaltung einer Sichtweite von ca. 10 m ist bei einem Brandereignis von 2 MW ein Entrauchungsvolumenstrom in der Größenordnung von 2.000.000 m<sup>3</sup>/h erforderlich; siehe auch VDMA Informationsblatt 7).

Alternativ kann jedoch auch das Prinzip der Rauchabfuhr durch Schichtung realisiert werden. Hierbei sind allerdings erhöhte Anforderungen an die Nachströmgeschwindigkeit und die räumliche Anordnung der Nachströmflächen zu stellen. Hinsichtlich der Nachströmgeschwindigkeiten sind Werte von  $\leq 1$  m/s einzuhalten (vgl. auch DIN 18232-5), um eine Störung des Thermikstrahls (Plume) oberhalb der Brandquelle zu vermeiden. Dabei sind die Nachströmflächen in Bodennähe, in jedem Fall aber innerhalb der unteren, raucharm zu haltenden Schicht, anzuordnen.

Für einen 2 MW-Brand lassen sich unter Beachtung dieser Bedingungen raucharme Schichten mit einer Höhe von ca. 2 m bis 2,5 m erreichen, wenn ein Entrauchungsvolumenstrom von ca. 40.000 m<sup>3</sup>/h zur Verfügung steht. Diese Werte sind weitgehend unabhängig von der Raumgröße bzw. -grundfläche.

Mit den Vorgaben aus den Sonderbauverordnungen lassen sich somit Räume, deren Grundfläche 1.600 m<sup>2</sup> übersteigt, nach dem Prinzip der Schichtung entrauchen. Dabei wird mit einem Entrauchungsvolumenstrom von 40.000 m<sup>3</sup>/h eine raucharme Schicht mit einer Höhe von ca. 2 m bis 2,5 m erreicht. Die hierfür anzustrebende maximale Nachströmgeschwindigkeit beträgt  $\leq 1$  m/s. Dies bedingt Nachströmflächen mit einer Größe von mindestens 11,2 m<sup>2</sup>. Diese Nachströmflächen sind in der Regel dann verhältnismäßig einfach zu realisieren, wenn der erforderliche Zuluftvolumenstrom aus einem benachbarten Rauchabschnitt nachströmen kann (vgl. Bild 1).

Sofern an den zu entrauchenden Bereich kein benachbarter Rauchabschnitt angrenzt und die notwendige Nachströmluft über Öffnungen in den (Außen-) Wänden geführt werden muss, besteht gegebenenfalls die Schwierigkeit, Flächen in der zuvor genannten Größe darzustellen. Hier können strömungstechnische Maßnahmen an den Nachströmflächen vorgesehen werden, mit denen eine Reduzierung der Einstömgeschwindigkeit in den Raum erreichbar ist (vgl. Bild 2). Auf die Herstellung entsprechender Öffnungsflächen kann ganz oder teilweise verzichtet werden, wenn der zu entrauchende Bereich über eine maschinelle Zuluftführung verfügt, die nach dem Prinzip der Quelllüftung oder dem Prinzip der Örtlichen Mischlüftung arbeitet (vgl. Bilder 3 und 4). In diesem Fall kann die Zuluftanlage im Entrauchungsfall weiter betrieben werden, so dass zumindest ein Teil der erforderlichen Nachströmluft durch sie gedeckt wird.

## 6 ENTRAUCHUNG – ZULUFTFÜHRUNG FÜR MASCHINELLE RAUCHABZUGSANLAGEN

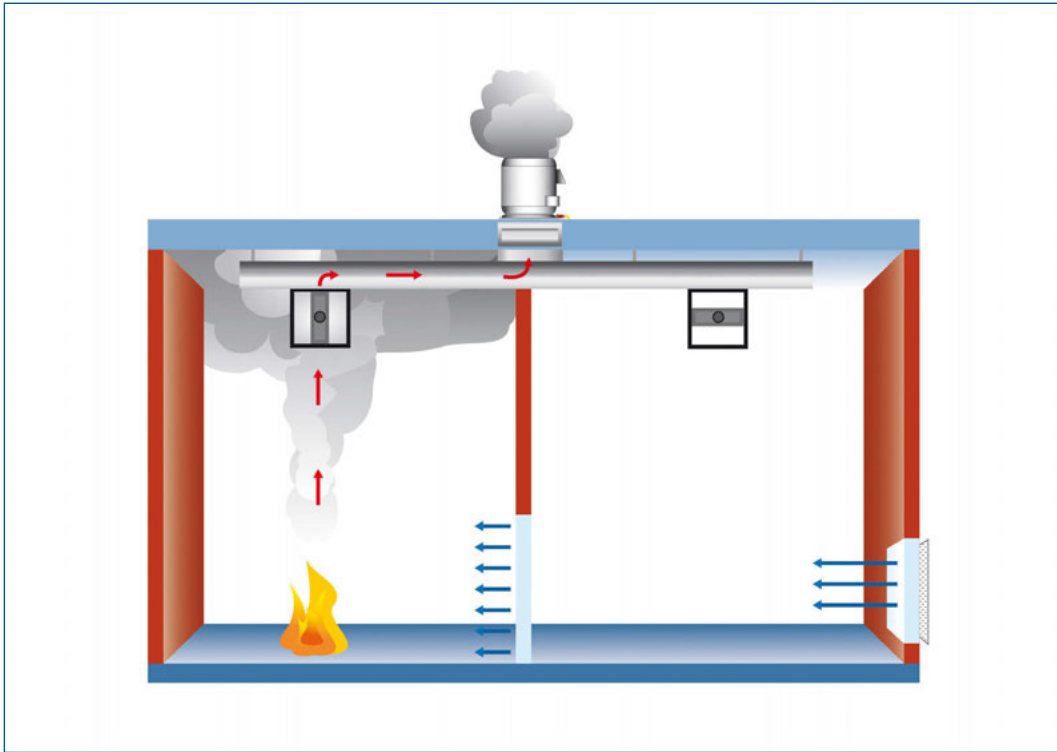


Bild 1: Nachströmung über benachbarten Rauchabschnitt – Strömungsgeschwindigkeit bei Eintritt in den Rauchabschnitt  $\leq 1$  m/s

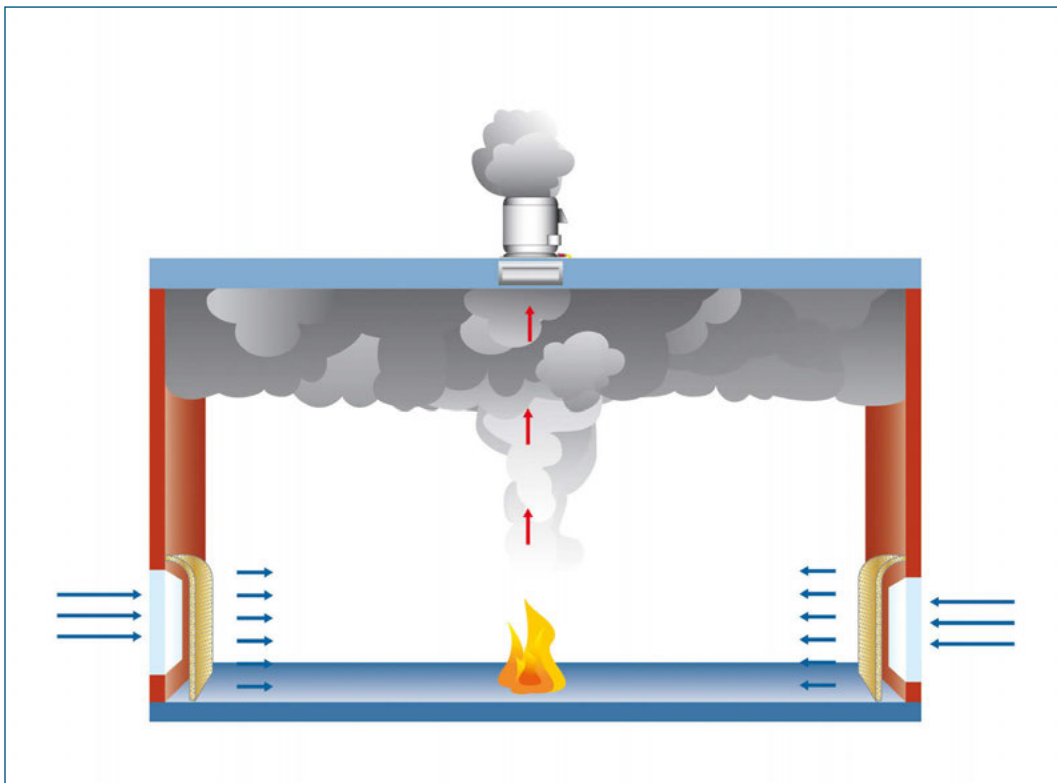


Bild 2: Strömungsgeschwindigkeit der Nachströmung bei Eintritt in den Rauchabschnitt  $\leq 1$  m/s – Reduzierung hoher Nachströmungsgeschwindigkeit, z. B. mit offenerporiger Prallwand

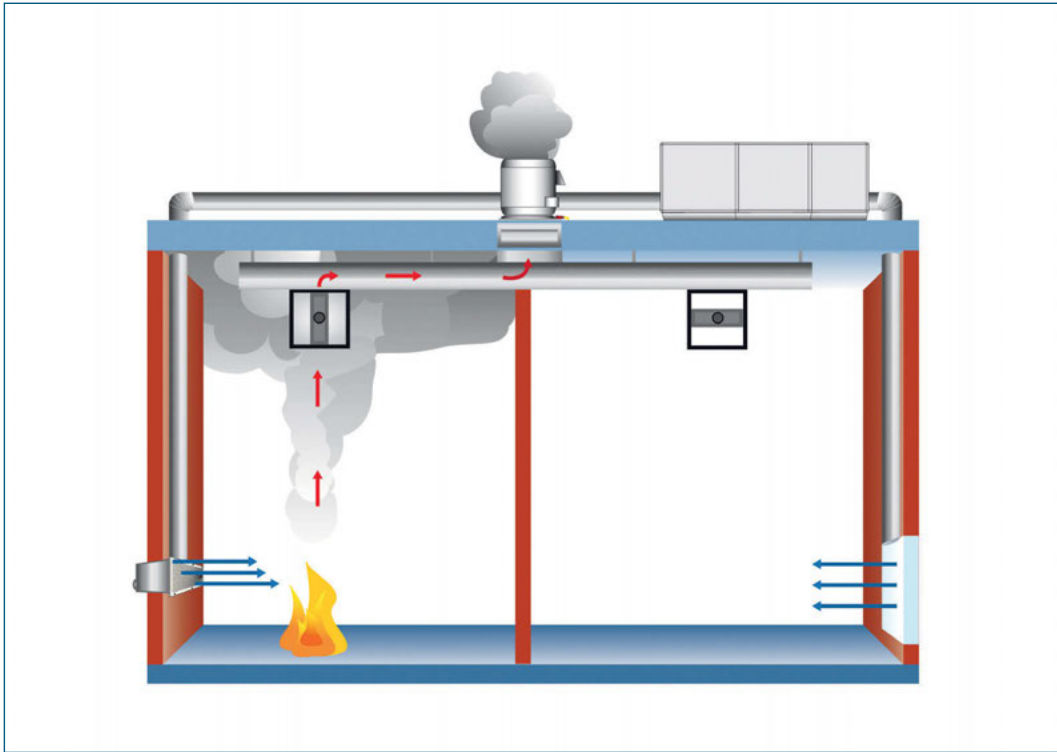


Bild 3: Maschinelle Nachströmung über Quellluftdurchlässe im unteren Raumbereich

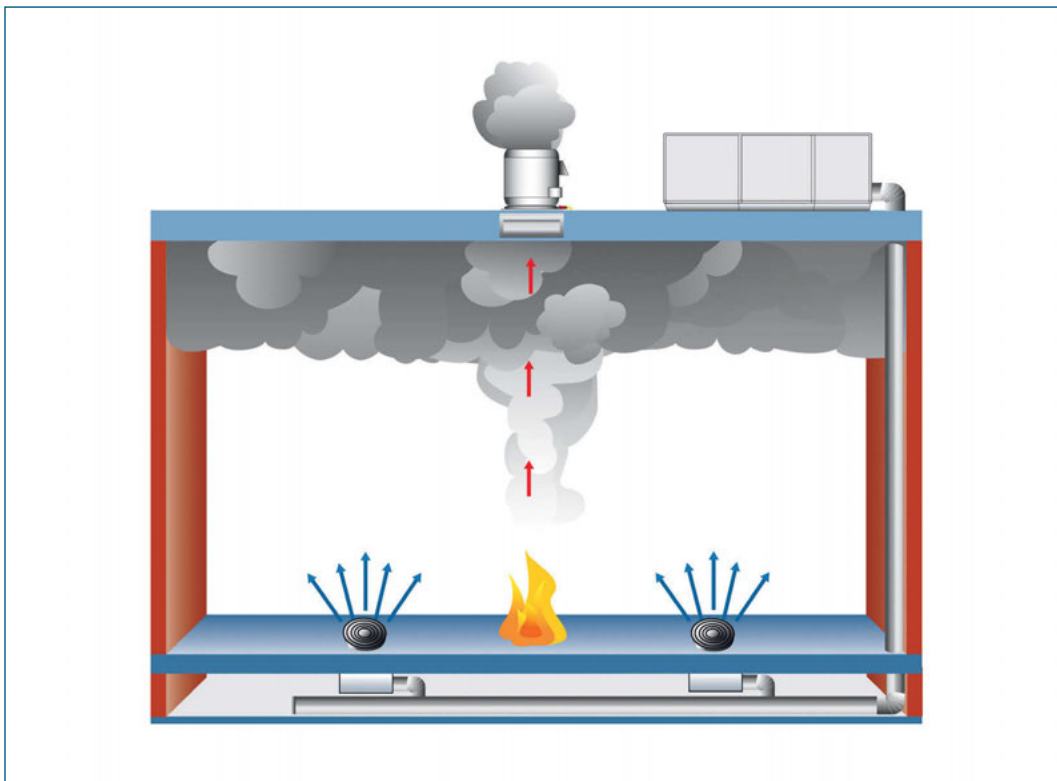


Bild 4: Maschinelle Nachströmung über Fußbodendurchlässe nach dem Luftführungssystem der Örtlichen Mischlüftung



# Impressum

## **VDMA**

Allgemeine Lufttechnik  
Luftreinhaltung

Lyoner Str. 18  
60528 Frankfurt am Main  
Germany

## **Kontakt**

Christine Montigny  
Telefon +49 69 6603-1860  
Fax +49 69 6603-2860  
E-Mail [christine.montigny@vdma.org](mailto:christine.montigny@vdma.org)  
Internet [lr.vdma.org](http://lr.vdma.org)

## **Redaktion**

Christine Montigny (M.Sc.)  
Astrid Medinger

## **Layout und Satz**

VDMA Verlag GmbH, DesignStudio

## **Druck**

h. reuffurth gmbh, Mühlheim am Main  
[www.reuffurth.net](http://www.reuffurth.net)

## **Bildquellen**

Alle Bilder: TROX GmbH

## **Stand**

Juli 2017

© Copyright by Allgemeine Lufttechnik

**VDMA**

Allgemeine Lufttechnik  
Arbeitskreis Entrauchung

Lyoner Str. 18  
60528 Frankfurt am Main  
Germany

**Kontakt**

Christine Montigny

Phone +49 69 6603-1860

Fax +49 69 6603-2860

E-Mail [christine.montigny@vdma.org](mailto:christine.montigny@vdma.org)

Internet [lr.vdma.org](http://lr.vdma.org)



[lr.vdma.org](http://lr.vdma.org), [rauchschutz.vdma.org](http://rauchschutz.vdma.org)