



Explosionen sind zerstörend, tötend, vernichtend - aber auch gleichzeitig faszinierend und schön. Explosionen treiben Motoren an, graben Stollen in Berge hinein, spalten Felsblöcke und sind für die heutige Zivilisation unentbehrlich. Wenn man Explosionen und deren Auswirkungen in Filmen genau betrachtet, kann man die ungeheure Kraft und Energie sehen. Man sieht das Spiel der Flammenfront, das kein Künstler auch nur im Entferntesten beschreiben kann. Man glaubt die Macht einer Druckwelle zu spüren und erfreut sich an den herumfliegenden Trümmern und Splitterteilen ...

Bomben, Minen oder Raketen zeigen uns die vernichtende Wirkung von Explosionen. Doch wie überall ist nicht die chemische oder physikalische Reaktion Schuld an den schrecklichen Verletzungen oder Toten, sondern diejenigen, die diese gegen Menschen einsetzen.

Explosionen werden auch von Einsatzkräften der Feuerwehr gefürchtet. Sie sind nur selten vorhersehbar und nicht auf eine Stoffgruppe begrenzt. Im Prinzip können alle Stoffe explodieren bzw. explosionsartig verbrennen, wenn die Voraussetzungen dafür vorhanden sind. Wer denkt schon z.B. bei Steinmehl an Explosionsgefahr?

Was sind eigentlich Explosionen? Wie entstehen sie und woher kommt ihre schreckliche Gewalt?

Allgemein versteht man unter einer Explosion eine schnell ablaufende chemische Reaktion mit Lichterscheinung, bei der große Gas- und Wärmemengen freigesetzt werden. Durch das schlagartige Freisetzen von Wärmeenergie entsteht eine Druckwelle. Hinsichtlich ihrer Ursache kann man sie in chemische und physikalische Explosionen einteilen.

Chemische Explosionen sind von unterschiedlichen Faktoren abhängig. Die Eigenschaften des Brennstoffes, z.B. Verdunstungszahl, Flammpunkt, Diffusionsverhalten und v.a. sowie das Mischungsverhältnis mit Luftsauerstoff, die Temperatur und der Druck beeinflussen die Entstehung von Explosionen. Je nachdem, wie diese Komponenten aufeinander abgestimmt sind, kann eine mehr oder weniger heftige Explosion erfolgen.

Solche optimalen Gemische bestehen meist aus gasförmigen Stoffen oder Schwebstoffen in der Luft. In derartigen Gemischen können hohe Verbrennungsgeschwindigkeiten auftreten, da die Teilchen des brennbaren Stoffes und des Sauerstoffes sich in unmittelbarer Nachbarschaft befinden und nicht erst durch Strömungen oder Diffusion zueinander geführt werden müssen.

Wird ein zündfähiges Gemisch durch eine Zündquelle gezündet, bildet sich eine Flammenfront, die sich vom Zündort aus durch das brennbare Gemisch ausbreitet.

Je optimaler das brennbare Gemisch, um so schneller breitet sich die Flammenfront aus und um so stärker wird die Druckwelle .

Verpuffung:

Die Verpuffung ist die schwächste Form einer explosionsartigen Verbrennung. Sie erreicht einen max. Druck von 1 bar. Die Flammenfront ist immerhin so langsam, dass man sie auf sich zukommen sieht.

Deflagration:

Die Deflagration hat eine höhere Flammengeschwindigkeit und somit eine stärkere Druckwelle. Deflagrationen erreichen einen max. Druck von 10 bar. Hier kann die Flammenfront schon eine Geschwindigkeit von mehreren 100m/s erreichen.

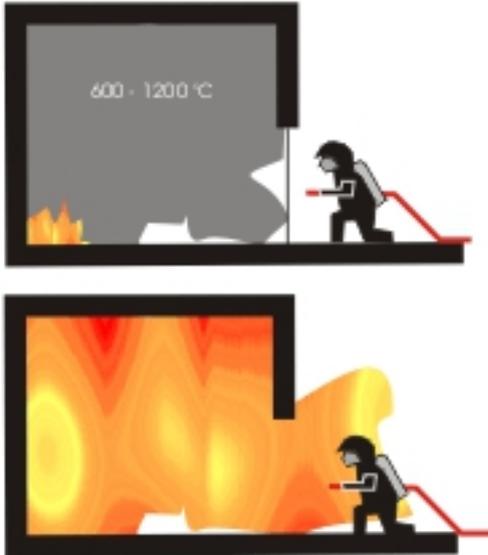
Detonation:

Die Detonation ist die stärkste Art einer Explosion. Die Flammengeschwindigkeit kann einige km/s betragen. Die Druckwellen erreichen einen Druck von 100 bar. Bei Sprengstoffen können sogar Drücke bis 200000 bar erreicht werden.

Rauchgasexplosionen

Bei Brandeinsätzen sind Rauchgasexplosionen sehr gefürchtet. Diese entstehen, wenn durch einen Brand in einem geschlossenen Raum der Luftsauerstoff verbraucht ist. Dies hat zur Folge, dass sich in diesem Raum unverbrannte brennbare Gase sammeln. Wenn durch einen besonderen Umstand, z.B. Tür öffnen oder Scheibenbruch, Sauerstoff zugeführt wird, können diese Gase explosionsartig verbrennen. Der Druck, der bei diesen Durchzündungen entsteht, liegt zwischen 1 – 5 bar, was zu schweren Verletzungen bei Einsatzkräften führen kann. Zu zusätzlichen Verletzungen führt die Flammenfront, die eine Temperatur bis 1000 °C erreicht.





Physikalische Explosionen

Physikalische Explosionen treten in der Regel im Zusammenhang mit Druckbehältern auf. Das Aceton einer Acetylenflasche zum Beispiel, hat bei einer Flascheninnentemperatur von 60 °C das gesamte Volumen des Druckbehälters ausgefüllt. Bei einer weiteren Erwärmung steigt der Druck der Flasche pro 1 °C um 7-8 bar. Wenn der Berstdruck der Flasche (230 bar) erreicht ist, explodiert (zerknallt) die Flasche durch Überdruck(physikalische Explosion). Die Trümmerteile können bis 300 m weit geschleudert werden. Natürlich schließt sich dieser physikalischen Explosion, durch das Zünden des Acetylens, sofort eine chemische Explosion an.

Explosionen sind und werden immer eine Gefahr für Einsatzkräfte und Bevölkerung bleiben. Durch sachgemäßen Umgang, Ausbildung und Erfahrung kann manche Explosion verhindert werden.