

# *Schutzziele im vorbeugenden Brandschutz und Maßnahmen zu deren Erreichung –*

Versuch einer Kosten-Nutzen-Betrachtung



Exactly your chemistry.

# *Schutzziele im Brandschutz*

- vorrangige Schutzziele
  - Leben und die Gesundheit von Personen
  - zweitrangig von Tieren
  - Erhalt von wirtschaftlichen Werten wie Gebäuden und deren Inhalt
- erreichbar durch:
  - Verhinderung der Brandentstehung
  - Behinderung der Brandausbreitung
  - Gewährleistung einer gefahrenarmen und effektiven Personenrettung und Brandbekämpfung



# Brände: Auswirkungen + Kosten

- Todesopfer:
  - etwa 600 Tote durch Brände pro Jahr in D
  - etwa 75 % in Privatwohnungen
  - Rauchvergiftung häufigste Todesursache

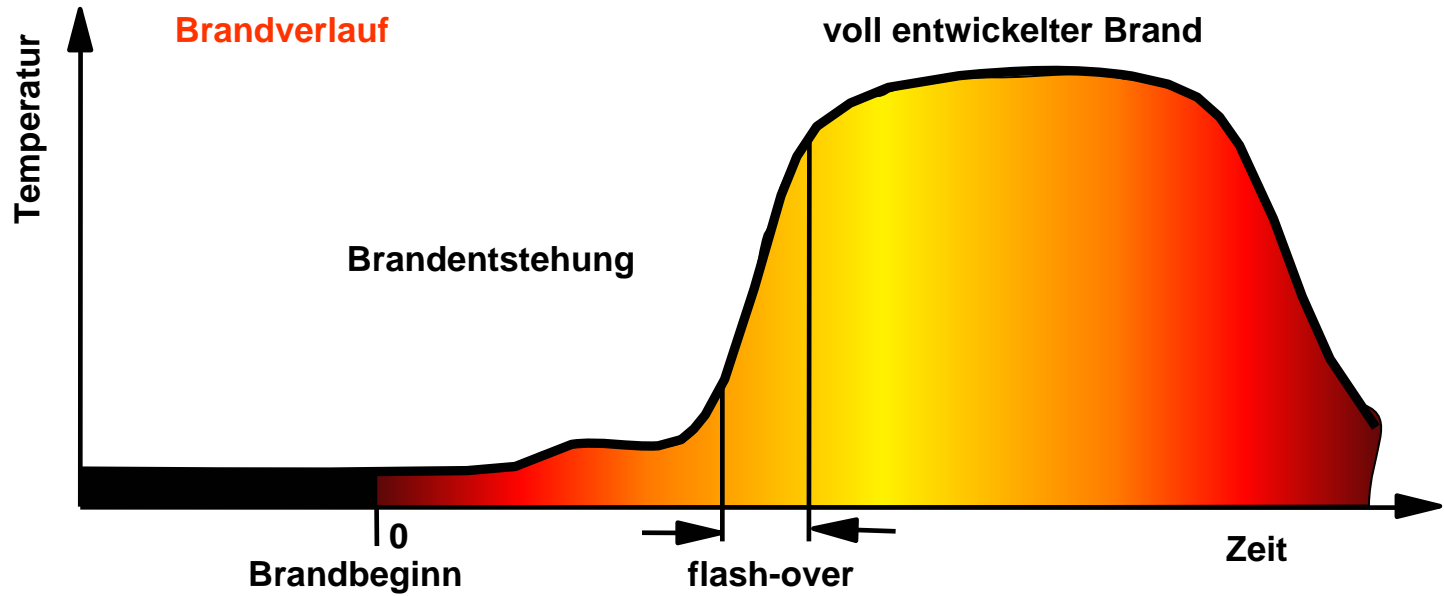


# *Kosten für Brände und Brandschutz*

	% vom BNP	rel. Std.- Abw.
Direkte Brandschäden (%)	0.21	33%
Indirekte Brandschäden (%)	0.03	82%
Kosten für Feuerwehren / Brandschutzorg. (%)	0.19	33%
Kosten für Feuerversicherung (%)	0.12	61%
Kosten für baulichen Brandschutz (%)	0.25	37%
Gesamt Kosten Brände (%)	0.76	9%
Brandtote pro 100 000 Einwohner	1.31	36%

- BNP Deutschland (2007): 2 446 Mrd. €, davon 0.7 % für Brandschutz und Brände = 17 Mrd. €
- Internationaler Vergleich der Kosten durch Brände und für Brandschutz (aus Ramachandran, 1998). Die %-Zahlen sind als % des Bruttonationaleinkommens angegeben und beziehen sich auf den Zeitraum 1979 – 1993. aus: Ramachandran

# Phasen eines Brandes

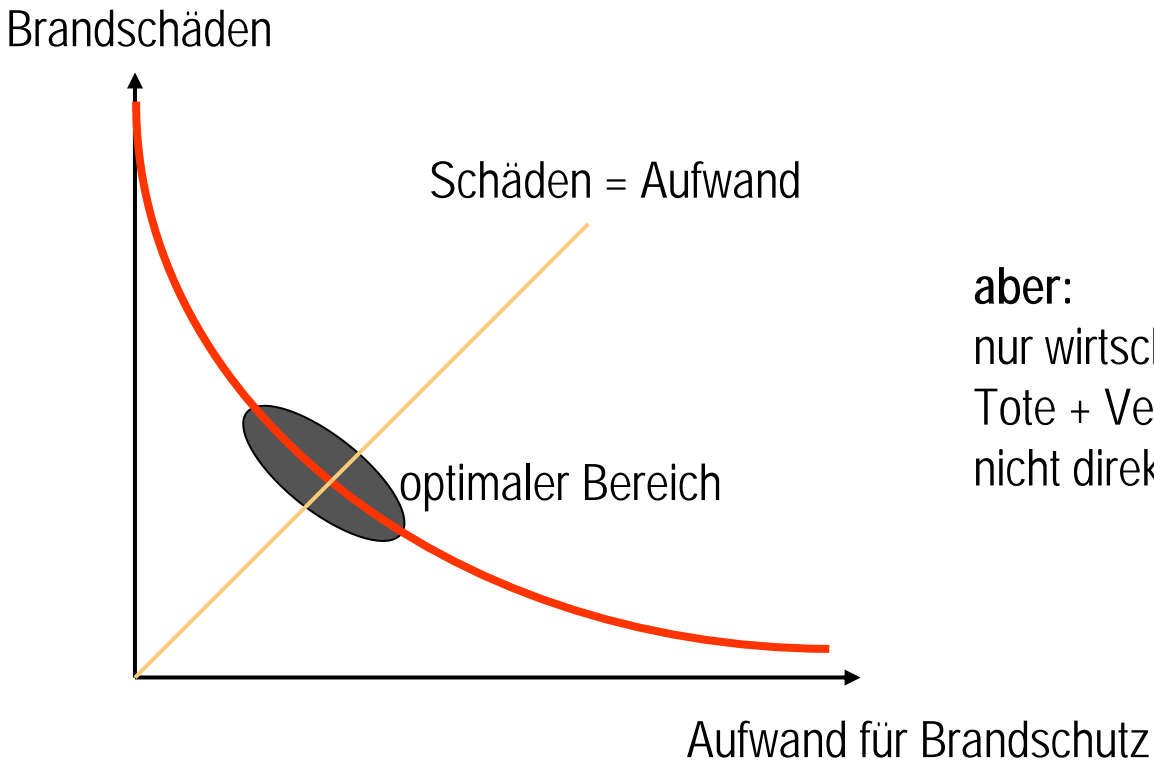


<b>Risiken</b>	Zündquellen Entflammbarkeit	Flammenausbreitung Wärmeentwicklung	Branddurchdringung
	Rauch: Reizwirkung, Toxizität, Korrosivität		

©Clariant GmbH 2000

# Aufwendungen für Brandschutz

- wo sind wir auf der Kosten-Nutzen Kurve?



**aber:**  
nur wirtschaftliche Schäden -  
Tote + Verletzte  
nicht direkt berechenbar !

# *Kriterien für Kosten*

- Anschaffung
- Wartung / Unterhalt
- Organisationsaufwand / Komplexität
- Langlebigkeit

# Beispiel Lagerhalle

Maßnahme	Aufwand (€) ( $\Delta A$ )	R-Minderung (€ ( $\Delta R$ ))	$-(\Delta R/\Delta A)$
Feuerwehr	3 000	*52 000	17,3
Brandwand	16 500	55 000	3,3
Sprinkler	11 200	100 000	8,9
Brandwand + Sprinkler	24 700	105 000	4,3
Brandwand + - Feuerwehr	19 500	80 000	4,1
Sprinkler + Feuerwehr	14 200	105 000	7,4
Sprinkler + Brandwand + Feuerwehr	30 700	107 500	3,5

- aus: Blätte, vfdb Zeitschrift 1/2006: Aufwand und Risikominderung verschiedener Brandschutzmaßnahmen für eine hypothetische Lagerhalle von 40 m x 80 m



# *Sprinkler*

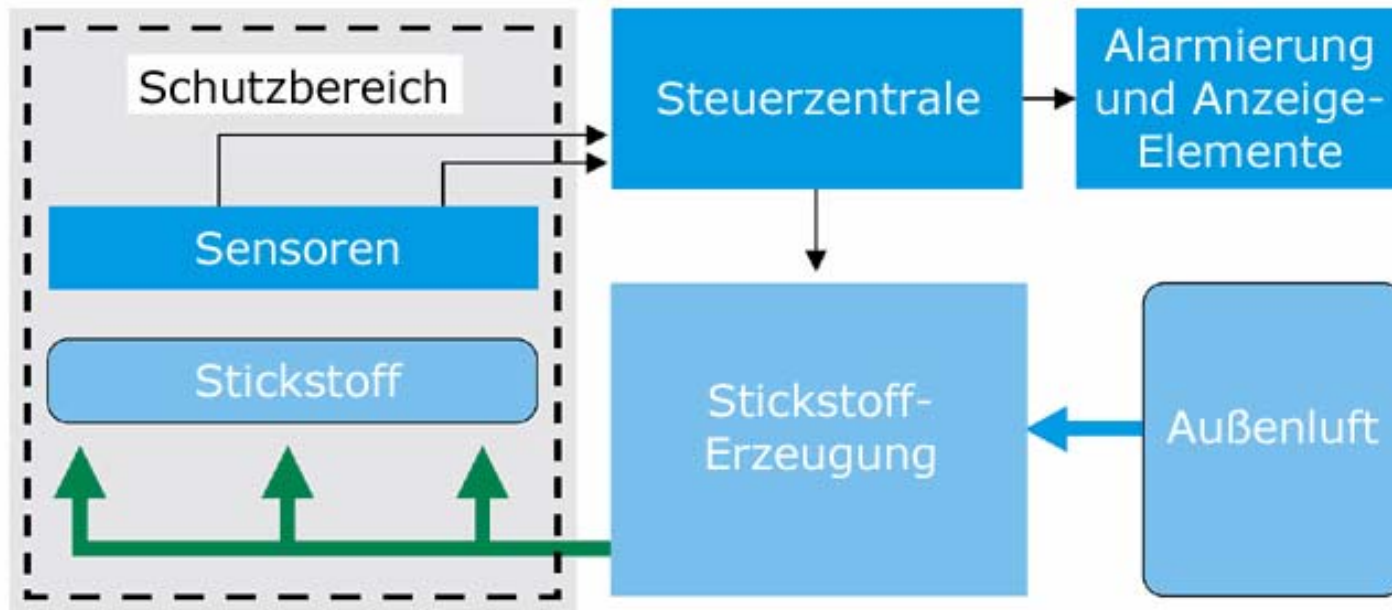
- Sprinkler senken das Schadensausmaß
- von Bränden deutlich:
  - Brandgröße nur 10 ... 50 %
  - Brandschaden nur 20 %
- relativ hohe Investitionen: ca. 20 bis 30 € pro m<sup>2</sup>
  - günstiger bei vereinfachter Installation an das Trinkwassernetz
- Notwendigkeit der regelmäßigen Wartung
- problematische Brandszenarien: z.B. wenn viel Rauch produziert wird, der schnell verteilt wird und nicht heiß genug an den Sprinklerköpfen ankommt



# *Verminderung der Sauerstoffkonzentration*

- relativ neue Brandschutztechnologie
- greift schon vor der Entstehung des Brandes ein, indem eine Entzündung von Materialien verhindert wird
- Absenkung des Sauerstoffgehalts in der Atmosphäre auf Werte von z.B. 13 bis 16 Vol-%
  - gegenüber dem Gehalt von 21% in normaler Umgebungsluft
- Zumischen von Stickstoff
- Gebäudehülle möglichst dicht
- Stickstoff muss ständig nachdosiert werden
- hoher technischer Aufwand und hohe Betriebskosten
- Einschränkungen in der Begehbarkeit

# Verminderung der Sauerstoffkonzentration

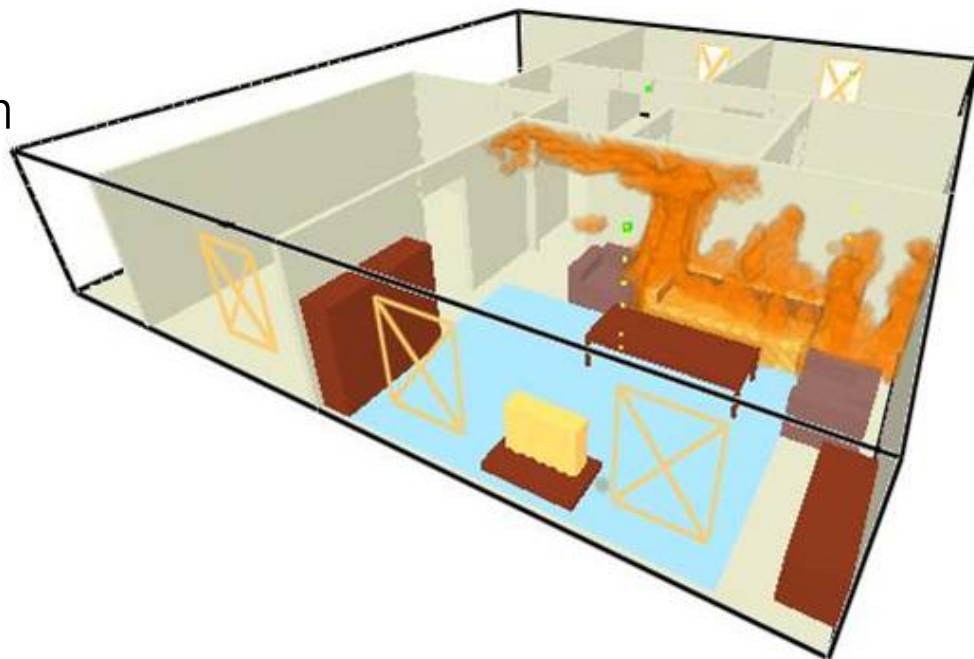


Der Sauerstoffgehalt der Raumluft wird bei OxyReduct® durch die Zufuhr von Stickstoff kontrolliert reduziert.

**WAGNER®**

# Rauchmelder

- Rauchmelder sind preiswert und sinnvoll
- alarmieren Bewohner, vor allem Nachts
- Wartung erforderlich (Batterie)
- Wohnungsbrände können sich rasant entwickeln – wenige Minuten bis zum Flashover (Studie an der BAM, Berlin)
- Gegenstände mit hohem Brandrisiko sollten zusätzlich flammgeschützt sein



# Rauchmelder

	UK	USA
Haushalte mit Rauchmeldern	81%	90%
Anteil der Wohnungsbrände, ... die durch Rauchmelder entdeckt wurden	35%	50%
... bei denen funktionsfähiger Rauchmelder vorhanden war, aber nicht ansprach	5%	
... bei denen Rauchmelder versagten	12%	
<hr/>		
Rauchmelder	ja	nein
Risiko eines Todesfall pro 1000 Brände	4	9

- Zuverlässigkeit von Rauchmeldern und Reduktion der Brandrisiken (nach UK-DTI 2000 und DCLG 2007)

# *Polstermöbel in Großbritannien*

## ■ Auswertung von Brandstatistiken:

- 700 ... 1 800 Leben gerettet in
- der Zeit von 1988 bis 1997
- 5 800 Verletzte weniger
- Daten korrigiert für Rauchmelder
- / demographische Entwicklungen

## ■ Kosten:

- etwa 50 DM pro Möbelstück - insg. in UK
- eingesparte Aufwendungen der Feuer-Versicherungen:

70 Mio. DM / Jahr

150 Mio. DM / Jahr



# Polstermöbel

seit 1988: strenge Anforderungen an die Entflammbarkeit von Polstermöbeln und Matratzen in Großbritannien

Bild: aus einem niederländischen Fernsehbeitrag



# Vergleich von Brandschutz-Maßnahmen

Parameter	Rauch- melder	Sprinkler	Brand- wand	O2- Red.	FR*
Investitionen	+++	-	-	-	+++
Wartung + laufende Kosten	++	-	-	-	+++
Nachrüstung mögl.	+++	-	-	-	+
Versicherungsprämie	-	++	++	++	-
Schutzniveau	+	++	++	+++	+
Ausfallsicherheit	+	++	++	++	+++
Nebenwirkungen**	+++	+	+++	+++	++
Nutzungsbeschränkungen	++	++	-	-	++

- Schematischer Vergleich von Kosten und Nutzen verschiedener Brandschutzmaßnahmen.



# Zusammenfassung

- Es gibt bisher einzelne Daten und Zahlen gibt, aber sehr viel mehr belastbare Grundlagen sind notwendig, um die knappen Ressourcen im Brandschutz auch optimal einzusetzen.
- Eine gute Brandstatistik wäre sehr hilfreich, um Annahmen zu überprüfen und die Wirksamkeit von Brandschutzmaßnahmen zu bewerten.
- Maßnahmen und Technologien unterscheiden sich erheblich in ihren Kosten, allerdings auch in dem Nutzen und dem erreichbaren Sicherheitsniveau.
- Die meisten Brandopfer sind in Wohnungen zu beklagen:
  - Heimrauchmelder
  - höhere Anforderungen an die Brandsicherheit von Risikogegenständen wie Polstermöbeln
  - Wohnungstüren mit besserem Feuerwiderstand und Rauchdichtheit
  - Bessere Aufklärung und Kommunikation (multi-kulturell)



*Safety und Security preiswert kombiniert ...*



*Vielen Dank -  
haben Sie noch Fragen?*