“People feel better in Colt conditions” | ***www.colt-info.de***

BS BRANDSCHUTZ FACHFORUM

Maschinelle Entrauchung - zum Schutz für Menschen und Sachwerte

Schwerte, Leipzig, Würzburg, Wolfsburg; 2019

Facts & Figures

- Gegründet 1931
- **Rd. 210 Mio. Eur. Jahresumsatz**
- **1000** Angestellte in **16** Ländern mit **35** Niederlassungen
- Distributoren in über 30 weiteren Ländern
- Über **3.000** fertiggestellte Projekte 2017
- Mehr als **14.000** laufende Service und Wartungsverträge
- Produktionsstätten UK, Germany, Niederlande, Saudi Arabien & China
- Über **60** eigene Produkte
- In-house R&D und **Testcenter**

DISTRIBUTORS IN OVER 30 ADDITIONAL COUNTRIES

ZUKUNFT BRAUCHT HERKUNFT

WIR SIND STOLZ AUF UNSER UNTERNEHMEN UND VERRATEN IHNEN GERNE WARUM:

Die Geschichte von Colt ist eine des Pioniergeistes – und dem sind wir bis heute verpflichtet. Was Jack O'Hea 1926 in England startete, ist heute ein weltweit aktives Unternehmen, das als kompetenter Partner in allen Belangen der technischen Gebäudeausrüstung an der Seite von Architekten, Fachingenieuren, General-unternehmern, Gebäudenutzern und Bauherren steht.

Das Colt-Leistungsspektrum umfasst die technischen Gewerke:

Brandschutz

- Natürlicher Rauchabzug (NRA) auch für Be- und Entlüftung
- Maschineller Rauchabzug (MRA) auch für Be- und Entlüftung
- Schubventilatoren
- Rauchschürzen/ Rauchschutzvorhänge
- Feuerschutzvorhänge
- Druckentlastungssysteme
- Lichtbänder
- Tageslichtpyramiden
- Steuerungs- und Regelungssysteme

Klimatechnik

- Adiabatische Kühlung
- Klimazentralen
- Airconditioning
- Wärmerückgewinnungs-/Umluftsysteme
- Warmluftrückführung
- Kühlung und Luftbefeuchtung
- Luftreinhaltung/Luftkonditionierung
- Reinraumtechnologie
- Steuerungs- und Regelungssysteme

Sonnenschutzvre

- Sichtschutz- und Lamellenwände
- Externe Sonnenschutzsysteme
- Glaslamellen
- Photovoltaiksysteme
- Metalllamellen
- Textillamellen
- Edelholzlamellen
- Falt-, Klapp- und Schiebeläden
- Steuerungs- und Regelungssysteme

Service & Wartung

- Umfassende Service- und Wartungs-Verträge
- Instandsetzung, Instandhaltung und Inspektion
- Einhaltung von gesetzlichen Vorgaben
- Beratung bei der Planung von neuen sowie Sanierung von bestehenden Anlagen

BRAND-SCHUTZ

Sicherheit erlaubt keine Kompromisse – Brandschutz hat viele Gesichter – aber immer nur einen Fokus: die Sicherheit von Menschen und Sachwerten.
Brandschutz beginnt deshalb für uns mit der Analyse der jeweiligen Situation; sie dient als Grundlage für die zielgerichtete Problemlösung.
Denn nur ein kombiniertes, aufeinander abgestimmtes Brandschutzkonzept kann verhindern, dass aus einem kleinen Schadenfeuer ein Großbrand wird.
Brandschutz-Technik von Colt basiert auf vier verschiedenen Produktgruppen:

1. Rauch- und Feuerschürzen

Der Einsatz von Rauch- und Feuerschürzen grenzt Brandstellen ein und kanalisiert den Rauch. So kann verhindert werden, dass sich das Feuer sowie die giftigen Rauch- und Brandgase ausbreiten. Auf diese Weise wird Zeit gewonnen, die Menschen die Flucht aus dem lebensbedrohlichen Gefahrenbereich ermöglicht und der Feuerwehr das schnelle Vordringen erleichtert.

2. Zuluft

Werden Rauch und Gase abgeführt, muss ausreichend Zuluft nachströmen können. Zuluftflächen im unteren Bereich einer Außenwand sind immer erforderlich.

3. Natürliche Entrauchung (NRA)

Im Regelfall sorgt der natürliche Auftrieb der warmen Rauch- und Brandgase für eine ausreichende Entrauchung des Gebäudes. Die sich aufbauende Rauchschicht wird über natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlagen aus dem Gebäude abgeführt (siehe Bild).

4. Maschinelle Entrauchung (MRA)

Immer dann, wenn keine natürlichen Rauch- und Wärmeabzugssysteme in ein Gebäude integriert werden können – z.B. bei mehrgeschossigen Bauten, Kellerräumen, innenliegenden Gebäudeteilen – oder wenn es sich um niederenergetische Brände mit hoher Rauchfreisetzung handelt, müssen maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlagen installiert und eingesetzt werden.

Unsere Auszeichnungen

BAKA Award

2014 PERPETUUM Deutscher Energie Effizienz Preis

2015 PERPETUUM Deutscher Energie Effizienz Preis

DETAIL PRODUKTPREIS 2015 GEWINNER JURYPREIS KATEGORIE RESEARCH

GERMAN DESIGN AWARD WINNER 2016

GERMAN DESIGN AWARD WINNER 2017

GERMAN DESIGN AWARD WINNER 2019

german brand award 18 winner

ICONIC AWARDS 2015 product winner

ICONIC AWARDS 2016 product winner

ICONIC AWARDS 2018 INNOVATIVE ARCHITECTURE winner

ICONIC AWARDS 2019 INNOVATIVE INTERIOR best of best

WIRTSCHAFTLICHKEIT STAR A·W·A·R·D 2016 Top hotel

FINALIST Großer Preis des MITTELSTANDES

reddot award 2017 winner

reddot design award best of the best 2018

Bayerischer Energiepreis 2014

zumtobel group award 2014

BRAND-
SCHUTZ

Maschinelle Entrauchung

WAS BEDEUTET DIES?

Agenda

- **Natürlicher (NRA) versus Maschineller (MRA) Rauchabzug**
- **Typen von MRA** | **Gegenüberstellung**

BRAND-SCHUTZ

RWA-Anlagen

PRINZIP | SINN | ZWECK

Vorbeugender Brandschutz

- **Allgemein**

Brandstatistiken zeigen folgendes Bild:
Todesursache bei Brandopfern zu über 90% die giftigen Rauch- und Brandgase.

Qualifizierte RWA-Anlagen sind ein wesentlicher Bestandteil des vorbeugenden Brandschutzes und haben folgende Aufgaben:

- **Abführen von Hitze und Wärme**
- **Abführen von Brand- und Rauchgasen.**

Was sind die primären Ziele?

Eine qualifizierte RWA.

BRAND-SCHUTZ

RWA-Anlagen

PRINZIP | SINN | ZWECK

Vorbeugender Brandschutz

➢ Allgemein

Primäre Ziele einer RWA:

- **Verhinderung der völligen Verqualmung**
  - **Fluchtwege freihalten**
  - **Feuerwehrangriffswege freihalten**
  - **Lokalisierung des Brandherdes**

sowie

- **Abkühlung der Rauchgase**
  - **Thermische Entlastung der Gebäudekonstruktion**
  - **Reduzierung der Wärmebelastung auf Personen und Gegenstände.**

BRAND-SCHUTZ

RWA-Anlagen

PRINZIP | SINN | ZWECK

Schutzzieldefinitionen

Durch eine Entrauchungsanlage können folgenden Schutzziele gewährleistet und sichergestellt werden:

- **Personenschutz**
  = Sicherung der Flucht- und Rettungswege

- **Sachwerteschutz**
  = Reduzierung der Brandauswirkungen

und/oder

- **Umweltschutz**
  = Unterstützung des Feuerwehreinsatzes.

Diese Schutzziele können jedoch nur eingehalten werden durch eine qualifizierte Rauch- und Wärmeabzugsanlage!

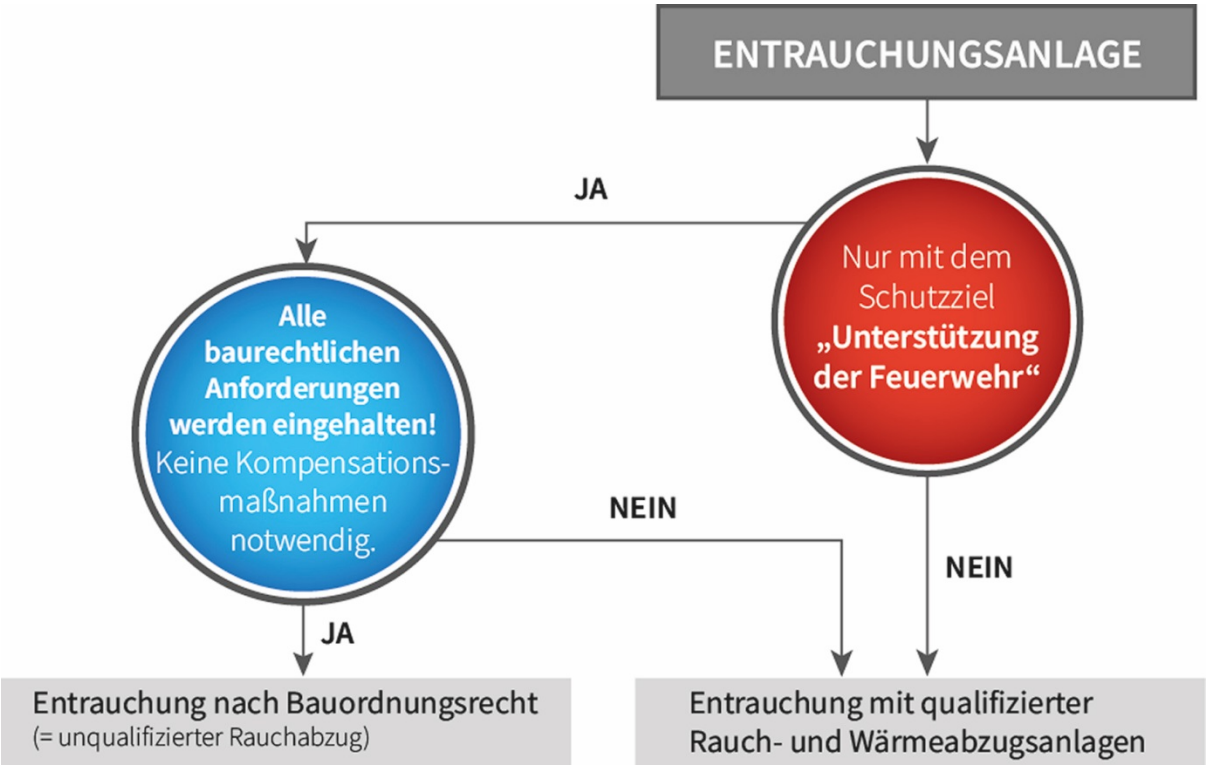
BRAND-
SCHUTZ

RWA-Anlagen

ENTRAUCHUNG IM BAUORDNUNGSRECHT

Allgemein

Ablaufdiagramm als Orientierungshilfe zur Bestimmung des Anlagentyps einer Entrauchungsanlage:



BRAND-
SCHUTZ

Maschineller Rauchabzug | MRA

TYPEN VON MRA

Auslegungskriterien

- **Allgemein**

  Entrauchungsanlagen müssen in zwei Kategorien unterteilt werden:

- **Rauchverdünnungsanlagen**

  (im Englischen: *Smoke Clearance Systems / Smoke Dilution Systems*)

  auch bezeichnet als:

  - **Unqualifizierter Rauchabzug**

- **Rauchfreihaltungsanlagen**

  (im Englischen: *Smoke Control Systems*)

  auch bezeichnet als:

  - **Qualifizierte Rauch- und Wärmeabzugsanlage**

BRAND-
SCHUTZ

Maschineller Rauchabzug | MRA

TYPEN VON MRA

Auslegungskriterien

- **Rauchverdünnungsanlage**

  Bei diesem Anlagentyp kann keine Aussage gemacht werden in Bezug auf:

- **definierte rauchgasarme Zone (freie Sicht)**

  und/oder

- **definierte Rauchschicht-Temperatur.**

Es wird lediglich ein definierter Luftwechsel gewährleistet.

Es handelt sich daher nur um eine Verdünnung der Brand- und Rauchgase, also um einen unqualifizierten Rauchabzug.

BRAND-
SCHUTZ

Maschineller Rauchabzug | MRA

TYPEN VON MRA

Auslegungskriterien

Rauchfreihaltungsanlage

Bei diesem Anlagentyp gibt es immer definierte Auslegungskriterien.

Eine Berechnungsmethode unter Berücksichtigung von [1]:

- **Projektspezifische Brandlasten**
- **Gebäudegeometrie**
- **Rauchabschnittsgrößen**

sowie

BRAND-
SCHUTZ

Maschineller Rauchabzug | MRA

TYPEN VON MRA

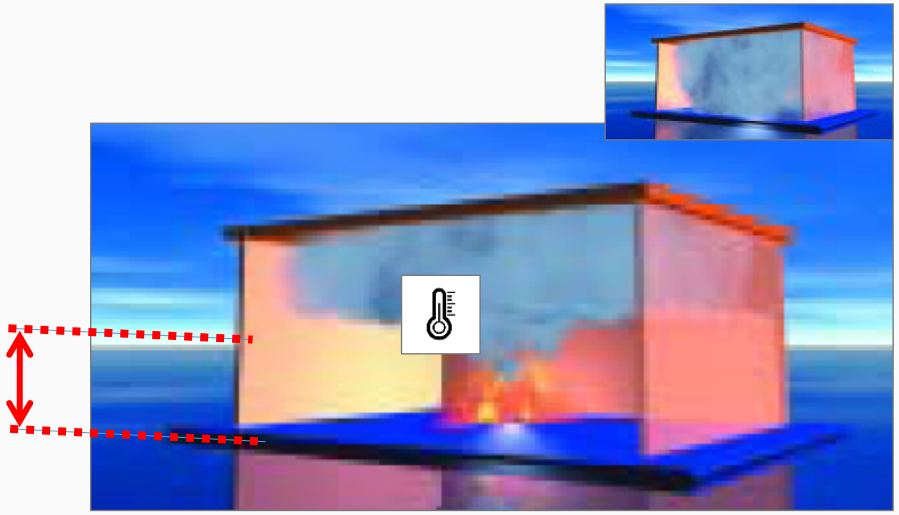
Auslegungskriterien

- **Rauchfreihaltungsanlage**

Bei diesem Anlagentyp gibt es immer definierte Auslegungskriterien.

Eine Berechnungsmethode unter Berücksichtigung von **[2]:**

- **maximal zulässige Rauchschicht-Temperatur**
- **projektspezifisch definierte Höhe der raucharmen Schicht.**



BRAND-
SCHUTZ

GRUNDLAGEN IndBauRL NRA/MRA

Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau[1] (Muster-Industriebaurichtlinie – MIndBauRL)

1 Ziel

Ziel dieser Richtlinie ist es, die Mindestanforderungen an den Brandschutz von Industriebauten zu regeln, insbesondere an

- die Feuerwiderstandsfähigkeit der Bauteile,
- die Brennbarkeit der Baustoffe,
- die Größe der Brandabschnitte bzw. Brandbekämpfungsabschnitte,
- die Anordnung, Lage und Länge der Rettungswege.

Industriebauten, die den Anforderungen dieser Richtlinie entsprechen, erfüllen die Schutzziele des § 14 MBO*.

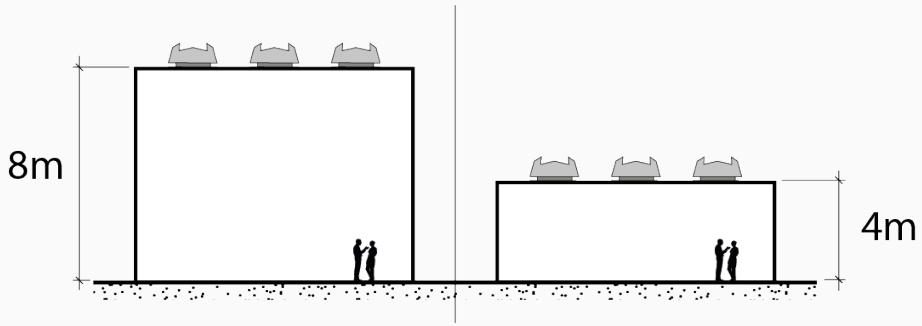
BRAND-SCHUTZ

GRUNDLAGEN IndBauRL NRA/MRA

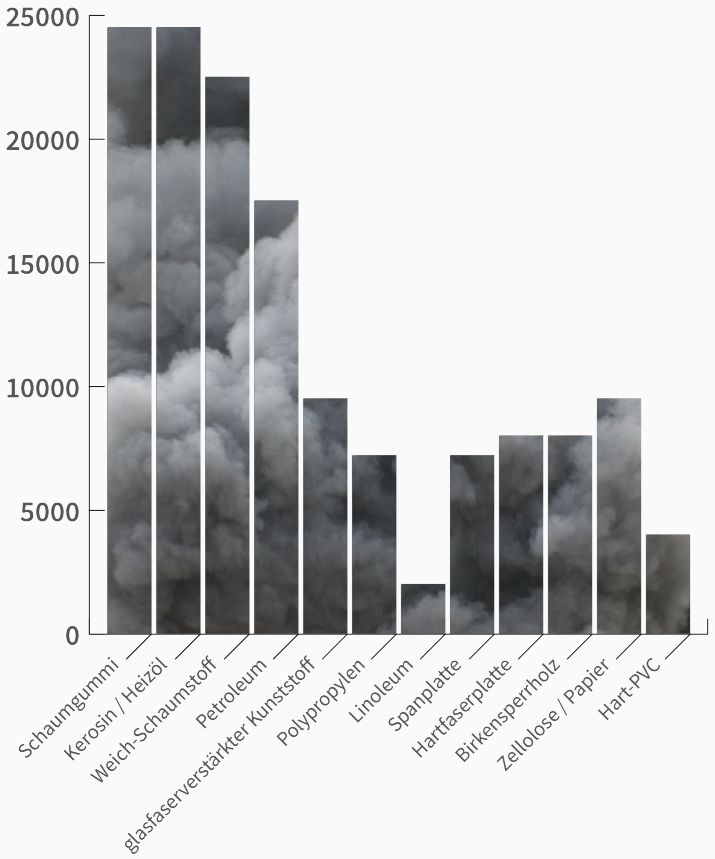
Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau[1] (Muster-Industriebaurichtlinie – MIndBauRL)

5.7.1.1 Die Anforderung ist insbesondere erfüllt, wenn

- diese Räume Rauchabzugsanlagen haben, bei denen je höchstens 400 m² der Grundfläche mindestens ein Rauchabzugsgerät im Dach oder im oberen Raumdrittel angeordnet wird,
- die aerodynamisch wirksame Fläche dieser Rauchabzugsgeräte insgesamt mindestens 1,5 m² je 400 m² Grundfläche beträgt,
- je höchstens 1.600 m² Grundfläche mindestens eine Auslösegruppe für die Rauchabzugsgeräte gebildet wird sowie
- Zuluftflächen im unteren Raumdrittel von insgesamt mindestens 12 m² freiem Querschnitt vorhanden sind.



BRAND-SCHUTZ



GRUNDLAGEN IndBauRL NRA/MRA

Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau[1] (Muster-Industriebaurichtlinie – MIndBauRL)

5.7.1.3 Die Anforderung ist insbesondere auch erfüllt, wenn

maschinelle Rauchabzugsanlagen vorhanden sind, bei denen je höchstens 400 m² der Grundfläche der Räume mindestens ein Rauchabzugsgerät oder eine Absaugstelle mit einem Luftvolumenstrom von 10.000 m³/h im oberen Raumdrittel angeordnet werden. …

Die Zuluftflächen müssen im unteren Raumdrittel in solcher Größe und so angeordnet werden, dass eine maximale Strömungsgeschwindigkeit von 3 m/s nicht überschritten wird.

BRAND-SCHUTZ

GRUNDLAGEN IndBauRL NRA/MRA

MUSTERBAUORDNUNG – MBO –

§ 3
Allgemeine Anforderungen
Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden.

Zweiter Abschnitt
Allgemeine Anforderungen an die Bauausführung
§ 14
Brandschutz
Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

BRAND-
SCHUTZ

NRA vs. MRA

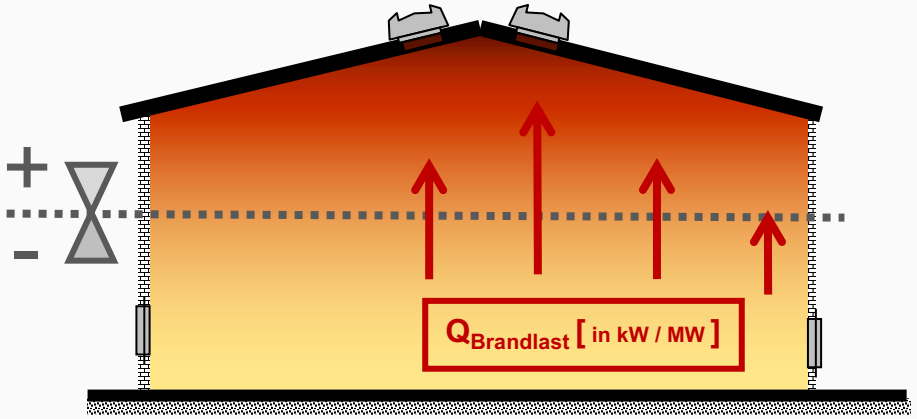
WIRKUNGSWEISEN

Natürlicher Rauchabzug | NRA

- **Allgemein**

Wirkungsweise dieser Rauchabzugsanlagen:

- **NRA wirken durch den thermischen Auftrieb der Brandgase**
  - **Feuer erwärmt die Raumluft**
  - **Druckunterschiede innerhalb des Raumes**
- **Neutrale Zone / neutrale Linie**
  - **im Überdruckbereich: NRWGs**
  - **im Unterdruckbereich: Zuluft-Nachströmung**



BRAND-SCHUTZ

NRA vs. MRA

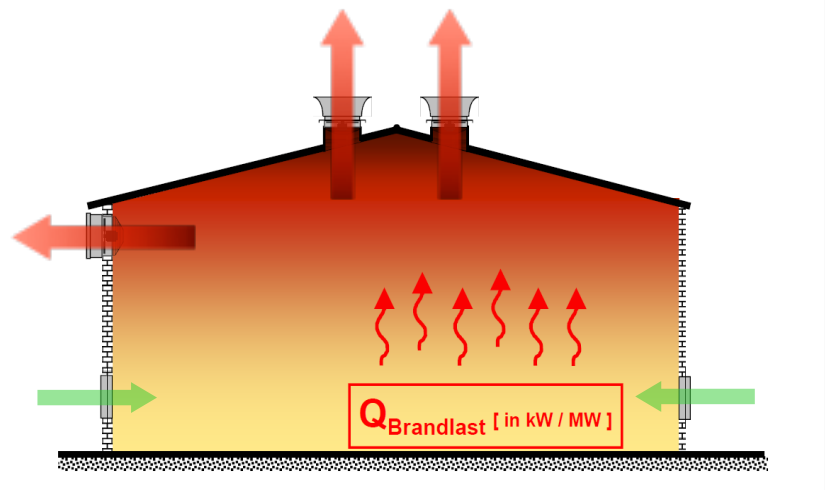
WIRKUNGSWEISEN

Maschineller Rauchabzug | MRA

- **Allgemein**

  Wirkungsweise dieser Rauchabzugsanlagen:

  - **Rauchableitung mit Hilfe von Ventilatoren**
  - **Zwangslüftung durch den Einsatz von Brandgasventilatoren und Zubehörkomponenten (Kanalanlage / Stellklappen)**



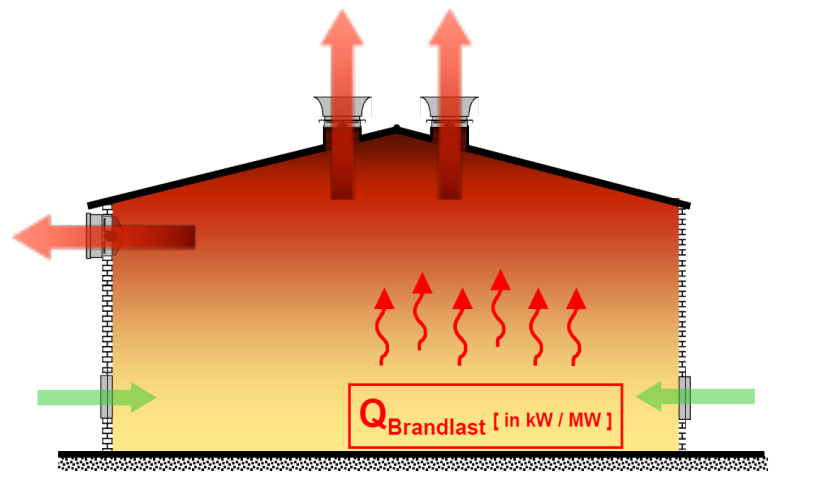
BRAND-SCHUTZ

NRA vs. MRA

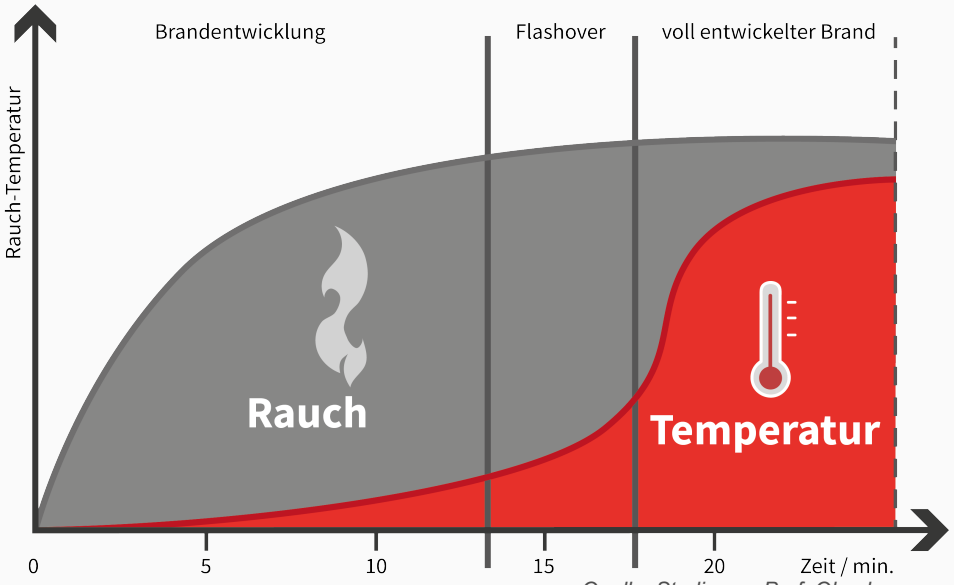
WIRKUNGSWEISEN

Maschineller Rauchabzug | MRA

- **Bevorzugte Anwendungen**
  Immer wenn die Einsatzgrenzen des NRA erreicht werden/sind:
  - **Ungünstige Windverhältnisse**
  - **Keine Entrauchung über Dach möglich (oder aus statischen Gründen nur eingeschränkt)**
  - **Gebäudeteile mit geringen Brandlasten**
  - **Hohe Gebäudeteile mit "kalten" Umfassungswänden**
  - **Gebäudeteile mit besonderen Anforderungen hinsichtlich Luftdichtheit**
    (zum Beispiel bei Sauerstoffreduktionsanlagen)
  - **Personenschutz in der Brandanfangsphase**



BRAND-SCHUTZ



Quelle: Studie von Prof. Obuchov Universität Moskau

NRA vs. MRA

WIRKUNGSWEISEN

Maschineller Rauchabzug | MRA

- **Allgemein**

  Vorteil des MRA gegenüber dem NRA:

  - **Nach Aktivierung steht der volle Volumenstrom zur Verfügung,**
    unabhängig der herrschenden Brandlast.

Dies bedeutet:

- **Volumenstarke Entrauchung bereits in der Brandanfangsphase**
- **Hohe Wirksamkeit bei Schwelbränden und Bränden mit geringen Brandlasten.**

BRAND-
SCHUTZ

NRA vs. MRA

WIRKUNGSWEISEN

Maschineller Rauchabzug | MRA

- **Allgemein**

Vorteil des MRA gegenüber dem NRA:

Höhere Sicherheit durch wirksamere Entrauchung (Zwangsentrauchung)

Kleinere Dachöffnungen erforderlich

Geräte sind Durchsturzsicher

Bessere Einbruchshemmung

Wesentlich weniger Zuluftfläche benötigt

Geringere Wartungs- und Unterhaltungskosten

BRAND-SCHUTZ

Maschineller Rauchabzug | MRA

SCHUTZZIELDEFINITION

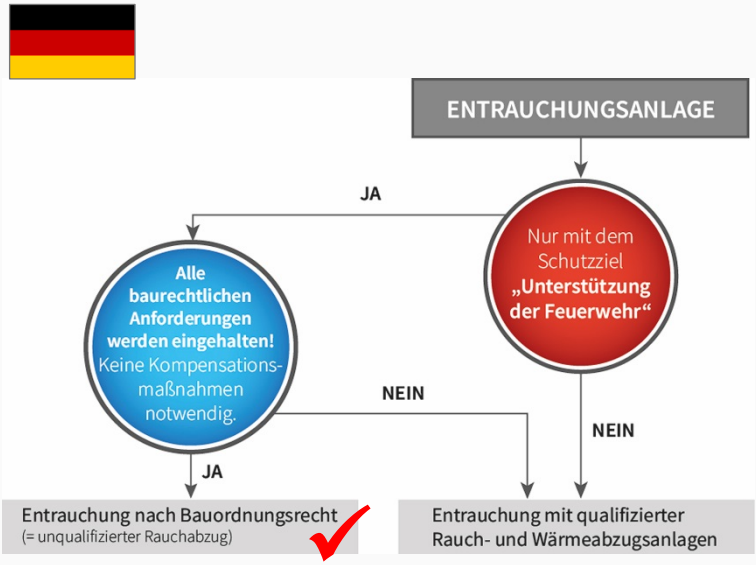
Entrauchung nach Bauordnungsrecht

- **Allgemein**

  Die Entrauchung wird nur gemäß den bauordnungsrechtlichen Mindestvorgaben als Rauchableitungsanlage ausgelegt (= unqualifizierter Rauchabzug).

  Dies kann zum Beispiel sein nach:

  - **MBO | Landesbauordnungen | M-VV TB**
  - **MIndBauRL, MVKVO, MVStättVO oder MSchulbauR**



BRAND-
SCHUTZ

Entrauchungsanlagen

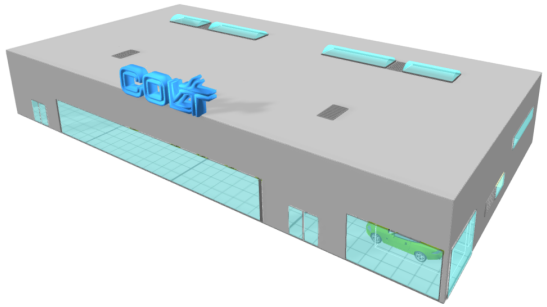
ANLAGENKATEGORIEN | ANLAGEN-TYPEN

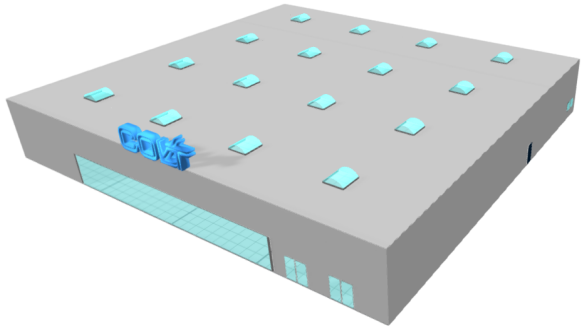
Gegenüberstellung

- **NRA vs. MRA**
  Unqualifizierter Rauchabzug vs. Qualifizierte RWA-Anlagen

Anhand eines Objektbeispiels:

- **Supermarkt / Discounter**
  - **NRA nach Bauordnungsrecht**
  - **MRA nach Bauordnungsrecht**
  - **NRA nach DIN 18232-2**
  - **MRA nach DIN 18232-5.**





BRAND-
SCHUTZ

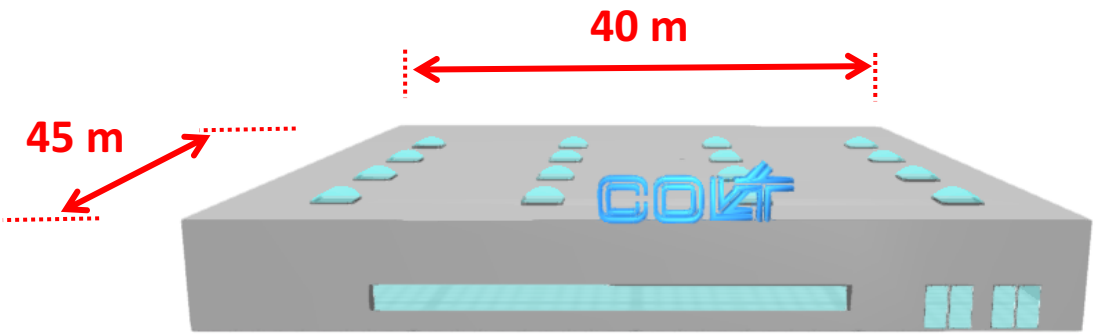
Entrauchungsanlagen

ANLAGENKATEGORIEN | ANLAGEN-TYPEN | GEGENÜBERSTELLUNG

Beispiel

Supermarkt | Discounter

- **Bauliche Gegebenheiten**
  - **Grundfläche 1.800 m²**
  - **Raumhöhe 6,0 m**



BRAND-
SCHUTZ

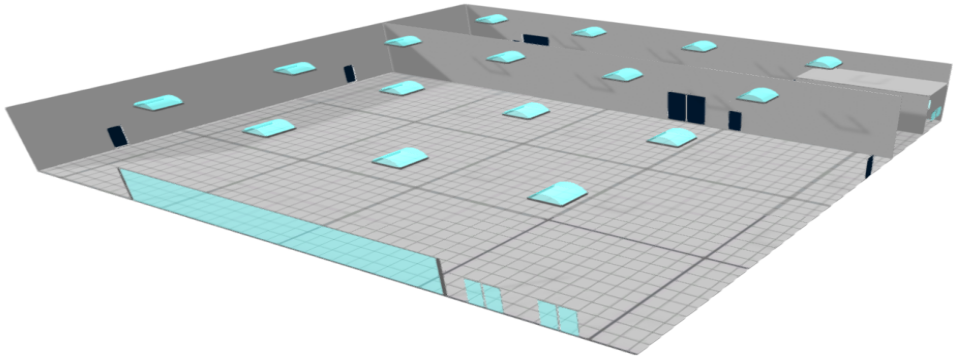
NEXT PAGE

Entrauchungsanlagen

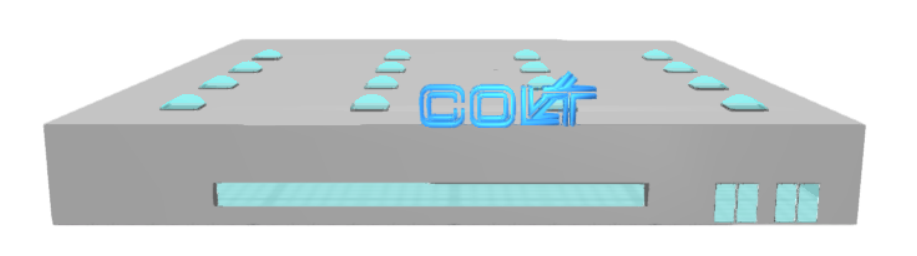
ANLAGENKATEGORIEN | ANLAGEN-TYPEN | GEGENÜBERSTELLUNG

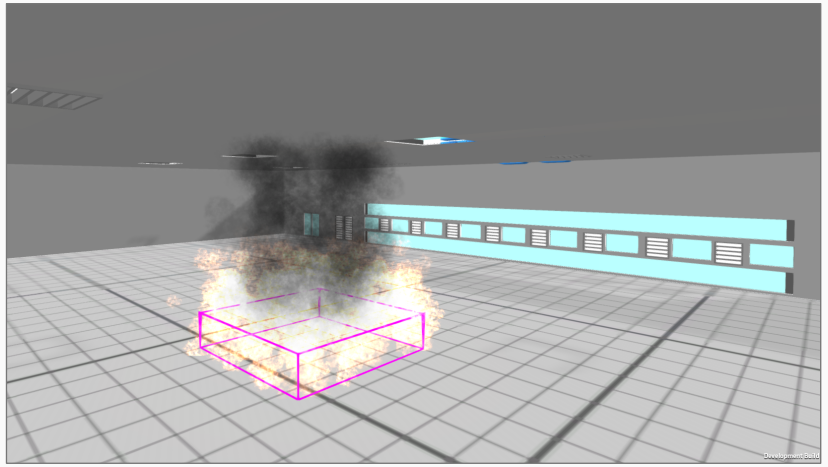
Supermarkt | Discounter

- **Nutzung**
  - **2 Nutzungseinheiten**
    - **Warenannahme, Zwischenlager und Büros**
    - **Kundeneingangsbereich und Verkaufsfläche**
      - Verkaufsfläche ~1.350 m²
      - maximale Lagerhöhe 2,0 m



BRAND-SCHUTZ





Entrauchungsanlagen

ANLAGENKATEGORIEN | ANLAGEN-TYPEN | GEGENÜBERSTELLUNG

Supermarkt | Discounter

- **Entrauchung nach Bauordnungsrecht**
  - **Natürlicher Rauchabzug | NRA**

    Bemessung der Rauchableitung nach MVKVO, unter Berücksichtigung von:

    - je 400 m² 1 NRWG mit $a_w \geq 1{,}5$ m²
    - Zuluftflächen von min. 12 m² freien Querschnitt

    Dies bedeutet:

    - **Entrauchung:** $A_w = 6{,}0$ m²
      4 NRWGs á 1,2 m x 2,0 m
    - **Zuluft:** $A_{geo} = 12{,}0$ m²
      über Lamellenfenster und Eingangstüren

BRAND-SCHUTZ

Entrauchungsanlagen

ANLAGENKATEGORIEN | ANLAGEN-TYPEN | GEGENÜBERSTELLUNG

Supermarkt | Discounter

- **Entrauchung nach Bauordnungsrecht**
  - **Maschineller Rauchabzug | MRA**

Bemessung der Rauchableitung nach MVKVO, unter Berücksichtigung von:

- **je 400 m² 1 Ventilator oder Absaugstelle mit $V_{abluft} \geq 10.000$ m³/h**
- **Zuluftflächen mit max. Strömungsgeschwindigkeit ≤ 3 m/s**

Dies bedeutet:

- **Entrauchung:** $V_{Abluft\text{-}Total}$ = 40.000 m³/h
  4 Brandgasventilatoren á 10.000 m³/h
- **Zuluft:** A_{geo} = 3,7 m²
  über Eingangstüre

BRAND-SCHUTZ

Entrauchungsanlagen

ANLAGENKATEGORIEN | ANLAGEN-TYPEN | GEGENÜBERSTELLUNG

Supermarkt | Discounter

- **Natürlicher Rauchabzug**
  - **Rauchableitung nach Bauordnungsrecht vs. Qualifizierte RWA-Anlage**

    Bemessung der RWA-Anlage erfolgte nach DIN 18232-2
    unter folgenden Annahmen:

    - **BMG-4**
    - **Raumhöhe 6,0 m | Höhe der raucharmen Schicht 3,5 m**

Vergleich der Flächen:	Bauordnungsrecht	Qualifizierte RWA
Abluft:	A_w = 6,0 m² 4 NRWGs á 1,2 m x 2,0 m	A_w = 8,8 m² 7 NRWGs á 1,0 m x 2,0 m
Zuluft:	A_{geo} = 12 m²	A_{geo} = 13,2 m²

BRAND-SCHUTZ

Entrauchungsanlagen

ANLAGENKATEGORIEN | ANLAGEN-TYPEN | GEGENÜBERSTELLUNG

Maschineller Rauchabzug

- Rauchableitung nach Bauordnungsrecht vs. Qualifizierte RWA-Anlage

Bemessung der RWA-Anlage erfolgte nach DIN 18232-5
unter folgenden Annahmen:

- BMG-4
- Raumhöhe 6,0 m | Höhe der raucharmen Schicht 3,5 m

Vergleich der Flächen:	Bauordnungsrecht	Qualifizierte RWA
Abluft:	A_{Abluft} = 40.000 m³/h 4 Ventilatoren á 10.000 m³/h	A_w = 160.000 m³/h 4 Ventilatoren á 40.000 m³/h
Zuluft:	A_{geo} = 3,7 m²	A_{geo} ~44 m²

BRAND-SCHUTZ

FAZIT

- Wenn unqualifiziert nach IndBauRL, dann MRA
- Wenn qualifiziert nach DIN 18232, dann NRA

Colt bietet Fullservice:

- Konzeption
- Berechnung
- Realisation
- Wartung / Instandhaltung

BRAND-SCHUTZ

RWA-Anlagen

PRINZIP | SINN | ZWECK

Schutzzieldefinitionen: SIE ENTSCHEIDEN!

Durch eine Entrauchungsanlage können folgenden Schutzziele gewährleistet und sichergestellt werden:

- **Personenschutz**
  = Sicherung der Flucht- und Rettungswege
- **Sachwerteschutz**
  = Reduzierung der Brandauswirkungen

  und/oder
- **Umweltschutz**
  = Unterstützung des Feuerwehreinsatzes.

Diese Schutzziele können jedoch nur eingehalten werden durch eine
qualifizierte Rauch- und Wärmeabzugsanlage!

ICE-Werk

Deutsche Bahn Köln-Nippes

170x **Apollo** Haubenlüfter

68x Cosmotron Lichtstraßen

14x Rauchschürzen Smokemaster ST

10x Pneumatische Schaltkästen

Uni Köln

Lager der Uni Köln

12x Liberator

ACTION

Non-Food-Discounter

1x Liberator

“People feel better in Colt conditions” | ***www.colt-info.de***