

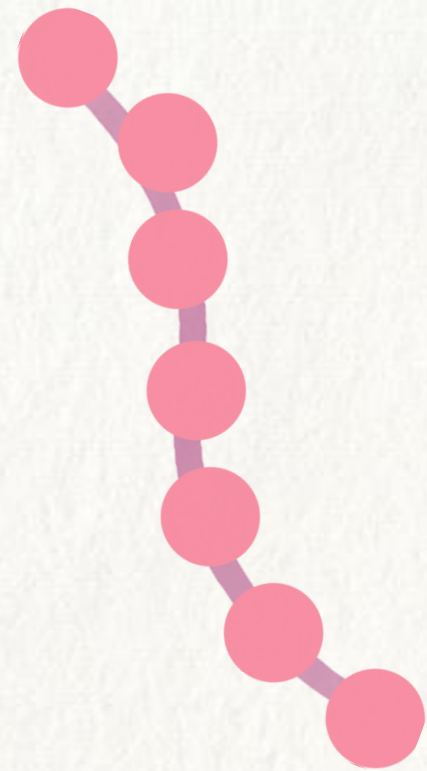
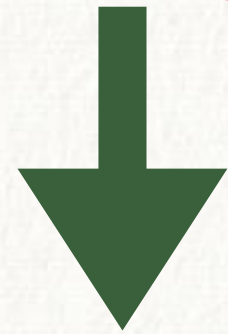
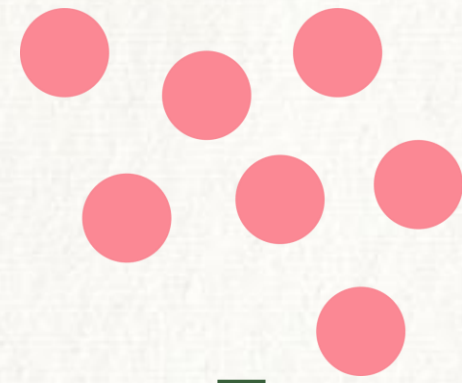
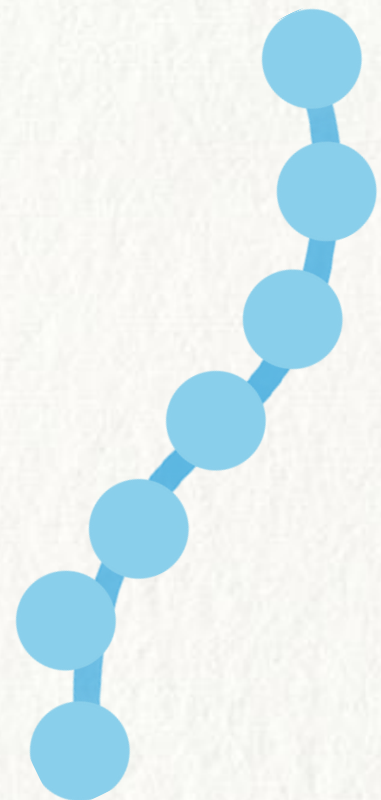
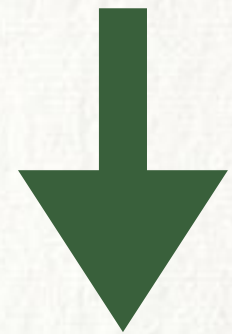
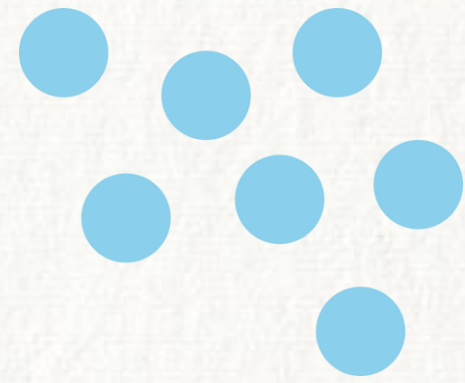


BIOPLASTIK EIN WEG IN DIE ZUKUNFT?

Bei dieser Frage geht es um Kunststoffe (Thermoplaste)
Was sind die Thermoplaste PP, PE, Bioplaste?

Urs J. Hänggi, Biomer
haenggi@biomer.de

WiTechWi 2026
→ Polymer

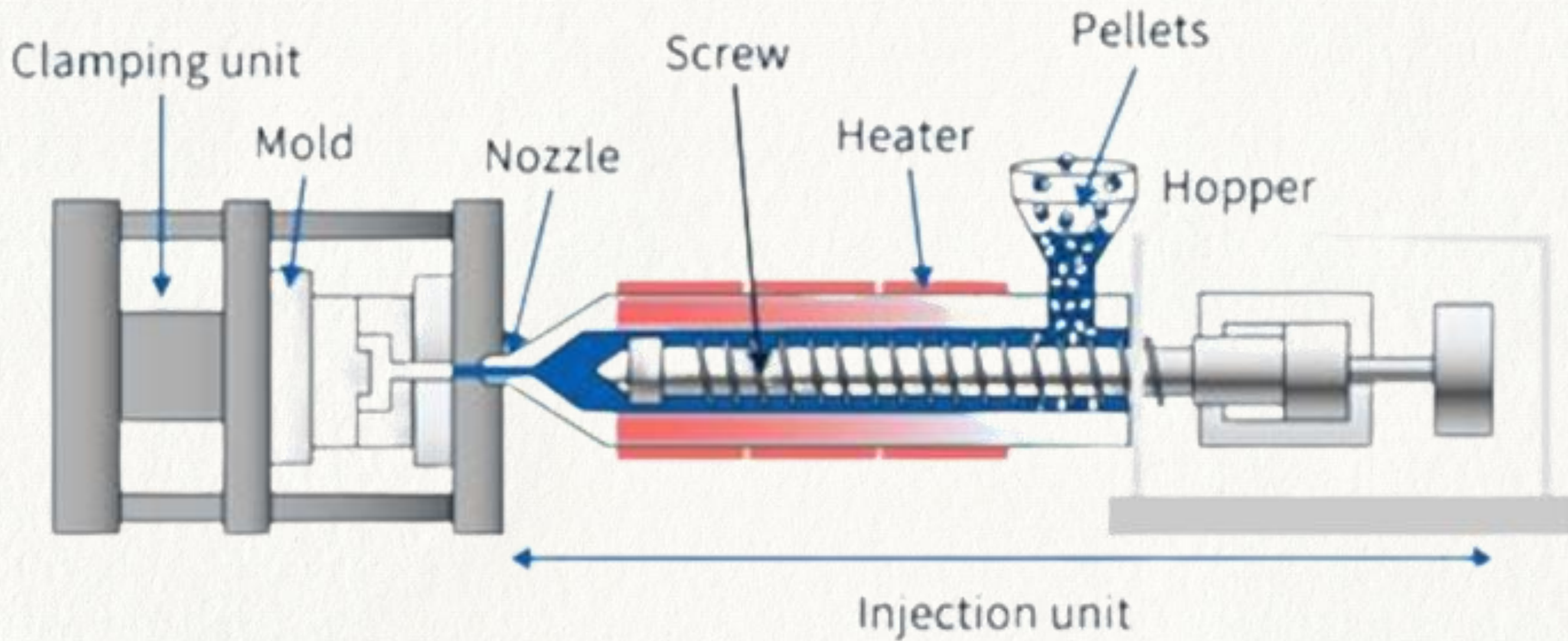


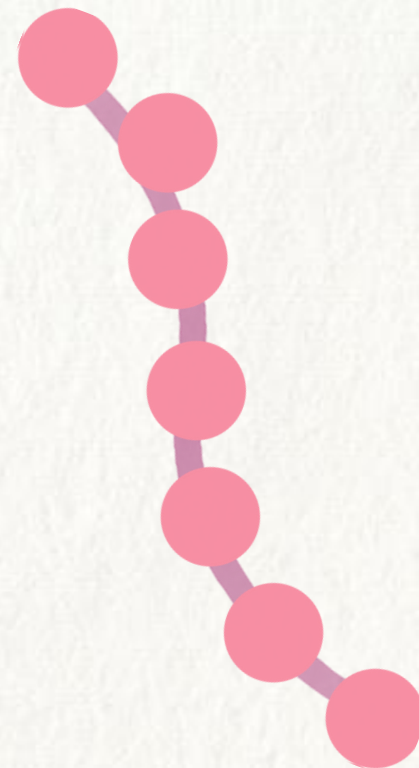
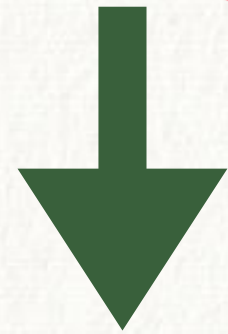
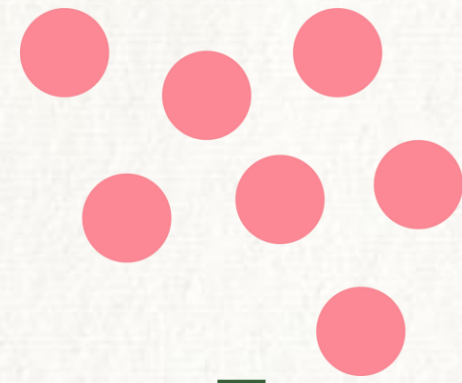
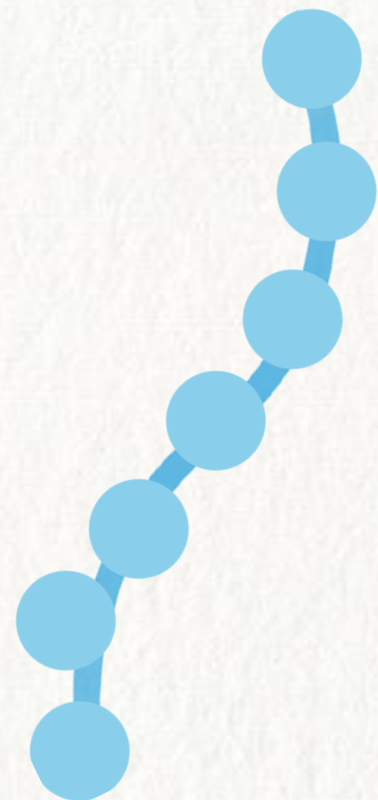
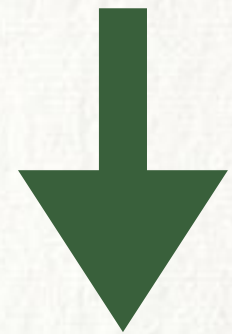
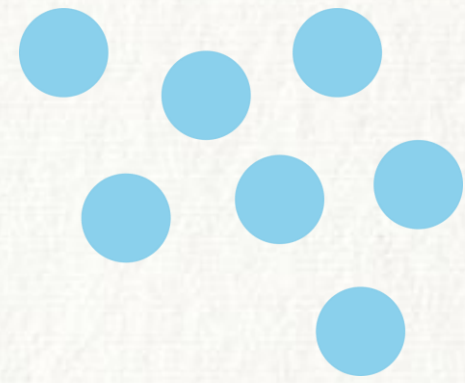
MONOMERE "EINZELNE TEILE"

WERDEN CHEMISCH VERKNÜPFT

POLYMERE "VIELE TEILE"



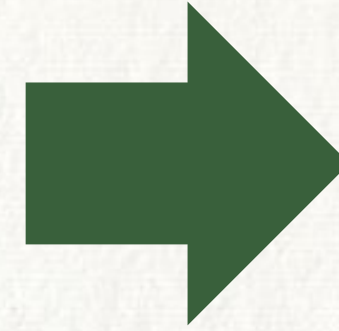
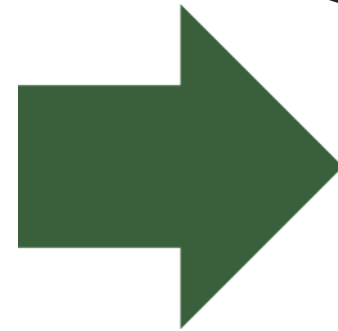
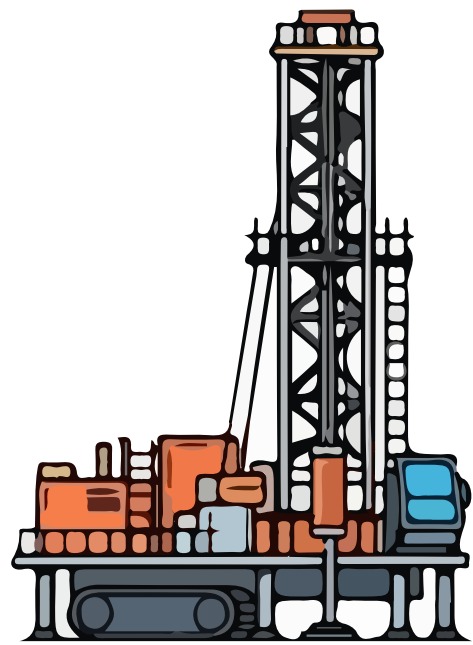




MONOMERE "EINZELNE TEILE"

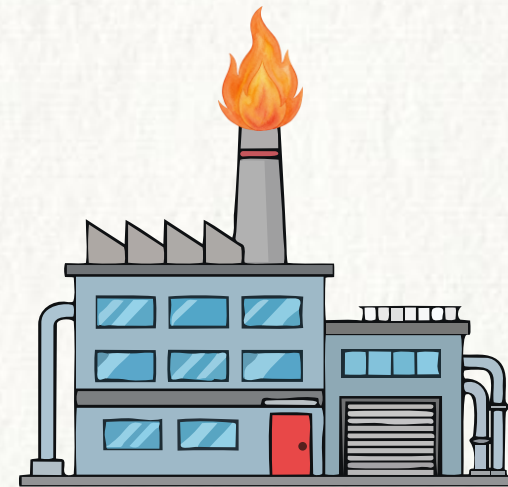
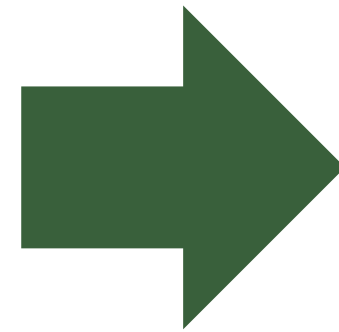
WERDEN CHEMISCH VERKNÜPFT

POLYMERE "VIELE TEILE"

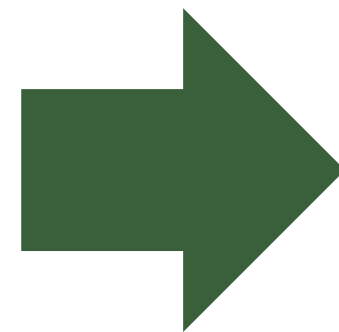


**ETHYLEN,
PROPYLEN**

FRÜHER



**1953
ZIEGLER**



**KATALYTISCHE POLYMERISIERUNG
BILLIGSTES ABFALLPRODUKT MIT
HERVORRRAGENDEN EIGENSCHAFTEN**

BRAUCHEN WIR BIOPLASTE?

✓ **NEIN**

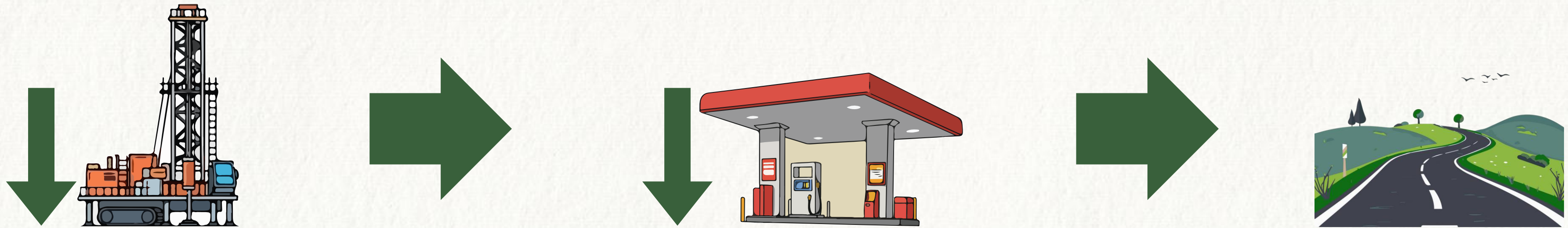
✓ **JA**



PRODUKTION WELTWEIT	~400 MILLIONEN TONNEN
VERBRAUCH DEUTSCHLAND	~11 MILLIONEN TONNEN
ABFALL DEUTSCHLAND	~6 MILLIONEN TONNEN

- VERBRENNEN? JA, BUT NOT IN MY BACKYARD**
- WIEDERVERWERTEN (RECYCELN)? JA, ABER MACHBAR?**
- AUSTAUSCHEN GEGEN BIOPLASTIK? NEIN,**
WAR BIS 1973 NIE EIN ERNSTHAFTES THEMA.

1973: JOM-KIPPUR-KRIEG



KEIN PP, KEIN PE → **ERSATZ DURCH
NACHWACHSENDE
ROHSTOFFE?**

DIE WICHTIGSTEN BIOPLASTE



① STÄRKE

② PLA (POLYLACTAT, POLMILCHSÄURE)

③ PHB (POLYHYDROXYBUTYRAT)



THERMOPLASTISCHE STÄRKE NACH 1973

NOVAMONT	ITALIEN
BIOTEC	DEUTSCHLAND
NUREL	SPANIEN

EIGENSCHAFTEN/ABBAU



- **BIOABFALLBEUTEL/MULCHFOLIEN**
- **KOMPOST**
- **ANAEROBE VERGÄRUNG**
(BIOGASANLAGEN → METHAN)
- **DEUTSCHE ENTSORGER**

PLA (POLYLACTID) NACH 1973

CAGILL (USA)	USA	USA/KAMBODSCHA
PURAC	HOLLAND	KAMBODSCHA
	CHINA	2 BIS 3
	KUWAIT	1

EIGENSCHAFTEN VON PLA (POLYLACTID)

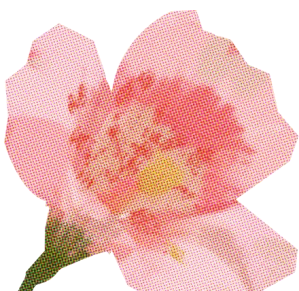
ERWEICHUNG

ÜBER 55°C

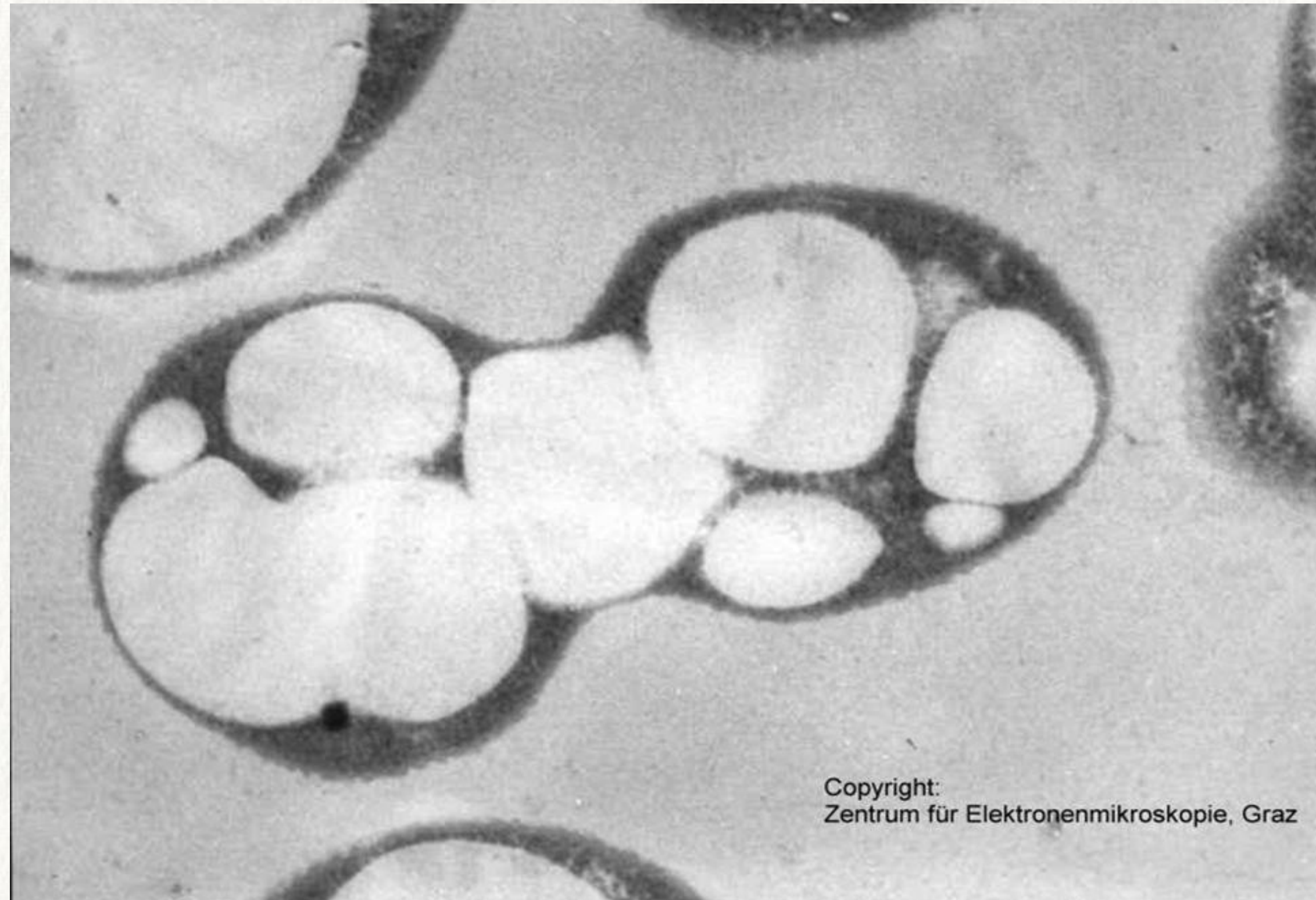
TRANSPARENT, KALTSCHALEN

ABBAU

ÜBER 55°C



PHB (POLYHYDROXYBUTYRAT)



Copyright:
Zentrum für Elektronenmikroskopie, Graz

EIGENSCHAFTEN VON PHB

- TEMPERATURSTABIL BIS ÜBER 130°C
- MECHANISCH EIGENSCHAFTEN ÄHNLICH WIE PP
- (ABBAU ÜBERALL, WO MIKROORGANISMEN LEBEN)



1973 PHB-FORSCHUNG IN FIRMEN



ICI
PCD (BOREALIS)
GIVAUDAN
GRACE ITALIA
DSM

ENGLAND
ÖSTERREICH
SCHWEIZ
ITALIEN
HOLLAND

STOPP DER FORSCHUNG ZU PHB

GIVAUDAN	STOPP
DSM	STOPP
GRACE ITALIA	MUTTERKONZERN
ICI	NACH SPALTUNG AN MEDIZIN
PCD, HEUTE BOREALIS	NICHTS



1989 BTF LINZ (ENTWICKLUNG PRODUKTION)

2 MILLIARDEN BAKTERIEN PRO MILLILITER
100 KG PRO KUBIKMETER PRODUKTIONSFERMENTER
PRODUKTIONSSHEMA

1992/93 BIOMER (ENTWICKLUNG WERKSTOFF)

ÄHNLICH PP UND PS, TEILS BESSER
BESONDERS DRUCKFESTIGKEIT
TEILS ÄHNLICH WIE ABS/PC

2019, BIOMER IN SCHWALBACH

- FERMENTATION IN ASIEN
- COMPOUNDIERUNG IN FORST
- VERTRIEB IN FORST
- ENTWICKLUNG MIT FORSCHUNGSINSTITUTEN, UNIVERSITÄTEN UND FIRMEN

WAS SIND DIE BARRIEREN?



PREIS



**EU-EINWEGARTIKEL-
GESETZ FÜR PLASTIK**



**EU-RECYCLING-
GESETZ FÜR PLASTIK**

JOGHURTBECHER AUS BIOPLASTIK



**LÖFFLE IHN AUS
UND ENTSORGE IHN
OHNE ZU WASCHEN
IN DER BIOTONNE**



WAS SIND DIE BARRIEREN?

PREIS

BEISPIEL JOGHURTBECHER



EU-EINWEGARTIKEL- GESETZ FÜR PLASTIK

AUCH TEILE AUS BIOPLASTIK SIND VERBOTEN,
OBWOHL SIE FÜR GEGENSTÄNDE AUS DEM
FREIZEITBEREICH BESONDERS GEEIGNET
WÄREN (**PAPPTELLER**)

EU-RECYCLING- GESETZ FÜR PLASTIK

BIOPLASTE WERDEN EXPLIZIT DEN FOSSILEN
THERMOPLASTEN GLEICHGESETZT.
NATÜRLICHES RECYCLING VON BIOPLASTIK IST
VERBOTEN.

BIOMER

biodegradable polymers



aus dem Boden - in den Boden

WAS SIND DIE BARRIEREN?



PREIS



**EU-EINWEGARTIKEL-
GESETZ FÜR PLASTIK**



**EU-RECYCLING-
GESETZ FÜR PLASTIK**

CHANCEN FÜR BIOPLASTIK



KAUFVERHALTEN



WOHNORT



VERKEHR

KAUFVERHALTEN



ÄNDERUNG DES KONSUMVERHALTENS



**WENN DIE SICH PREISE NICHT ZU STARK UNTERSCHIEDEN,
ENTSCHEIDEN SICH IMMER MEHR KONSUMENTEN FÜR "BIO".**

COLGATE-PALMOLIVE, HENKEL, SUNLIGHT, P&G

WOHNORT



DIE BEIDEN GESETZE, WELCHE BIOPLASTIK VERBIETEN, GELTEN NUR IN DER EU, BIOABFALLBEUTEL NUR NICHT IN DEUTSCHLAND.



IN ANDEREN LÄNDERN WERDEN SIE EINGESETZT, BESONDERS BEI EINWEGARTIKELN, INSBESONDERE IN DEN USA (STADIEN), JETZT AUCH IN CHINA UND INDIEN

VERKEHR



ETHYLEN UND PROPYLEN SIND ABFALLPRODUKTE DER BENZINHERSTELLUNG UND DAHER BILLIG.



WENN FÜR DEN VERKEHR KEIN BENZIN MEHR GEBRAUCHT WIRD, GLEICHEN SICH DIE KOSTEN AN.

BIOPLASTIK EIN WEG IN DIE ZUKUNFT?



BIOPLASTIK

EIN WEG IN DIE ZUKUNFT?



**JA: NACHHALTIG,
AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN**



JA: UNABHÄNGIG VON ROHÖL

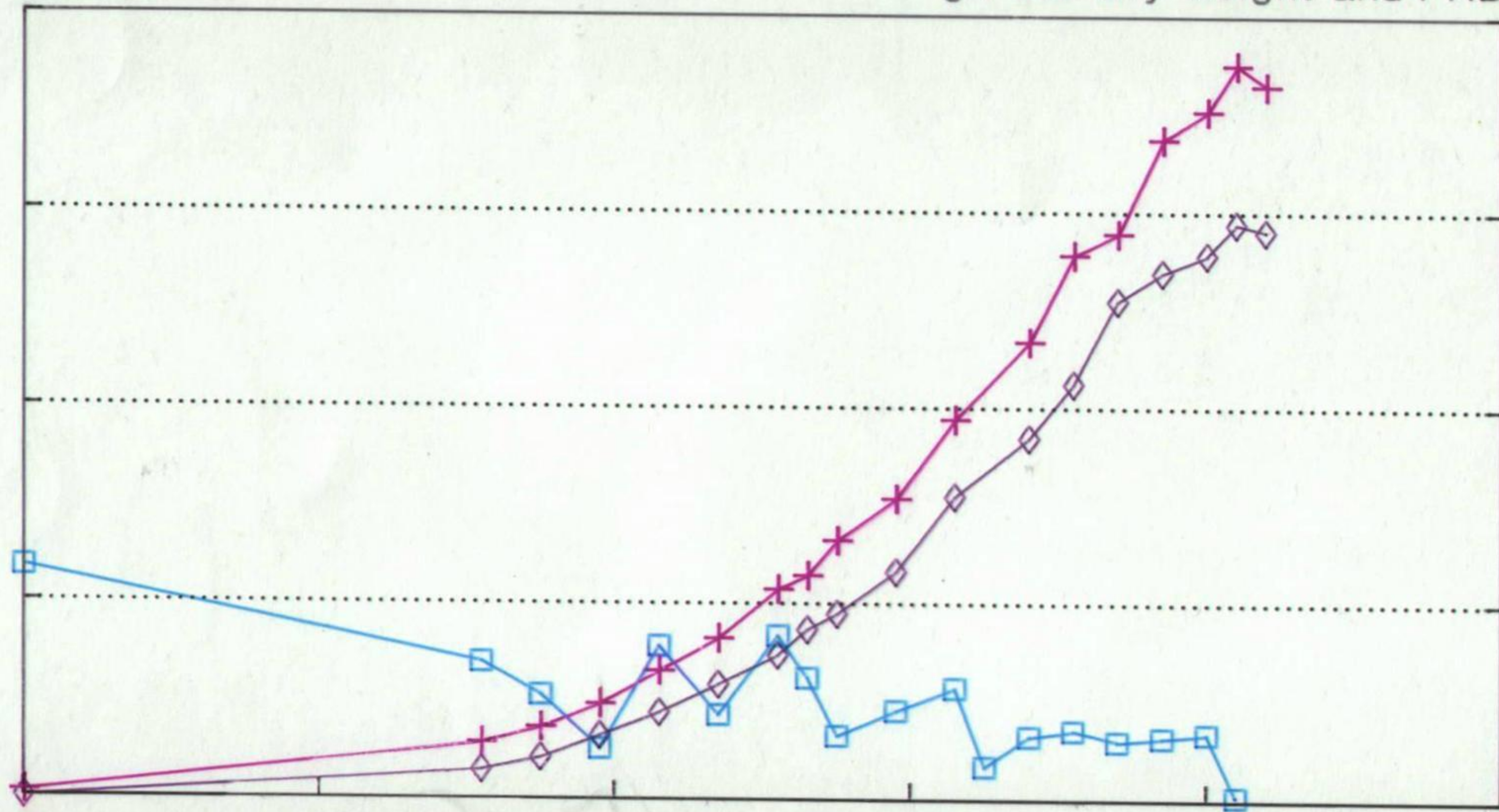


JA: NATÜRLICHES RECYCLING



g/l sucrose

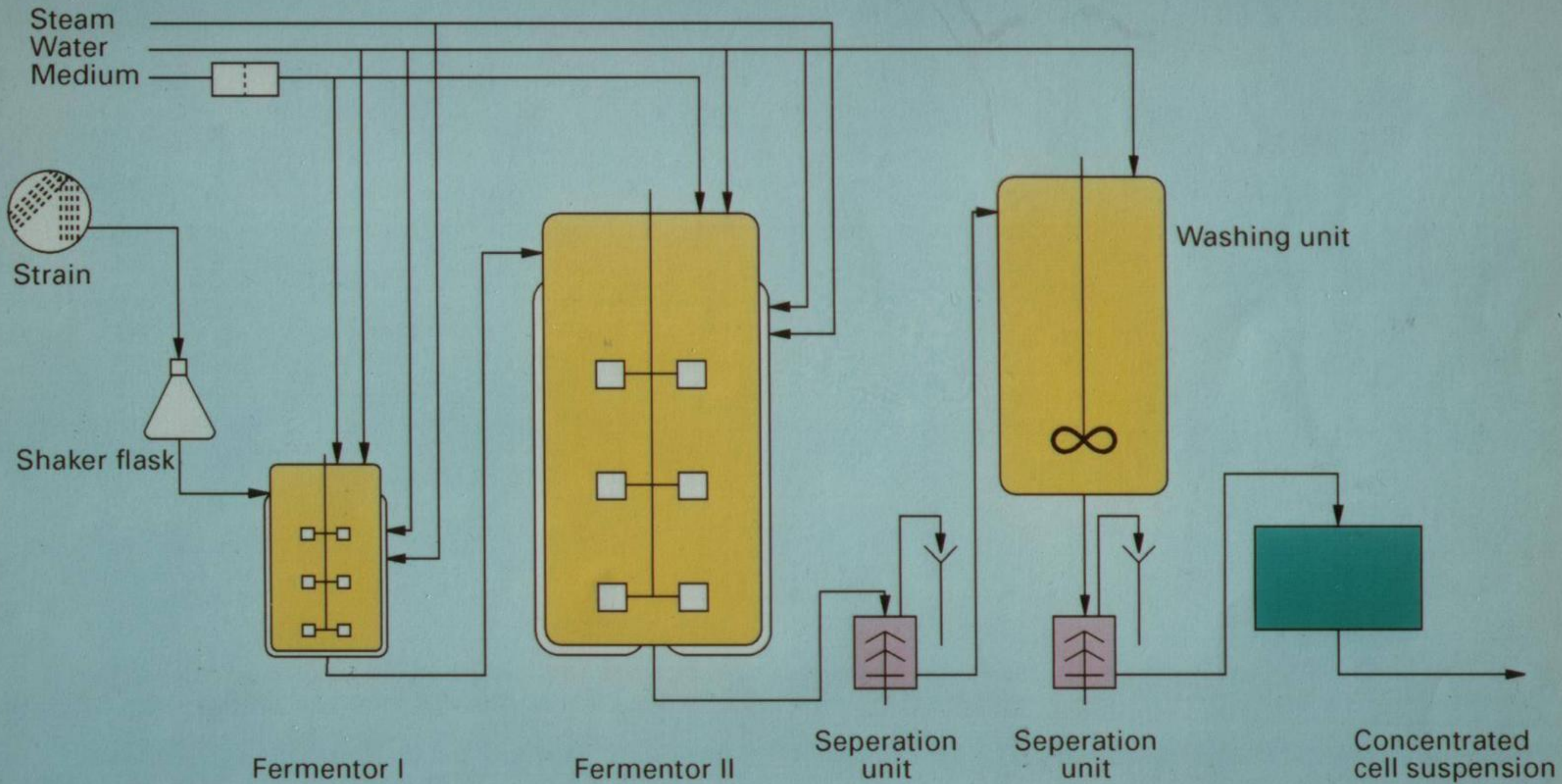
g/l cell dry weight and PHB

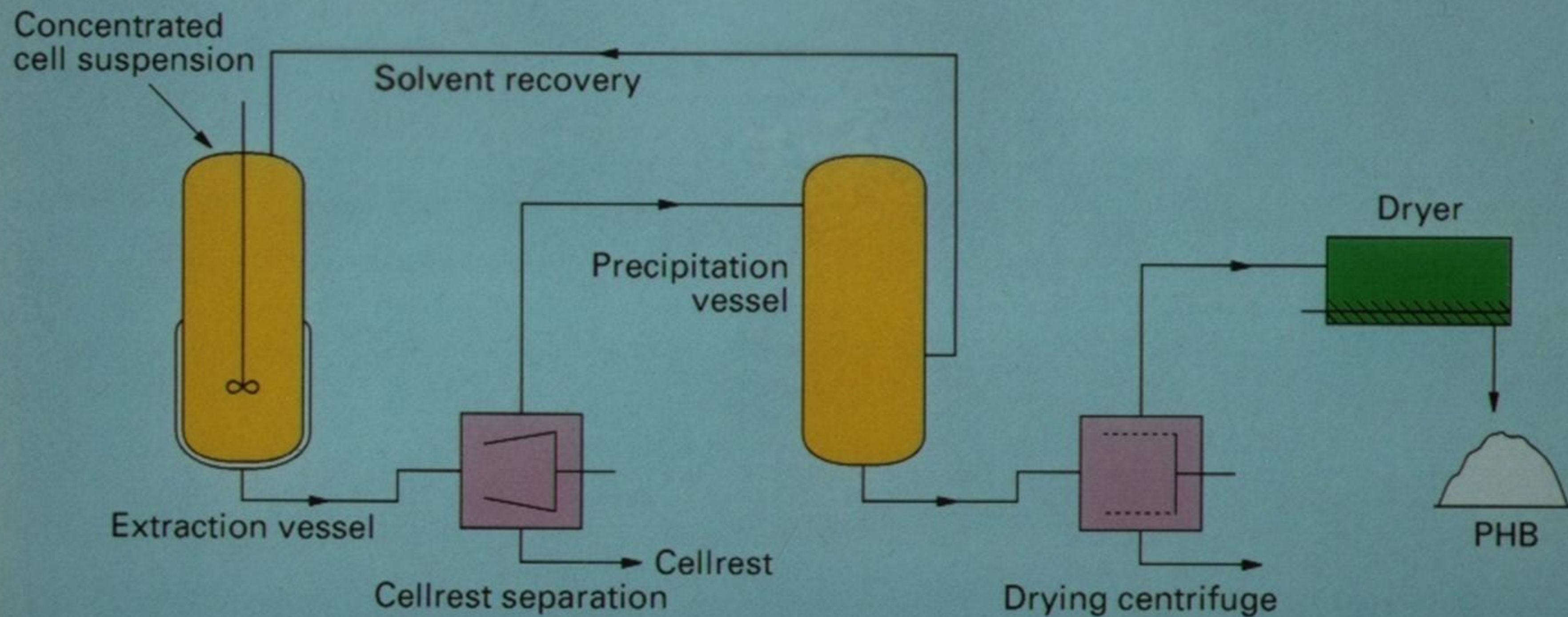


—+— cell dry weight

—□— sucrose

—◇— PHB







BIOPLASTIK

EIN WEG IN DIE ZUKUNFT?



**JA: NACHHALTIG,
AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN**



JA: UNABHÄNGIG VON ROHÖL



JA: NATÜRLICHES RECYCLING



Land use for New Economy bioplastics

2018 and 2023

