

Prom. Nr. 3201

**Beitrag
zur Niederdruck-Polymerisation
von Aethylen**

Von der
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN
HOCHSCHULE IN ZÜRICH

zur Erlangung
der Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften
genehmigte

PROMOTIONSARBEIT

von
JÜRIG HERMANN MAURER
dipl. Ing.-Chem. E. T. H.
von Diepflingen (Kt. Baselland)

Referent: Herr Prof. Dr. H. Hopff
Korreferent: Herr Prof. Dr. H. Zollinger

Juris-Verlag Zürich
1961

ZUSAMMENFASSUNG

1. Die Mechanismen der Niederdruck-Polymerisation von Aethylen wurden anhand der modernen Literatur eingehend studiert.

2. Den neueren Entwicklungen folgend, wurden untersucht:

- Ionische Katalysatorsysteme vom Typus Metallhalogenid-Reduktionsmittel, bei denen sich die aktiven metallorganischen Verbindungen *in situ* bilden.
- Komplexe niederwertiger Uebergangsmetalle, speziell Aromaten-Metall-Komplexe der fünften bis siebten Nebengruppe des periodischen Systems, isoliert oder intermediär gebildet.

3. Auf Basis intermediär gebildeter Aromaten-Metall-Komplexe wurde ein neuartiges ionisches Katalysatorsystem für die Niederdruck-Polymerisation von Aethylen entwickelt.

4. Der Katalysator wird aus Metallhalogeniden der fünften bis siebten Nebengruppe (Vanadium, Chrom, Rhenium) in Gegenwart von Aluminiumpulver, Aluminiumchlorid und Benzol, in sog. "reduzierender Friedel-Crafts-Synthese" nach E. O. Fischer, im Autoklaven vorgebildet und ohne zu isolieren direkt angewandt.

5. Das Verfahren stellt eine Weiterentwicklung der Patente der BASF (F. P. 1 161 787 und D. B. P. 874 215) dar:

- Gesteigerte Polymerisationsaktivität (Faktor 770 beim System $\text{CrCl}_3/\text{Al}/\text{AlCl}_3/\text{Benzol}$).
- Neues Metall der siebten Nebengruppe (Rhenium).

6. Die Durchschnittsmolekulargewichte der erhaltenen Polyäthylene liegen zwischen 550 000 und über 4 Millionen; die Dichten erreichen Werte bis $0,97 \text{ g/cm}^3$.

7. Die Polymerisation verläuft wahrscheinlich über Bimetall-Komplexe vom Typus $[(\text{R})_2\text{M} \rightarrow \text{AlCl}_3]$, wobei M das Uebergangsmetall und R den aromatischen Rest darstellt; hierbei können σ -gebundene Phenylgruppen, als Vorstufe bei der Dibenzol-Metall-Komplexbildung, als die aktiven metallorganischen Polymerisationszentren angesehen werden.