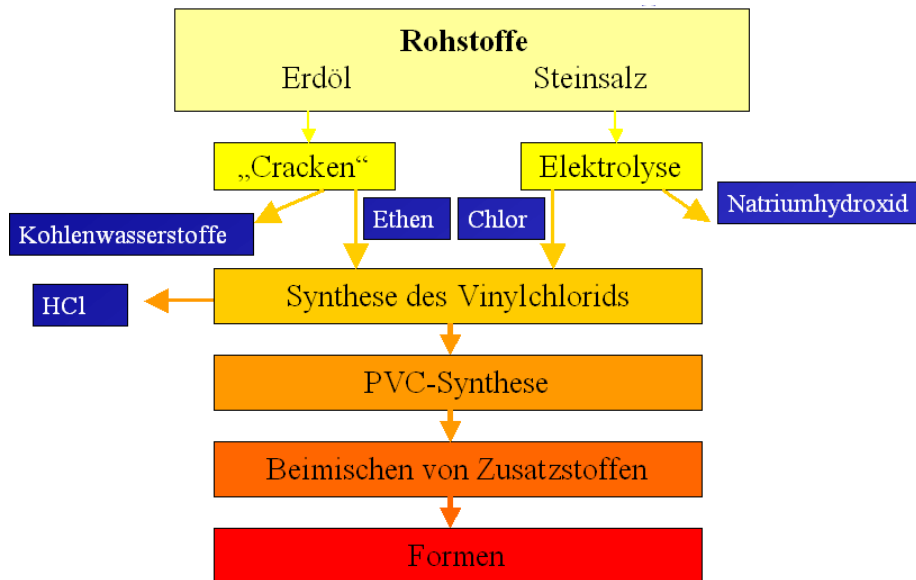


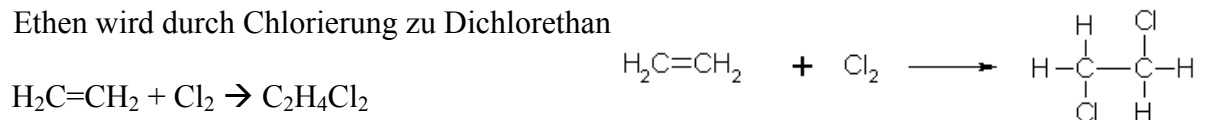
## Herstellung und Verwendung von PVC

### Herstellungsablauf:

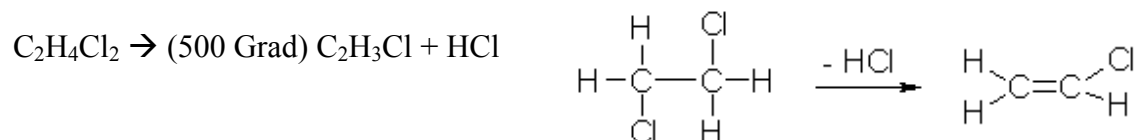


### Synthese des Vinylchlorids aus Ethylen (=Ethen):

1. Ethen wird durch Chlorierung zu Dichlorethan



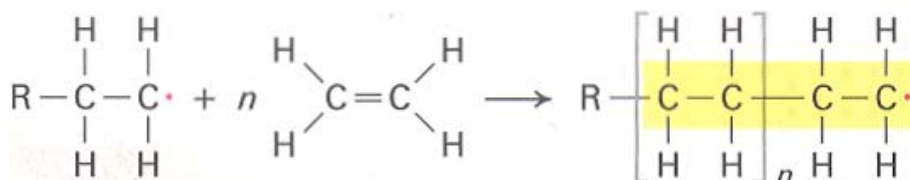
2. Dichlorethan wird unter HCl-Gas-Abspaltung zu Vinylchlorid



### Polymerisationsprozeß:

Radikalischer Polymerisationsmechanismus: Siehe Elemente 13, Seite 125 B3 und B4

- Durch Zugabe eines Initiatorstoffes entstehen unter Energiezufuhr Radikale
- Die Radikale treffen auf Vinylchloridmoleküle und brechen hier die Doppelbindungen auf, das Vinylchloridmolekül wird dabei selber zum Radikal
- Dieses neue Radikal soll nun erneut auf andere Vinylchloridmoleküle treffen, der vorangegangene Mechanismus wiederholt sich, es entstehen Makromoleküle. (ca. 200 Monomere (also Vinylchloridmoleküle) bilden ein Polymer (ein Polyvinylchloridmolekül))

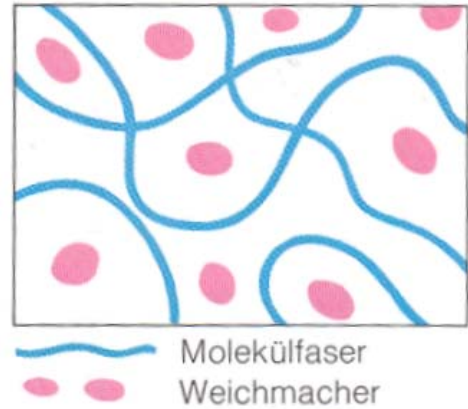


- Bei einem Kettenabbruch treffen zwei der oben abgebildeten Radikale aufeinander, ihr Radikalcharakter geht dabei verloren und die Polymerisation ist beendet

### Additive (Zusatzstoffe):

z.B. Weichmacher, Stabilisatoren, Füllstoffe, Fließmittel, Farbstoffe, flammenhemmende Mittel, Hitzestabilisatoren, Gleitmittel uvm.

PVC besteht aus Makromolekülen, welche im Idealfall einfache langkettige Moleküle bilden. Zwischen den Teilchen treten dabei intermolekulare Kräfte auf (wie etwa Van-der-Waals-Kräfte oder Dipolkräfte (aufgrund der polaren C-Cl-Bindungen)), die das Produkt stabilisieren können. Da dies etwa für eine Folie, die sehr „weich“ sein soll, nicht von Vorteil ist, werden sog. Weichmacher zugegeben. Diese stören die „Kristallisation“ und verhindern ein enges Aneinanderlagern der C-Ketten. Dadurch bleibt der Stoff flexibler.



Füllstoffe sind z.B. Kalk oder Kreide, die eine Volumenauffüllung bewirken, ohne die physikalischen Eigenschaften maßgeblich zu verändern (da die Füllstoffe wesentlich billiger sind als PVC, ergibt sich für den Produzenten ein höherer Gewinn). Die anderen Additive sind selbsterklärend.

### Formgebung:

Das PVC wird erhitzt und anschließend z.B. durch Formen gedrückt (Extrudieren), in Formen gepreßt (Spritzgießen), aufgeblasen (Extraktionsblasformen), gewellt (Kalandrieren) oder als Paste verstrichen.

### Sicherheit & Umwelt:

- Einfluß auf den Menschen durch ausdünstende Verbindungen (Weichmacher)
- Brennverhalten (H-Cl-Gas)
- PVC wird in der Natur nur sehr langsam bzw. überhaupt nicht abgebaut
- + Möglichkeiten der Wiederverwertung gegeben
- + PVC-Einsatz kann Energie sparen
- + Vielseitig verwendbar (Bau, Autos, Flugzeuge, Haushaltsgegenstände uvm.)

### Quellen:

- Bernd Grundwald, Karl-Heinz Scharf: „Elemente Chemie13“ Seiten 120-133, Klett 98
- Michael Schallies: „Kunststoffe, Farbstoffe, Waschmittel“ Seiten 16-21, Buchners 82
- <http://enius.de/schadstoffe/pvc.html>
- [http://tcb-doc.ct.uni-dortmund.de/seminararbeiten/ct\\_studierende/02\\_ss/sa-grulke\\_pvc.pdf](http://tcb-doc.ct.uni-dortmund.de/seminararbeiten/ct_studierende/02_ss/sa-grulke_pvc.pdf)
- [http://tcb-doc.ct.uni-dortmund.de/seminararbeiten/ct\\_studierende/02\\_ss/sa-hoffmann\\_polymerisationsverfahren.pdf](http://tcb-doc.ct.uni-dortmund.de/seminararbeiten/ct_studierende/02_ss/sa-hoffmann_polymerisationsverfahren.pdf)