

**Ausbildungs- und Unterweisungsprogramm  
für den Brandschutz**

**- Handbuch -**

---

**Impressum**

**Herausgeber und Vertrieb des Programms:**

**Minimax GmbH & Co. KG  
Schulungszentrum  
Minimaxstraße 1  
72574 Bad Urach**

**Telefon      0 71 25/15 41 74  
Telefax     0 71 25/15 42 2**

Dieses Programm besteht aus

- **PowerPoint-Präsentation (auf CD-Rom),**
- **Overhead-Farbfolien,**
- **Handbuch**
- **Videofilm sowie CD-R „Zündstoff - Ein Plädoyer für den Brandschutz“**

Der Brandschutz in unseren Betrieben, konkret also die Verhütung, die Begrenzung und die Bekämpfung von Bränden und Explosionen an den Arbeitsstätten, ist eine Gemeinschaftsaufgabe des Arbeitgebers und aller seiner Mitarbeiter. Die Verantwortung für eine funktionstüchtige Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Organisation liegt dabei nach dem Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) beim Arbeitgeber. Der Brandschutz ist fester Bestandteil dieser Organisation. Die spezielle Fachkompetenz liegt bei der betriebseigenen Feuerwehr beziehungsweise bei der Fachkraft für Arbeitssicherheit oder der Fachkraft für Arbeitssicherheit im Brandschutz, dem Brandschutz-Beauftragten.

Wussten Sie, dass viele Experten die Bundesrepublik Deutschland beim Brandschutz als Entwicklungsland einstufen? Schuld an dieser Beurteilung ist unter anderem die Tatsache, dass die Brand- und Explosionssicherheit nicht in allen Betrieben den ihr zustehenden Stellenwert einnimmt, **meist durch nicht Einhalten der gegebenen Vorschriften**. Das gilt in organisatorischer, personeller und technischer Hinsicht gleichermaßen.

Mit diesem Ausbildungs- und Unterweisungsprogramm wollen wir einerseits das Problembewusstsein fördern und andererseits dem Brandschutz-Beauftragten eine richtunggebende Handreichung für die Personalschulung bieten.

Eine aktive Beteiligung der Belegschaft beim Brandschutz setzt bei allen Beschäftigten Wissen, Können und Wollen voraus. Ein magisches Dreieck! Wird nur eine Seite vernachlässigt, sind Schwierigkeiten vorprogrammiert.

Dem tragen

- § 12/*Unterweisung*  
Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG),
- § 21/*Unterrichtung und Anhörung der Arbeitnehmer in besonderen Fällen*  
Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und
- § 7/*Auslegung von Unfallverhütungsvorschriften, Unterweisung der Versicherten*  
Unfallverhütungsvorschrift BGV A1 (GUV 0.1) Allgemeine Vorschriften,

um nur die wichtigsten Festlegungen zu nennen, Rechnung. Der Arbeitgeber ist verpflichtet, seine Beschäftigten auszubilden und zu unterweisen, die Beschäftigten sind verpflichtet, demgemäß für ihre Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit zu sorgen.

Hier setzt unser Ausbildungs- und Unterweisungsprogramm ein.

Es ist modular aufgebaut. Die einzelnen Lehr- und Lerneinheiten können vom Trainer zielgruppenspezifisch ausgewählt und nach der jeweiligen Aufgabenstellung der Teilnehmer und der konkreten Gefährdungssituation am Arbeitsplatz dargeboten werden.

Das Programm gliedert sich in die Abschnitte

- **Vorspann**
- **Grundlagen**
- **Maßnahmen**
- **Verhalten**
- **Abschluss**

und wird durch einen Anhang ergänzt.

Die Folien beschränken sich in Bild und Wort jeweils auf kurze prägnante Darstellungen, auf Kernaussagen. Wir haben es vermieden, sie mit Details zu überfrachten. Dafür wurden wichtige Einzelheiten in das Handbuch aufgenommen. Das gilt auch für ergänzende Tabellen und Übersichten.

Was das Handbuch angeht, wählt der Autor der besseren Lesbarkeit wegen bei Personen stets undifferenziert die männliche Form, zum Beispiel also Ausbilder, Unterweisender, Brandschutz-Beauftragter, Betroffener und so weiter. Dafür bittet er alle im Brandschutz aktiven und engagierten Damen um Nachsicht.

Folien und Handbuch werden in einem für diesen Zweck besonders entwickelten Ordner jederzeit griffbereit und zuverlässig geschützt aufbewahrt.

Für das Handbuch wurde im Interesse einer flexiblen Handhabung bewusst die Lose-Blatt-Form gewählt. Hinweise für den Ausbilder und den Unterweisenden werden im Begleitheft *kursiv* gesetzt.

Wenn Sie die unverzichtbaren praktischen Feuerlöschübungen an brennenden Objekten in eigener Regie durchführen, so empfehlen wir, das Merkblatt des MINIMAX-Schulungszentrums „Durchführung von Feuerlöschübungen“ zu beachten (im Anhang). Es enthält eine Fülle von Hinweisen und Informationen zur Vorbereitung und Realisierung von Feuerlöschübungen.

Wir sind für Anregungen, Hinweise und Kritik dankbar. Dieses Ausbildungs- und Unterweisungsprogramm wird von uns auf aktuellem Stand gehalten und laufend ergänzt. Dazu wurde beim MINIMAX-Schulungszentrum ein Aktualisierungs- und Ergänzungsdienst eingerichtet, der sich von anderen dadurch unterscheidet, dass er seine Abonnenten nicht in viel zu kurzen Abständen und mit oft entbehrlichen Nachlieferungen belastet. Wir werden uns auf das unbedingt Erforderliche beschränken. Das versprechen wir Ihnen.

	<b>Folie 1-2</b>
<b>Titel</b>	

### **Das Titelblatt als Programm**

Mit dem Videofilm „Zündstoff - Ein Plädoyer für den Brandschutz“ sollen die Aufmerksamkeit der Trainees für Brand- und Explosionsgefahren geweckt und erste Informationen zur Brandverhütung und zum Verhalten im Brandfall gegeben werden.

Das Ausbildungs- und Unterweisungsprogramm „Zündstoff - Ein Plädoyer für den Brandschutz“ soll das Interesse der Teilnehmer wach halten und umfassende Brandschutz-Kenntnisse vermitteln.

„Zündstoff“ ist - so sagt es das Lexikon - leicht entflammbares Material, das zur Zündung schwerer entflammbarer Stoffe genutzt wird. Selbstverständlich meint der Titel auch eben dieses „Brandlegungsmittel“.

In diesem Begriff steckt aber auch das Wort „Zünden“. Die Redewendung „Bei jemandem hat es gezündet“ bedeutet: „Jemand hat etwas verstanden“. Und auch das meint der Titel: Brandschutz in seiner Leben erhaltenden, Sachwerte schützenden und Umwelt bewahrenden Bedeutung verstehen und mit Überzeugung praktizieren.

„Plädoyer“ steht für engagiertes Befürworten und Eintreten für den Brandschutz.

### 100 Jahre Minimax: Brandschutz im Wandel der Zeit

„Feuer breitet sich nicht aus, hast du MINIMAX im Haus“ reimte einst der unvergessene Joachim Ringelnatz. Und dieser Sinnspruch begleitet MINIMAX seither. 1902 wurde der Hand-Feuerlösch-Apparat der Gebrüder Graaff in Berlin, die legendäre Spitztüte geboren. Fast 100 Jahre vergingen, bis der hochmoderne MINIMAXOL-Feuerlöscher seinen Siegeszug antrat. Die Folie zeigt beide Geräte, wie unschwer zu erkennen ist.

MINIMAX ist heute ein weltweit anerkannter Brandschutz-Spezialist, ein Komplett-Anbieter. Sprinkler-Anlagen zählen selbstverständlich zu den Kernkompetenzen. Zu sehen sind „alte“ Sprinkler, denen der patentierte Hightech-Preaction-Sprinkler gegenüber gestellt wurde.

Einzelheiten werden später themenspezifisch behandelt.

	<b>Folie 3</b>
<b>Brandtote/Todesursachen</b>	

### Brände bedrohen unser Leben

Jeden Tag kommen Menschen in aller Welt als Folge von Bränden ums Leben. Wir sprechen dann von „**Brandtoten**“, obwohl nur etwa 20 Prozent der Opfer an letalen (tödlichen) **Verbrennungen** sterben, etwa 80 Prozent jedoch durch die eingeatmeten Dämpfe und Gase, die **Atemgifte**.

Wir unterscheiden dabei drei Gruppen dieser Dämpfe und Gase:

- **„Atemgifte“ mit erstickender Wirkung**,  
wie Stickstoff, Methan, Wasserstoff,
- **Atemgifte mit reizender und ätzender Wirkung**,  
wie Säure- und Laugendämpfe, nitrose Gase,
- **Atemgifte mit Wirkung auf Blut, Nerven und Zellen**,  
wie Blausäure, Kohlenmonoxid.

Die von uns genannten Daten werden der alljährlich vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Arbeitsunterlage „Sterbefälle nach Todesursachen in Deutschland“ entnommen.

*Im Durchschnitt kamen in der Zeit von 1997-2002 jährlich ca. 1600 Menschen durch Feuer und Hitze ums Leben.*

	<b>Folie 4</b>
<b>Rechtsgrundlagen</b>	

### **Das Brandschutz-Recht**

Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit werden in vielen nationalen und internationalen Gesetzen, Verordnungen und Technischen Regeln definiert (z.B. Seefahrt).

Das Brandschutz-Recht ist die Summe einschlägiger Festlegungen in Zivilrecht, Handelsrecht, Wirtschaftsrecht, Arbeitsrecht, Sozialrecht, Strafrecht, Ordnungswidrigkeitenrecht, Verkehrsrecht, Verwaltungsrecht und Umweltrecht.

*Die Folie 4 gibt einen Überblick über die tragenden Säulen des Brandschutz-Rechts.*

**Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften** und **Richtlinien** werden in Deutschland in Abhängigkeit vom Verfassungsauftrag vom Bund oder von den Bundesländern erlassen.

Als nachgeordnete Stellen für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit sind die gesetzlichen Unfallversicherungsträger Herausgeber von **Unfallverhütungsvorschriften** mit den jeweiligen **Durchführungsanweisungen** und einschlägigen **Regeln der Technik**.

Darüber hinaus erstellen unterschiedliche Institutionen mit entsprechender Kompetenz und Vollmacht im Brandschutz **anerkannte Regeln der Technik**.

Ausbilder und Unterweisender kommen bei Fülle und Umfang der Festlegungen nicht umhin, die für die **spezifische Situation** ihres Zuständigkeitsbereiches greifenden Regelungen zu selektieren und als Extrakt darzustellen.

Bei den von uns genannten Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien, Technischen Regeln des Bundes und der Länder, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien, Regeln und Merkblättern der Unfallversicherungsträger sowie sonstigen allgemein anerkannten Regeln der Technik handelt es sich nur um **Beispiele**.

An vielen Arbeitsstätten gelten zusätzlich andere, hier nicht genannte Festlegungen.

*Falls Sie die Texte der brandschutzrelevanten Vorschriften in Ihrer eigenen Sammlung nicht verfügbar haben, können Sie sich diese schnell beschaffen. Adressen finden Sie unter dem Stichwort „Bezugsquellen“ im Anhang zu diesem Handbuch.*

	<b>Folie 5</b>
<b>Organisationsplan für den Brandschutz an</b>	

<b>Arbeitsstätten</b>
-----------------------

### Organisierte Sicherheit

Die **Brandschutz-Organisation** bei der Arbeit muss auf den Menschen zugeschnitten sein. Brandschutz ist daher **Teil der Arbeitssicherheit**.

Diese Grundsätze sind im Organisationsplan der geltenden BGI 560 umgesetzt:

Links die **Linie**: Arbeitgeber → Betriebsleiter → Abteilungsleiter  
→ Meister

mit Verantwortung und Weisungsbefugnis,

Rechts der **Stab**: Fachkraft für Arbeitssicherheit, Brandschutz-Beauftragter,  
Sicherheitsbeauftragter, Brandschutz-Helfer, Ersthelfer

mit Fachkompetenz und Rat.

Die klare Definition und die sachgerechte Abgrenzung der Aufgaben und Zuständigkeiten ist für die effektive Brandschutz-Organisation an den Arbeitsstätten unerlässlich.

*Die Folie 5 zeigt den Muster-Organisationsplan und dient der Beschreibung der eigenen Brandschutz-Organisation.*

	<b>Folie 6</b>
<b>Brandabschnitt</b>	

### Der Brandabschnitt

Der Brandabschnitt ist ein Bereich, der von benachbarten Bereichen brandschutztechnisch so getrennt ist, dass eine Brandübertragung auf die Nachbarbereiche nicht oder erst nach frühestens **90 Minuten Branddauer** möglich ist.

Aus der Sicht des Brandschutzes wird empfohlen, die Brandabschnitte so klein wie möglich zu halten. Unter dem Aspekt der wirtschaftlichen Nutzung des Gebäudes werden dagegen große, zusammenhängende Funktionsbereiche gefordert.

Die Trennung der Brandabschnitte kann durch **Schutzabstände, Bauteile** oder **brandschutztechnische Einrichtungen** erfolgen.

Dabei kommt der **Brandwand** besondere Bedeutung zu. Sie dient der feuerbeständigen Trennung oder Abgrenzung von Brandabschnitten und ist dazu bestimmt, die Brandausbreitung über die Grundstücksgrenze hinaus oder auf andere Gebäude oder Gebäudeteile zu verhindern.

Eine Brandwand muss mindestens den Anforderungen der **Feuerwiderstandsklasse F 90** entsprechen und muss mindestens 30 cm über Dach geführt werden.

**Innerhalb ausgedehnter Gebäude sind innere Brandwände in Abständen von höchstens 40 m anzuordnen, was einer maximalen Brandabschnittsgröße von 1 600 m<sup>2</sup> entspricht. Von dieser Forderung kann die zuständige Behörde bei einsprechenden brandschutztechnischen Maßnahmen abweichen, beispielsweise, wenn Brandmeldeanlagen und/oder Sprinkleranlagen installiert werden.**

Öffnungen in Brandwänden sind grundsätzlich unzulässig. Bei inneren Brandwänden kann die Behörde **Öffnungen** genehmigen, wenn die Nutzung des Gebäudes dies erfordert und wenn **Brandschutz-Abschlüsse** installiert werden, die den Brand- und Rauchdurchtritt zuverlässig verhindern.

Brandschutz-Abschlüsse sind selbstschließende **Brandschutz-Türen** und andere selbstschließende Abschlüsse, wie zum Beispiel **Brandschutz-Klappen**.

*Die Folie 6 zeigt eine typische Brandwand mit verschiedenen zulässigen Durchführungen (Beispiel-Brandschutzwand Quelle VDS).*

	<b>Folie 7</b>
<b>Flucht- und Rettungswege</b>	

### **Rette sich, wer kann!**

Durch einen Brand oder ein vergleichbares Ereignis gefährdeten Personen muss es möglich sein, das Gebäude und das Grundstück rasch und sicher zu verlassen und sich auf einer öffentlichen Verkehrsfläche genügend weit von der Bedrohung zu entfernen.

Für Nutzungseinheiten mit Aufenthaltsräumen fordert der Gesetzgeber **zwei** voneinander unabhängige **Rettungswege**. Der erste Rettungsweg führt über Gänge, Ausgänge, Flure und notwendige Treppen ins Freie und von dort auf die öffentliche Verkehrsfläche. Der zweite Rettungsweg sollte ebenfalls durch entsprechende bauliche Maßnahmen errichtet werden, die weitaus häufigste Lösung ist jedoch die Herstellung über Leitern der Feuerwehr, dazu genügt ein Fenster, das angeleitet werden kann.

Die baulichen **Flucht- und Rettungswege** erfüllen eine Doppelfunktion; denn sie sind gleichzeitig die **Angriffswege** der Feuerwehr.

Für den Fall einer Evakuierung der baulichen Anlage in ihrer Gesamtheit, einzelner Gebäude oder bestimmter Gebäudeteile sind außerhalb der Gefahrenbereiche **Sammelstellen**, wie Sammelplätze oder Sammelräume, anzulegen und deutlich zu kennzeichnen. Hier werden in Sicherheit gebrachte Personen versorgt und registriert.

Neben den einschlägigen bauordnungsrechtlichen Vorschriften der Bundesländer gelten an **Arbeitsstätten** beispielsweise die Festlegungen in **§ 30/Rettungswege, Notausgänge** der Unfallverhütungsvorschrift BGV A1 (GUV 0.1) Allgemeine Vorschriften. Dort heißt es

1. Das schnelle und sichere Verlassen von Arbeitsplätzen und Räumen muss durch Anzahl, Lage, Bauart und Zustand von Rettungswegen und Ausgängen gewährleistet sein; erforderlichenfalls sind zusätzliche Notausgänge zu schaffen.
2. Rettungswege und Notausgänge müssen als solche deutlich erkennbar und dauerhaft gekennzeichnet sein und auf möglichst kurzem Weg ins Freie oder in einen gesicherten Bereich führen. Auf sie ist zusätzlich hinzuweisen, wenn sie nicht von jedem Arbeitsplatz aus gesehen werden können.

3. Rettungswege und Notausgänge dürfen nicht eingeengt werden und sind stets freizuhalten. Notausgänge müssen sich leicht öffnen lassen.
4. Türen im Verlauf von Rettungswegen müssen als solche gekennzeichnet sein und in Fluchtrichtung aufschlagen. Die Türen müssen sich von innen ohne fremde Hilfsmittel jederzeit leicht öffnen lassen, solange sich Personen in dem Raum befinden.

In **§ 55/Flucht- und Rettungsplan** der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) heißt es ergänzend:

Der Arbeitgeber hat für die Arbeitsstätte einen Flucht- und Rettungsplan aufzustellen, wenn Lage, Ausdehnung und Art der Nutzung der Arbeitsstätte dies erfordern. Der Flucht- und Rettungsplan ist an geeigneter Stelle in der Arbeitsstätte auszuhängen. In angemessenen Zeitabständen ist entsprechend dem Plan zu üben, wie sich die Arbeitnehmer im Gefahr- oder Katastrophenfall in Sicherheit bringen oder gerettet werden können.

Wie dieser Flucht- und Rettungsplan zu gestalten ist, wird in **§ 19/Flucht- und Rettungsplan** der Unfallverhütungsvorschrift BGV A8 (GUV 0.7) Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz und den einschlägigen Durchführungsanweisungen beschrieben.

Auch andere bauordnungsrechtliche Verordnungen und Richtlinien schreiben - beispielsweise für **Bauten besonderer Art oder Nutzung** - die Aufstellung von Flucht- und Rettungsplänen vor.

*Die Folie 7 zeigt einen vorbildlichen Flucht- und Rettungsplan nach DIN 4844-3*

Der Verlauf der Flucht- und Rettungswege an der Arbeitsstätte und die Lage der Sammelstellen werden den dort Beschäftigten in aller Regel bekannt sein. Probleme kann es aber bei Umbaumaßnahmen und ähnlichen Aktionen geben. Änderungen müssen deshalb frühzeitig angekündigt werden, auch dann, wenn sie nur vorübergehend sind.

Wer in ein noch fremdes Umfeld kommt (Geschäfts- und Warenhaus, Hotel, Krankenhaus, Restaurant etc.), muss sich schnellstens über die Flucht- und Rettungswege informieren. Sein Leben könnte davon abhängen.

*Übrigens: Wurden die festgelegten Aufstell- und Bewegungsflächen der Feuerwehr und die Unterflurhydranten rund um das Gebäude, in dem Sie diese Ausbildung beziehungsweise diese Unterweisung durchführen, freigehalten? Sind sie möglicherweise durch die Fahrzeuge der Teilnehmer blockiert?*

	<b>Folie 8-9</b>
<b>Baulicher Brandschutz/Feuerwiderstandsdauer</b>	

## **Der Bauliche Brandschutz - Ein Überblick**

Der Bauliche Brandschutz umfasst alle dem Brandschutz dienenden bautechnischen Maßnahmen, Mittel und Methoden.

Über die Rechtsgrundlagen des Baulichen Brandschutzes und seine Schutzziele wurde schon berichtet.

Bei Baumaßnahmen sind in der Regel Materialien (Baustoffe) und Konstruktionen (Bauteile) zu wählen, die einem Brand möglichst lange widerstehen und so sein Übergreifen auf Nachbarbereiche verhindern oder wenigstens verzögern.

In diesem Kapitel geht es um die praktische Umsetzung der Festlegungen und Forderungen, also um **Baustoffklassen, Feuerwiderstandsdauer, Feuerwiderstandsklassen, Brandwände, Brandabschnitte** und **Brandschutz-Abschlüsse**.

Das zentrale bautechnische Regelwerk hierfür ist die DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen.

Nach DIN 4102 werden die **Baustoffe** nach ihrem Brandverhalten in Baustoffklassen eingeteilt:

Baustoffklasse	Bauaufsichtliche Benennung	Beispiele
<b>A</b>	<b>Nichtbrennbare Baustoffe</b>	
A 1	Baustoffe, die von ihrer chemischen Zusammensetzung her als nicht brennbar anzusehen sind	Glas, Kies, Lehm, Sand, Ton
A 2	Baustoffe, die geringe brennbare Bestandteile enthalten	Baustoffe mit geringen organischen Anteilen
<b>B</b>	<b>Brennbare Baustoffe</b>	
B 1	Schwerentflammbare Baustoffe	Mineralisch gebundene Holzwolle-Leichtbauplatten
B 2	Normalentflammbare Baustoffe	Holz, Kork
B 3	Leichtentflammbare Baustoffe	Papier, Stroh

Das Brandverhalten von **Bauteilen** wird im Wesentlichen durch ihre **Feuerwiderstandsdauer** gekennzeichnet. Entsprechend ihrer Feuerwiderstandsdauer werden die Bauteile in **Feuerwiderstandsklassen** eingestuft. Feuerwiderstand ist dabei die Fähigkeit eines Bauteils oder einer Gesamtkonstruktion, während einer festgelegten Zeitspanne in einer genormten Brandprüfung die hinsichtlich Trag- beziehungsweise Standfähigkeit, Unversehrtheit, Brandwärmedämmung und/oder anderer Eigenschaften gestellten Mindestanforderungen zu erfüllen.

Die Feuerwiderstandsdauer wird in den Stufen **30, 60, 90, 120** und **180 Minuten** bemessen. Die kleinste Zeitspanne ist unter Berücksichtigung der Alarmierung, der Anfahrt und der ersten Hilfeleistung der Feuerwehr mit 30 Minuten festgelegt.

Bei den Feuerwiderstandsklassen werden beispielsweise unterschieden:

**FBauteile und Gesamtkonstruktionen**

**G Brandschutz-Verglasungen**

**T Brandschutz-Abschlüsse (Feuerschutz-Abschlüsse)**

**E Elektrische Bauteile (Funktionserhalt**

**LLüftungsleitungen**

**R Rohrleitungen / Installationsschächte**

**S Kabelabschottungen.**

**K Brandschutzklappen**

Am Beispiel der Feuerwiderstandsklasse F bedeutet das:

Feuerwiderstandsklasse	Feuerwiderstandsdauer in Minuten
<b>„Feuerhemmend“</b>	
<b>F 30</b>	<b>≥ 30</b>
<b>F 60</b>	<b>≥ 60</b>
<b>„Feuerbeständig“</b>	
<b>F 90</b>	<b>≥ 90</b>
<b>F 120</b>	<b>≥ 120</b>
<b>F 180</b>	<b>≥ 180</b>

*Diese Inhalte sollen mit Hilfe der Folien 8 und 9 gerafft dargestellt werden.*

Und noch ein Hinweis: Bei Brandschutz-Verglasungen, also Bauteilen mit lichtdurchlässigen Elementen und definierter Feuerwiderstandsdauer, unterscheiden wir F-Verglasungen, die die Ausbreitung von Rauch und Feuer und den Durchtritt der Wärmestrahlung verhindern, und G-Verglasungen, die die Ausbreitung von Rauch- und Feuer verhindern, den Durchtritt der Wärmestrahlung jedoch lediglich behindern.

	<b>Folie 10</b>
<b>Chemie und Physik der Verbrennung</b>	

**Die Reaktionsvoraussetzungen**

Um den chemischen Prozess der Verbrennung in Gang zu setzen und in Gang zu halten, sind fünf Voraussetzungen zu erfüllen:

- 1. Ein brennbarer Stoff muss vorhanden sein.**

2. **Sauerstoff muss ungehinderten Zutritt zum brennbaren Stoff haben.**
3. **Das „richtige“ Mengenverhältnis von brennbarem Stoff zu Sauerstoff muss gegeben sein.**
4. **Ein bestimmter Wärmezustand,**
  - ➔ **Zündtemperatur**
  - ➔ **Mindest-Verbrennungstemperatur,****muss bestehen.**
5. **Katalysatoren (= Reaktionsbeschleuniger) müssen wirksam sein.**

	<b>Folie 11</b>
<b>Chemie und Physik des Löschens</b>	

## **Das Löschen**

Der Verbrennungsvorgang bricht ab, wenn eine der fünf Reaktionsvoraussetzungen verändert oder beseitigt wird.

Das Entfernen des brennenden Stoffes oder ein vollständiges Entziehen des Sauerstoffes scheiden in der Regel aus. Damit bleiben zum Löschen, also zum Unterbrechen der Verbrennung, drei Möglichkeiten:

### **1. ERSTICKEN**

Stören des „richtigen“ Mengenverhältnisses von brennendem Stoff und Sauerstoff alternativ durch

- ➔ Absenken des Sauerstoffgehaltes der Luft auf weniger als 17 Vol. - % (Stickeffekt)
- ➔ Unterbinden der Doppeldiffusion (Sperrschichteffekt und Trenneffekt).

### **2. ABKÜHLEN**

Kühlen des brennbaren beziehungsweise brennenden Stoffes unter einen bestimmten Wärmezustand (Kühleffekt), nämlich

- ➔ Zündtemperatur (präventiv)
- ➔ Mindestverbrennungstemperatur (kurativ).

### 3. INHIBIEREN

Abbrechen der Reaktionsketten (Inhibitions- oder „antikatalytischer“ Effekt)  
alternativ durch

➔ Energieentzug

= Brennstoffradikale verlieren beim Kontakt mit der  
kühlen Oberfläche der Löschpulverpartikel ein hohes Maß an  
Energie

= heterogene Inhibition („Antikatalyse“)

➔ chemische Bindung

= Brennstoffradikale reagieren mit Löschmittelradikalen

= homogene Inhibition („Antikatalyse“).

Für Feuerlöscher, Feuerlöschgeräte und Sonderlöschgeräte stehen sechs Feuerlöschmittel zur Auswahl:

- **Wasser, Wässrige A-Lösung**
- **Schaum, Wässrige AB-Lösung**
- **BC-Pulver**
- **ABC-Pulver**
- **D-Pulver**
- **Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>).**

Feuerlöschmittel (und Treibmittel)

- **sind frei von Schadstoffen**
- **sind bei bestimmungsgemäßer Verwendung für Mensch und Tier  
unschädlich und**
- **bedürfen bei einer gewerblichen Herstellung der behördlichen Prüfung  
und Zulassung.**

Nach ihrem chemischen und/oder physikalischen Verhalten unterscheiden wir Feuerlöschmittel mit

- **erstickender**
- **abkühlender**
- **inhibierender („antikatalytischer“)**
- **mehrfacher (kombinierter)**

Wirkung.

Nach ihrem Aggregatzustand unterscheiden wir

- **feste (pulvrige)**
- **flüssige**
- **gasförmige**

Feuerlöschmittel. Der Aggregatzustand des Feuerlöschmittels ist bestimmend für sein Ein- und Durchdringungsvermögen, seine Wurfweite, den von ihm ausgehenden Schutz des Löschenden vor Wärmestrahlung und eventuelle feste oder flüssige Rückstände.

Die Feuerlöschmittel müssen **brandklassenspezifisch** eingesetzt werden.

Die unterschiedliche Beschaffenheit der Feuerlöschmittel macht ein differenziertes Vorgehen (Zulässigkeit, Sicherheitsabstand) bei der **Brandbekämpfung an spannungsführenden elektrischen Anlagen**, Geräten, Leitungen, Systemen und Verteilern erforderlich. Details sind in DIN VDE 0132 und DIN EN 3 festgelegt.

Die Beschaffenheit der Feuerlöschmittel und mögliche **Wechselwirkungen** mit anderen Stoffen sind bei der Auswahl zu berücksichtigen.

	<b>Folie 12</b>
<b>Brand- und Explosionsverhütung</b>	

### **Grundregeln der Brand- und Explosionsverhütung**

Die höchsten Brandschäden in Industrie und Gewerbe werden durch Brandstiftung, feuergefährliche Arbeiten und Elektrizität verursacht.

Die Brand- und Explosionsverhütung umfasst alle Maßnahmen, Mittel und Methoden, mit denen das Ausbrechen eines Brandes beziehungsweise das Auslösen einer Explosion verhindert werden sollen.

Forderungen, die zu erfüllen sind:

1. **Ordnung und Sauberkeit sicherstellen!**
2. **Verbotshinweise und Warnhinweise beachten, Betriebsvorschriften und Verhaltensanweisungen einhalten!**
3. **Brand- und Explosionsgefahren erkennen und Schutzmaßnahmen ergreifen!**
4. **Brandgefährliche und explosionsgefährliche Stoffe und mögliche Zündquellen voneinander fernhalten!**
5. **Entzündliche und selbstentzündliche Stoffe sichern!**
6. **Unvermeidliche Zündquellen sichern!**

## 7. Brandstiftung vorbeugen!

Diese Grundregeln werden in der Folie 12 im vollen Wortlaut wiedergegeben.

Das Ganze in nur zwei Sätzen:

- **Wo Zündquellen unvermeidbar sind, darf es keine brennbaren Stoffe geben!**
- **Wo sich brennbare Stoffe befinden müssen Zündquellen fernbleiben!**

	<b>Folie 13</b>
<b>Brandklassen</b>	

### Die brennbaren Stoffe

Die brennbaren Stoffe werden nach der Eigentümlichkeit ihrer **Branderscheinungen** und ihres **Brandverhaltens** nach DIN EN 2 vier Brandklassen zugeordnet. Die Piktogramme sind in DIN EN 3 festgelegt.

Wir unterscheiden danach:

- **Brandklasse A**

Brände fester Stoffe, hauptsächlich organischer Natur, die normalerweise unter Glutbildung verbrennen,

z. B. Holz, Papier, Stroh, Kohle, Textilien aus Naturfasern,

- **Brandklasse B**

Brände von flüssigen oder flüssig werdenden Stoffen,

z. B. Benzine, Öle, Fette, Lacke, Harze, Wachse, Teer, die meisten Kunststoffe (wie Thermoplaste),

- **Brandklasse C**

Brände von Gasen,

z. B. Methan, Propan, Butan, Wasserstoff, Acetylen, Stadtgas,

- **Brandklasse D**

Brände von Metallen,

z. B. Aluminium, Magnesium, Lithium, Natrium, Kalium und deren Legierungen.

Hinweis:

Unter bestimmten Voraussetzungen und bei feinem Verteilungszustand (Späne, Staub etc.) sind - von den Edelmetallen abgesehen - alle Metalle brennbar, einige sogar selbstentzündlich!

- **Brandklasse F**

Entwurf für selbstentzündliche/ brennbare Fette (z.B. Friteusenfett)

Stoffe der Brandklasse A verbrennen nicht in festem Aggregatzustand, Stoffe der Brandklasse B nicht in flüssigem Aggregatzustand. Um sich mit dem Sauerstoff mischen zu können, müssen sie zunächst thermisch aufbereitet, das heißt in den dampfförmigen beziehungsweise den gasförmigen Aggregatzustand übergeführt werden. Dazu bedarf es eines starken stoffspezifischen Energieschubs; hierzu mehr im folgenden Abschnitt.

Der Begriff „Aggregatzustand“ bezeichnet die physikalische Erscheinungsform der Stoffe. Nach dem Ordnungsgrad der Atome beziehungsweise der Moleküle, ihrer Wechselwirkung und ihrer Beweglichkeit gegeneinander unterscheiden wir drei Aggregatzustände, nämlich fest, flüssig und gasförmig. Feste Stoffe haben den größten, flüssige Stoffe einen mittleren und gasförmige Stoffe den niedrigsten Ordnungsgrad. Unter bestimmten Einflüssen, wie Druck und Temperatur, können die meisten Stoffe alle drei Aggregatzustände einnehmen. Energiezufuhr führt vom geordneten festen über den mindergeordneten flüssigen in den ungeordneten gasförmigen Zustand. Energieabfuhr bewirkt die Umkehrung.

*Die Folie 13 zeigt die Brandklassen mit Piktogrammen, Definitionen und Beispielen.*

	<b>Folie 14</b>
<b>Feuerlöscher/MINIMAX-1-Griff-Bedienung</b>	

### **Ganz einfach mit der MINIMAX-1-Griff-Bedienung**

Wenn es brennt, muss jeder Griff sitzen; denn jetzt geht es um Sekunden.

Wollen Sie sichergehen, dass im Ernstfall nichts falsch gemacht wird, sollten die Feuerlöscher **einheitlich einfach** zu bedienen sein, ganz gleich, ob mit Wässriger A-Lösung, MINIMAXOL, AFFF-Lösung, Pulver oder Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) gelöscht wird.

Und hier noch einmal der genaue **Bedienungsablauf** am Beispiel eines MINIMAX-ABC-Pulver-Feuerlöschers:

1. **Sicherung ziehen.**
2. **Schlauch am Handgriff fassen und festhalten, Hand-Druckhebel kurz niederdrücken und wieder loslassen.**
3. **Löschdüse auf Brandherd richten und Hand-Druckhebel erneut niederdrücken.**

*Die Folie 14 zeigt dieses Bedienungssystem und die damit ausgerüsteten Feuerlöscher-Typen.*

Siehe auch „Sicherheitsrisiko.“

Nur 2 Handgriffe:

- Sicherheitshebel ziehen
- Löschschlauch am Handgriff fassen, Düse auf Brandherd richten, Druckhebel niederdrücken.

	<b>Folien 15</b>
<b>Aufbau Feuerlöscher</b>	

### **Tragbare Feuerlöscher; Bedeutung, Anforderungen, Bauarten**

Tragbare Feuerlöscher sind Systeme mit einem Gesamtgewicht bis 20 kg, deren Löschmittel durch

- **gespeicherte Druckenergie** oder
- bei Inbetriebsetzen **erzeugte Druckenergie**

ausgestoßen wird.

Tragbare Feuerlöscher **dienen**

- zum Löschen von Entstehungsbränden,
- zum Freikämpfen des Rettungsweges, wenn Menschen vom Brand eingeschlossen sind,
- zum Öffnen des eigenen Fluchtweges und
- zum Ablöschen in Brand geratener Kleidung

und **wirken** durch

- ihre große Zahl und flächendeckende Verfügbarkeit,
- ihren praktisch unbegrenzten Aktionsradius,
- ihre blitzschnelle Einsatzbereitschaft,
- ihre hohe, intensive Löschkraft und
- die große Zahl und gute Ausbildung der bereitstehenden Löschhelfer.

In Deutschland sind die Herstellung, die amtliche Prüfung und die amtliche Zulassung, der Betrieb und die Instandhaltung von Tragbaren Feuerlöschern durch Gesetze, Verordnungen und anerkannte Regeln der Technik streng reglementiert.

Um nur einige **Rechtsgrundlagen** zu nennen:

- Gerätesicherheitsgesetz (GSG)
- Druckbehälterverordnung (DruckbehV)
- Betriebssicherheitsverordnung
- Ordnungsbehördliche Verordnung über Feuerlöschmittel und Feuerlöschgeräte des Landes Nordrhein-Westfalen
- Polizeiverordnung über Feuerlöschmittel und Feuerlöschgeräte des Freistaates Sachsen
- Verwaltungsvereinbarung zwischen den Ländern der Bundesrepublik Deutschland über die Prüfung und Anerkennung von Feuerlöschmitteln und Feuerlöschgeräten
- DIN 14 406 Tragbare Feuerlöscher
- TGL 30 028 Ausrüstung mit Brandschutztechnik
- DIN EN 2 Brandklassen
- DIN EN 3 Tragbare Feuerlöscher
- DIN VDE 0132 Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen.

Den einzelnen Feuerlöschmitteln sind bestimmte **Füllmengen** zugeordnet:

- |                              |            |                         |      |
|------------------------------|------------|-------------------------|------|
| • Wasser, Wässrige A-Lösung  | DIN 14 406 |                         | 10 l |
|                              | DIN EN 3   | 2, 3, 6, 9 l            |      |
| • Wässrige AB-Lösung, Schaum | DIN 14 406 | 10 l                    |      |
|                              | DIN EN 3   | 2, 3, 6, 9 l            |      |
| • BC-Pulver                  | DIN 14 406 | 6, 12 kg                |      |
|                              | DIN EN 3   | 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12 kg |      |
| • ABC-Pulver                 | DIN 14 406 | 1, 2, 6, 12 kg          |      |
|                              | DIN EN 3   | 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12 kg |      |
| • D-Pulver                   | DIN 14 406 | 12 kg                   |      |
| • Kohlendioxid               | DIN 14 406 | 2, 6 kg                 |      |
|                              | DIN EN 3   | 2, 5 kg                 |      |

Als **Treibgase** (Druckenergie) werden je nach Bauart der Feuerlöscher druckverflüssigtes Kohlendioxid (Aufladelöcher) oder verdichteter Stickstoff (Dauerdrucklöcher) verwendet.

Bei Tragbaren Feuerlöschern sind drei **Bauarten** zu unterscheiden:

- **Aufladelöcher**

bestehend aus zwei Behältern, nämlich

→ dem Druckbehälter mit dem Feuerlöschmittel und

→ dem innen- oder außenliegenden Druckgasbehälter mit dem Treibgas

- **Dauerdrucklöcher**

bestehend aus einem Druckgasbehälter mit dem Feuerlöschmittel und dem Treibgas

- **Gaslöcher**

bestehend aus einem Druckgasbehälter mit dem Feuerlöschgas.

*Die Folie 15 zeigt einen Minimax 6-kg Pulver Aufladelöcher PU 6i und einen Minimax 6-kg Pulver-Dauerdrucklöcher DU 6e mit 1-Griff-Bedienung.*

	<b>Folien 16</b>
<b>Das Instandhalten</b>	

### **Instandhalten Tragbarer Feuerlöscher**

**Das Instandhalten** Tragbarer Feuerlöscher umfasst nach DIN 31 051

- **das Prüfen/Inspizieren**

- **das Warten**

- **das Instandsetzen**

→ Füllen

→ Reparieren.

Instandhaltungsarbeiten an Feuerlöschern müssen in Deutschland nach DIN 14 406 Teil 4 erfolgen. Ihre Durchführung ist dem **Sachkundigen nach DIN 14 406 Teil 4** vorbehalten.

Um die ständige Einsatzbereitschaft sicherzustellen, schreibt DIN 14 406 Teil 4 vor, dass jeder Feuerlöscher in **regelmäßigen Zeitabständen**, die nicht länger als zwei Jahre betragen dürfen, durch den Sachkundigen zu prüfen ist. Kürzere Zeitabstände können erforderlich sein, wenn dies aus spezifischen bundesrechtlichen oder

landesrechtlichen Vorschriften hervorgeht oder infolge höherer Brandrisiken oder starker Beanspruchung des Feuerlöschers durch Umfeldeinflüsse notwendig ist.

Die vielfältigen **Arbeitsgänge**, die der Sachkundige bei der Prüfung/Inspektion auszuführen hat, lassen sich in drei Felder gliedern:

- Prüfung/Inspektion des allgemeinen Zustandes
- Überprüfung der sicherheitstechnischen Zuverlässigkeit einschließlich der Prüfung des Behälters und seiner Ausrüstungsteile
- Kontrolle der brandschutztechnischen Funktionstüchtigkeit einschließlich der Prüfung des Feuerlöschmittels.

Die verschiedenen Bauarten der Feuerlöcher (Aufladelöcher, Dauerdrucklöcher, Gaslöcher) verlangen dabei eine differenzierte Vorgehensweise.

Die reine **Arbeitszeit** für das Prüfen/Inspizieren beträgt bei einem Auflade-Feuerlöcher je nach Ausrüstung und Arbeitsbedingungen zwischen 15 und 21 Minuten. Hinzu kommt der Zeitaufwand für Wege, Aus- und Einräumen des Werkzeuges, Säubern des Arbeitsplatzes und Erstellen des Arbeitsberichtes.

Auch die nach einem Lösch- oder Übungseinsatz beziehungsweise nach einer Beschädigung notwendige **Instandsetzung**, also das Füllen oder Reparieren, ist im Detail geregelt.

Nach Abschluss der Arbeiten werden diese mit dem **Instandhaltungsnachweis** dokumentiert. Er gibt Auskunft darüber, wer (Firma, Sachkundiger nach DIN 14 406 Teil 4) wann (Monat und Jahr oder in bestimmten Fällen sogar Tag, Monat und Jahr) tätig war. Bei Feuerlöschern, die auf Gefahrguttransporten mitgeführt werden, muss zusätzlich das Datum der nächsten Prüfung/Inspektion angegeben werden.

*Die Folie 16 zeigt die Dokumentation der durch den Sachkundigen durchgeführten Instandhaltungsarbeiten mittels des vorgeschriebenen Instandhaltungsnachweises.*

Der **Arbeitgeber** ist **verantwortlich** dafür, dass eine ausreichende Anzahl geeigneter Feuerlöcher installiert wird und dass diese ständig betriebssicher und funktionstüchtig sind. Er wird deshalb die Arbeitsstätte nach der Regel BGI 560 (GUV 10.10) ausrüsten und einen vertrauenswürdigen Sachkundigen mit der Instandhaltung beauftragen.

	<b>Folie 17</b>
<b>Brandmeldung mit/ohne Ansteuerung Löschanlage</b>	

### **Schadenminimierung durch automatische Brandmeldung mit Ansteuerung Löschanlage**

Je früher ein Brand entdeckt und gemeldet wird, umso früher können die Rettungs- und Löscharbeiten durch Selbsthilfekräfte und/oder die Feuerwehr beginnen. Je früher die notwendigen Maßnahmen anlaufen, umso geringer ist der angerichtete Schaden.

In vielen Betrieben und Einrichtungen ist die Entdeckung und Meldung eines Brandes auch heute noch Sache der Belegschaft oder des Wachpersonals. Hier dienen dann Telefon und Druckknopfmelder zur Weiterleitung des Alarms.

Überall da, wo die Erfordernis einer blitzschnellen **Branderkennung** und **Brandmeldung** bereits erkannt wurde, werden automatisch arbeitende Systeme eingesetzt.

Die Höhe des Brandschadens ist direkt abhängig vom Zeitpunkt der Branderkennung, dem Zeitpunkt der Brandmeldung und dem Zeitpunkt, zu dem die Löscharbeiten beginnen:

- **Wird der Brand früh erkannt, wird er früh gemeldet und werden die angeschlossenen automatischen Feuerlöschanlagen zeitgleich ausgelöst, bleibt der Brandschaden gering.**
- **Wird der Brand früh erkannt und der Feuerwehr früh gemeldet und beginnt der Löscheinsatz mit einer durch die Hilfsfrist bedingten geringen Zeitverzögerung, ist der Brandschaden erheblich.**
- **Wird der Brand spät erkannt und der Feuerwehr spät gemeldet und beginnt der Löscheinsatz zwangsläufig mit einer beträchtlichen Zeitverzögerung, ist der Brandschaden immens.**

*Die Folie 17 visualisiert diese Abhängigkeit.*

	<b>Folien 18</b>
<b>Brandmeldeanlagen, Brandmelder</b>	

Eine **Brandmeldeanlage** besteht im Wesentlichen aus den Komponenten

- **Brandmelder**
- **Brandmelderzentrale**
- **Alarmorganisation**

und erfüllt die Funktionen

- **Überwachen**
- **Erkennen**
- **Melden**
- **Steuern**
- **Informieren und Alarmieren.**

Die **Brandmelder** sind über sogenannte „Meldergruppen“ mit der Brandmelderzentrale verbunden. Sie überwachen einen bestimmten Bereich, erkennen einen Brand schon in der Entstehungsphase und melden ihn an die Zentrale.

Als **Brandkenngrößen** dienen die in der Umgebung eines Entstehungsbrandes messbaren physikalischen Veränderungen, nämlich Rauchentwicklung, Temperaturanstieg und Flammenstrahlung. Die Detektion erfolgt durch:

- **optische Rauchmelder und Ionisations-Rauchmelder,**  
die im frühesten Stadium des Entstehungsbrandes die Rauchaerosole als Alarmkriterium auswerten,
- **Wärmemelder,**  
die Alarm geben, wenn die Temperatur im überwachten Bereich überdurchschnittlich ansteigt (Differenzialmessung) oder ein festgelegtes Maximum überschreitet (Maximalmessung), und
- **Flammenmelder,**  
die auf die Flackerfrequenz und die Flammenstrahlung (IR- und UV-Strahlung) reagieren.

Der **CO-Melder** erkennt und bekämpft Schwelbrände, lange bevor konventionelle Brandmelder reagieren. Der CO-Melder detektiert kontinuierlich die Kohlenmonoxidkonzentration in der Raumluft sowie die Umgebungstemperatur. Der CO-Melder kann überall dort eingesetzt werden, wo in relativ geschlossenen Räumen raue Industriebedingungen mit starker Verschmutzung oder Feuchtigkeit vorherrschen, wie z.B. in

- Papier- und Holzindustrie,
- Lagerhaltung
- Silos, Spänebunkern
- Textilindustrie
- Abfallverwertung und -beseitigung

In solchen Bereichen reagieren Wärmemelder zu spät und Rauchmelder wegen der belasteten Atmosphäre nicht zuverlässig.

*Die Folie 18 vermittelt Aufbau und Funktion eines integrierten Brandmeldesystems.*

	<b>Folien 19-21</b>
<b>Feuerlöscheinrichtungen/ Sprinkleranlage</b>	

### **Sprinkleranlagen schützen Menschen, Sachwerte und Umwelt**

Sprinkleranlagen sind selbsttätige **ortsfeste** Feuerlöschanlagen, die einen ausbrechenden Brand schon in seiner Entstehungsphase **erkennen, melden** und **löschen**, zumindest aber bis zum Eintreffen der Feuerwehr unter Kontrolle halten.

In 60 Prozent aller Brandfälle hatte ein Sprinkler alles unter Kontrolle. In 80 Prozent aller Brandfälle reichten dazu gerade mal vier Sprinkler.

*Die Folie 21 zeigt die Statistik „Löscherefolg im Brandfall“.*

Die **Baubehörden** gewähren beim Einbau von Sprinkleranlagen Erleichterungen, wie größere Brandabschnitte. Die **Sachversicherer** gewähren bei Sprinklerschutz Prämienrabatte.

Das **Funktionsprinzip** ist einfach und sicher: Ein an die Wasserversorgung angeschlossenes Rohrnetz durchzieht alle in den Sprinklerschutz einbezogenen Gebäudeteile. In bestimmten Abständen sind - in der Regel an den Decken - Sprinkler an das Rohrnetz angeschlossen.

Wir unterscheiden Nassanlagen und Trockenanlagen. In Nassanlagen sind die Rohrleitungen bis zum letzten Sprinkler mit Wasser gefüllt. Dieses System ist für frostgeschützte Räume gedacht. In Trockenanlagen sind die Rohrleitungen dagegen mit Druckluft gefüllt. Das Wasser reicht nur bis zum Trockenalarmventil. Öffnet sich ein Sprinkler, wird das Alarmventil durch den Druckabfall im Rohrnetz aktiviert, das Wasser strömt zum Sprinkler. Dieses System wurde für frostgefährdete Räume entwickelt.

*Die Folie 19 zeigt die beiden Systeme und ihre Funktion.*

Bricht ein Brand aus, öffnen sich nur die unmittelbar darüber befindlichen **Sprinkler**. Gleichzeitig wird Alarm ausgelöst.

Der Sprinkler ist im Bereitschaftszustand durch ein Glasfässchen verschlossen, das mit einer wärmeempfindlichen Flüssigkeit gefüllt ist. Mit ansteigender Wärme dehnt sich die Flüssigkeit aus. Bei Erreichen einer bestimmten Temperatur wird das Glasfässchen gesprengt. Die spezifischen **Auslösetemperaturen** der Sprinkler sind an der Farbe der Flüssigkeit zu erkennen.

Auslösetemperaturen von Sprinklern		
°Celsius	°Fahrenheit	Farbe der Flüssigkeit
+ 68	+ 155	rot
+ 79	+ 175	gelb
+ 93 / + 100	+ 200 / + 212	grün
+ 141	+ 286	blau
+ 182	+ 360	malve

Bei der Installation werden Sprinkler gewählt, deren Auslösetemperatur etwa 30 °C über der höchstmöglichen Normaltemperatur des geschützten Raumes liegt.

Wurde ein **Sprinkler ausgelöst**, trifft der austretende Wasserstrahl auf den Sprühteller und wird dabei zerrissen, so dass ein gezielt verteilter Sprühregen die Brandausbruchsstelle überzieht. Die **Wirkfläche** eines einzelnen Sprinklers beträgt zwischen 9 und 12 m<sup>2</sup>.

*Die Folie 21 zeigt einen ausgelösten Sprinkler mit dem typischen Sprühregen.*

	<b>Folien 22-25</b>
<b>Feuerlöscheinrichtungen/Argotec- Feuerlöschanlagen</b>	

Wir unterscheiden dabei Niederdruckanlagen und Hochdruckanlagen. In Niederdruckanlagen wird das Kohlendioxid bei - 20 °C tiefkalt verflüssigt mit einem Betriebsdruck von 20 bar in Niederdruckbehältern bevorratet. Für die Einhaltung der Niedrigtemperatur sorgt ein Kühlaggregat. Bei Hochdruckanlagen wird das Kohlendioxid bei normalen Umgebungs-Temperaturen druckverflüssigt in Hochdruckgasflaschen gelagert. Bei beispielsweise + 20 °C liegt hier der Betriebsdruck bei 57 bar.

Die Führung und der Umfang des Rohrnetzes passen sich den baulichen Gegebenheiten an. Bei Raumschutz-Anlagen sind die Löschdüsen gleichmäßig über den gesamten Löschbereich verteilt. Bei Objektschutz-Anlagen zielen die **Löschdüsen** direkt auf die zu schützende Maschine oder die besonders gefährdeten Funktionsteile. Darüber hinaus gibt es Risikobereiche, in denen besondere Installationen erforderlich sind, so werden die Löschdüsen beispielsweise direkt im Kabelboden oder in den Geräten selbst angeordnet.

Die **Auslösung** erfolgt üblicherweise durch elektronische Brandmeldeanlagen oder von Hand.

Zur **Sicherheit** und zum **Gesundheitsschutz** der im Löschbereich anwesenden Personen werden besondere Maßnahmen getroffen. Die **Verzögerungseinrichtung** der Anlage stellt sicher, dass das Löschgas erst auströmt, wenn die Betroffenen durch festgelegte Signale alarmiert wurden und die redundant überwachte **Vorwarnzeit** abgelaufen ist. Die Länge der Vorwarnzeit muss so bemessen sein, dass der gefährdete Bereich von jeder beliebigen Stelle aus ohne Hast verlassen werden kann. Sie muss mindestens 10 Sekunden betragen. Die Vorwarnzeit muss eingehalten werden, ganz gleich, ob die CO<sub>2</sub>-Feuerlöschanlage automatisch oder manuell ausgelöst wurde. Mit einem Stoptaster kann während der Vorwarnzeit die Flutung für die Dauer seiner Betätigung verhindert werden. Die detaillierten Festlegungen erfolgen in der **BGR 134** Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Einsatz von CO<sub>2</sub>-Anlagen.

*Die Folie 22 zeigt eine MINIMAX-Argotec-Hochdruckanlage jeweils mit zwei Löschbereichen. In den Folien 23 - 25 wird das Ausströmen von Kohlendioxid aus der Löschdüse, der Spülvorgang dargestellt.*

	<b>Folien 26</b>
<b>Zusammenfassung</b>	

### **Zehn Gebote für den Brandfall**

Auf der fundamentalen Verhaltensregel für den Brandfall

- **Erst Alarmieren!**
  
- **Dann Retten!**
  
- **Dann Brand bekämpfen!**

aufbauend werden abschließend die wichtigsten Erkenntnisse aus den vorangegangenen Lehr- und Lerneinheiten dargestellt, übersichtlich und einprägsam:

1. Ruhe bewahren und Ruhe ausstrahlen
2. Menschenrettung geht vor Brandbekämpfung
3. Orientieren
4. Alarmieren
5. Warnen
6. Retten

	<b>Folie 27</b>
<b>Aufgaben des Brandschutzes</b>	

### **Brandschutz - Unser Auftrag!**

Brände und Explosionen bedrohen Menschenleben, zerstören Sachwerte, vernichten Arbeitsplätze und kontaminieren die Umwelt.

Opfer, Schäden und Verluste als Folgen von Bränden und Explosionen summieren sich auch in unserem Lande zu einer Bilanz von Leid, Schrecken, Vernichtung und Verwüstung.

Brandschutz erfüllt daher einen gleichermaßen humanen, ökonomischen, sozialen und ökologischen Auftrag; denn **Brandschutz bedeutet**

- **Leben bewahren**
- **Umwelt schützen**
- **Sachwerte erhalten**
- **Existenzen sichern.**

Brandschutz muss gelebt werden. Das heißt:

- ! **Brandschutz braucht engagiertes, bestens qualifiziertes Management!**
- ! **Brandschutz braucht hervorragende Ausbildung und Schulung!**
- ! **Brandschutz braucht praktische Erfahrung und neue Ideen!**
- ! **Brandschutz braucht gutes Vorbild!**
- ! **Brandschutz braucht gut motivierte, bestens qualifizierte Belegschaften!**

Das sind Voraussetzungen, die alle Betriebe und Unternehmen, alle Behörden und Institutionen erfüllen müssen; denn daran werden sie gemessen.

<b>Anhang</b>
Copyright

Inhalte und Gestaltung des Programms (Ursprungsversion):

Monika Möltgen-Edler

Hans-Heinrich Edler

Siegfried Felten

Klaus Meissner

Dieter Stegmann

Andreas Kalker

Werkfeuerwehr Henkel KGaA

Düsseldorf

Grafische Umsetzung des Programms:

Brigitte Plettenberg

Werner Freundt

Computer Graphik Design

Kirchentellinsfurt

Fotos:

Atelier Jahr

Fotografie/Design/Kunst

Köln

Überarbeitet von:

Helmut Witsch

Dieter Stegmann

Ralf Behnke

Hans-Heinrich Edler

Jörn Karnetzki

Mit freundlicher Unterstützung unserer Auszubildenden:

Jendrik Schuett

Christoph Diener