

**Mario Gerwig**

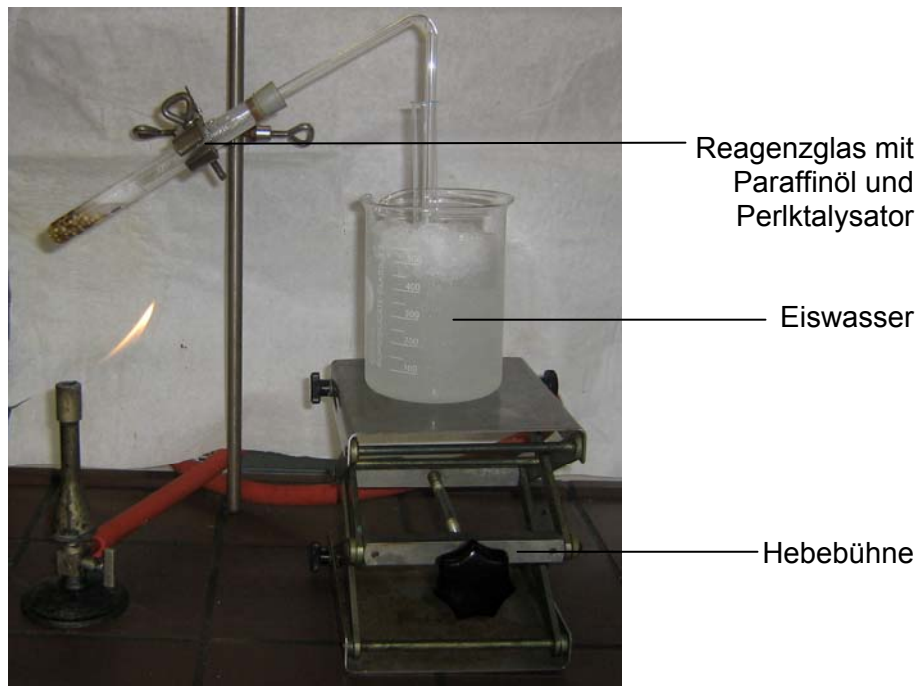
**Versuch:** **Thermisches Cracken von Paraffinöl**

**Dauer:** Vorbereitung: 15 Minuten  
Durchführung: 10 Minuten  
Entsorgung: 5 Minuten

**Chemikalien:** Paraffinöl: Perlkatalysator:  
Eiswasser:

**Geräte:** 2 Reagenzgläser  
Becherglas  
Bunsenbrenner  
durchbohrter Gummistopfen  
gebogenes Glasrohr  
Hebebühne  
Stativmaterial

**Versuchsaufbau:**



**Durchführung:** In einem Reagenzglas wird ein Gemisch aus Paraffinöl und Perlkatalysator mit dem Gasbrenner erhitzt. Die entstehenden Gase werden in einer gut gekühlten Vorlage kondensiert.

**Beobachtung:** Das Paraffinöl beginnt bereits nach kurzer Zeit zu kochen. Nach über 10 Minuten sind in der Vorlage nur wenige Tropfen kondensiert.

**Entsorgung:** Der Perlkatalysator kann weiter verwendet werden, das

überschüssige Paraffinöl entsorgt man, genau wie die kondensierten Gase, im organischen Abfall.

**Fachliche Analyse:** *Paraffinöl:*

Paraffinöl bezeichnet ein Gemisch aus verschiedenen Alkanen mit der allgemeinen Summenformel  $C_nH_{2n+2}$ , mit  $20 \leq n \leq 45$ . Die molare Masse liegt damit zwischen 275 und 600 g/mol. Für Paraffin gibt es zahlreiche Verwendungen, Zusammensetzungen und Herstellungsmethoden, deshalb wird es auch als Mikrowachs, Ceresin, Petrolatum, Petroleum, Vaseline oder Wachs, sowohl fest als auch dick- und dünnflüssig, verkauft.

Paraffin ist wachsartig, leicht brennbar, geruch- und geschmacklos, ungiftig und elektrisch isolierend, Wasser abstoßend, mit Fetten und Wachsen zusammenschmelzbar und gegenüber vielen Chemikalien inert.

*Cracken:*

In Crackanlagen werden längere Kohlenwasserstoff-Moleküle in kürzere zerlegt. Dabei entstehen sowohl gesättigte als auch ungesättigte Kohlenwasserstoffe. Durch thermisches Cracken von Leichtbenzin bei Temperaturen um 800 °C erhält man Grundstoffe wie Ethen und Propen.

Beim hier angewandten katalytischen Cracken zerlegt man Gasöle zwischen 400 und 500 °C in Gegenwart eines sauren Katalysators. Diese Reaktion verläuft über ionische Zwischenstufen und liefert in hohem Maße auch verzweigte Alkane und Alkene.

Will man die Entstehung von ungesättigten Kohlenwasserstoffen verhindern verwendet man das Hydrocracken. Dabei verläuft die katalytische Reaktion unter Zusatz von Wasserstoff zu gesättigten Verbindungen.

*Perlkatalysator:*

Perlkatalysatoren sind in Perlen gepresste keramische Stoffe ( $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$  etc.) mit großer innerer Oberfläche. Sie werden bevorzugt bei Gasreaktionen eingesetzt.

**Didaktische Diskussion:**

Dieser Versuch ist für die Schule gut geeignet. Mit einem relativ simplen Versuchsaufbau kann so das industriell wichtige Cracken verdeutlicht werden. Allerdings kocht das Paraffinöl sehr schnell über, wenn man es zu stark erhitzt. Des Weiteren dauert es relativ lange, bis die ersten Gase in der Vorlage kondensieren, weshalb der Versuch als Schülerversuch nur bedingt geeignet ist.

Allerdings kann dieser Versuch nicht nur als Einstieg in das Thema genutzt werden, er kann auch innerhalb der Unterrichtseinheit vorgeführt werden, wenn man das industrielle Cracken bespricht, um anschließend beispielsweise auf die Chemie der Kraftstoffe (Diesel- und Ottomotor, Cetan- und Octanzahl) einzugehen.

**Literatur:**

- GESTIS Stoffdatenbank
- Asselborn, Wolfgang (Hrsg.): Chemie heute – Sekundarbereich II, Hannover 1998