Andreas Stanzel

# Protokoll zu Versuch 12: Kunststoff-Recycling

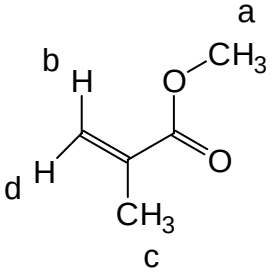
## 1. Allgemeiner Teil

Da sehr viele Kunststoffe Wegwerfprodukte sind wächst der Müllberg jährlich an und daher sind geeignete Recyclingmethoden sehr wichtig. Die einfachste Möglichkeit ist das Verbrennen der Kunststoffe, dies ist aus energetischen Gesichtspunkten rentabel, da Kunststoffe einen hohen Brennwert besitzen, der sogar über dem der Kohle liegt. Allerdings entstehen bei der Verbrennung giftige Stoffe, wie Dioxine, Salzsäure und Stickoxide, welche hohe Anspruche an die Verbrennungsanlage stellen und die Umwelt unnötig belasten können. Überdies sind auch Additive wie Schwermetallverbindungen und Flammschutzmittel ein Problem. Ein echtes recyclen macht nur bei sortenreinen Kunststoffen sinn, da die guten chemischen und physikalischen Eigenschaften beim Wiederverwerten von Kunststoffgemische stark beeinträchtigt werden. Darum werden Kunststoffabfälle klein gehächselt und mit Methoden wie dem Hydrozyklon der Dichte nach aufgetrennt. Keine sortenreine Sortierung erfordert die Hydrierungsmethode. Bei Drücken um die 400 bar und bei Temperaturen von 500°C in Gegenwart von Co-Mo-Katalysatoren werden Kunststoffabfälle zu flüssigen Kohlenwasser-stoffen reduziert. Dies scheint zur Zeit das aussichtsreichste Model zum Recyclen zu sein. Bei der Pyrolyse werden die Abfälle unter Luftausschluss erhitzt und in gasförmige Komponenten wie Methan, Ethan, Ethen und Propen und in flüssige Komponenten wie Benzol, Toluol und Naphthalin gespalten. Für eine die Kunststoffe, die durch Polyaddition entsanden sind, gibt ein Verfahren, dass sich Solvolyse nennt. Unter Einwirkung von Wasser, Alkoholen und Glykolen werden die Polyaddukte wieder in ihre Monomere gespalten. Dieses Verfahren hat jedoch einen sehr eingeschränkten Einsatzbereich, da die Kunstoffe unbedingt sortenrein vorliegen müssen. Für Polymere mit einer niedrigen Ceilingtemperatur, wie z.B. Polymethylstyrol, PMMA, PS und PE eignet sich die Depolymerisation. Dies ist auch die Grundlage für diesen Versuch.

## 2. Experimenteller Teil

2,0g trockenes PMMA wurden in einem 50 ml Kolben und einer Mikrodestille mit Vorlage vorsichtig erhitzt. Die Pyrolyse erfolgte langsam und in der eisgekühlten Vorlage sammelte sich eine klare Flüssigkeit. 1,64 g (82% Ausbeute) Methylmethacrylat wurden so überdestilliert und anschließend mit Hilfe der $^{1}$H-NMR untersucht.

Methylmethacrylat



## 3. Messwerte und Auswertung

Methylmethacrylat (POLASMMA): $^{1}$H-NMR ($CDCl_3$, 300 MHz) $\delta$ = 5,95 (s, 1H, d), 5,45 (m, 1H, b), 1,7 (s, 3H, c), 3,65 (s, 3H, a)

## 4. Literatur

Praktikumsanleitung
B. Vollmert, *Grundriss der makromolekularen Chemie*, Vollmert-Verlag, Karlsruhe 1988
M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, *Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie*, 6., überartete Auflage, Stuttgart 2002