

Frage

Wie kann es zur Zündung eines explosionsfähigen Gemisches kommen?

Antwort:

Die Zündung eines explosionsfähigen Gemisches ist kein unerklärliches Ereignis – sie folgt naturwissenschaftlichen Prinzipien, die sich exakt beschreiben, bewerten und technisch beherrschen lassen.

Sobald ein explosionsfähiges Gemisch vorliegt – also ein brennbarer Stoff im richtigen Verhältnis mit Luft vermischt ist – genügt eine ausreichend energiereiche Zündquelle, um die Reaktion auszulösen.

Achtung:

Jeder Stoff hat seine ganz eigene Zündenergie oder Zündtemperatur.

Der Zündvorgang markiert den Übergang vom stabilen Zustand in eine unkontrollierte, schlagartig verlaufende Reaktion: die Explosion.

Die möglichen Zündquellen sind zahlreich – und sie treten in der Praxis oft dort auf, wo man sie nicht vermutet oder unterschätzt. Unterteilt werden die Zündquellen nach DIN EN 1127-1 in die folgenden 13 Arten:

- Heiße Oberflächen
- Flammen und heiße Gase (einschließlich heißer Partikel)
- Mechanisch erzeugte Schlag-, Reib- und Abtragvorgänge
- Elektrische Geräte und Komponenten
- Elektrische Ausgleichsströme, kathodischer Korrosionsschutz
- Statische Elektrizität
- Blitzschlag
- Elektromagnetische Wellen im Frequenzbereich von 104 Hz bis 3×10^{11} Hz
- (Hochfrequenz)
- Elektromagnetische Wellen im Frequenzbereich von 3×10^{11} Hz bis 3×10^{15} Hz
- Ionisierende Strahlung
- Ultraschallwellen
- Adiabatische Kompression und Stoßwellen
- Exotherme Reaktionen, einschließlich Selbstentzündung von Stäuben

Beispiele aus der Praxis sind:

- **Heiße Oberflächen**, etwa von Anlagenteilen, Leitungen oder Motoren
- **Mechanisch erzeugte Funken** durch Reibung, Schlag oder Schleifen
- **Elektrische Zündquellen**, wie Lichtbögen, Schaltvorgänge oder defekte Komponenten
- **Elektrostatische Entladungen**, verursacht durch nicht geerdete Anlagen oder ungeeignete Materialien
- **Offene Flammen**, Zigaretten, Schweißarbeiten oder Heißenarbeiten
- **Adiabate Kompression**, z. B. beim plötzlichen Öffnen eines Ventils

Die Zündfähigkeit hängt dabei nicht nur von der Energiequelle selbst ab, sondern auch von der Beschaffenheit des Gemisches: Konzentration, Temperatur, Druck und Verwirbelung beeinflussen die

Reaktivität entscheidend. Was bei 20 °C harmlos erscheint, kann unter veränderten Bedingungen hochexplosiv reagieren.

Deshalb gilt im professionellen Explosionsschutz: Nicht die einzelne Zündquelle entscheidet – sondern die Systematik ihrer Vermeidung.

Wer die Entstehung und Wirkung von Zündquellen versteht, erkennt: Sicherheit entsteht nicht durch Annahmen, sondern durch strukturierte Bewertung, durchdachte Schutzkonzepte und präventives Handeln. Subtil. Nachhaltig. Wirksam.