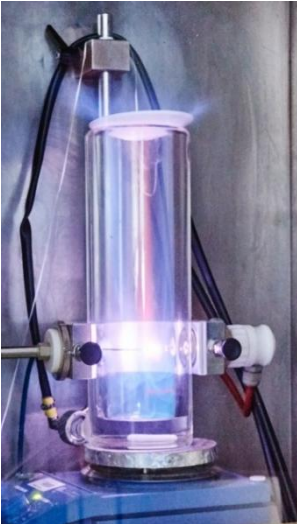


Bestimmung der Zündenergien von Gasen und Dämpfen

In der Industrie werden brennbare Flüssigkeiten in vielen Anwendungsbereichen eingesetzt. Bei dem Einsatz dieser Stoffe muss bei Temperaturen oberhalb des Flammpunktes mit dem Auftreten einer explosionsfähigen Atmosphäre gerechnet werden. Ob es beim Vorliegen einer explosionsfähigen Atmosphäre wirklich zu einer Explosion kommt, ist abhängig davon, ob eine wirksame Zündquelle in der Umgebung vorhanden ist.



Die Kenngröße zur Beurteilung der Zündfähigkeit einer explosionsfähigen Atmosphäre ist die Zündenergie. Die Zündenergie ist die niedrigste Energie, die benötigt wird, um eine explosionsfähige Atmosphäre mit einer definierten Konzentration zu entzünden.

Die Zündenergie in Abhängigkeit von der Konzentration in der Gasphase verläuft parabelförmig mit der Mindestzündenergie (MZE) als Minimum der Funktion. Das Minimum ist oft beim stöchiometrischen Gemisch zu beobachten.

Zur Bestimmung der Zündenergien von Gasen und Dämpfen existiert aktuell keine europäische Norm. Aus diesem Grund wurde bei consilab eine Apparatur zur Bestimmung dieser Kenngröße auf Basis der MIKE3 Apparatur weiterentwickelt, welche zur Bestimmung der Mindestzündenergie von Stäuben diente, (siehe Abbildung links). Mit dieser Apparatur kann die Zündenergie in dem Energiebereich zwischen 1 mJ und 1000 mJ bestimmt werden. Das Ergebnis gibt Aufschluss über die Zündgefahr verschiedener elektrostatischer Zündquellen bei unterschiedlichen Temperaturen und Brennstoffkonzentrationen. Des Weiteren kann die Zündenergie nicht nur unter Luftatmosphäre gemessen werden, sondern auch beispielsweise bei teilinertisierter Atmosphäre.

Bei der Bestimmung der Zündenergien von Dämpfen, wird die Prüfsubstanz zunächst in der Apparatur vorgelegt. Mithilfe eines Thermostaten wird über einen Doppelmantel die Temperatur und damit über das Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewicht die Konzentration der Prüfsubstanz in der Gasphase geregelt. Nach Einstellung des Gleichgewichtes zwischen Gas- und Flüssigphase, wird mit einem Zündfunken mit definierter Energie gezündet. Eine Entzündung liegt vor, wenn eine Flammenablösung von der Zündquelle visuell detektiert wird. Die Messung zeigt die Konzentrationsabhängigkeit der Zündenergie. Sollte es sich bei der Probe um ein Gas handeln entfällt die Einstellung über ein temperaturabhängiges Gleichgewicht und die Apparatur wird mit verschiedenen Konzentrationen der Prüfsubstanz gespült.

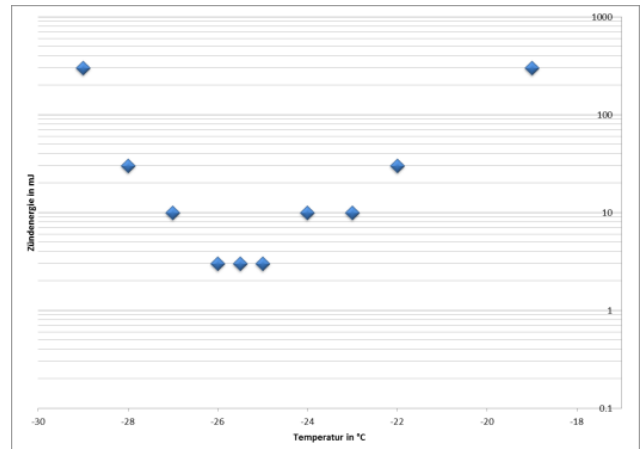


Abbildung 1: Zündenergie in Abhängigkeit der Temperatur

Für viele Gase und Dämpfe finden sich Mindestzündenergie Werte in der Literatur. Da diese im Allgemeinen mit Energien kleiner 1 mJ sehr gering sind, geht man davon aus, dass die meisten Zündquelle Gas- und Dampf/Luft-Gemische entzünden können. Die gemessenen Zündenergien von den vom stöchiometrischen Gemisch abweichenden Konzentrationen liegen überwiegend nicht vor und können mit der bei consilab weiterentwickelten Apparatur gemessen werden. Da abweichend von dem stöchiometrischen Gemisch die Zündenergie größer als 1 mJ sein kann, kann bei höheren oder niedrigeren Konzentrationen eine weniger konservative Zündquellenbetrachtung durchgeführt werden und so ein auf das Verfahren angepasstes Explosionsschutzkonzept erstellt werden.

Bei Fragen zur Bestimmung der „Zündenergie“, sowie zu den entsprechenden Anwendungen in Ihrer Anlage oder in Ihrem Verfahren, sprechen Sie uns bitte an. Unsere Experten beraten Sie gerne. Lesen Sie auch unsere vorherigen consiLetter, welche auf unserer Website als Download zur Verfügung stehen.