

### **WERKSTOFFLICHES RECYCLING:**

- Kunststoffabfälle werden zu Granulat zerkleinert, danach eingeschmolzen und
- zu neuen Formen verarbeitet.
- Verfahren bei Flaschenkästen, Kunststoff-Flaschen (z.B. PET-Flaschen) und Folien

Nachteil: Gemisch aus vielen kleinteiligen Abfällen lässt sich nur schwer und unter Zusatz von neuem Material verarbeiten (Verdreckung)

### **ROHSTOFFLICHES RECYCLING:**

- Makromoleküle werden in einer Pyrolyse (Zersetzung durch Erhitzen 600-900 °C ohne O<sub>2</sub>) in kurzkettige Moleküle aufgespalten.
- Aus Polyethen oder Polypropen entstehen Monomere wie Methan, Ethan, Ethen, Propen, Benzol
- Die Auftrennung der einzelnen Produkte erhält man durch eine nachfolgende Destillation.

Vorteil: Abfälle müssen nicht sortiert werden.

Nachteil: Trennung der Produkte und die Neuherstellung der Kunststoffe sehr teuer

### **ENERGETISCHE VERWERTUNG:**

- Kunststoffabfälle werden unter Nutzung der entstehenden Wärmeenergie verbrannt.

Vorteil: kostengünstig

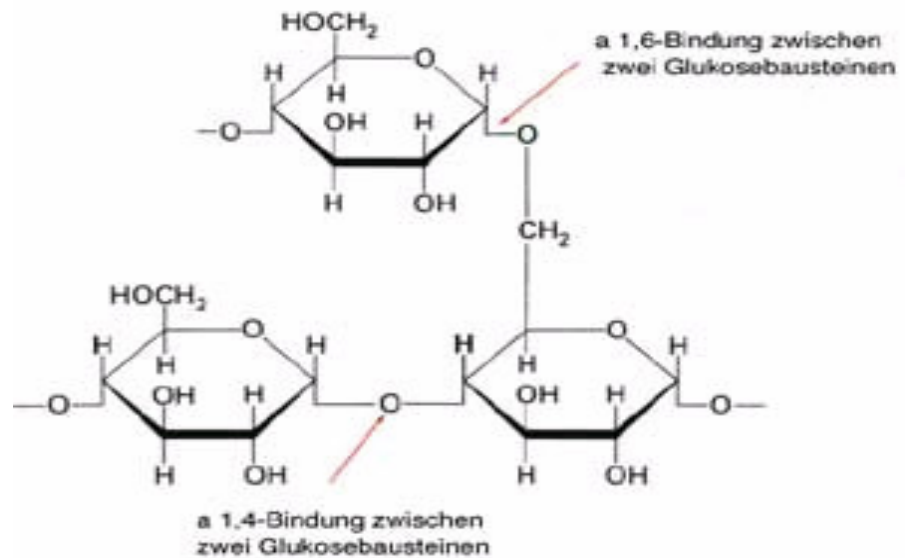
Nachteil: es können giftige Produkte entstehen, also Abgasreinigungsanlage notwendig

# BIOLOGISCH ABBAUBARE STOFFE

## STÄRKE

aus Mais,  
Weizen oder  
Kartoffeln

Verarbeitung  
mit Wasser  
oder mit  
Alkoholen als  
Weichmacher

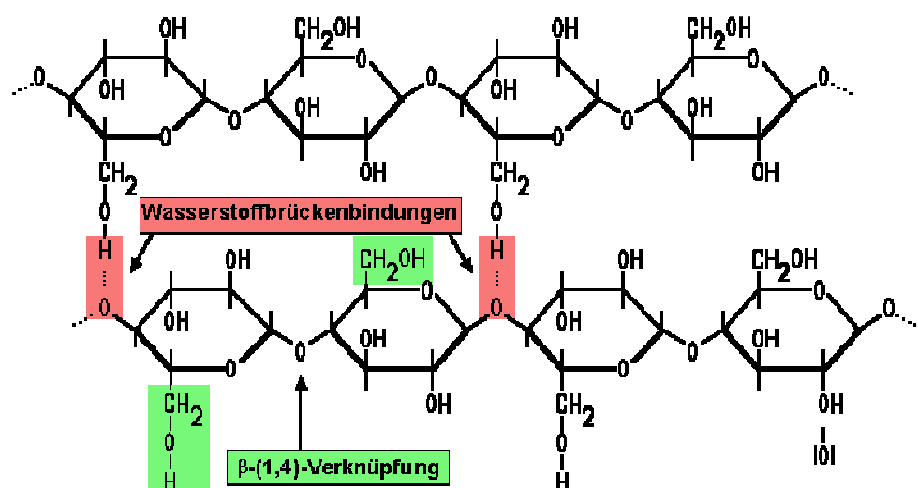


Nachteil: wasseranziehend und durch  
Wärmebehandlung nicht gut verformbar

## CELLOPHAN

aus biologisch abbaubarem Cellulosehydrat aufgebaut

eignet sich zur  
Herstellung  
von Ver-  
packungsfolien



# POLYESTER

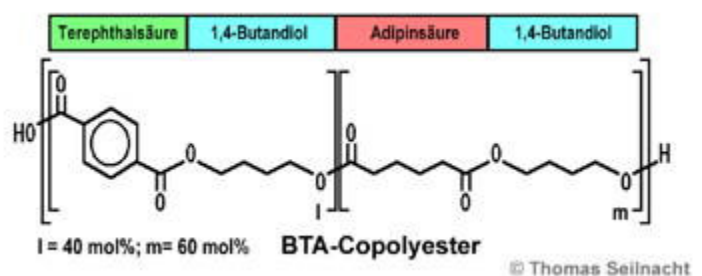
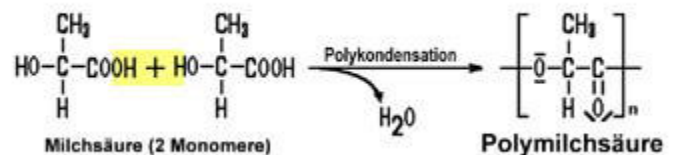
nicht nur reine Kohlenstoff-Ketten

z.B. Polymilchsäure, Poly-3-hydroxybuttersäure  
(Markenname Biopol<sup>®</sup>),

Polycaprolacton und  
der von der BASF  
entwickelte BTA-  
Copolyester

(Markenname Ecoflex<sup>®</sup>;  
enthält Butandiol,  
Terephthalsäure,  
Adipinsäure)

## Biologisch abbaubare Polyester (Herstellung)



Folien und Formteilen verarbeiten und eignen sich sogar  
als chirurgisches Nähmaterial.

Ester-Bindung wird durch Wasser gespalten, Abbau  
durch Mikroorganismen

Biologisch abbaubare Polymere	Herkömmliche Kunststoffe
Die Rohstoffe wachsen in der Natur immer wieder nach, keine Rohstoffknappheit	Die Erdölreserven sind begrenzt und gehen absehbar zur Neige
Die notwendigen Anbauflächen stehen teilweise nicht zur Verfügung	Länder mit hoher Bevölkerungsdichte können auf fossile Rohstoffe zurückgreifen
Der Einsatzbereich ist auf spezielle Anwendungsgebiete beschränkt, z.B. Verpackungsmaterial	Viele Spezialanwendungen sind möglich, z.B. elektrisch leitfähige Polymere, Spezialkleidung, Sportgeräte, Autolacke
Die Kunststoffe können kompostiert werden und bauen sich in der Natur ab	Manche Kunststoffe verrotten nur schwer und erzeugen Müllberge, z.B. Polyethen
Sie sind nicht so gut wasser- und fettabweisend, dies wird erst durch die Kombination in Verbundwerkstoffen erreicht	Die Kunststoffe und Kunstfasern sind von hoher Qualität und Homogenität (Festigkeit, Wasserundurchlässigkeit, Beständigkeit)
Ein Bearbeiten und Verformen, z.B. durch Erwärmen ist nicht so gut möglich	Die Kunststoffe lassen sich z.B. durch Spritzgießen und Spritzpressen verarbeiten