

Spontane Bildung von explosiven Peroxiden in überlagerten Lösungsmitteln

Eine spontane Bildung im chemischen Sinne bezeichnet eine Reaktion, die ohne die gezielte Zugabe von Chemikalien, also von selbst, abläuft, ohne dabei eine Aussage über die Geschwindigkeit der Reaktion zu treffen.

Im Juni dieses Jahres wurde in einer Fachzeitschrift über eine spontane Bildung von Triacetontriperoxid (TATP) in alten Isopropanol Gebinden berichtet.^[1] Der Artikel behandelt einen Fall aus Halifax (Kanada), in dem hochkonzentriertes Isopropanol von Privatpersonen als topisches Desinfektionsmittel eingesetzt wurde. Die ca. 10 Jahre alte Chemikalie löste bei der Anwendung Hautirritationen aus, was bei frischem Isopropanol i.d.R. nicht der Fall ist. Beim Entsorgen der Flüssigkeit durch den Besitzer, wurden ca. 25 g weißer Kristalle gefunden, die später im Labor mittels Röntgenkristallographie als TATP identifiziert werden konnten.

Die spontane Bildung von TATP in Isopropanol ist kein neues Phänomen und auch das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherungen (IFA) weist in seiner Gefahrstoffdatenbank (GESTIS) explizit darauf hin, dass der Stoff explosive Peroxide bildet.^[2] Dabei stellt TATP nur eine der möglichen Verbindungen dar. Da es auch in Deutschland bereits zu Unfällen mit überlagertem Isopropanol gekommen ist, ist es wichtig für diese Thematik sensibilisiert zu bleiben. Als ein Beispiel sei ein Unfall an einer Schule in Worms im Jahre 2010 genannt.^[3]

Isopropanol ist ein sekundärer Alkohol, der u.a. Anwendung in Desinfektionsmitteln, Reinigungsmitteln und als Lösungsmittel findet. Gängige Synonyme für den Stoff sind Propan-2-ol, iPr-OH, Isopropylalkohol (IPA) und 2-Propanol. Die Bildung von Peroxiden (u.a. TATP) läuft in reinem Isopropanol extrem langsam ab und geschieht i.d.R. durch Luftsauerstoff. Daher stellen angebrochene Gefäße von hochkonzentriertem Isopropanol, die teilentleert sind und lange gelagert wurden ein besonderes Risiko dar. Nicht jedes Isopropanolgebinde muss Peroxide enthalten, aber es ist besondere Vorsicht geboten, wenn:

- Das Gefäß hochkonzentriertes Isopropanol enthält (>95 %)
- Das Gefäß teilentleert ist
- Das Gefäß lange gelagert wurde
- Der Geruch nicht zu Isopropanol passt (kein typischer Geruch nach Desinfektionsmittel)
- Sich Feststoffe im Gebinde abgesetzt haben

Neben sekundären Alkoholen wie Isopropanol, neigen auch andere Chemikalien zur Bildung von explosiven organischen Peroxiden und eine ausführliche Zusammenfassung ist in der Literatur zu finden.^[4] Die gängigsten dieser Chemikalien sind Ether die häufig als Lösungsmittel in der organischen Synthese eingesetzt werden. In Ethern läuft die spontane Bildung von Peroxiden schneller ab und wird durch Licht begünstigt. Besondere Gefahr geht vom Abdampfen oder Destillieren von Ethern aus, da die Peroxide sich dabei anreichern und explosive Konzentrationen erreichen können. Daher ist bei Ethern besondere Vorsicht geboten, wenn:

- Das Gefäß hochkonzentrierten Ether enthält

- Das Gefäß längere Zeit gelagert wurde
- Der Ether nicht lichtgeschützt gelagert wurde
- Das Gefäß lange Zeit offen gelagert wurde, sodass der Ether abdampfen konnte
- Sich Feststoffe im Gebinde abgesetzt haben

Im Zweifel lässt sich der Peroxid-Gehalt aus Lösungen mittels kommerzieller Peroxid-Teststreifen abschätzen. Bei einer möglichen Peroxid-Bildung ist nicht zwangsläufig mit einer Bildung von TATP zu rechnen. TATP lässt sich nicht mit den vorgenannten Peroxid-Teststreifen nachweisen.



Abb. 1: Isopropanol in verschiedenen Gebinden

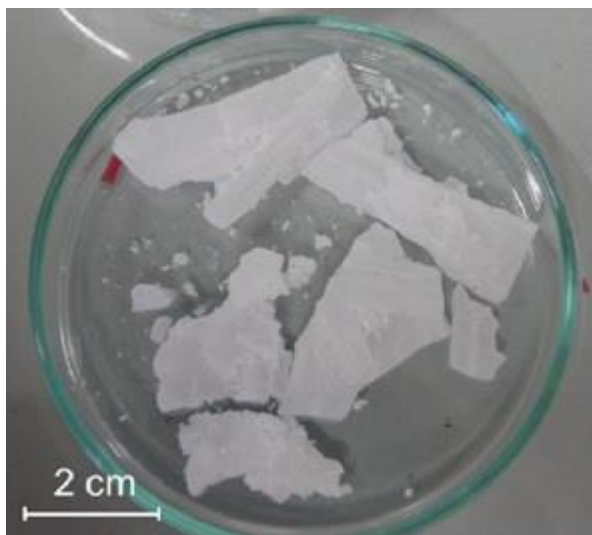


Abb. 2: TATP-Kristalle aus Diisopropylether nach nicht-fachgerechter Lagerung über mehrere Jahre.

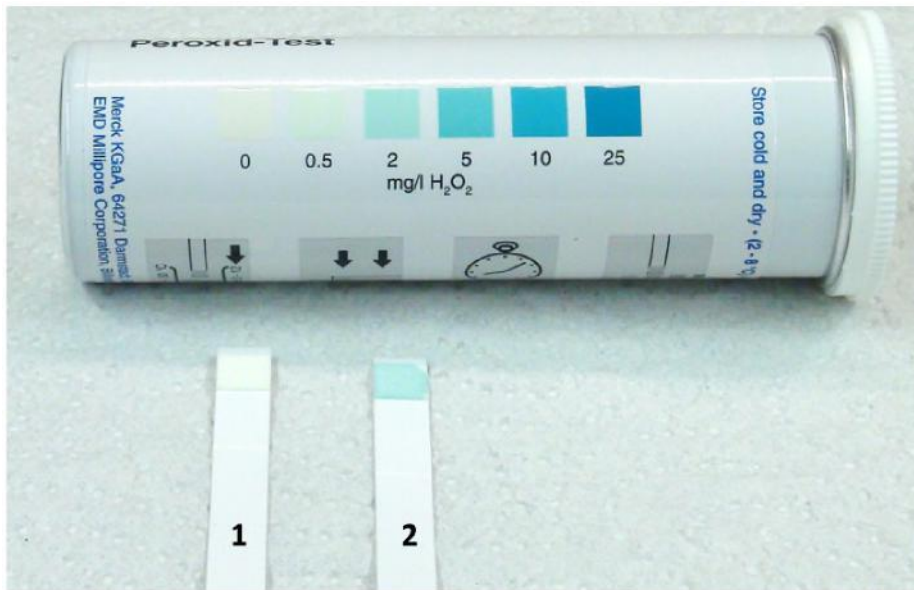


Abb. 3: Peroxid-Tests aus Diethylether mittels kommerzieller Teststreifen. **1**: Negativer Test, **2**: Positiver Test.

[1] GESTIS-Stoffdatenbank (www.gestis.itrust.de), Eintrag: Propan-2-ol