



FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011

Brandfrüherkennung und Brandvermeidung Lösungen für Sonderbauten

Referent:
Christoph Kainz
Geschäftsführender Gesellschafter
Wagner Bayern GmbH
Trausnitzstrasse 8
81671 München
christoph.kainz@wagner.de



WAGNER 

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz



Inhalt des Vortrages

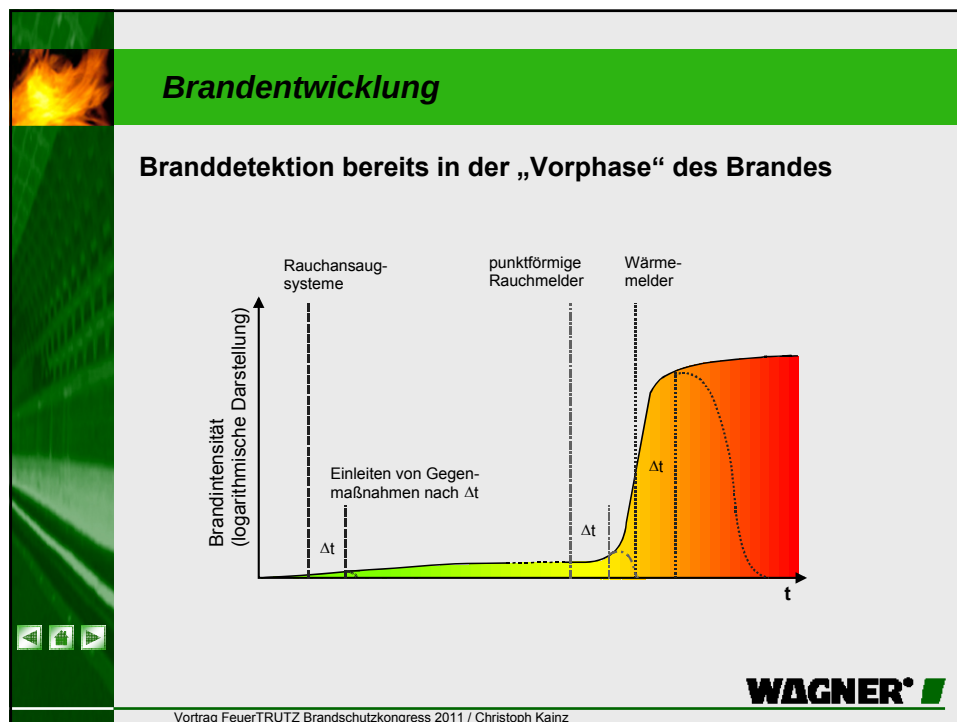
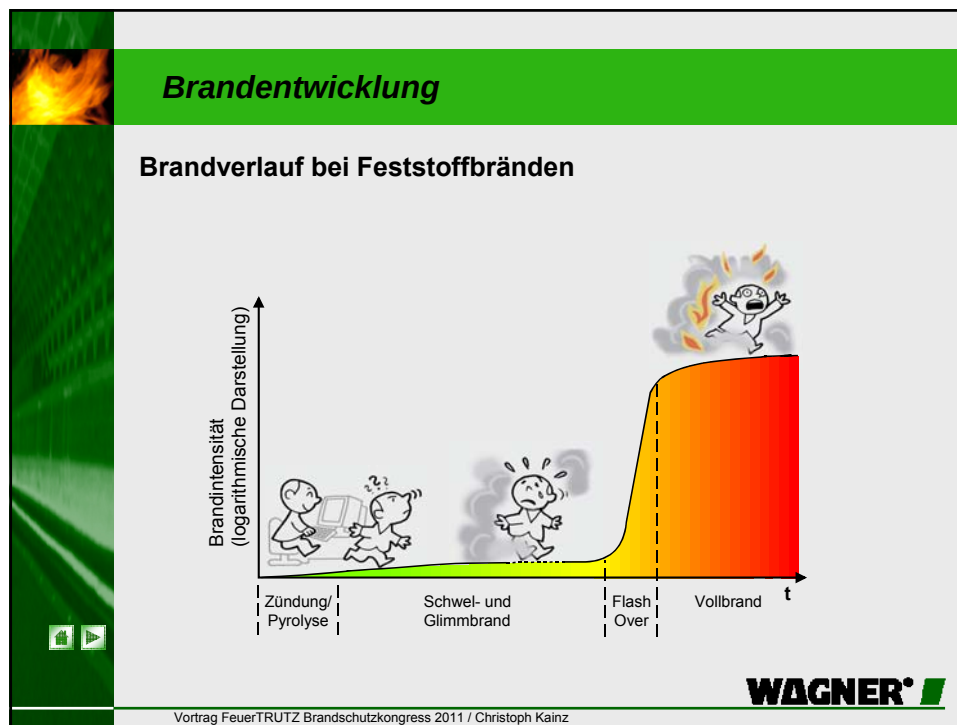
Brandfrüherkennung und Brandvermeidung Lösungen für Sonderbauten

- 1. Branderkennung**
 - Brandverläufe
 - Rauchansaugsystem
 - EN54-20
- 2. Brandvermeidung**
 - Einleitung zur Sauerstoffreduzierung
 - Brandverhalten in Abhängigkeit der Sauerstoffkonzentration
 - Begehbarkeit von sauerstoffreduzierten Bereichen
 - Aufbau und Funktion von Sauerstoffreduktionsanlagen
- 3. Beispiele zu Kompensationsmaßnahmen bei Sonderbauten
durch den Einsatz technischen Brandschutzeinrichtungen**
- 4. Zusammenfassung**



WAGNER 

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz



Aufbau und Funktion

**Funktionsprinzip
Rauchansaugsystem**

*Kontinuierliche
Luftprobenentnahme*

Staubfilter (optional)

*Innovative
Luftstromsensorik*

*Täuschungsalarmsichere
Brandfrüherkennung*

Luft-eintritt

Rauchansaug-öffnungen

Detektions-einheit

Detektormodul

Lüfter

Luftaustritt

WAGNER

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz

Weshalb Rauchansaugsysteme?

Vorteile gegenüber konventioneller Brandmeldetechnik

- **Hohe Täuschungsalarmsicherheit**
 - ... da Störgrößen den Melder nicht mehr erreichen
 - durch Staubfilter, Wasserabscheider, Montage außerhalb von Strahlungsbereichen
- **Einfache Zugänglichkeit**
 - ... durch Montage außerhalb des Überwachungsbereiches bzw. in optimaler Arbeitshöhe
- **Robuste Installation**
 - ... durch geschützte Montage des Rohrsystems, z.B. in Regallagern

WAGNER

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz

Weshalb Rauchansaugsysteme?

Vorteile gegenüber konventioneller Brandmeldetechnik

- **Hohe Sensibilität zur frühen Branderkennung**
... durch höherwertigere Detektionstechnologie möglich, da ein Rauchansaugsystem bis zu 64 punktförmige Rauchmelder ersetzen kann
- **Keine Beeinträchtigung der Ästhetik**
... in moderner und historischer Architektur durch nahezu unsichtbare Ansaugstellen
- **Hohe Sicherheit gegen Vandalismus**
... durch verborgene Installationen

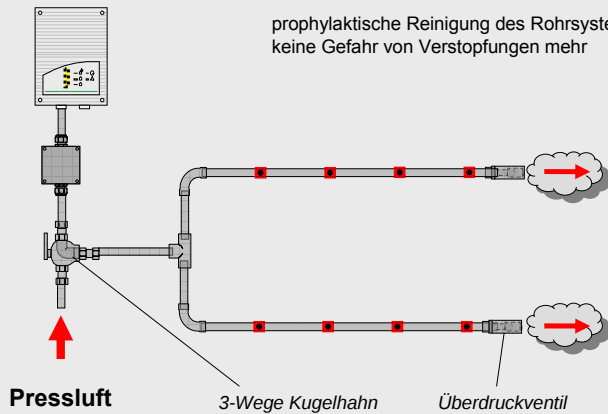


Rauchansaugsysteme: Nutzung der BrandkenngröÙe Rauch auch für schwierigste Bereiche

WAGNER

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz

Manuelle Freiblaseeinrichtung: Ausblasen von Staub



prophylaktische Reinigung des Rohrsystems –
keine Gefahr von Verstopfungen mehr

Pressluft

3-Wege Kugelhahn

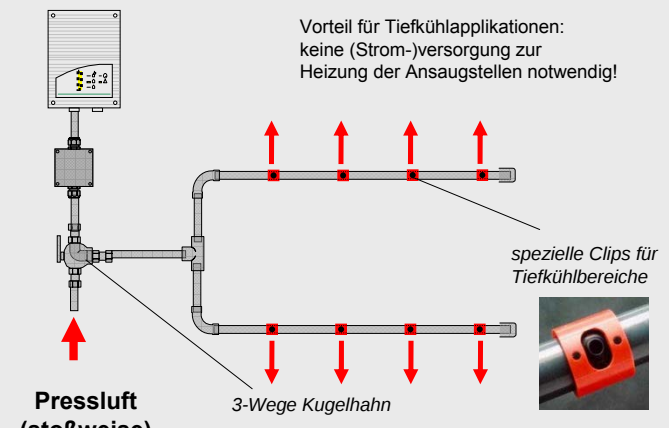
Überdruckventil



WAGNER

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz

Brandversuche mit Pyrolysegenerator



Vorteil für Tiefkühlapplikationen:
keine (Strom-)versorgung zur
Heizung der Ansaugstellen notwendig!

spezielle Clips für
Tiefkühlbereiche

Pressluft
(stoßweise)

3-Wege Kugelhahn

WAGNER

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz

Automatische Freiblaseeinrichtung "VSK"

Verschiedene Varianten verfügbar:

1. für Recycling
2. für Recycling mit 24 h
prophylaktischer Ausblasung
3. für Tiefkühlbereiche
4. für Tiefkühlbereiche mit 24 h
prophylaktischer Ausblasung



WAGNER

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz

Deckendurchführungen

uneingeschränkte Ästhetik

- Deckengestaltung mit nahezu unsichtbarer Brandmeldetechnik
- Planerische Freiheit - Brandmeldetechnik ordnet sich der Architektur unter
- Flexible Anpassung der Sensibilität des Brandmeldesystems

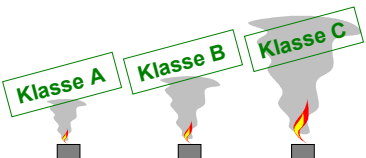


Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz

WAGNER

Neuerungen mit der EN 54-20

1. Klassifizierung der Branddetektion

früher (nach CEA 4022)	seit Juli 2009 (nach EN 54-20)
Sensibilitätsangaben der Hersteller: ungeregelt, subjektiv	Klassifizierung des Vermögens zur Branderkennung: objektiv
0,50 % LT/m 0,0015 % LT/m 0,01 % LT/m 0,025 % LT/m	Klasse A Klasse B Klasse C 
> <u>keine</u> Vergleichbarkeit	> objektiv vergleichbar

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz

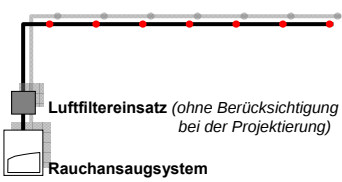
WAGNER

Neuerungen mit der EN 54-20

2. Einfluss von Rohrzubehör

früher
(nach CEA 4022)

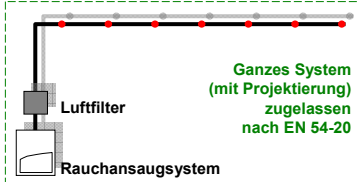
Einsatz von Rohrzubehör, z. B. Filtern, ungeregt



> hohe Flexibilität (Nachrüstung)

seit Juli 2009
(nach EN 54-20)

Rohrzubehör wird in der Projektierung explizit berücksichtigt



> Zubehör ist einzuplanen!

WAGNER ■

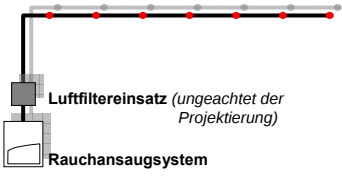
Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz

Neuerungen mit der EN 54-20

2. Einfluss von Rohrzubehör

früher
(nach CEA 4022)

Einsatz von Rohrzubehör, z. B. Filtern, ungeregt



> hohe Flexibilität (Nachrüstung)

seit Juli 2009
(nach EN 54-20)

Rohrzubehör wird in der Projektierung explizit berücksichtigt

Beispiel Doppel-U-Rohr (4 Äste), Klasse A

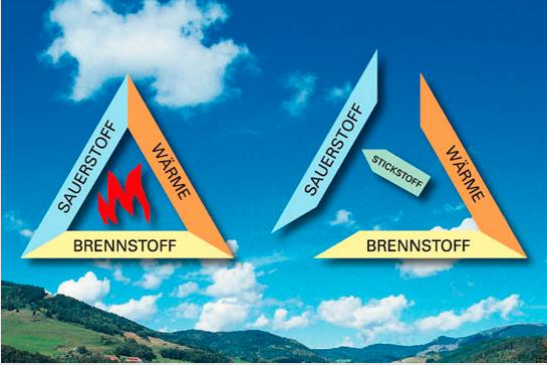
ohne Filter	mit Filter X
max. 200 m bei max. 24 Öffn. und 0,03 % LT/m	max. 190 m bei max. 20 Öffn. und 0,015 % LT/m

> Einfluss: Länge, Öffn., Sens.

WAGNER ■

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz

Sauerstoff reduzieren, Brände verhindern



Das Diagramm zeigt zwei Dreiecke, die das Brandtriangle darstellen. Das linke Dreieck ist vollständig und zeigt die Komponenten SAUERSTOFF, WÄRME und BRENNSTOFF. Das rechte Dreieck ist hingegen unvollständig, da ein Teil des SAUERSTOFFS durch STICKSTOFF ersetzt wurde, was die WÄRME und den BRENNSTOFF nicht beeinträchtigt. Die Dreiecke sind über einer Landschaft mit Bergen und Wolken positioniert.

WAGNER

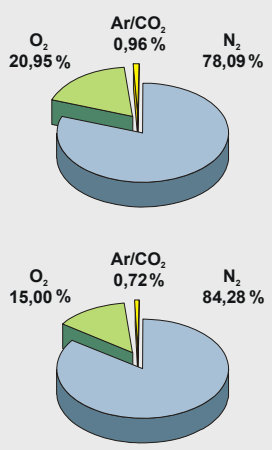
Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz

Stickstoff – Hauptbestandteil der Luft

Sauerstoff reduzieren - warum mit Stickstoff?

Stickstoff...

- ist zu 78,09 % in der Luft enthalten
- verteilt sich schnell und gleichmäßig
- ist einfach vor Ort zu gewinnen



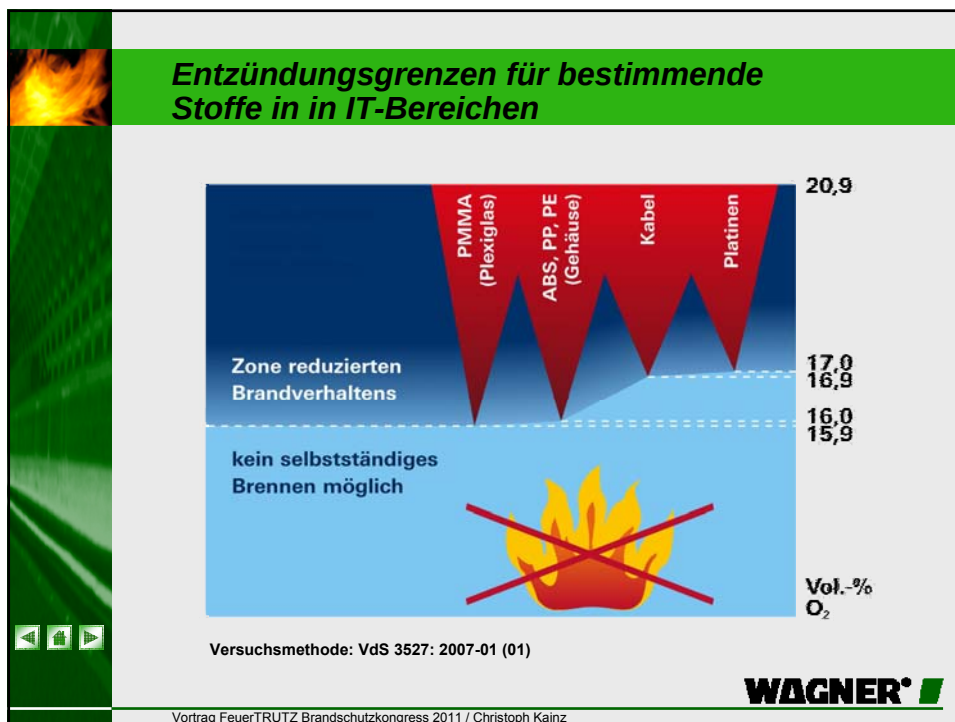
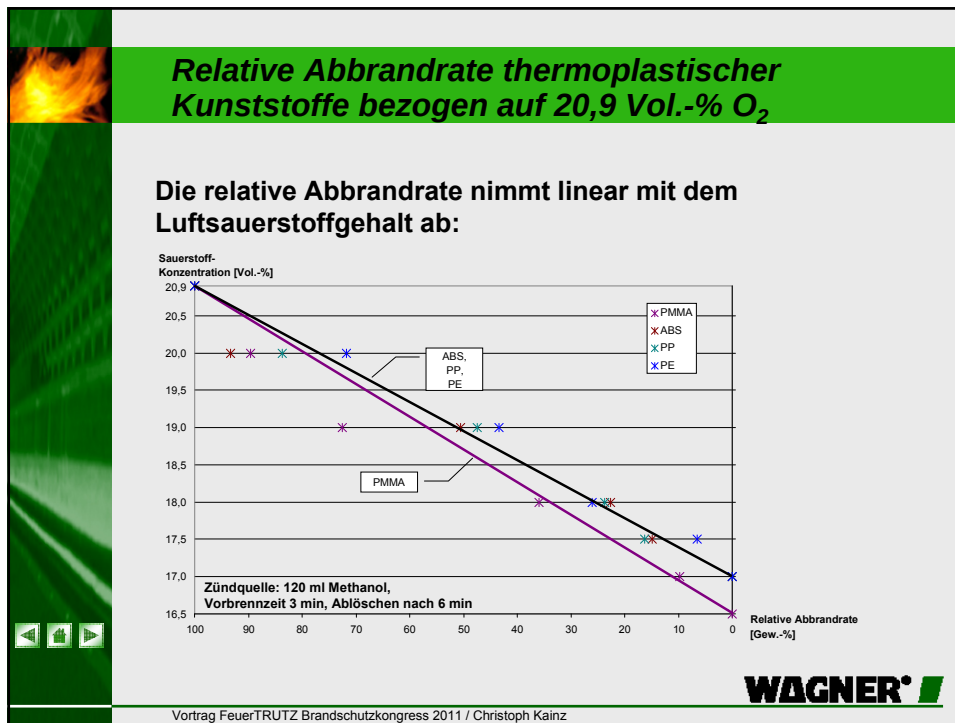
Die beiden 3D-Kuchendiagramme zeigen die prozentuale Zusammensetzung der Luft. Das obere Diagramm stellt die natürliche Luft dar, das untere Diagramm zeigt die Zusammensetzung nach Sauerstoffreduzierung durch Stickstoff.

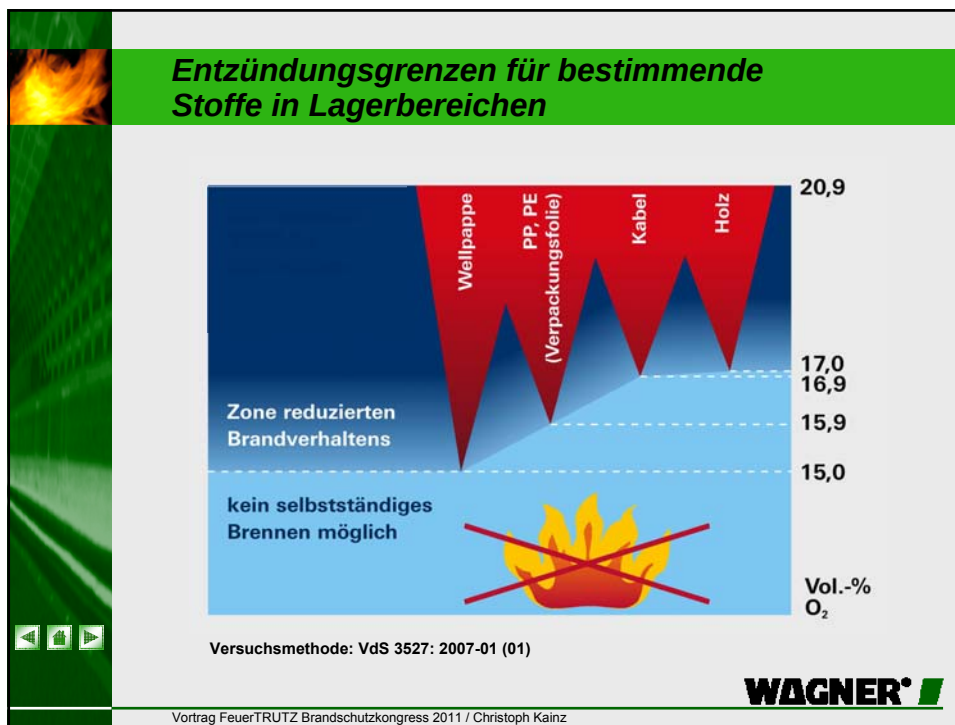
Gas	Prozent
O ₂	20,95 %
Ar/CO ₂	0,96 %
N ₂	78,09 %

Gas	Prozent
O ₂	15,00 %
Ar/CO ₂	0,72 %
N ₂	84,28 %

WAGNER

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz







Begehbarkeit der Schutzbereiche

Gemäß Arbeitskreis Feuerschutz der gewerblichen Berufsgenossenschaften:

- **20,9 Vol.-% > Sauerstoffkonzentration $\geq$ 17 Vol.-%**
 >> Freie Begehbarkeit für alle Personen ohne bekannte Herz-, Kreislauf-, Gefäß- und Atemwegserkrankungen
- **17 Vol.-% > Sauerstoffkonzentration $\geq$ 13 Vol.-%**
 >> Personen mit arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchung

Details zum Download auf www.bgn.de unter der Rubrik *Prävention*, „Sachgebiet/Arbeitskreis Feuerschutz im FANG“



WAGNER ■

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz



Anlagenkonzepte für den Personenschutz

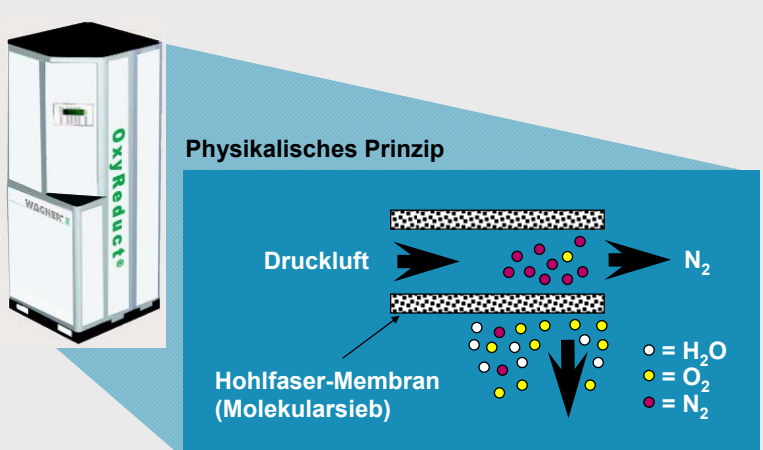
- **Projektspezifische Anpassung an Schutzziel**
- **Berücksichtigung der Kundenbedürfnisse**
- **Zeitweise freie Begehbarkeit durch flexible Regelung des Sauerstoffniveaus und Schnellabsenkung im Brandfall**
- **Ständige freie Begehbarkeit bei 17 Vol.-% Sauerstoff und Schnellabsenkung im Brandfall**
- **Betreten von Schutzbereichen für Kontroll- und Wartungstätigkeiten durch arbeitsmedizinisch untersuchte Mitarbeiter (keine Dauerarbeitsplätze)**



WAGNER ■

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz

Membrantechnologie



The diagram illustrates the physical principle of membrane technology. On the left, a vertical unit labeled 'WAGNER OxyReduct' is shown. To its right, a schematic titled 'Physikalisches Prinzip' shows 'Druckluft' (pressure air) entering a 'Hohlfaser-Membran (Molekularsieb)' (hollow fiber membrane molecular sieve). The membrane separates the air into its components: H_2O (white dots), O_2 (yellow dots), and N_2 (pink dots). The N_2 is shown exiting the system, while O_2 and H_2O are retained or pass through differently.

Physikalisches Prinzip

Druckluft

Hohlfaser-Membran (Molekularsieb)

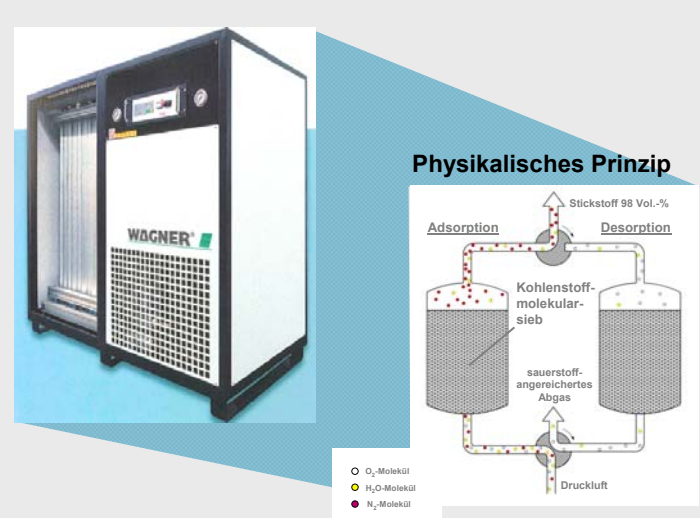
N_2

H_2O
 O_2
 N_2

WAGNER

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz

PSA-Technologie (Pressure Swing Adsorption)



The diagram illustrates the physical principle of Pressure Swing Adsorption (PSA). On the left, a vertical unit labeled 'WAGNER' is shown. To its right, a schematic titled 'Physikalisches Prinzip' shows two cylindrical vessels containing 'Kohlenstoff-molekular-sieb' (carbon molecular sieve). The process involves 'Adsorption' and 'Desorption'. During adsorption, 'Druckluft' (pressure air) enters, and 'Stickstoff 98 Vol.-%' (nitrogen 98 vol.-%) is removed. During desorption, 'sauerstoff-angereichertes Abgas' (oxygen-enriched exhaust gas) is released. The legend indicates: O_2 -Molekül (white dot), H_2O -Molekül (yellow dot), and N_2 -Molekül (pink dot).

Physikalisches Prinzip

Adsorption

Desorption

Stickstoff 98 Vol.-%

Kohlenstoff-molekular-sieb

sauerstoff-angereichertes Abgas

Druckluft

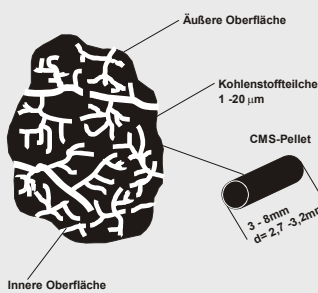
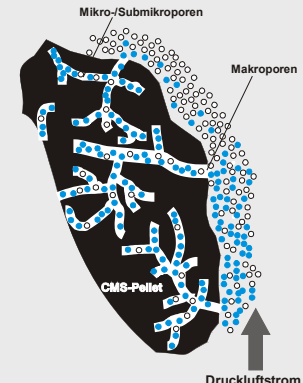
O_2 -Molekül
 H_2O -Molekül
 N_2 -Molekül

WAGNER

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz

PSA-Technologie: Kohlenstoffmolekularsieb

Kohlenstoffmolekularsieb (vereinfachtes Modell)

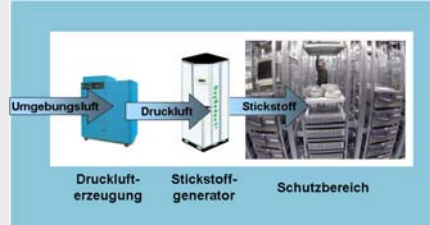
WAGNER

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz

OxyReduct® mit variablen Sauerstoffniveaus

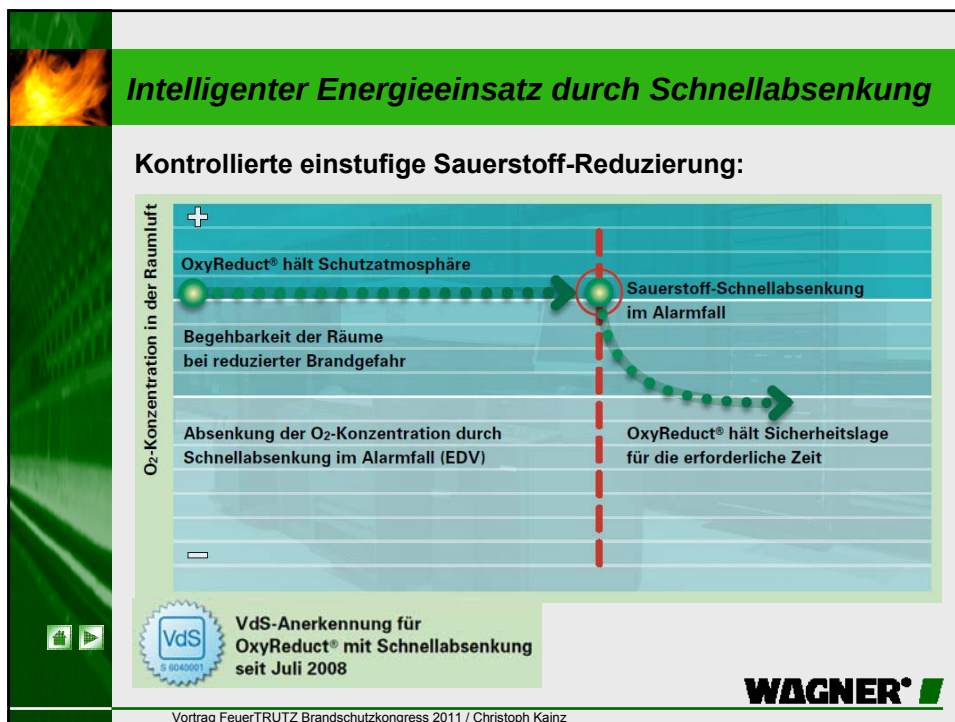
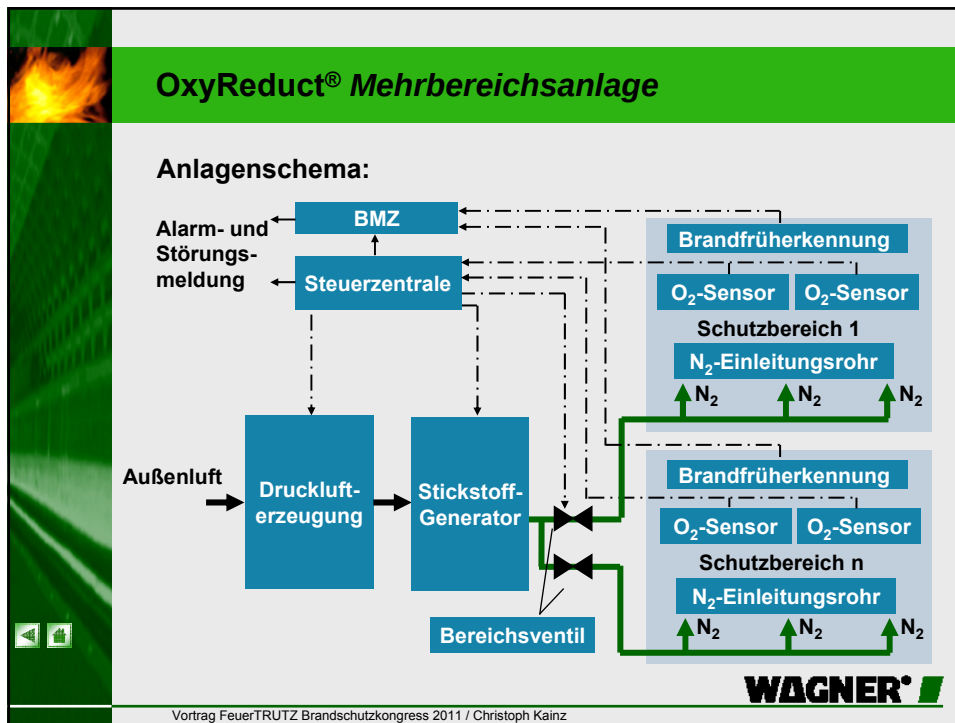
Pluspunkte bei OxyReduct® mit variablen Sauerstoffniveaus:

- Sicheres Vorbeugen gegen die Entstehung und Ausbreitung von Bränden - Brandschutz ständig gewährleistet
- Begehung des Schutzbereiches für befugtes Personal
- Anhebung des Sauerstoffniveaus jederzeit möglich
- Brandfrüherkennung mit hochsensiblen Rauchansaugsystemen
- Permanente Überwachung der Raumqualität (Dichtheit und Raumvolumen)



WAGNER

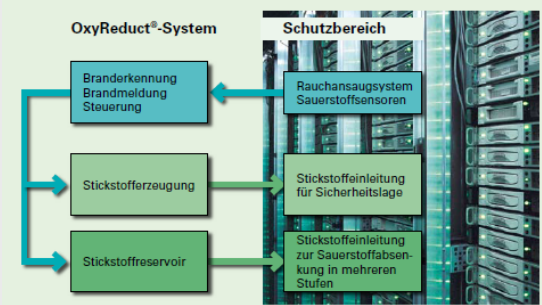
Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz



Intelligenter Energieeinsatz durch Schnellabsenkung

Pluspunkte bei einstufiger Sauerstoff-Reduzierung:

- Sicherstellung der Verfügbarkeit - kein Stromlosschalten der Technik
- Stark reduziertes Brandrisiko durch Schutzatmosphäre
- Überwachung der Raumqualität auf Rauch, Dichtheit und Raumvolumen
- Reduzierter Energieeinsatz durch die Schnellabsenkung
- Zeitgewinn im Gefahrenfall



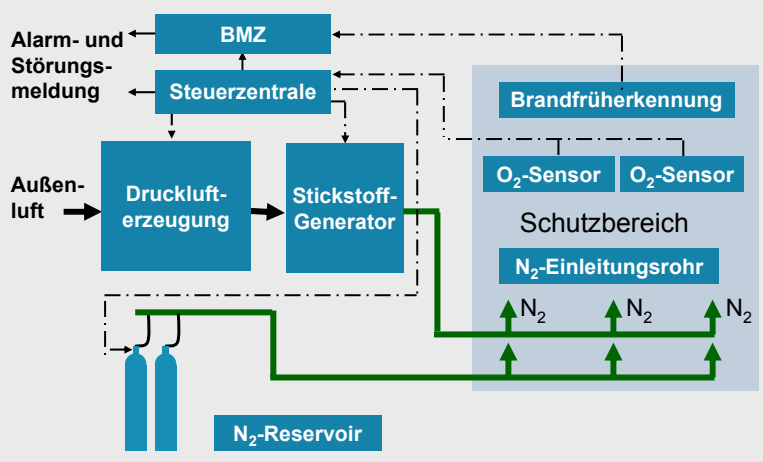
The diagram illustrates the OxyReduct®-System. On the left, a box labeled 'OxyReduct®-System' contains three components: 'Branderkennung Brandmeldung Steuerung', 'Stickstoffherzeugung', and 'Stickstoffreservoir'. Arrows show the flow from 'Branderkennung...' to 'Stickstoffherzeugung', and from 'Stickstoffherzeugung' to 'Stickstoffreservoir'. On the right, a box labeled 'Schutzbereich' (protection area) shows a server room. It contains three components: 'Rauchansaugsystem Sauerstoffsensoren', 'Stickstoffeinleitung für Sicherheitslage', and 'Stickstoffeinleitung zur Sauerstoffabsenkung in mehreren Stufen'. Arrows show the flow from 'Branderkennung...' to 'Rauchansaugsystem...', and from 'Stickstoffreservoir' to both 'Stickstoffeinleitung für Sicherheitslage' and 'Stickstoffeinleitung zur Sauerstoffabsenkung...'. The background of the 'Schutzbereich' shows server racks.

WAGNER ■

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz

Einbereichsanlage mit Stickstoffreservoir

Anlagenschema:



The schematic diagram shows the components and flow of a single-area nitrogen system. On the left, 'Alarm- und Störungsmeldung' (alarm and fault reporting) is connected to a 'BMZ' (building management system) and a 'Steuerzentrale' (control center). The 'Steuerzentrale' is connected to 'Druckluft-erzeugung' (compressed air production) and a 'Stickstoff-Generator' (nitrogen generator). 'Außen-luft' (outside air) enters the 'Druckluft-erzeugung' unit. The 'Stickstoff-Generator' is connected to an 'N₂-Reservoir' (nitrogen reservoir) shown as two blue cylinders. The 'N₂-Reservoir' is connected to the 'Stickstoff-Generator' and to an 'N₂-Einleitungsrohr' (nitrogen inlet pipe) that enters a 'Schutzbereich' (protection area). Inside the 'Schutzbereich', there are 'O₂-Sensor' (oxygen sensors) and 'Brandfrüherkennung' (early fire detection). The 'N₂-Einleitungsrohr' has three upward arrows labeled 'N₂' indicating the flow of nitrogen into the protection area. The 'Steuerzentrale' also has a dashed line connection to the 'Brandfrüherkennung' unit.

WAGNER ■

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz



Technik statt Beton

Slogan des ZVEI "Technik statt Beton"

Das Baurecht in Deutschland ist sehr auf bauliche Brandschutzmaßnahmen ausgelegt, nur sehr selten werden technische Brandschutzmaßnahmen herangezogen (z.B. Industriebaurichtlinie).

Der ZVEI hat deshalb in sehr vielen Schriften und Veröffentlichungen die Möglichkeiten aufgezeigt, wie durch die Installation von z.B. Brandmeldeanlagen bauliche Mängel kompensiert werden können.

Nachfolgend ein paar Beispiele



WAGNER ■

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz



Kompensation durch Brandfrüherkennung

Kompensationsmaßnahmen:

Brandfrüherkennung in Schulen:
Hier ist es heute absolut üblich, dass bei reduzierten Feuerwiderstandswerten von Decken (statt F90 nur F30) durchaus durch eine flächendeckende BMA mit entsprechender Alarmierung dieser Mangel kompensiert wird.

Brandfrüherkennung in abgehängten Decken:
Durch die Einführung der MLAR gilt die frühere geduldete max. Brandlast von 7kWh/m² bzw. 35 kWh/5m² nicht mehr. Bis auf die für den Flur notwendigen Versorgungsleitungen dürfen keine Brandlasten mehr vorhanden sein, ansonsten F30 Abschottung notwendig.
Auch hier werden bei Installation einer automatischen Brandfrüherkennung durchaus Abweichungen genehmigt.



WAGNER ■

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz



Kompensation durch Brandfrüherkennung und N2



Problemstellung: Raumabschlusswand in einer VStättV hat keinen Feuerwiderstandswert von F90, sondern F0
Abweichung von §4 Abs. 3 VStättV

In einem Münchener Theater kann die Spielfläche durch das Heranziehen der Flure erweitert werden. Zur Versorgung von Technik sind in den Hohlwänden jede Menge Steckverbindungen, Adapter und Scheinwerfer installiert, damit kann F90 nicht erfüllt werden.

Kompensation:
Der gesamte Wandhohlraum wird mit Rauchansaugsystemen in 2-Melderabhängigkeit überwacht und im Brandfall eine ebenfalls dort installierte Stickstofflöschanlage aktiviert.



WAGNER ■

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz



Kompensation durch Sauerstoffreduzierungsanlage

Bauliche Verbindung vom Hochhaus zur autom. Garage
Abweichung nach BayBO Art. 63 vom §11 Abs. 3 GaStellV
„Automatische Garagen dürfen mit nicht zur Garage gehörenden Räumen sowie mit anderen Gebäuden nicht verbunden sein“

BMW Welt München

Der Tiefspeicher beinhaltet bis zu 200 Fahrzeuge, somit gilt dieser als Großgarage

Die BMW Welt hat Büroräume mit Fußboden höher als 22m damit gilt die Hochhausverordnung



Der Tiefspeicher wurde deshalb mit einer OxyReduct Anlage Ausgerüstet, die diesen baulichen Mangel kompensiert.



WAGNER ■

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz



Kompensation durch Brandvermeidung

Süddeutsche Zeitung

DAB bank  Giesecke & Devrient

Entrauchung von Räumen in Kellergeschossen
Abweichung von BayBO Art. 35 Abs. 3
Große Rechenzentren mit vielen Schutzbereichen
müssen entraucht werden können.
Durch den Einsatz einer Sauerstoffreduzierungs-
anlage wurde auf eine Entrauchung der Räume
verzichtet.
Einsparungen von bis zu 350.000 € pro
Rechenzentrum



WAGNER 

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz



Kompensation durch Brandvermeidung

 **HEIDENHAIN** **BOSS**
HUGO BOSS

Abweichung von Punkt 5.6 Rauchabzug M IndBauRL

Normalerweise ist eine Entrauchungsfläche von mind. 2%
der Grundfläche notwendig, bei selbsttätigen Löschanlagen
genügen 0,5% der Fläche.

Bei der Installation einer OxyReduct Anlage wurde bei allen
Projekten bereits im Brandschutzkonzept / Brandschutz-
nachweis festgeschrieben, dass auf Rauch- und
Wärmeabzüge verzichtet wird.



WAGNER 

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz



Brandschutz in Schienenfahrzeugen / U-Bahn München

- Maximale Wärmefreisetzungsrate:
20MW (13min), ca. 22 MW (15 min)
- Maximale Rauchgasmenge
20-40m³/s (18-23min)
- Temperaturbeaufschlagung Dach
ca. 1.000 °C



Im Bereich der U-Bahnhöfe sind der üblichen Hilfsfrist von 10 Minuten bis zum Eintreffen der Feuerwehr mind. weitere 10 Minuten hinzuzurechnen, bis mit der Brandbekämpfung gestartet werden kann!

→ Das Konzept muss darauf ausgerichtet sein, die Ausbreitung des Brandes und der Rauchgase zu unterdrücken

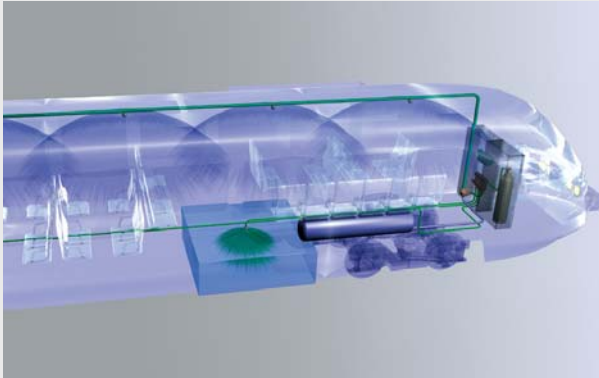
WAGNER ■

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz



Technische Brandschutzmaßnahmen zur Kompensation

Durch den Einbau von Brandfrüherkennung im Fahrgastbereich und den Technikbereichen, die Installation von Gaslöschanlagen in den Unterflurcontainern und die Installation einer Wassernebellöschanlage im Fahrgastbereich wurde auf die Entrauchungsmaßnahmen in den U-Bahnhöfen verzichtet. Kostenvergleich 1:10 !



WAGNER ■

Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz



Zusammenfassung

Der Vortrag hat aufgezeigt, dass bei der Realisierung von Sonderbauten neben den baulichen Brandschutzmaßnahmen auch die technischen Brandschutzmaßnahmen eine wesentliche Rolle spielen.

Neben den Aspekten der architektonischen Freiheiten und Gestaltungsmöglichkeiten spielen auch die möglichen Kosteneinsparungen durchaus eine wesentliche Rolle.

Deshalb ist es wichtig, dass bereits in der Planungsphase bei Sonderbauten der Einsatz von technischem Brandschutz betrachtet werden muss.



Vortrag FeuerTRUTZ Brandschutzkongress 2011 / Christoph Kainz