



Transporteinstufung von Gefahrstoffen: Explosionsgefährliche Stoffe gemäß der CLP-Verordnung und dem UN-Transportrecht (*Explosives*)

Stoffe, Gemische oder Erzeugnisse, die für den Transport vorgesehen sind, müssen entsprechend Ihrer Gefahrenmerkmale eingestuft werden. Eine Substanzklasse, welcher besonderes Augenmerk zukommt, sind hierbei die explosionsgefährlichen Stoffe. Um diese Problemstellung international einheitlich behandeln zu können, wurde im Rahmen der Vereinten Nationen gemeinsame Prüfrichtlinien für den Transport von Gefahrgütern festgelegt, welche im Regelwerk „*Recommendations on the Transport of Dangerous Goods*“ festgelegt sind. Nach diesem Regelwerk muss für alle Stoffe, Gemische oder Erzeugnisse nachgewiesen werden, ob explosionsgefährliche Eigenschaften vorliegen können. Bei potentiellen *explosionsgefährlichen Stoffen* muss überprüft werden, ob diese überhaupt transportiert werden dürfen und welche Mengen noch gefahrlos unter Transportbedingungen gehandhabt werden können.

Nach dem UN-Regelwerk ist für die Beantwortung der Frage, ob explosionsgefährliche Eigenschaften vorhanden sein könnten, eine umfangreiche Testserie erforderlich. Es sind jedoch auch Voruntersuchungen erlaubt. So muss die Testserie nur angewandt werden, wenn sich aus einer Voruntersuchung eine mögliche Gefahr ergibt oder die Substanz explizit für eine explosive oder pyrotechnische Wirkung hergestellt wurde.

Voruntersuchungen:

Die Testserie muss nicht durchgeführt werden, wenn:

- Im Molekül keine chemischen Gruppen enthalten sind, mit denen explosive Eigenschaften assoziiert werden. Dies sind zum Beispiel ungesättigte C-C Bindungen, C-Metall oder N-Metall Bindungen, O-O oder N-N Bindungen, N-O Bindungen, N-Halogen und O-Halogen Bindungen oder
- Die Substanz das oben genannte Kriterium nicht erfüllt, jedoch die Sauerstoffbilanz < -200 ist. Diese wird für die chemische Reaktion $C_xH_yO_z + \left[x + \left(\frac{y}{4} \right) - \left(\frac{z}{2} \right) \right] O_2 \rightarrow x CO_2 + \left(\frac{y}{2} \right) H_2O$ nach der folgenden Formel berechnet: $Sauerstoffbilanz = -1600 \times \frac{(2x + \frac{y}{2} - z)}{Molekülgewicht}$ oder
- In einer kalorimetrischen Messung des Stoffes oder des Gemisches bis zu einer Temperatur von 500 °C die Energie der exothermen Zersetzung insgesamt $< 500\text{ J/g}$ ist.

Die experimentelle Ermittlung des Zersetzungspotentials kann schon mit einer geringen Substanzmenge mittels [DSC](#) (siehe [consiLetter Nr. 5](#)) erfolgen, welche bei consilab zu den Standarduntersuchungen zählt. Besitzt die Prüfsubstanz bis zu einer Temperatur bis zu 500 °C eine Zersetzungsenergie $\geq 500\text{ J/g}$, sind explosionsgefährliche Eigenschaften nicht mehr über die Voruntersuchung auszuschließen und es müssen die Testserien, die wir Ihnen im nächsten consiLetter vorstellen, durchgeführt werden.

Für Mischungen von Substanzen, die sowohl organische als auch anorganische, als oxidierend eingestufte Stoffe enthalten, gibt es weitere Ausschlusskriterien. Für Mischungen von Substanzen, die bekannte explosionsgefährliche Substanzen enthalten, muss unabhängig von den Voruntersuchungen die Testserie angewandt werden.

Übrigens: Auch für die Handhabung in einer Anlage sind explosionsgefährliche Stoffe von besonderem Interesse und bedürfen einer gesonderten Erlaubnis. In Deutschland ist hier das *Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe* maßgeblich, oft auch als Sprengstoffgesetz bezeichnet.

Falls Sie Fragen zum Transport oder zur Einstufung von (potentiell) explosionsgefährlichen Stoffen haben, sprechen Sie uns bitte an. Unsere Experten beraten Sie gerne.

