

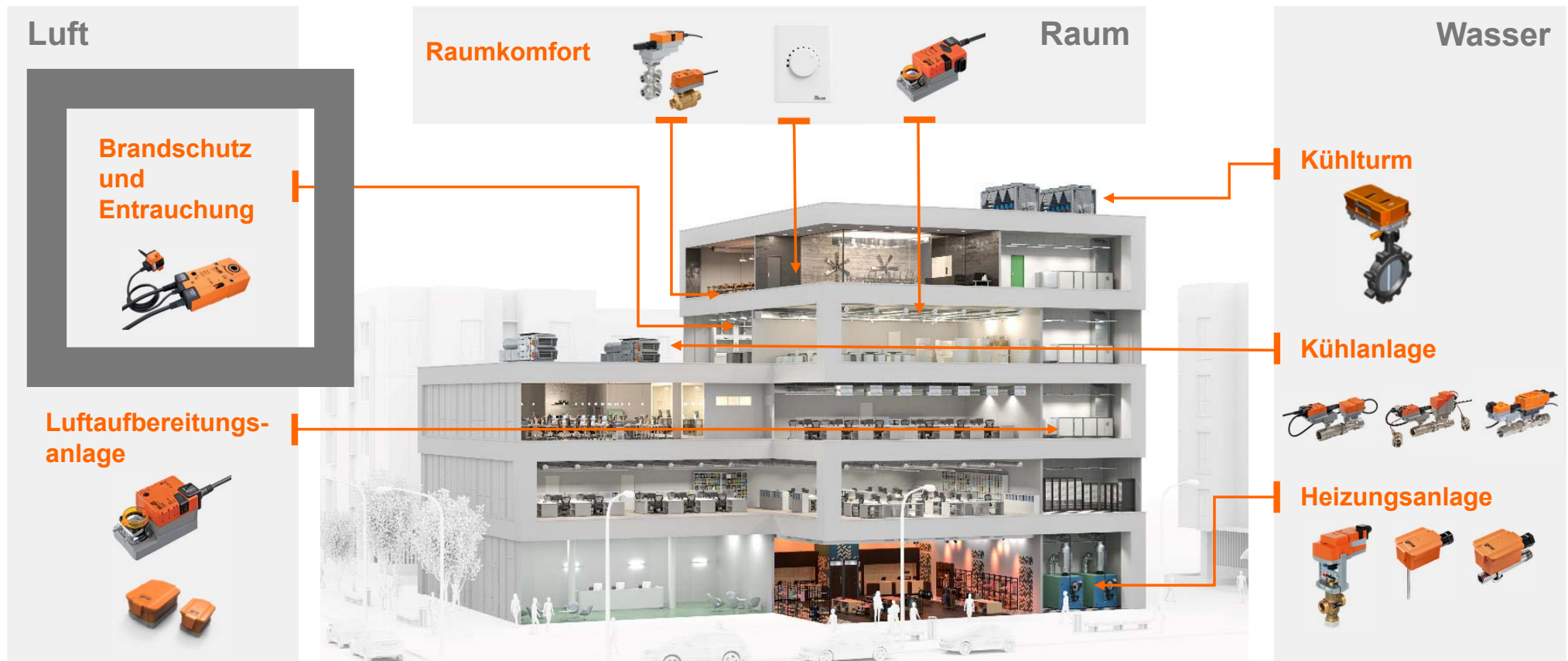
Small Devices, Big Impact.

Brandschutzklappen
– von der asbesthaltigen
„Schmelzlotklappe“
zum digitalen
Musterschüler



Applikationen

Heizung, Lüftung und Klima in Gebäuden



Herzlich Willkommen bei Belimo!



Rainer Will

Vertriebs- und Beratungsingenieur
Nord / Ost

Fon 0711/16783-65
Mobil 0172/3056189
E-mail rainer.will@belimo.de

BELIMO Stellantriebe Vertriebs GmbH
Welfenstraße 27
D-70599 Stuttgart
Telefon 0711 / 16783-83
Telefax 0711 / 16783-73
E-mail info@belimo.de

1. Federrücklaufantrieb 1981

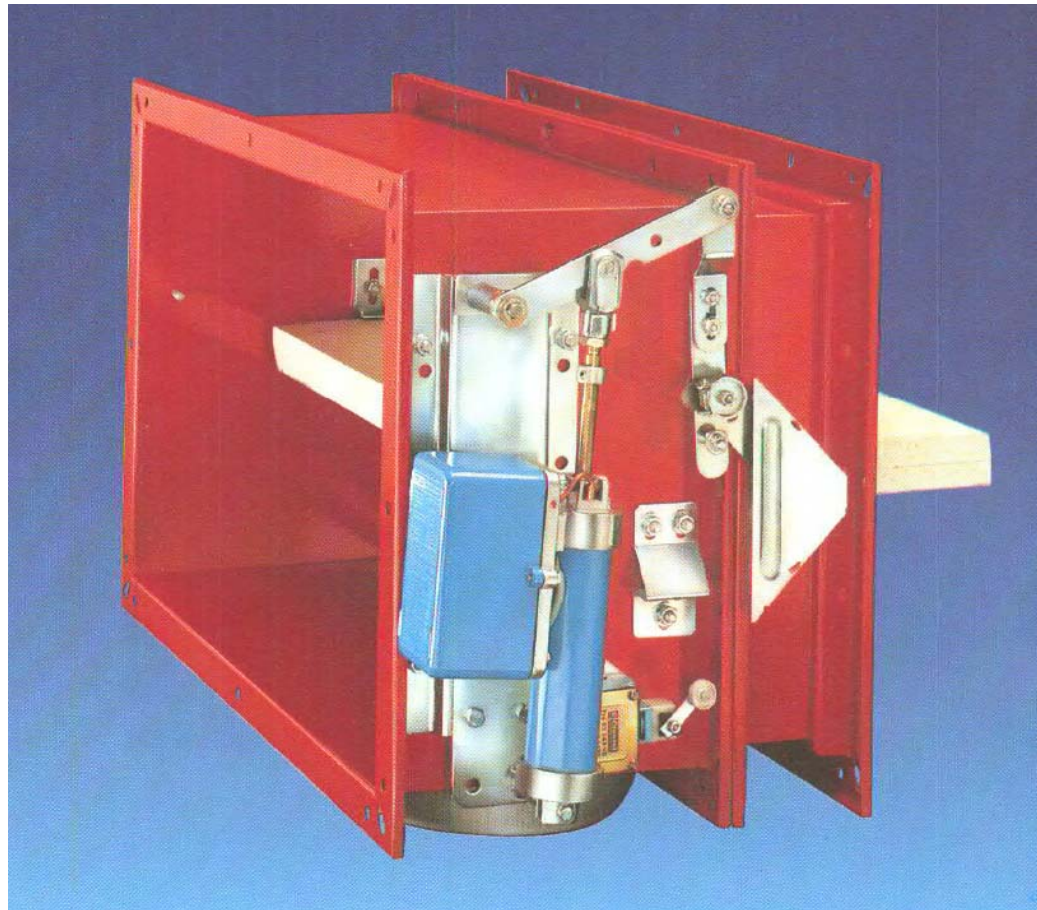
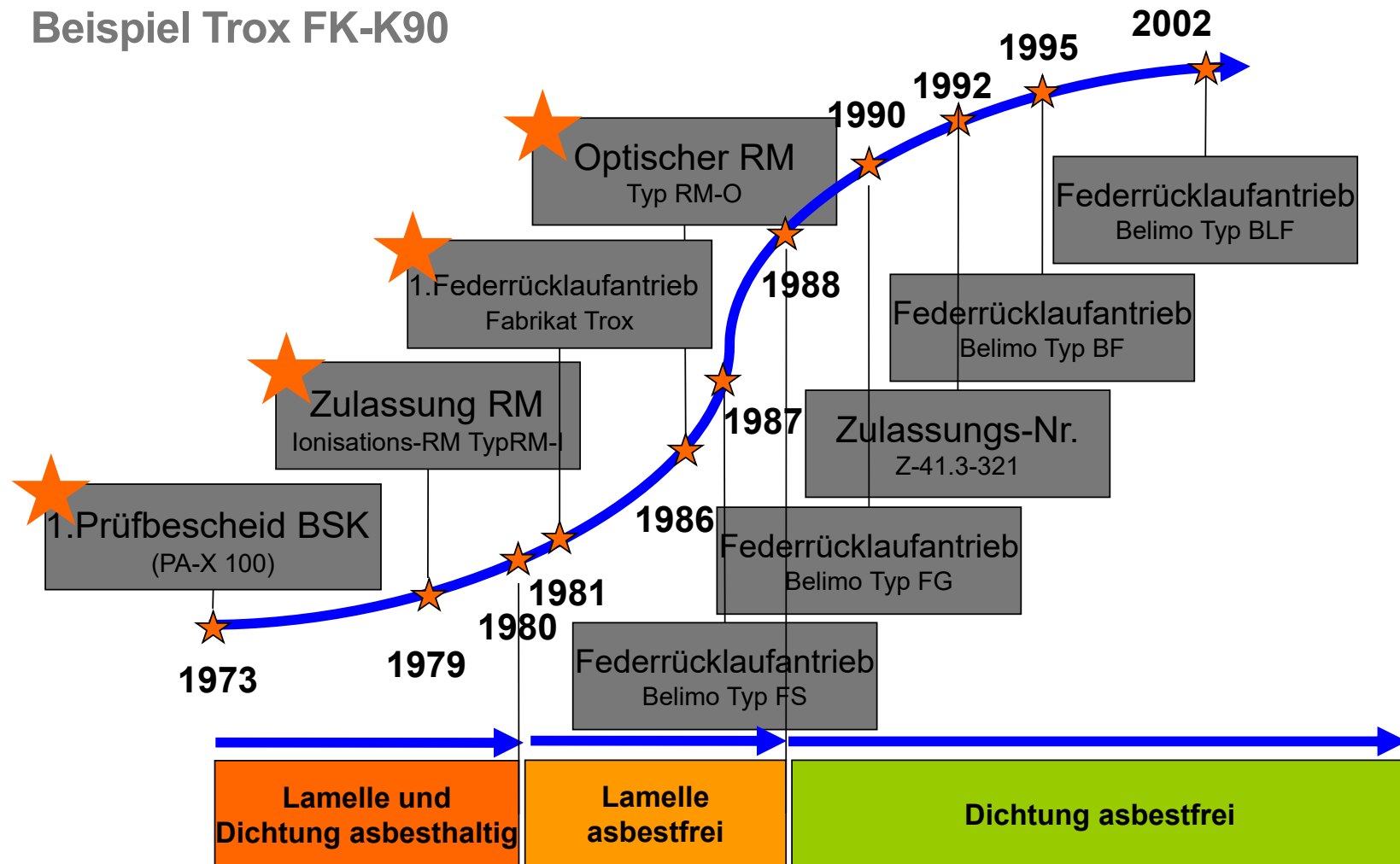


Foto: Trox

Entwicklung Brandschutzklappen

Beispiel Trox FK-K90



Sortiment heute

Sortiment	Typen	Sortiment	Typen
	Antriebe ¹⁾ : • BFL (4/3 Nm) • BFN (9/7 Nm) • BF (18/12 Nm)		Antriebe ¹⁾ : • BEN (15 Nm) • BEE (25 Nm) • BE (40 Nm)
	Kommunikations- und Netz- geräte: • BKN230-24 • BKN230-24-C-MP • BKN230-24-MOD		Kommunikations- und Netzgerät: • BKNE230-24
	Kommunikations- und Steuer- geräte: • BKS24-1B • BKS24-9A		Kommunikations- und Steuer- gerät: • BKSE24-6



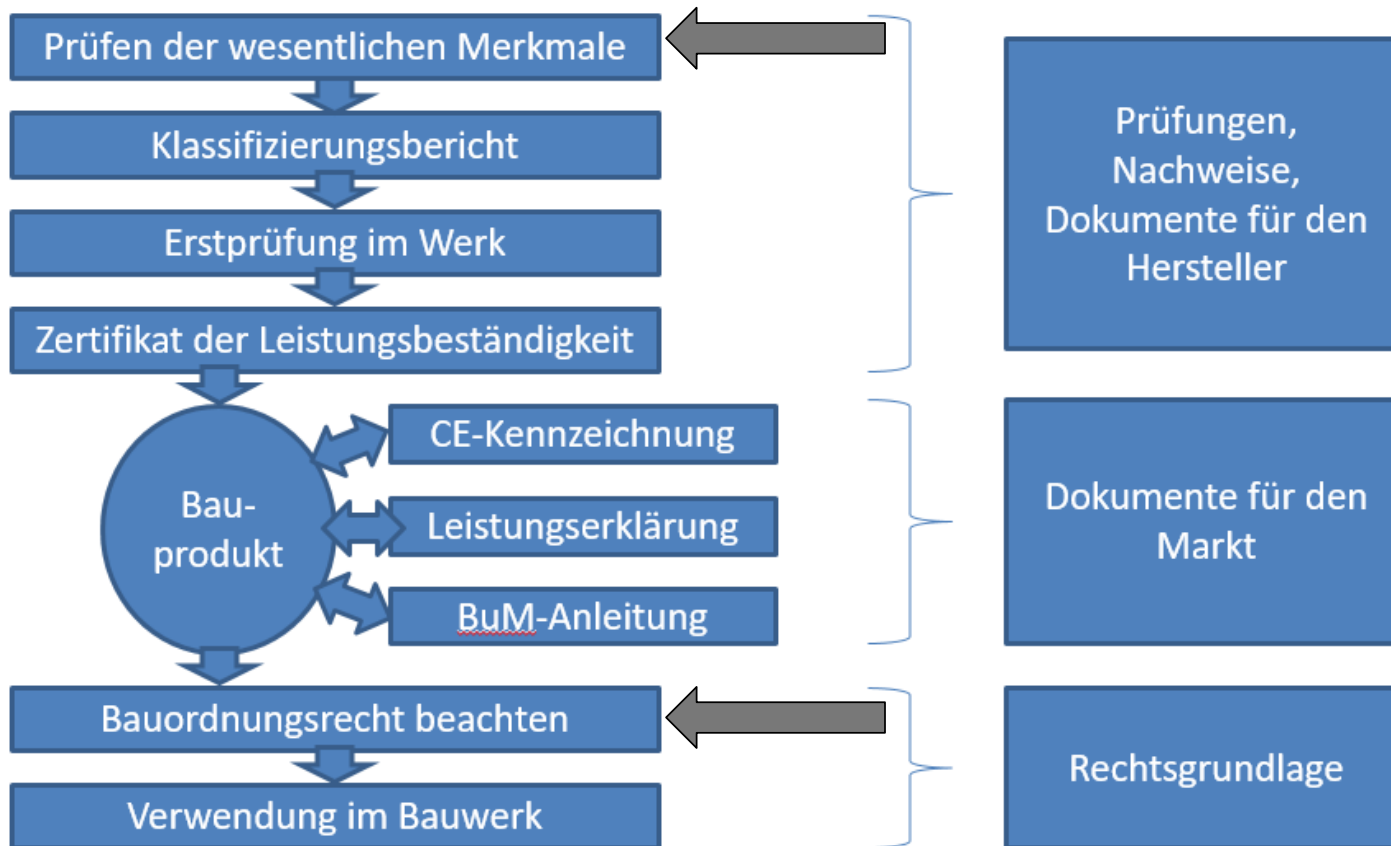
„durchnormierte“ Produkte

	BSK	EK
Produkt-Norm	EN 15650	EN 12101-8
Prüf-Norm	EN 1366-2	EN 1366-10 EN 1366-2
Klassifizierungs-Norm	EN 13501-3	EN 13501-4

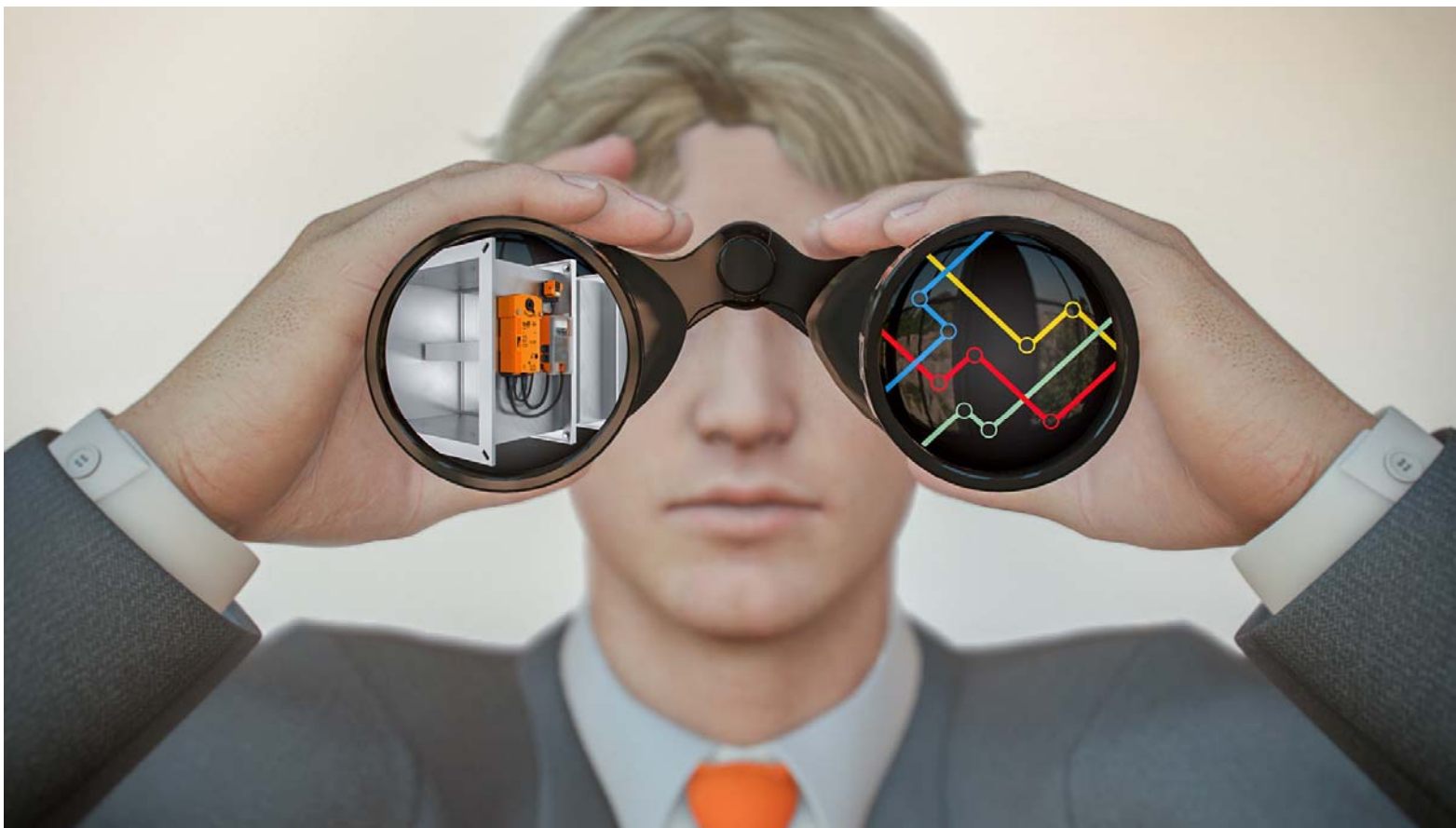


CE-Kennzeichen

CE-Produkte



Und morgen?

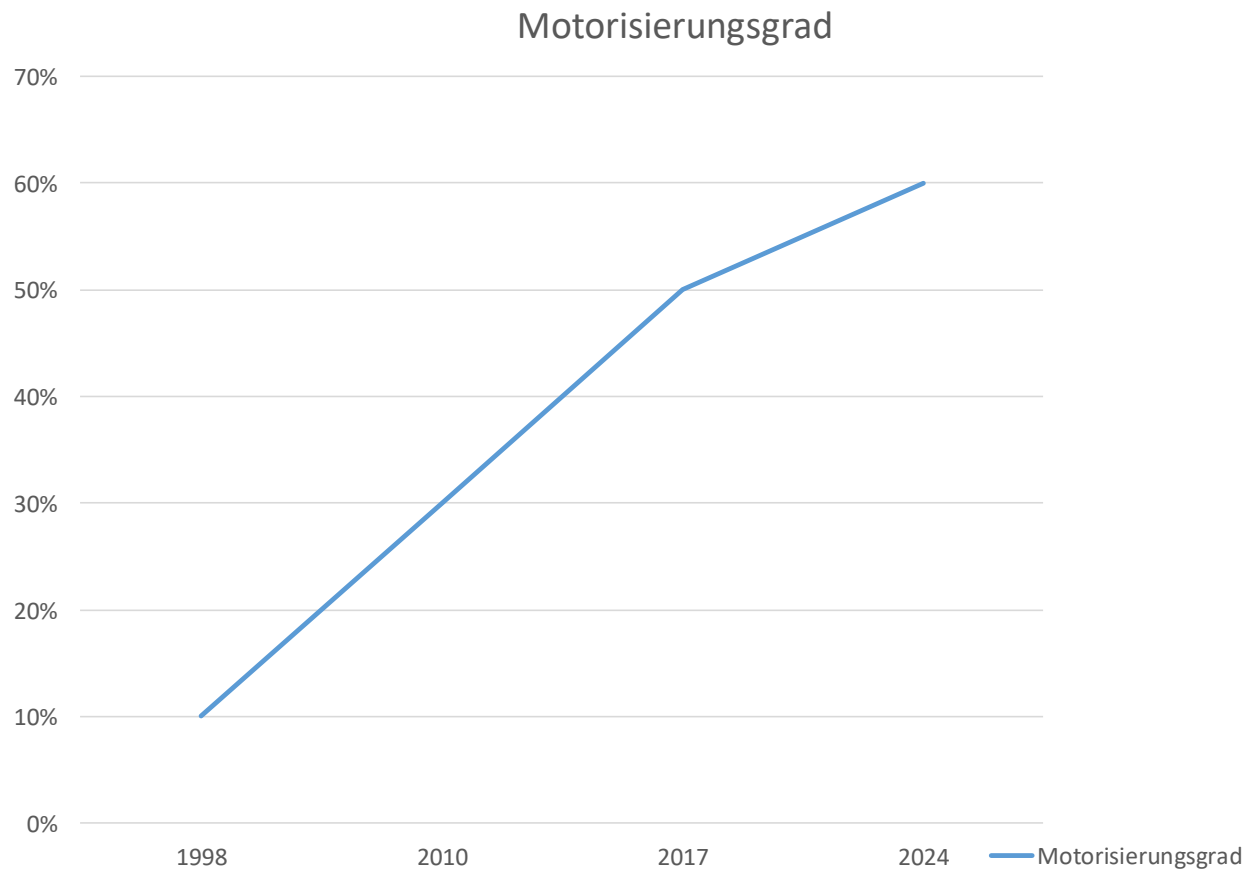


Trends



- Trend Motorisierungsgrad
- Trend zu kleineren Klappen und Antrieben
- Trend zu Digitalisierung
- Trend zur Erhöhung der Sicherheitsansprüche
- Trend zu kostengünstigen Lösungen (Investitions- und Betriebskosten)
- Trend zur Erhöhung der Funktionalität (?)

Trend Motorisierungsgrad



Wann ist eine Motorisierung von Brandschutzklappen erforderlich?

- i.d.R. wenn eine Rauchauslösung erforderlich ist:
 - z.B. Rauchauslöseeinrichtung ist Bestandteil der Zulassung der Brandschutzklappe
 - Rauchauslöseeinrichtung wird in Verordnung / Richtlinie gefordert
 - Rauchauslöseeinrichtung ist allgemein anerkannte Regel der Technik bei Schutzziel Personenschutz

- Wenn eine Funktionsprüfung der Brandschutzklappe fernbetätigt erfolgen soll

Rauchauslöseeinrichtung ist Bestandteil der Zulassung der Brandschutzklappe



Quelle: TROX

Beispiel „Überströmklappen“

Rechteckige Brandschutzklappe FK-K90 mit **Federrücklaufantrieb**,

Rauchauslöseeinrichtung RM-O-3-D und beidseitigen Abschlussgittern

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-6.50-2031

Integration in die Gebäudeleittechnik mit TROXNETCOM

§ 14 MBO Brandschutz

§ 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.

Muster-Richtlinie über den Bau und Betrieb von Hochhäusern (Muster-Hochhaus-Richtlinie – MHHR)



7.3 Lüftungsanlagen

Lüftungsanlagen dürfen den ordnungsgemäßen Betrieb von Druckbelüftungsanlagen nicht beeinträchtigen. Lüftungsanlagen müssen so angeordnet oder ausgebildet sein, dass auch **kalter Rauch** nicht in notwendige Treppenträume, andere Geschosse und Brandabschnitte übertragen wird.

M-LüAR: 5.1.3 Zuluftanlagen



Über Zuluftanlagen darf kein Rauch in das Gebäude übertragen werden.

Die Übertragung von Rauch über die Außenluft ist durch **Brandschutzklappen mit Rauchauslöseeinrichtungen** oder durch **Rauchschutzklappen** zu verhindern.

Auf die Anordnung der Klappen kann verzichtet werden, wenn das Ansaugen von Rauch aufgrund der Lage der Außenluftöffnung ausgeschlossen werden kann.

M-LüAR: 5.1.4 Umluftanlagen



Bei Lüftungsanlagen mit Umluft muss die Zuluft gegen Eintritt von Rauch aus der Abluft durch **Brandschutzklappen mit Rauchauslöseeinrichtung** oder durch **Rauchschutzklappen** geschützt sein.

Die Rauchauslöseeinrichtungen hierzu können in der **Umluftleitung** oder in der **Abluftleitung** angeordnet sein. Sie können jedoch auch in der **Zuluftleitung** nach Zusammenführung von Außenluft und Umluft angeordnet sein, wenn hierdurch gleichzeitig die Außenluftansaugung gegen Raucheintritt gesichert werden soll.

Die Anordnung der Rauchauslöseeinrichtungen darf deren Wirksamkeit durch Verdünnungseffekte nicht beeinträchtigen.

Bei Ansprechen der Rauchauslöseeinrichtungen müssen die Ventilatoren abgeschaltet werden, soweit der Weiterbetrieb nicht der Rauchverschleppung entgegenwirkt.

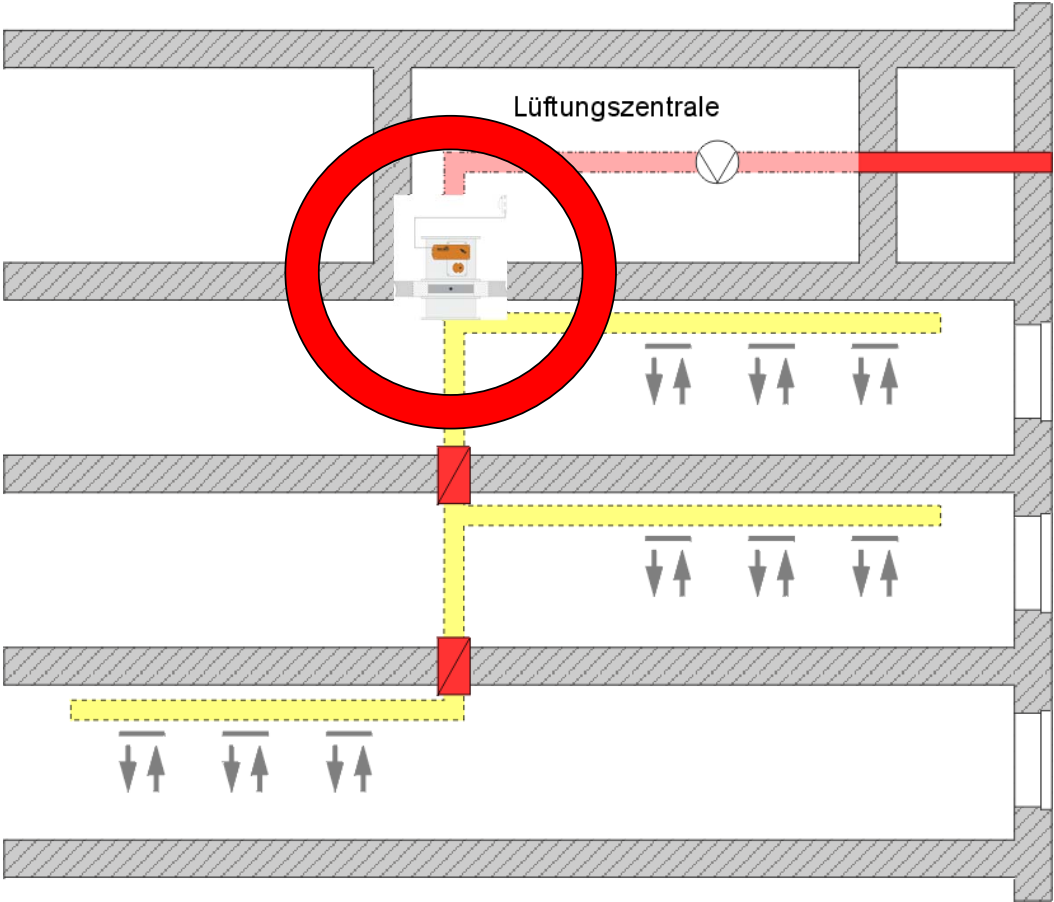
M-LüAR: 6.4.4 Lüftungsleitungen in Lüftungszentralen



Lüftungsleitungen in Lüftungszentralen müssen

- 1. aus Stahlblech (**nicht mit brennbaren Dämmschichten**) hergestellt sein, (oder!)**
- 2. der Feuerwiderstandsfähigkeit der Decken und Wände der Lüftungszentrale zu anderen Räumen entsprechen oder**
- 3. am Ein- und Austritt der Lüftungszentrale (ausgenommen Fortluft- der Außenluftleitungen, die unmittelbar ins Freie führen) Brandschutzklappen mit einer Feuerwiderstandsfähigkeit entsprechend Abschnitt 6.4.2 Satz 1 haben; die **Brandschutzklappen** müssen **mit Rauchauslöseeinrichtungen** ausgestattet sein.**

Brennbare Dämmschichten



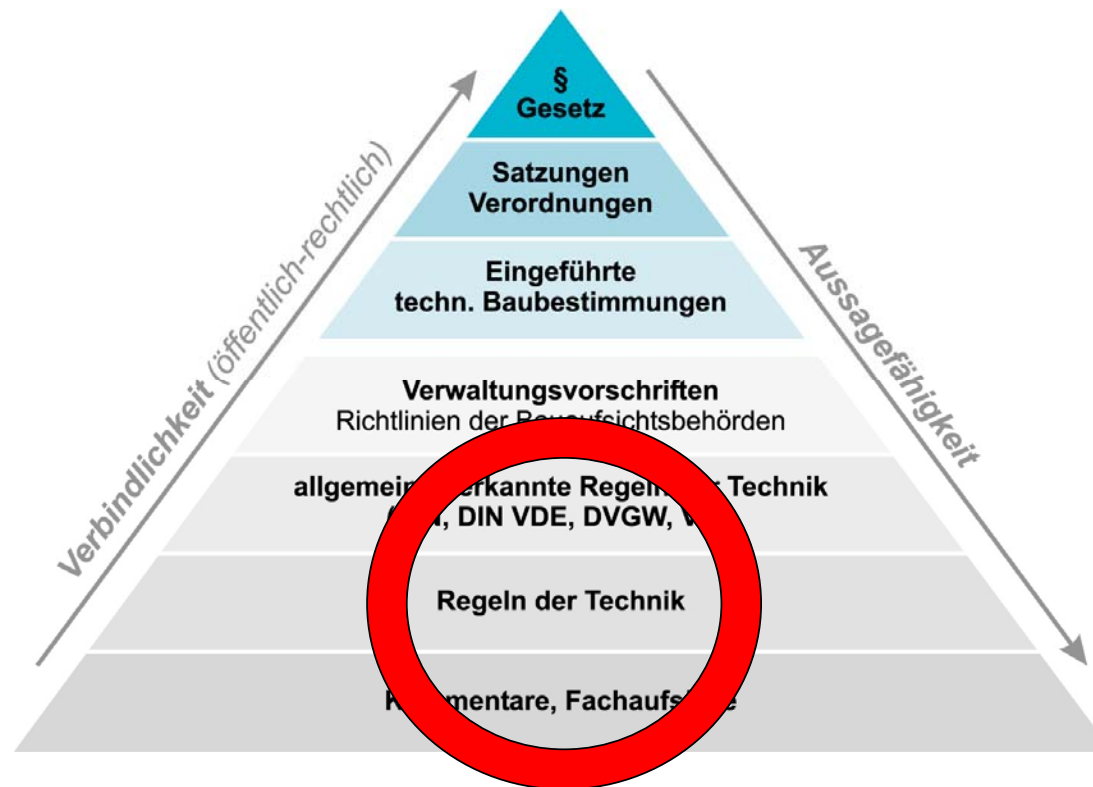
M-LüAR: 10 Anforderungen an Lüftungsanlagen in Sonderbauten



Die Anforderungen der vorstehenden Abschnitte 3 bis 9 entsprechen in der Regel den brandschutztechnischen Erfordernissen für Lüftungsanlagen in Sonderbauten.

Bei gesondert gelagerten **Einzelfällen** ist für Sonderbauten zu **prüfen**, ob **zusätzliche** oder andere brandschutz-technische **Maßnahmen** notwendig werden, z. B. zusätzliche **Rauchauslöseeinrichtungen für Brandschutzklappen** zur Verhinderung der Rauchübertragung. Die Anordnung der Rauchauslöseeinrichtungen darf deren Wirksamkeit durch Verdünnungseffekte nicht beeinträchtigen.

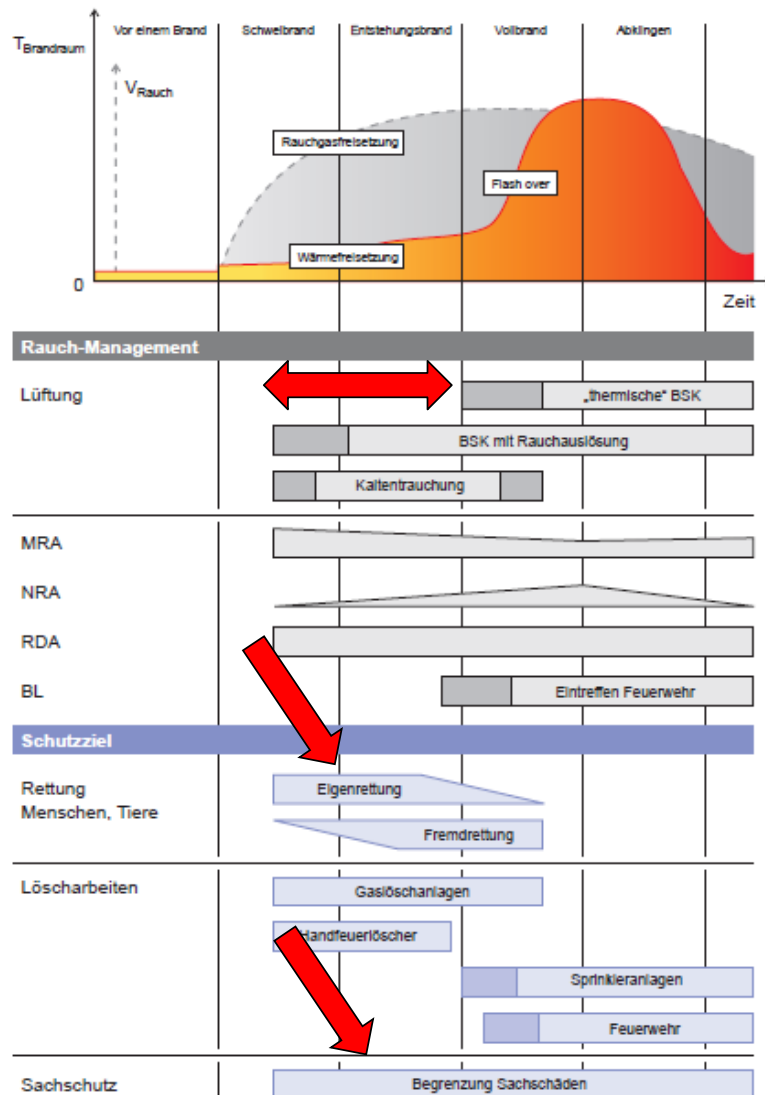
Rauchauslöseeinrichtung ist a.a.R.d.T. bei Schutzziel Personenschutz



Sind Rauchauslöseeinrichtungen für BSK a.a.R.d.T.?

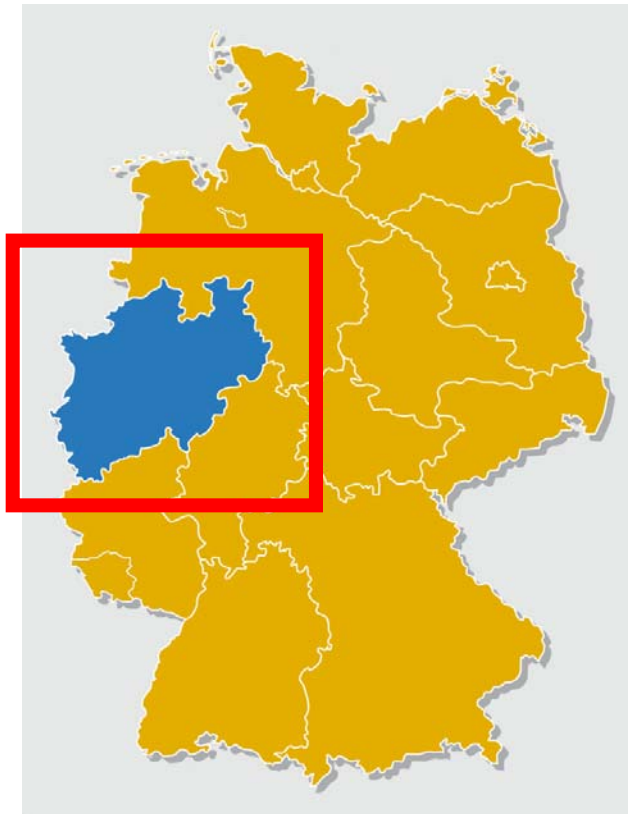
- theoretisch richtig
- durchweg bekannt
- praktisch erprobt





Selbstrettung von Personen

Einführung M-LüAR 2005



Quelle: www.mlpartner.de



M-LüAR 2005

(überwiegend 1:1 als
M-LüAR; NS u. MV mit
geringf. Abweichungen)



LüAR 2003

(besondere
Anforderungen bzgl.
BSK)

Konsequenz: LüAR NRW

- Weitere Anforderungen in Bezug auf die Brandschutzklappen

„Die Brandschutzklappen müssen mit einer Rauchauslöseeinrichtung ausgestattet sein oder eine Vorrichtung haben, die die Brandschutzklappe bei Schließen einer anderen Brandschutzklappe im selben Leitungsstrang selbsttätig schließt. Diese Vorrichtung oder die Rauchauslöseeinrichtung sind nicht erforderlich, wenn in den abzweigenden Leitungen des Leitungsstranges sonstige Verschlüsse (z.B. Rauchschutzklappen) eingebaut sind, die bei Stillstand des Ventilators oder bei Schließen von anderen Brandschutzklappen im selben Leitungsstrang eine Rauchübertragung in andere Geschosse selbsttätig verhindern.“

(gilt für horizontale und vertikale Leitungen)

Konsequenz: LüAR NRW

Brandkatastrophe von Düsseldorf
(schematische Darstellung der Lage der Todesopfer)

- Ankunftshalle: Lifte (7 Tote) und Restaurant-Bar (2 Tote)
- Abflughalle: VIP-Lounge der Air France (8 Tote)
- 61 Schwerverletzte (60 Rauchgasvergiftete, 1 Absturzverletzter im Bereich der VIP-Lounge)

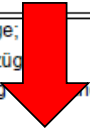
GARAGE
 Straße
 Brand Aufzüge (2 + 5 Tote)
 Flash over
 Styropor F, PVC, Stein
 Bar (2 Tote, WC)
 Giltige Brandgase
 VIP-Lounge (8 Tote)
 Schweißarbeiten
 Straße
 Straße

II-1/99	III-1/99	III-1/99
Brand im Rhein-Ruhr-Flughafen	Brand im Rhein-Ruhr-Flughafen	Brand im Rhein-Ruhr-Flughafen
StA Düsseldorf 111 Js 250 / 96	StA Düsseldorf 111 Js 250 / 96	StA Düsseldorf 111 Js 250 / 96
PP Düsseldorf KK 13 / 14 1110 96 26418	PP Düsseldorf KK 13 / 14 1110 96 26418	PP Düsseldorf KK 13 / 14 1110 96 26418
IX-16/98	IX-16/98	IX-16/98
Reihe/Band HA 5	Reihe/Band HA 6	Reihe/Band HA 7

Quelle: www.wdr.de

Sind Rauchauslöseeinrichtungen für BSK a.a.R.d.T.?

	Phase „0“	Brandphasen			
	vor einem Brand	Schwelbrand	Entstehungsbrand	Vollbrand	Abklingen
Schutzziele	Brandvermeidung	Rettung von Menschen und Tieren, Löscharbeiten, Sachschutz	Rettung von Menschen und Tieren, Löscharbeiten, Sachschutz	Schadensbegrenzung auf den Brandabschnitt, Löscharbeiten	Begrenzung der Folgeschäden
Maßnahme					
betriebl. organisatorisch	Vermeidung von Zündquellen, unzulässiger Stoffe und Waren; Rauchverbot; Schweißerlaubnis ¹⁾ ; Regelmäßige Prüfungen und Instandhaltungen; Mitarbeiterinformationen und Brandschutzübungen; Brandschutzordnung	Entflammbarkeit von Stoffen und Waren, Erste Bekämpfung von Schwelbränden (z.B. Feuerlöscher)	Reduzierung und Kapselung von Brandlasten, Bekämpfung von Entstehungsbränden (z.B. Feuerlöscher)	Begrenzung der Menge und Art brennbarer Stoffe; Löschwasserrückhaltung	Löschwasserrückhaltung, Entsorgung
baulich	Außere Blitzschutzanlage, Verwendung nicht brennbarer Baustoffe	Fluchtwege; Rauchabzüge Kapselung von Brandlasten; gesteuerte Brandschutzklappe; Rauchschutzklappe	Fluchtwege; Rauchabschnitte; Rettungswege; Rauchabzüge Kapselung von Brandlasten, Ausbildung von Leitungsdurchführungen/Abschottungen	Brandabschnitte; Bauteilqualität; Schutzräume; Wärmeabzüge;	Resttragfähigkeit; Brandabschnitte Löschwasserrückhaltung



Quelle: VDI3819-2

Gutachten zu den a.a.R.d.T.

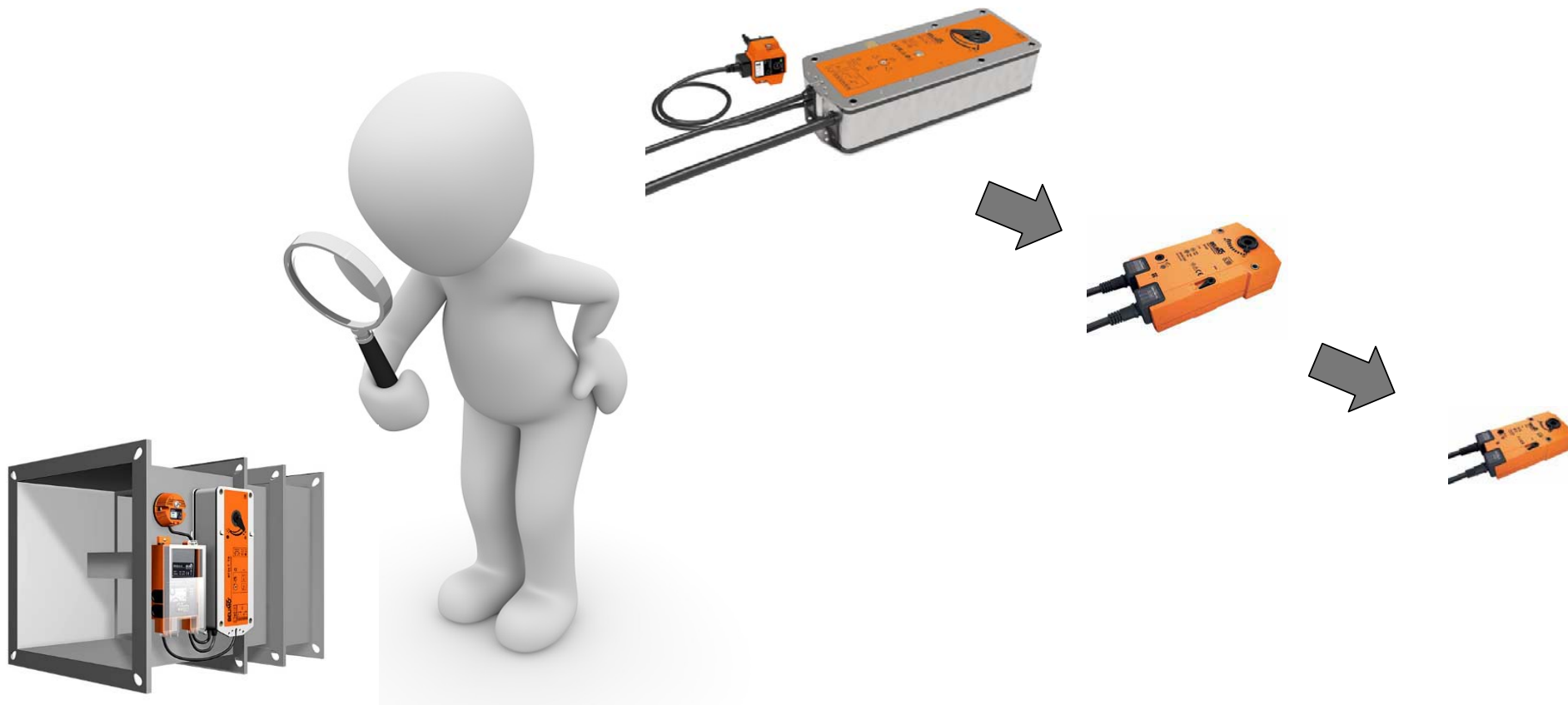
- „... im Normalfall wird aber die Kombination einer optischen Branderkennung mit einem motorisierten Schließen der Brandschutzklappe die bessere Lösung sein. Es liegt also der Fall einer Weiterentwicklung in Wissenschaft und Technik vor, mit der Folge, dass die traditionelle Technik (Schmelzlotauslösung) für die überwiegenden Anwendungsfälle keine a. a. R. d. T. mehr darstellt. Die ausschließliche Auslösung über ein Schmelzlot ist durch den dynamischen Prozess der technischen Entwicklung unter dem Gesichtspunkt der größeren Sicherheit vor Personenschäden überholt und damit außer Kraft getreten...“

Gutachten
Motorisierte Brandschutzklappen und die allgemein anerkannten Regeln der Technik

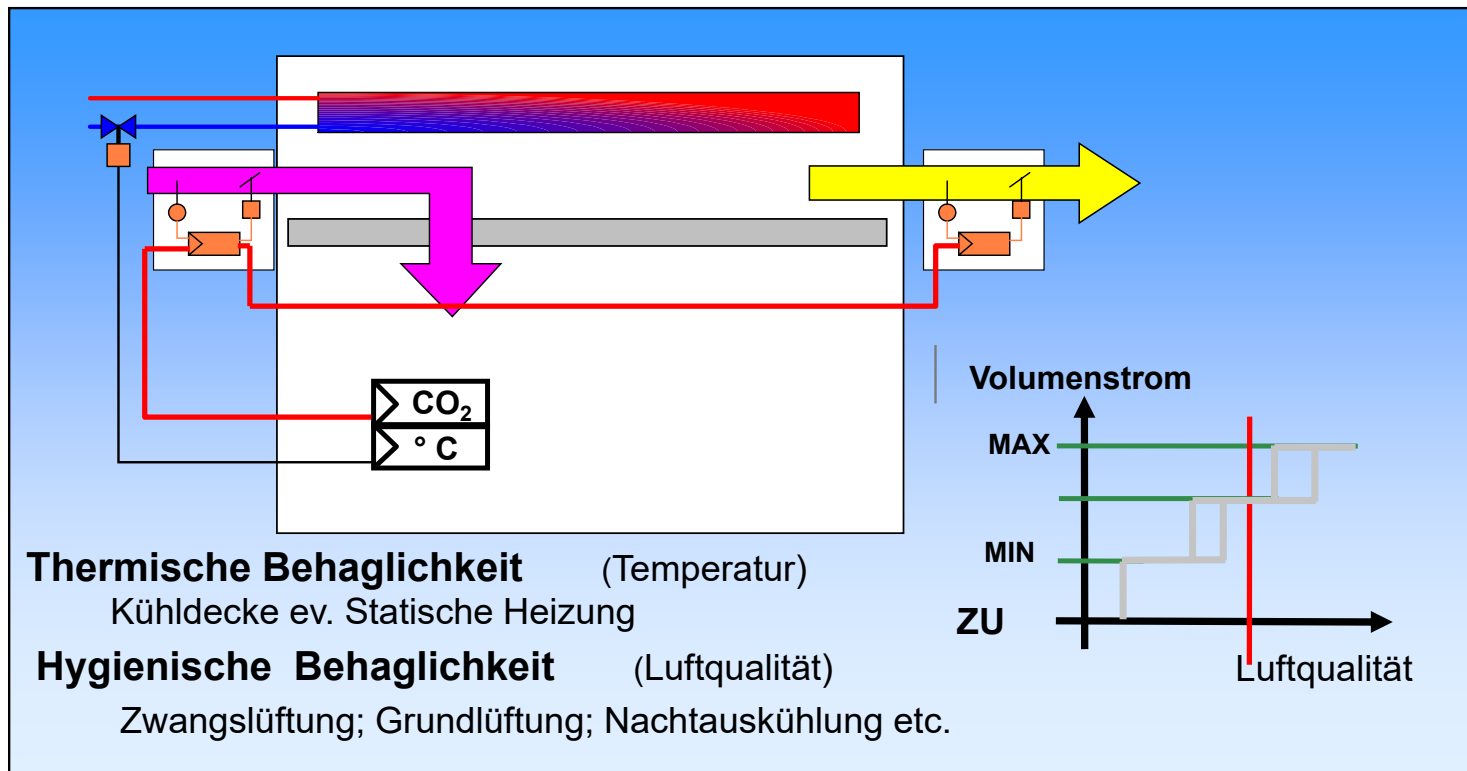
Fragestellung: Sind motorisierte¹ und durch Rauchmelder gesteuerte Brandschutzklappen notwendig, um eine Bauweise nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu gewährleisten? Negativ formuliert: Entspricht eine Bauweise, bei der keine motorisierten und durch Rauchmelder gesteuerten Brandschutzklappen verwendet werden, nicht mehr den allgemein anerkannten Regeln der Technik?

¹ Soweit im folgenden von motorisierten Brandschutzklappen gesprochen wird, sind fernsteuerbare, motorisierte Brandschutzklappen gemeint. Die Fernsteuerung kann über Rauchmelder oder andere Sensoren erfolgen.

Trend zu kleineren Klappen und Antrieben



Bedarfsabhängige Hygienelüftung



M-LüAR: §7 Lüftungsanlagen für besondere Nutzungen

kontrollierte Wohnungslüftung

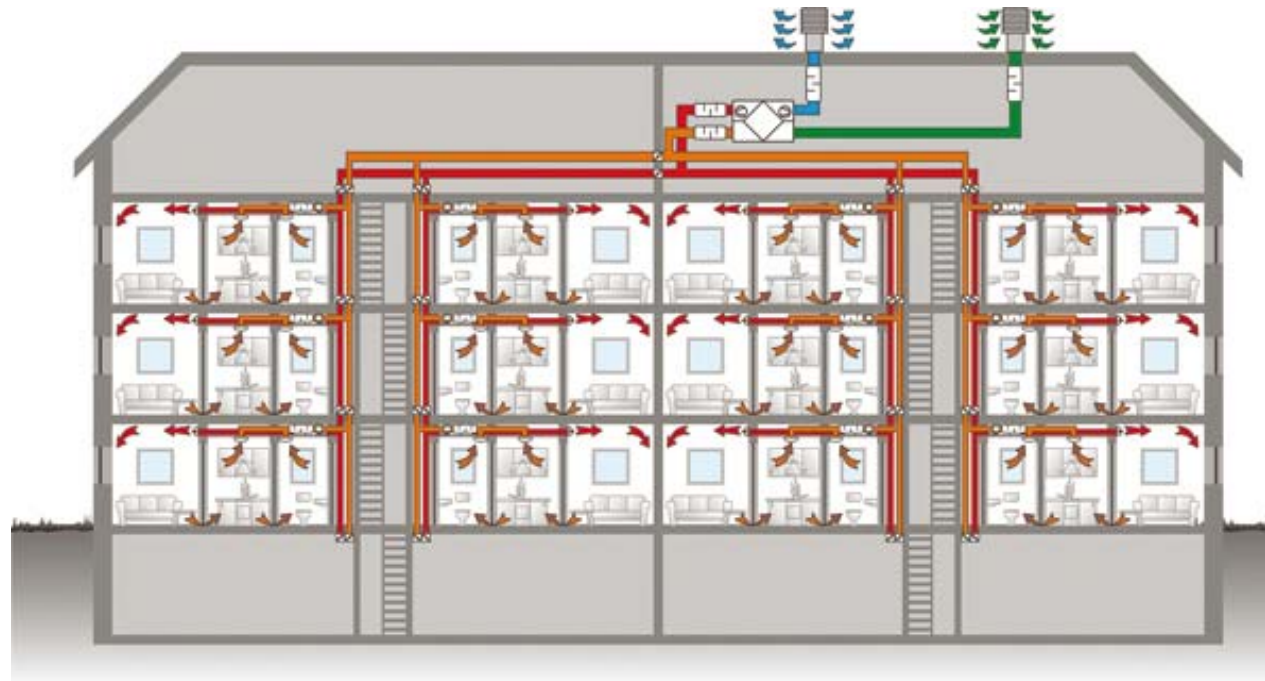
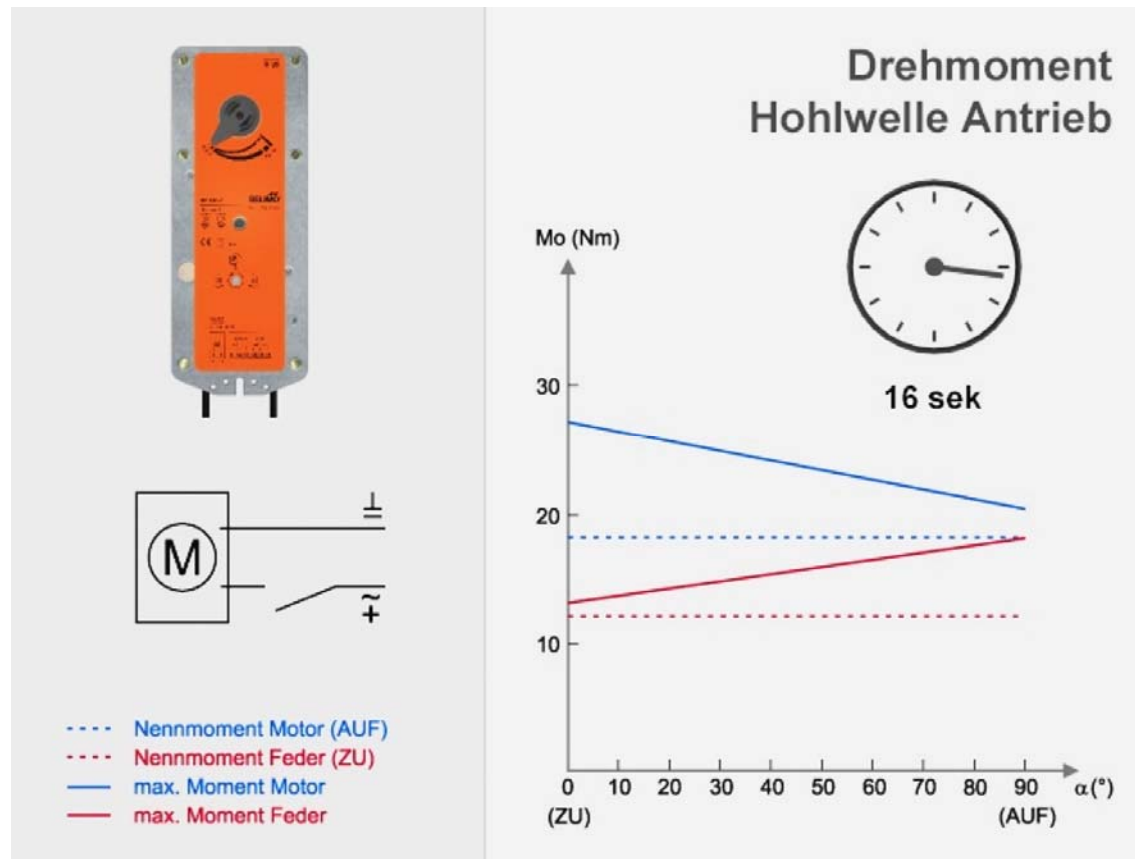
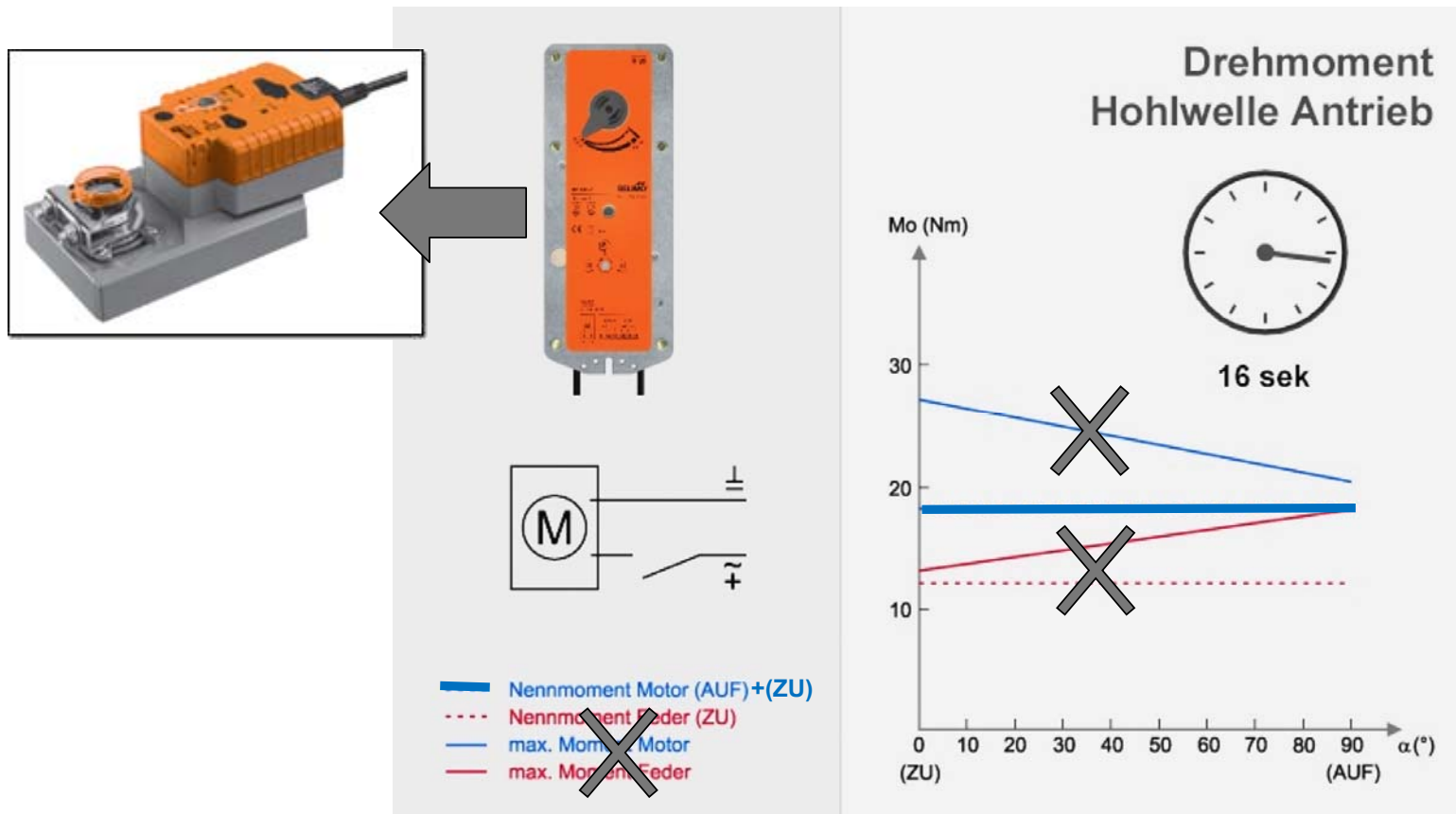


Bild: IKZ

Drehmomentverlauf Federrücklauf-Antrieb

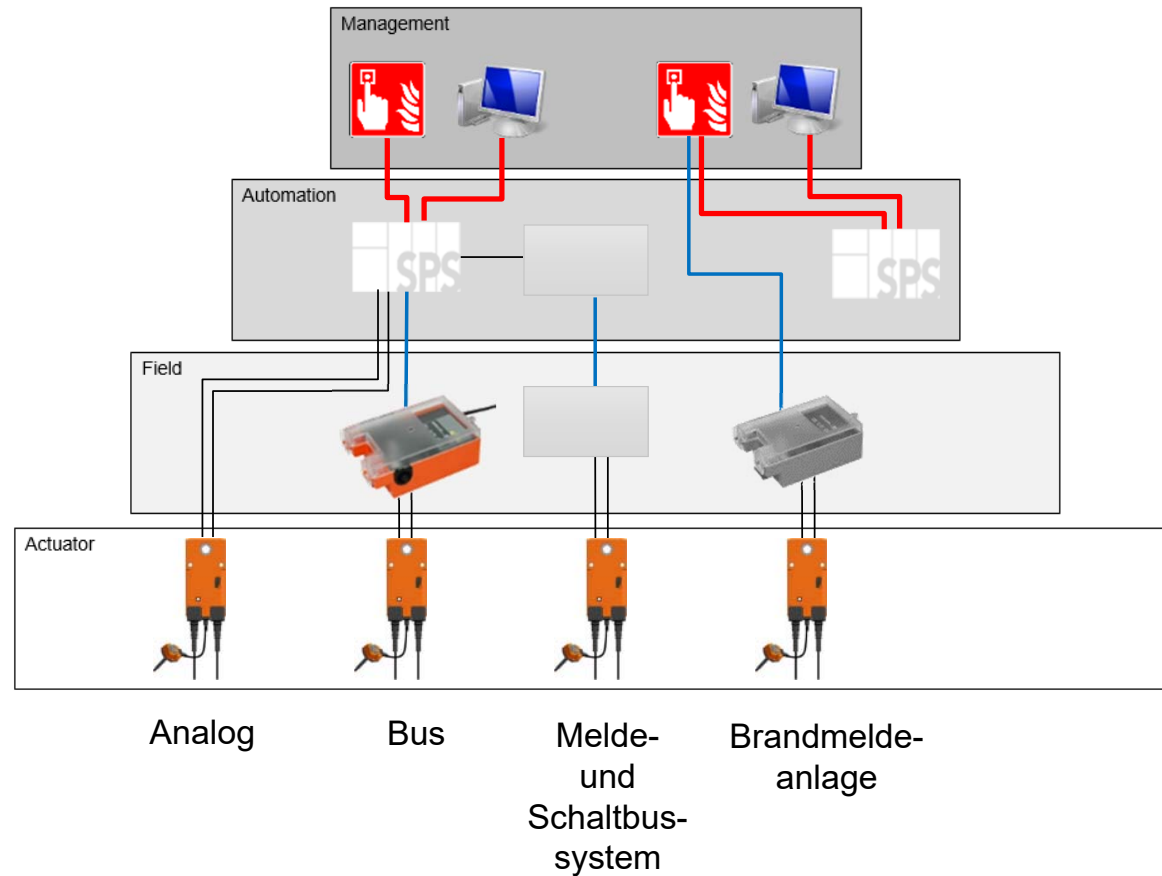


Drehmomentverlauf Kondensator-Antrieb

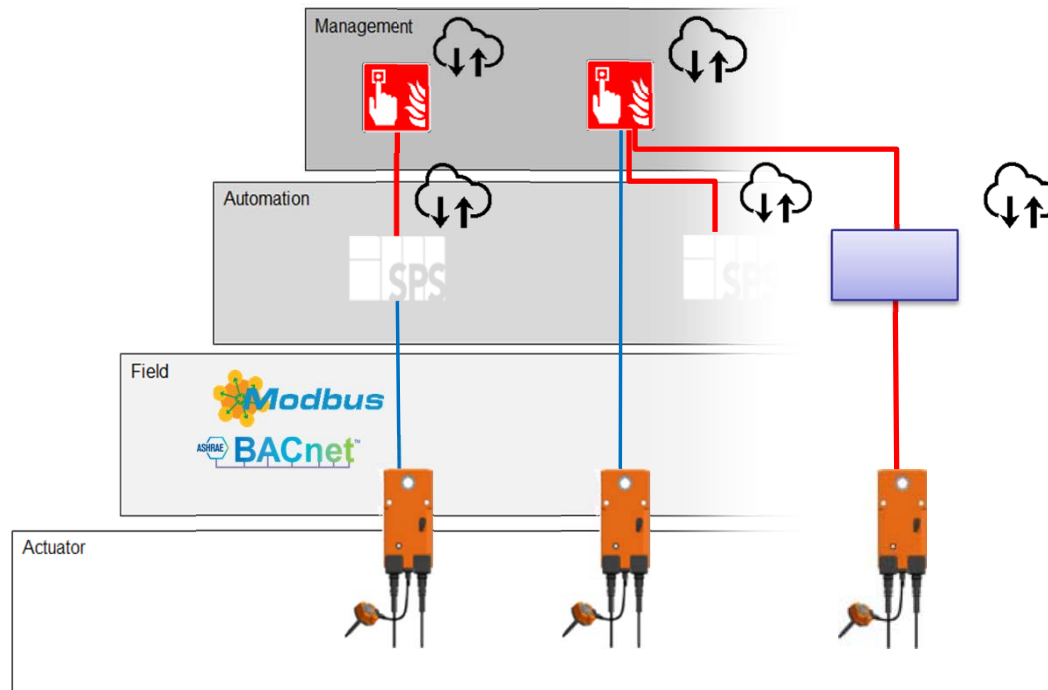


Trend Digitalisierung

heutige Gebäudetopologie

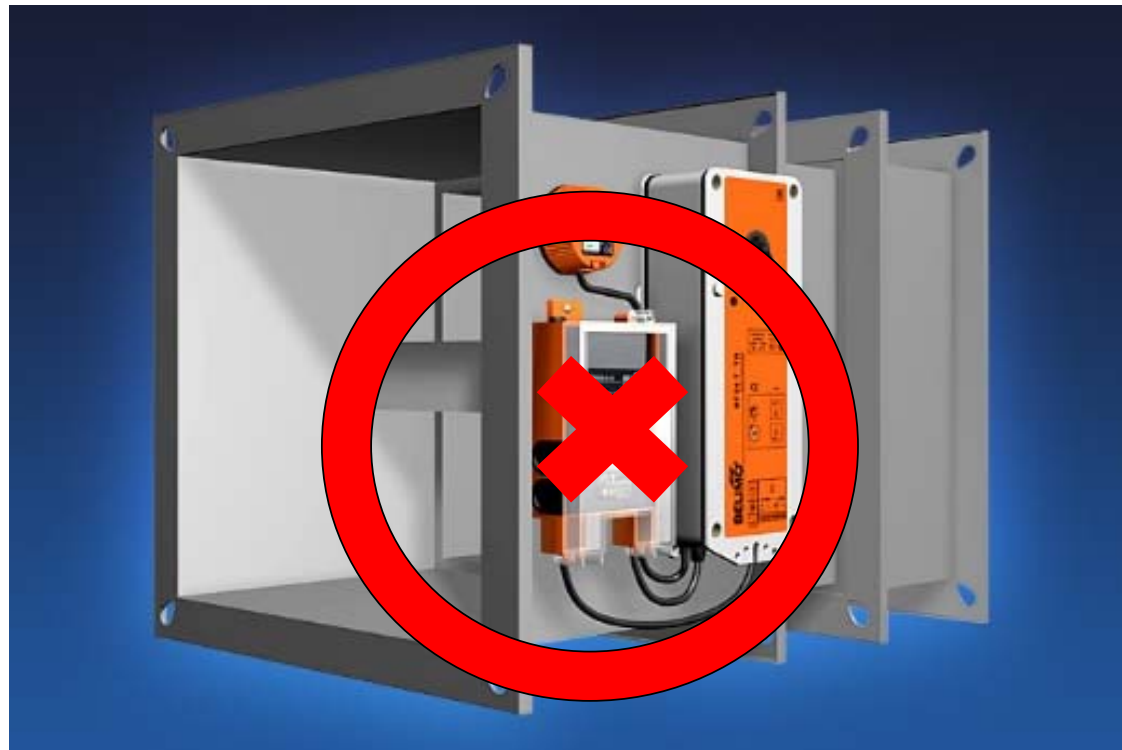


zukünftige Gebäudetopologie?



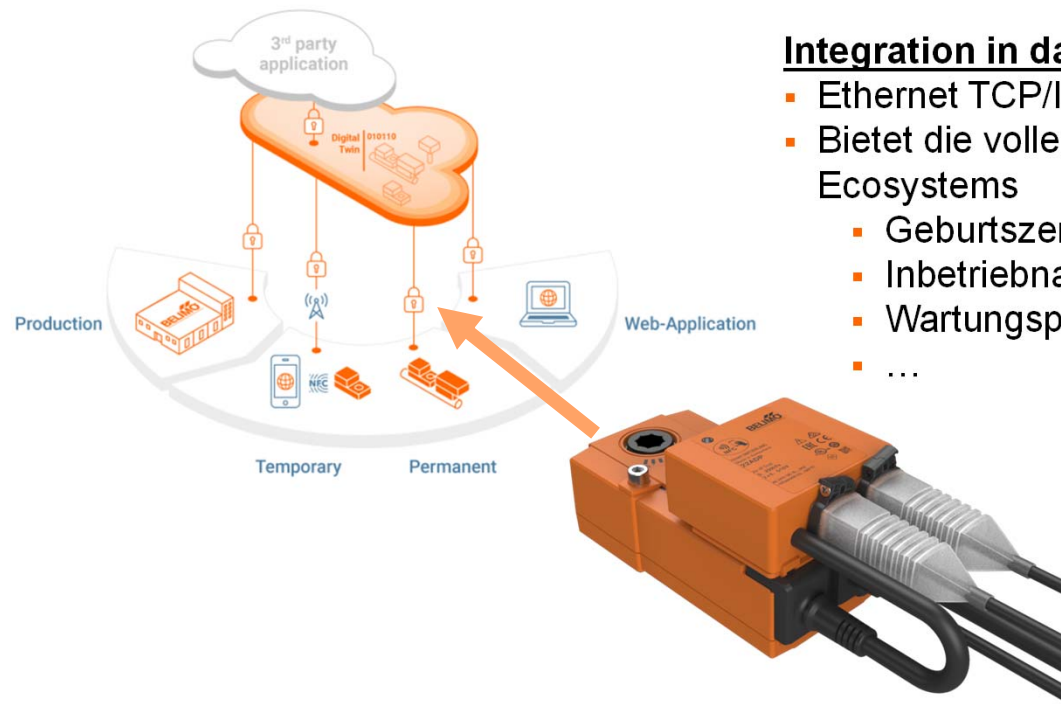
Vermeehrt direkte Integration oder Cloudanbindung?

Kommunikationsmodule



Ethernet-Schnittstelle mit Belimo Cloud Ecosystem

3



Integration in das BELIMO Cloud Ecosystem

- Ethernet TCP/IP-Schnittstelle
- Bietet die vollen Vorteile des Belimo Cloud Ecosystems
 - Geburtszertifikat
 - Inbetriebnahmeprotokoll
 - Wartungsprotokoll
 - ...

Trend Erhöhung der Sicherheit








Bessere Diagnose

Die 5 häufigsten Ausfallgründe einer BSK

Auflistung nach Gesprächen mit Sachverständigen, Inspektoren, Facility- Manager

Detektion der Fehler mit einfachen Methoden

Daten aus digitalen F&S Antrieben + Datenanalyse = Transparente Sicherheit

Fehlersymbol	Ursache	Konsequenz	Detektion (theoretisch)		
			Laufzeit / Positions-Abfrage	Schwellwerte auf Drehmoment	Zusätzlicher Sensor / Trend Analyse
	<ul style="list-style-type: none"> Schraube im Kanal Gegenstand im Kanal 	Blockiertes Klappenblatt	●		
	<ul style="list-style-type: none"> Verschmutzung Luftkanal Verschmutzung Klappe 	Erhöhtes Drehmoment Ausfall der Klappe		●	
	<ul style="list-style-type: none"> Installationsfehler Verformtes Klappengehäuse 	Erhöhtes Drehmoment Ausfall der Klappe		●	
	<ul style="list-style-type: none"> Korrosion / Vibration Gelöste mech. Verbindung 	Klappenblatt bewegt sich nicht (nur Antrieb)		●	
	<ul style="list-style-type: none"> Abnutzung der Dichtung 	Klappe ist nicht rauchdicht			●

Anforderungen an funktionale Sicherheit "SIL-Objekte"



Umweltbundesamt,
Dessau



Terminal 2,
Flughafen München

ungeregelter Bereich

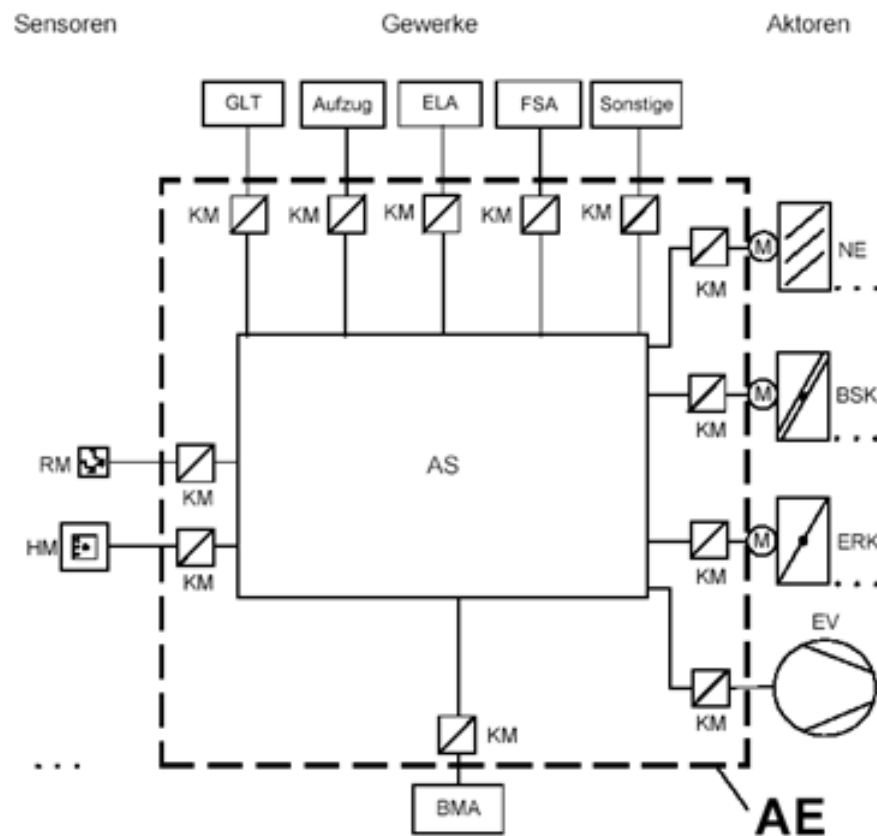


Foto: VDMA24200-1

Neue Richtlinien VDI und VDMA



ICS 13.320, 35.240.67, 91.140.01 VDI-RICHTLINIEN **GENEHMIGT**
 Von Bettina Helms

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Sicherheitstechnische Einrichtungen für Gebäude Funktionale Sicherheit in der technischen Gebäudeausrüstung (TGA)	VDI 6010 Blatt 4 <i>Entwurf</i>
-----------------------------------	---	--

Technical safety installations for buildings –
Functional safety in building services

**Dies ist ein internes
Arbeitspapier des
Richtlinienausschusses!**

Einsprüche bis 2018-12-31

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchportal
<http://www.vdi.de/einspruchportal>
- in Papierform an
VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik
Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweise	2
3 Begriffe	2
4 Formelzeichen und Abkürzungen	3
5 Anforderungen und Grundlagen zur Risikobetrachtung	4
5.1 Schutzziele/Risiken	4
5.2 Hinweise zur Anwendung von DIN EN 61508	5
5.3 Gesetzliche Vorgaben	5
5.4 Verknüpfung funktionaler Sicherheit mit anderen Vorgaben	6
5.5 Lebenszyklus von Sicherheitssystemen	6
5.6 Konfigurationsmanagement	7
5.7 Verantwortlichkeiten	8
6 Systemgrenzen	8
6.1 Allgemeine Sicherheitsanforderungen	8
6.2 Systemabgrenzung/ Systemmodell	9
6.3 Schnittstellen im System	10
7 Schritte der Risikobewertung	11
7.1 Risikoanalyse	11
7.2 Risikoreduktionsmaßnahmen	13

entlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2018

Figung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet

ICS 13.220 20, 97.120 **VDMA-Einheitsblatt** Juni 2019

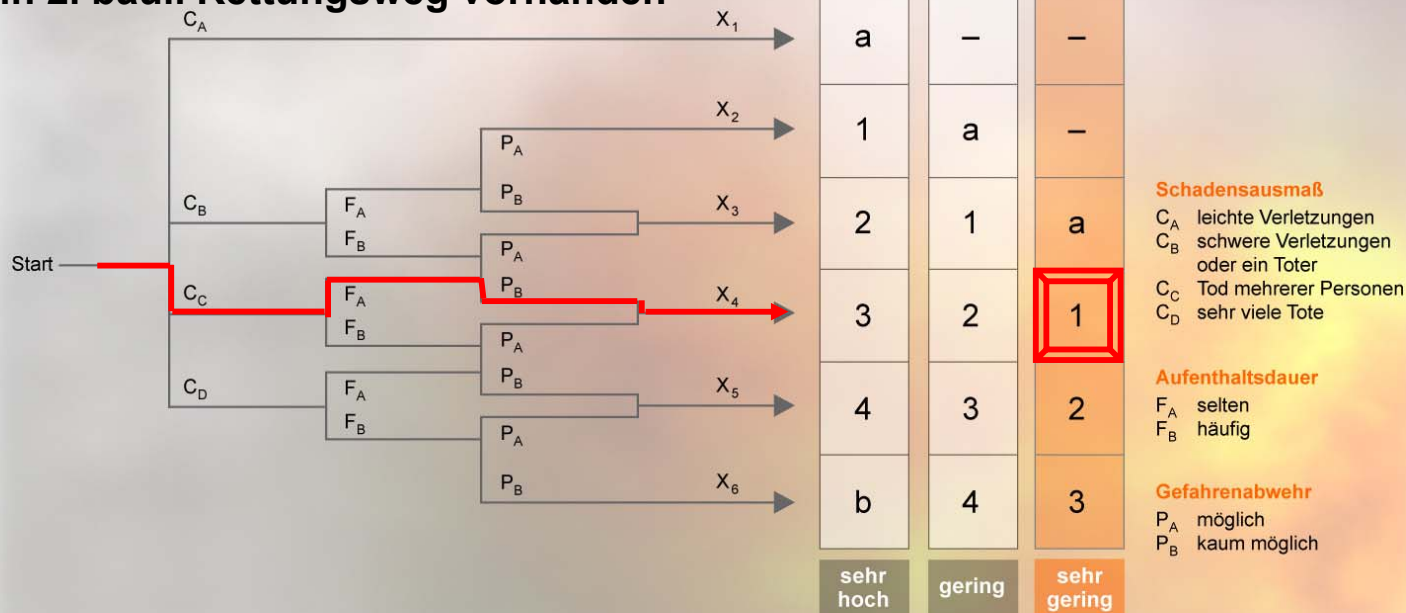
	VDMA 24200-1	
--	---------------------	--

Ersatz für
VDMA 24200-1:2004-03

Automatisierte Brandschutz- und Entrauchungssysteme – ABE
 Automated fire protection- and smoke extraction systems

Beispiel aus Kommentar M-LüAR

RDA für innen liegenden Sicherheitstuppenraum kein 2. baul. Rettungsweg vorhanden



Ausfallgrenzwerte des Gesamtsystems

Sicherheits-Integritätslevel: Ausfallgrenzwerte für die Sicherheitsfunktion, die in der Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate betrieben wird

Sicherheits-Integritätslevel	Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate (mittlere Ausfallwahrscheinlichkeit der entworfenen Funktion bei Anforderung)
4	$\geq 10^{-5}$ bis $< 10^{-4}$
3	$\geq 10^{-4}$ bis $< 10^{-3}$
2	$\geq 10^{-3}$ bis $< 10^{-2}$
1	$\geq 10^{-2}$ bis $< 10^{-1}$

Trend zu kostengünstigen Lösungen

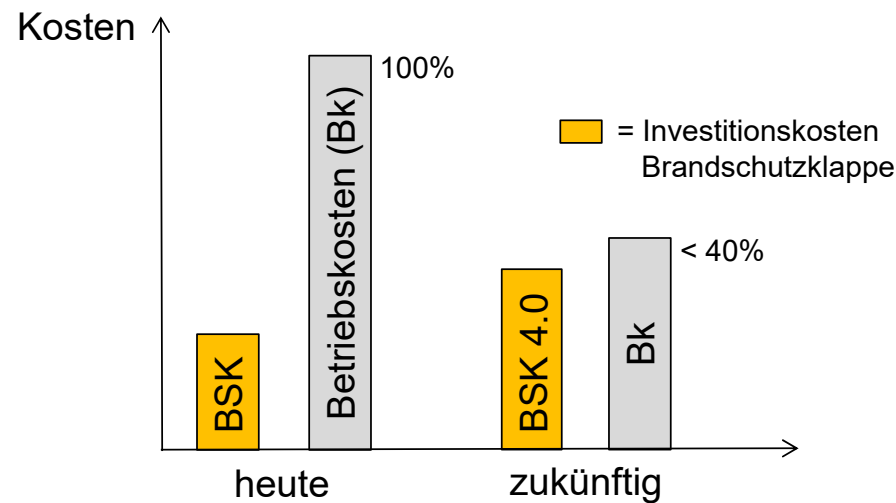


Brandschutzkosten

Kosten Gebäude: Investitionskosten 20%

Betriebskosten 80%!

Investitionskosten Brandschutz: 2.5 - 5% der Investitionskosten¹⁾



¹⁾ Quelle: The Geneva Association , World fire statistics April 2014

Funktionsprüfung

Inspektion

Vor der ersten Inbetriebnahme sind Brandschutzklappen einer Inspektion zu unterziehen. Danach ist eine regelmäßige Überprüfung der Funktion durchzuführen. Zusätzlich müssen die landes- oder baurechtlichen Vorschriften beachtet werden. Zur Inspektion müssen die angegebenen Prüfungen durchgeführt werden ☞ *auf Seite 116*. Die Prüfung jeder einzelnen Brandschutzklappe ist zu dokumentieren und zu bewerten. Bei Abweichungen zum Sollzustand sind geeignete Instandsetzungsmaßnahmen zu treffen.

Funktionsprüfung

Auf Veranlassung des Eigentümers oder Betreibers der Lüftungsanlage muss die Überprüfung der Funktion der Brandschutzklappe mindestens im halbjährlichen Abstand erfolgen. Ergeben zwei im Abstand von 6 Monaten aufeinander folgende Prüfungen keine Funktionsmängel, so braucht die Brandschutzklappe nur in jährlichem Abstand überprüft werden.

Die Funktionsprüfung ist unter Berücksichtigung der Grundmaßnahmen zur Instandhaltung der folgenden Normen durchzuführen:

- EN 13306
- DIN 31051
- EN 15423

Bei Brandschutzklappen mit Federrücklaufantrieb, kann die Überprüfung der Funktion auch durch eine automatisierte Steuereinheit erfolgen ☞ „Funktionsprüfung mit automatisierter Steuereinheit“ *auf Seite 112*.

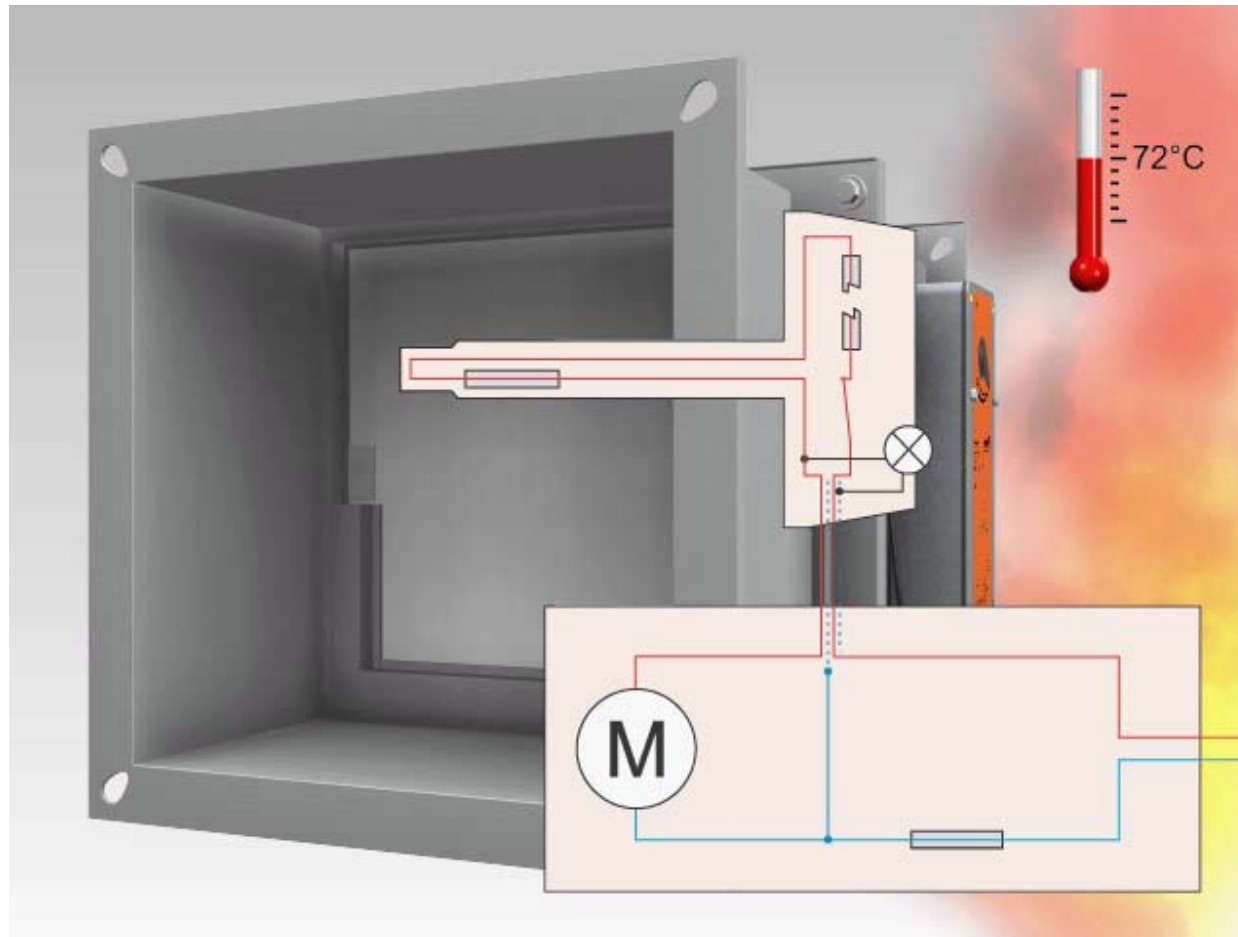


Quelle: Trox

Trend zur Erhöhung der Funktionalität (?)



thermoelektrische Auslöseeinrichtung

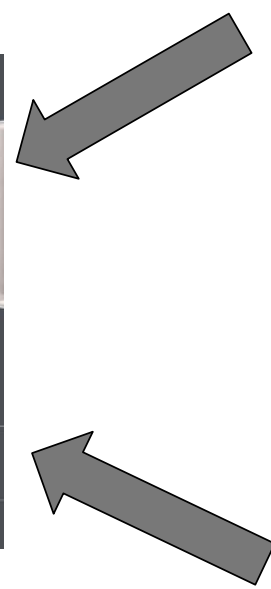
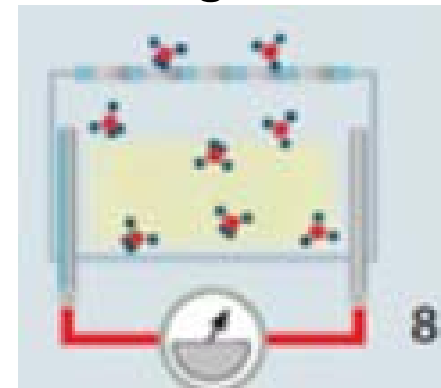


Und morgen?

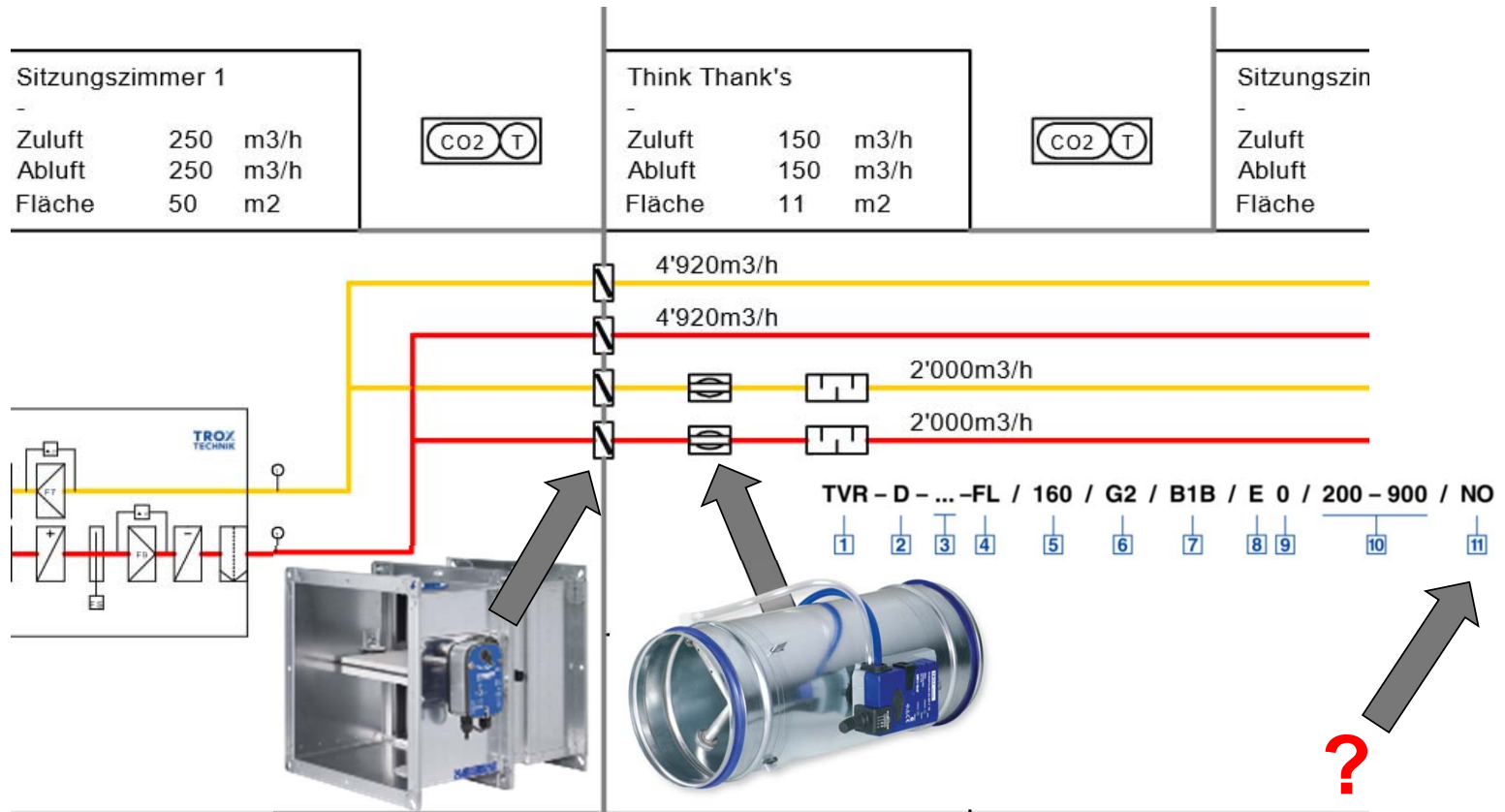
Wärmedifferenzial- melder



Rauch- oder Brandgasmelder



BSK+VAV



EN15650:2010 „Modulationsstellglieder“

4.2.3 Stellglieder

Stellglieder müssen so ausgeführt und zusammengefügt sein, dass sie die Festigkeit und die Stabilität aufweisen, die zur Ausführung der für sie vorgesehenen Anwendung erforderlich sind, ohne dass sich bei Prüfung nach Anhang C Teile lösen oder verschieben oder sonstige schwerwiegende Beschädigungen auftreten. Stellglieder sind mithilfe einer IP42-Prüfung mindestens nach EN 60529:1991 zu bewerten.

Die Ausführung der Stellglieder muss dergestalt sein, dass sie nicht dazu führt, dass eine Brandschutzklappe die Prüfung deswegen nicht besteht, weil eine Entflammung außerhalb des Ofens oder der Leitung auftritt.

Werden Modulationsstellglieder verwendet, die eine veränderliche Volumenregelung durch die Brandschutzklappen ermöglichen, so sind diese einer umfassenderen zyklischen Dauerfunktionsprüfung nach Anhang C zu unterziehen.

C.3.3 Brandschutzklappen mit Modulationsstellglied

- 10 000 Zyklen bei Nennbetriebsleistung (0° bis 90°); gefolgt von
- 10 000 Zyklen bei Nennbetriebsleistung (45° bis 60°).

Mit den Ergebnissen ist festzuhalten, dass die Zyklen vollständig durchlaufen wurden



Foto: Bevent Rasch

Sicherheit entspannt!



Vielen Dank!