

Nachwachsende Rohstoffe sind land- und forstwirtschaftlich erzeugte Produkte, die einer Verwendung im Nichtnahrungsbereich zugeführt werden. Sie können stofflich oder energetisch genutzt werden.

Industriepflanzen sind ein- oder mehrjährige Pflanzen, die zur gezielten Erzeugung von Rohstoffen für die Industrie außerhalb der Nahrungskette dienen.

Werden Pflanzen als Energieträger für die Wärme- und Stromgewinnung eingesetzt, spricht man von Energiepflanzen.



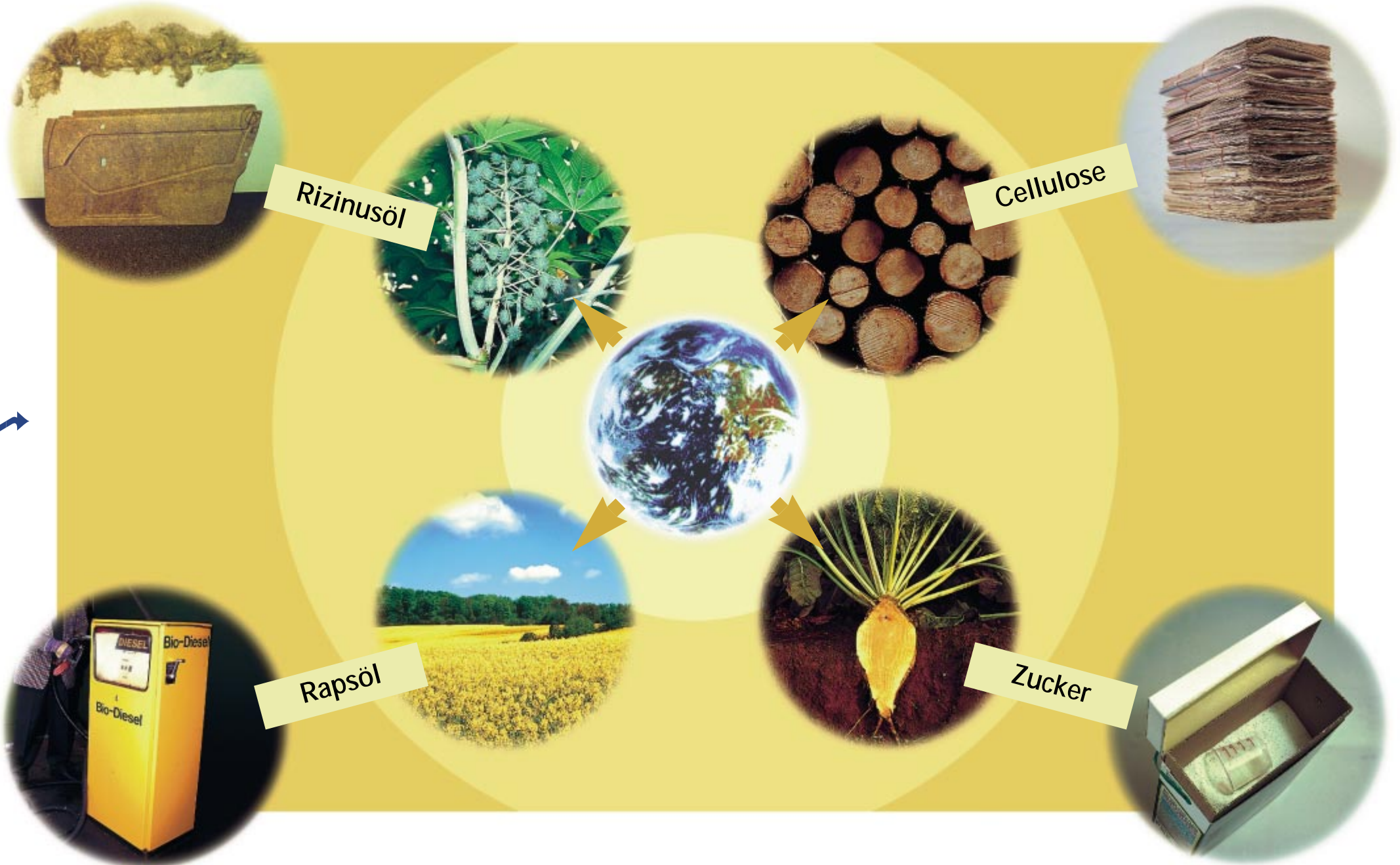
NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

überall in unserer Welt



VOM NACHWACHSENDEN ROHSTOFF

zum Produkt



Rizinusöl

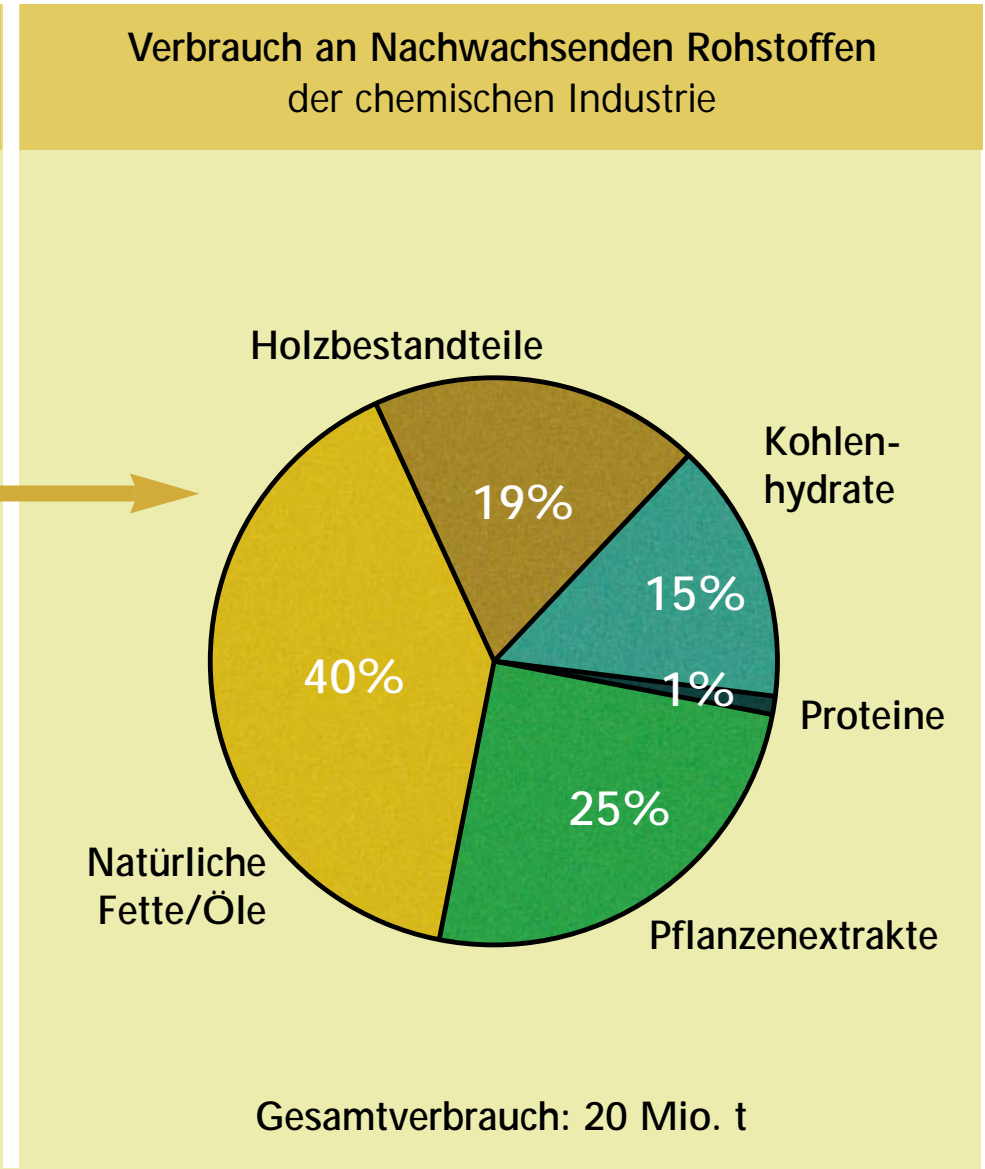
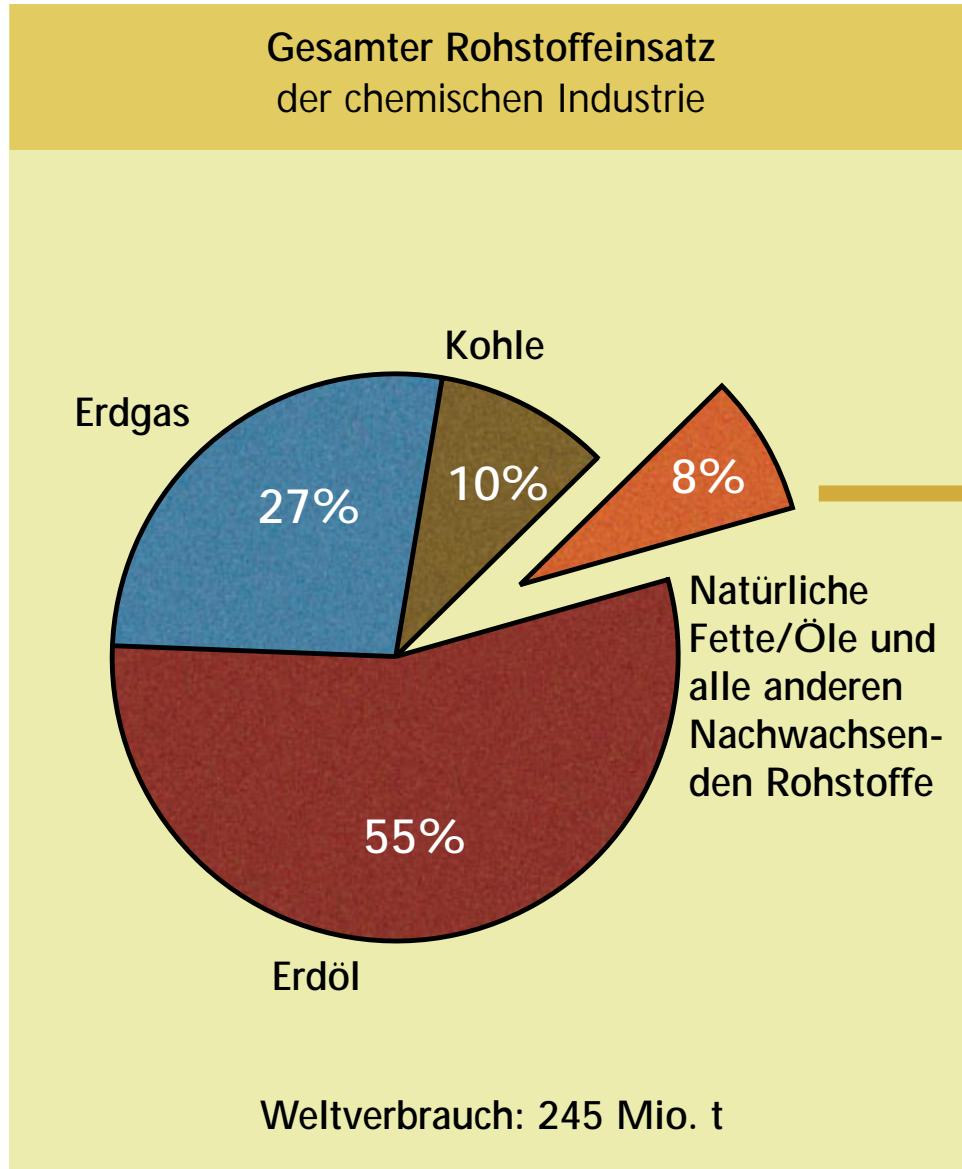
Cellulose

Rapsöl

Zucker

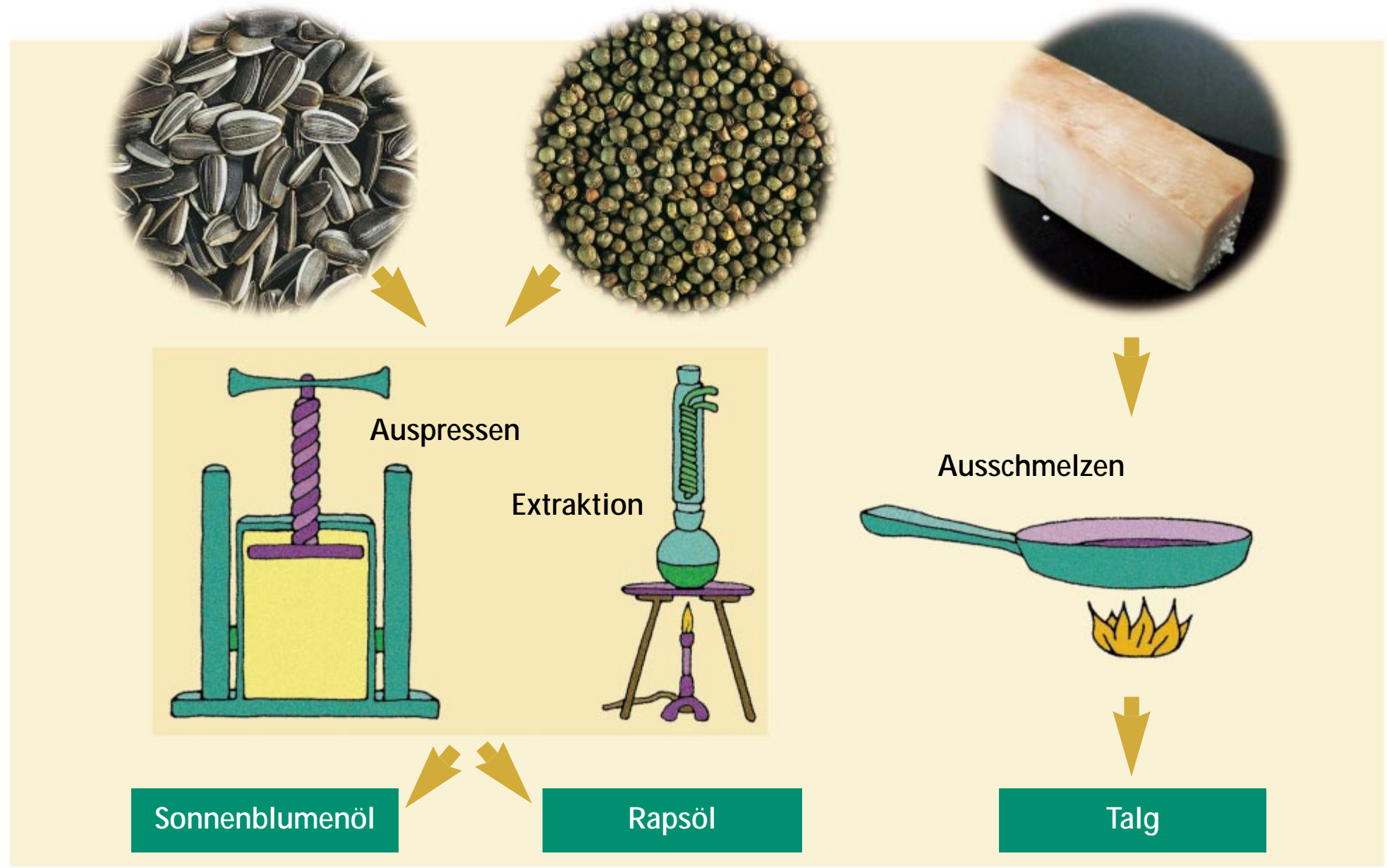
NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

und fossile Rohstoffe im Vergleich



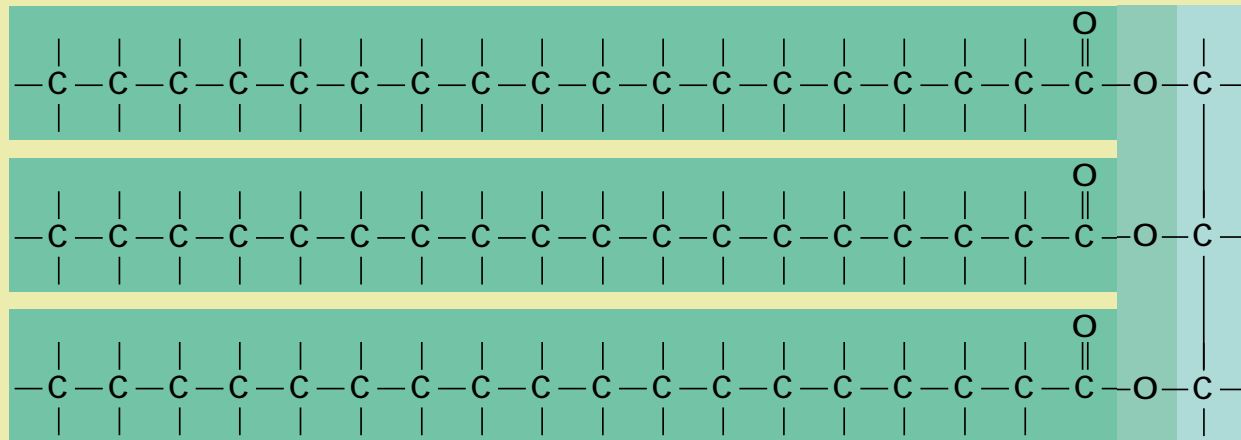
ÖLE UND FETTE

Woraus und wie werden sie isoliert?

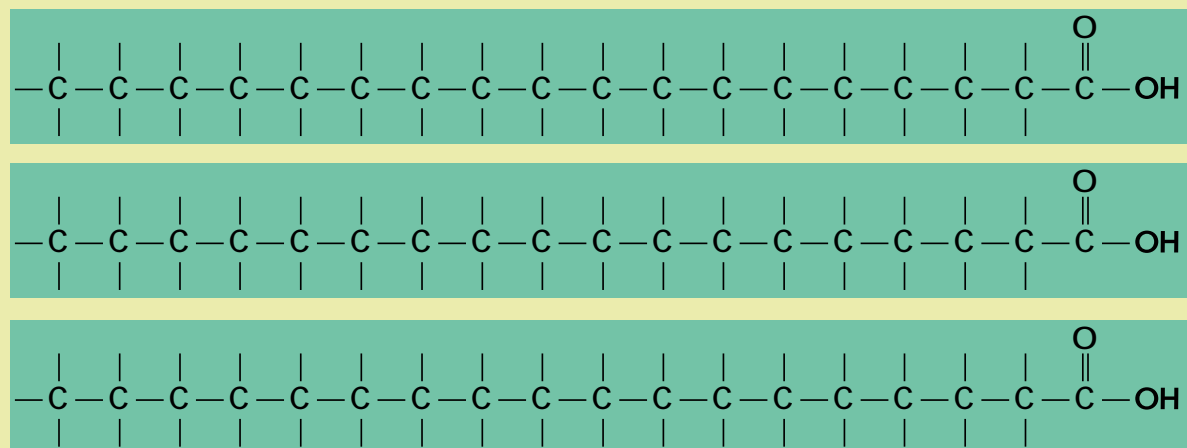


Fette sind Stoffe pflanzlichen und tierischen Ursprungs. Sie können flüssig, halbfest oder fest sein. Chemisch sind sie Ester aus Glycerin und Fettsäuren. Fette, die bei Raumtemperatur flüssig sind, nennt man Öle.

Schematische Darstellung der Fettspaltung:

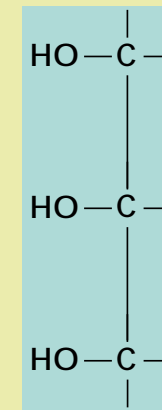


1. NaOH/H₂O
2. HCl



Fettsäure

+



Glycerin

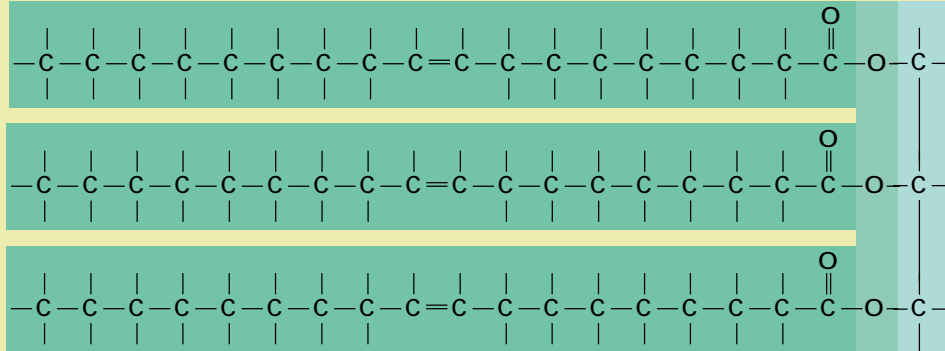
Fettsäuren, die nur Einfachbindungen zwischen den Kohlenstoffatomen enthalten, werden als gesättigte Fettsäuren bezeichnet. Enthalten Fettsäuren eine oder mehrere Doppelbindungen, spricht man von ungesättigten Fettsäuren.

BEISPIEL RAPS:

Waschmittel aus Pflanzenöl

Schematische Darstellung der Tensidherstellung:

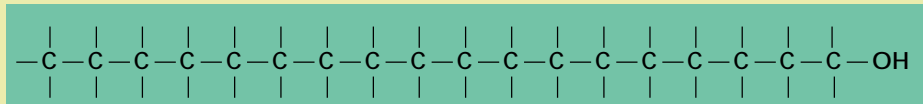
Rapsöl



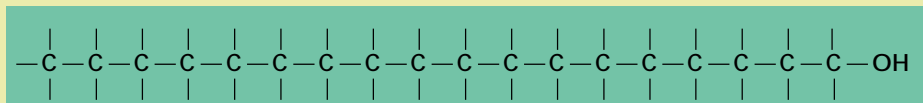
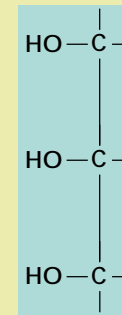
1. Methanol
2. Wasserstoff/Katalysator

Fettalkohol

3

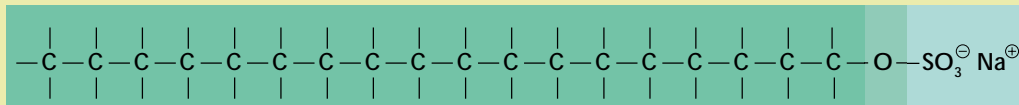


Glycerin



1. H_2SO_4
2. Neutralisation (NaOH)

Anionisches Tensid (Alkylsulfonat)



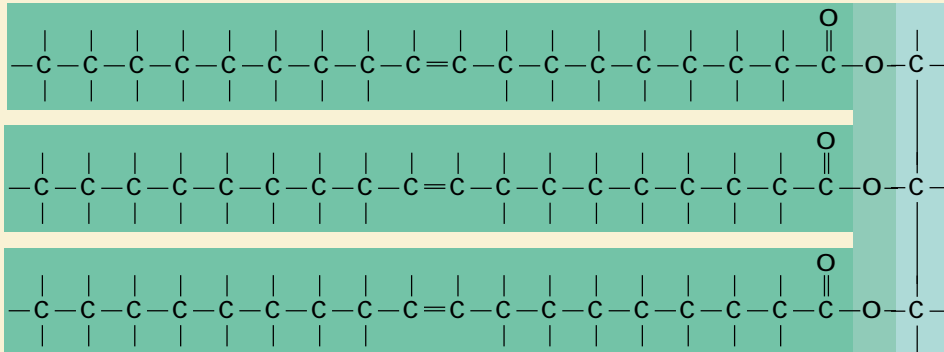
Aus Rapsöl kann in einem ersten Schritt durch Reaktion mit Wasserstoff ein gesättigter Fettalkohol hergestellt werden.

Anschließende Veresterung mit Schwefelsäure und Neutralisation mit Natronlauge führen zu einem wichtigen Tensid.

BEISPIEL RAPS:

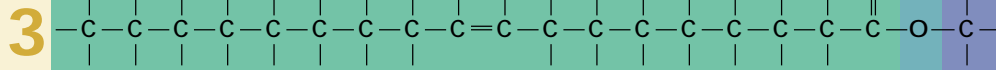
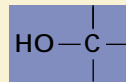
wenig Chemie – große Wirkung

Schematische Darstellung der Umesterung:

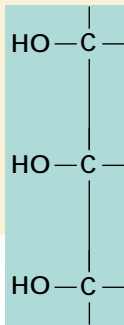


Rapsöl

Reaktion mit Methanol



Rapsölmethylester



Glycerin

Rapsöl findet direkte Anwendung als Hydraulik- oder Kettensägenöl.



Aus Rapsöl werden durch Reaktion mit Methanol Rapsölmethylester und Glycerin gewonnen.

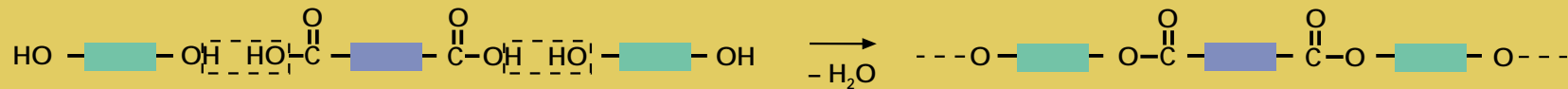
Rapsölmethylester (RME) wird als Treibstoff (Biodiesel) in Verbrennungsmotoren (Diesel) eingesetzt.



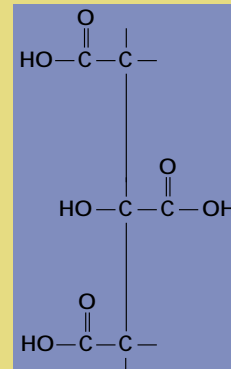
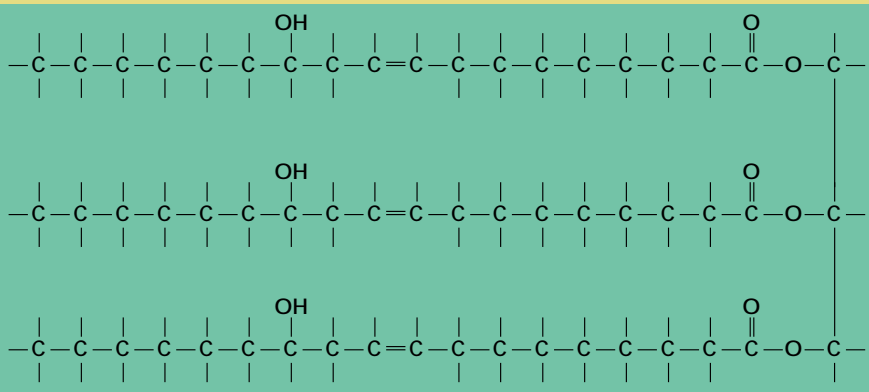
Glycerin wird bei der Herstellung von Kunststoffen, Kosmetika, Sprengstoffen, und Arzneimitteln verwendet und dient zusätzlich als Gefrierschutzmittel und Weichmacher.



Polyester entstehen durch Reaktion mehrwertiger Alkohole mit mehrwertigen Carbonsäuren unter Wasserabspaltung:



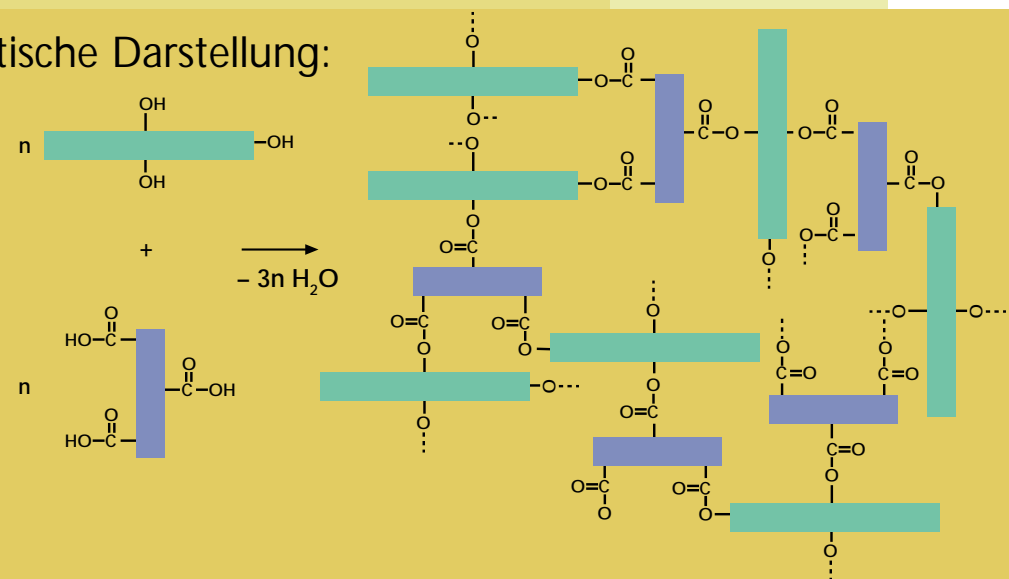
Aus Rizinusöl und Zitronensäure lässt sich ein Polyester herstellen:



Zitronensäure

Rizinusöl

Schematische Darstellung:



CELLULOSE, STÄRKE UND ZUCKER:

woher und wofür?



Zerkleinern,
Aufschließen,
Abtrennen

Cellulose



Zerkleinern, Aus-
waschen, Entwässern,
Trocknen

Stärke



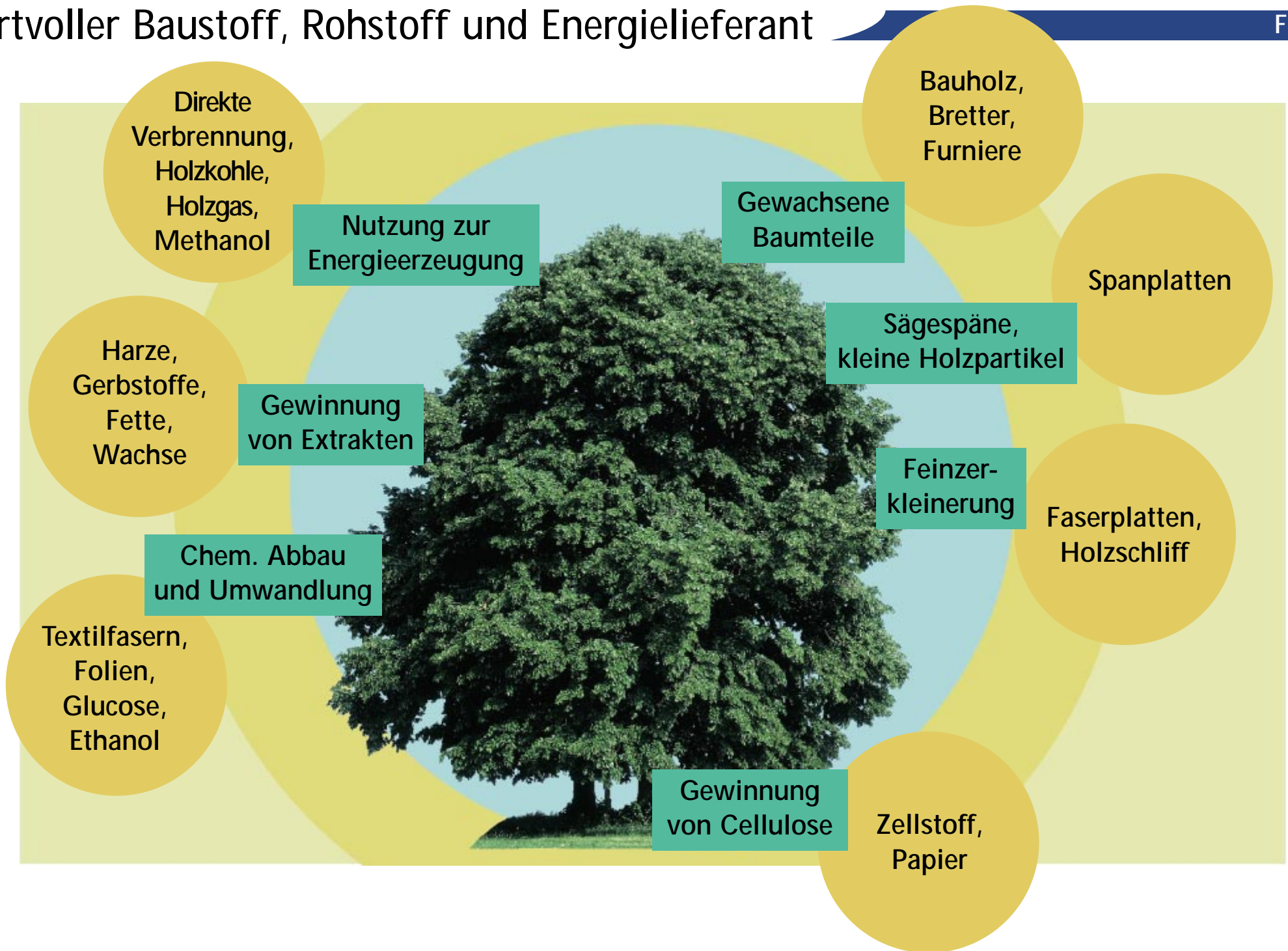
Waschen, Zerkleinern,
Extraktion, Eindampfen,
Kristallisation

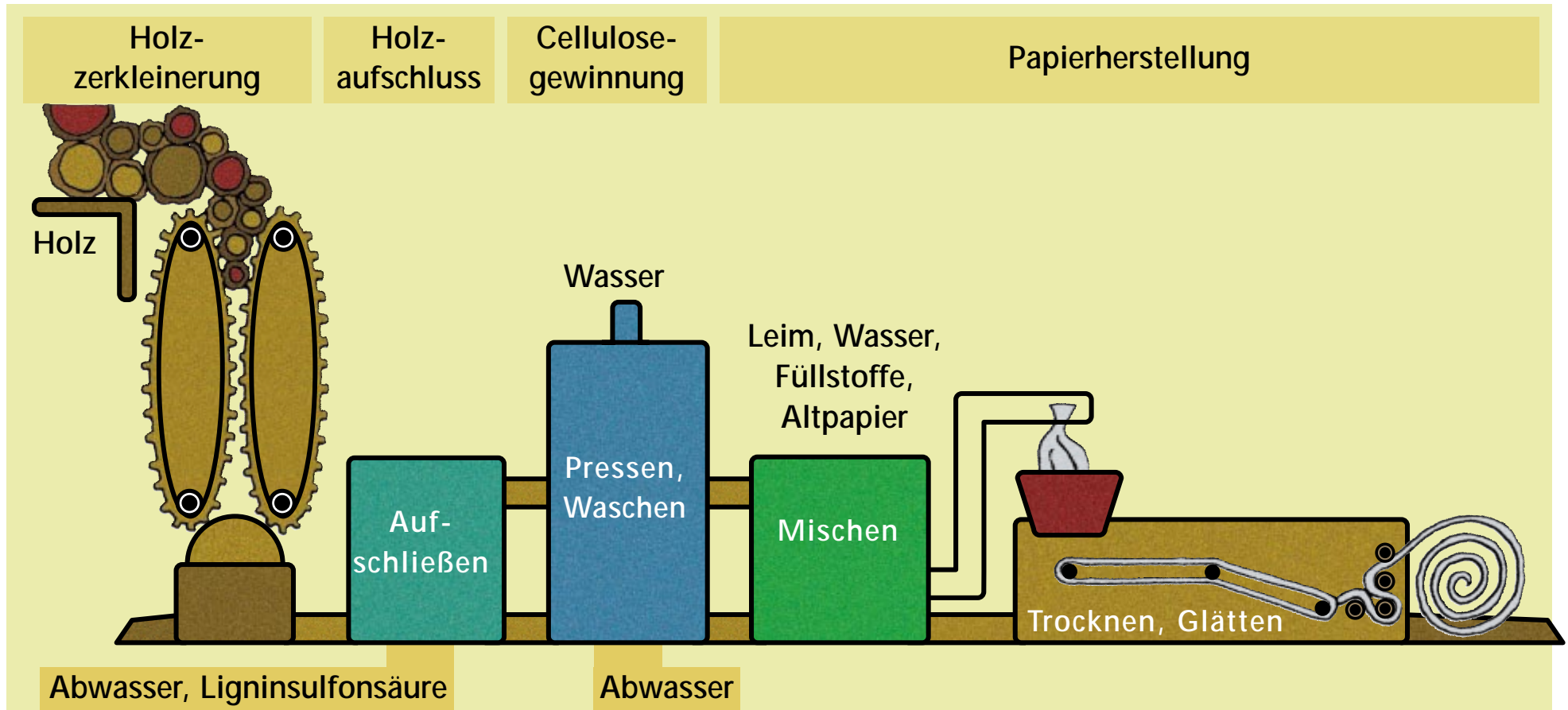
Zucker



HOLZ:

wertvoller Baustoff, Rohstoff und Energielieferant

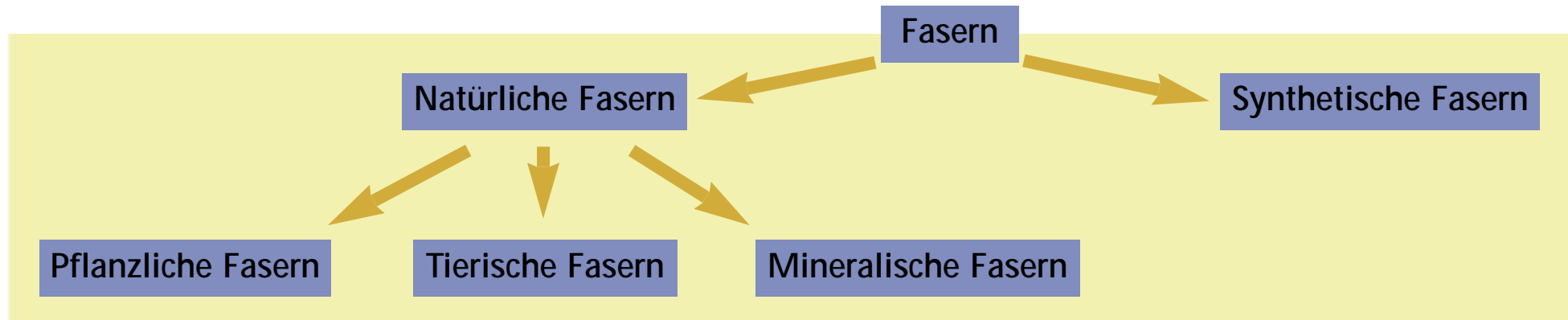




Holz enthält neben der Cellulose auch Lignin. Das Lignin ist eine in Wasser schwer lösliche Substanz und muss bei der Herstellung von holzfreiem Papier abgetrennt werden. Deshalb wird das zerkleinerte Holz mit Kochlauge bei 160°C bis 180°C für vier bis sechs Stunden gekocht. Dabei werden die großen Ligninmoleküle durch chemische Reaktionen zu wasserlöslichen Verbindungen umgesetzt und lassen sich von der in Wasser unlöslichen Cellulose trennen.

DIE RENAISSANCE

der Pflanzenfasern



Beispiele für Faserpflanzen:



Flachs



Jute



Hanf



Baumwolle

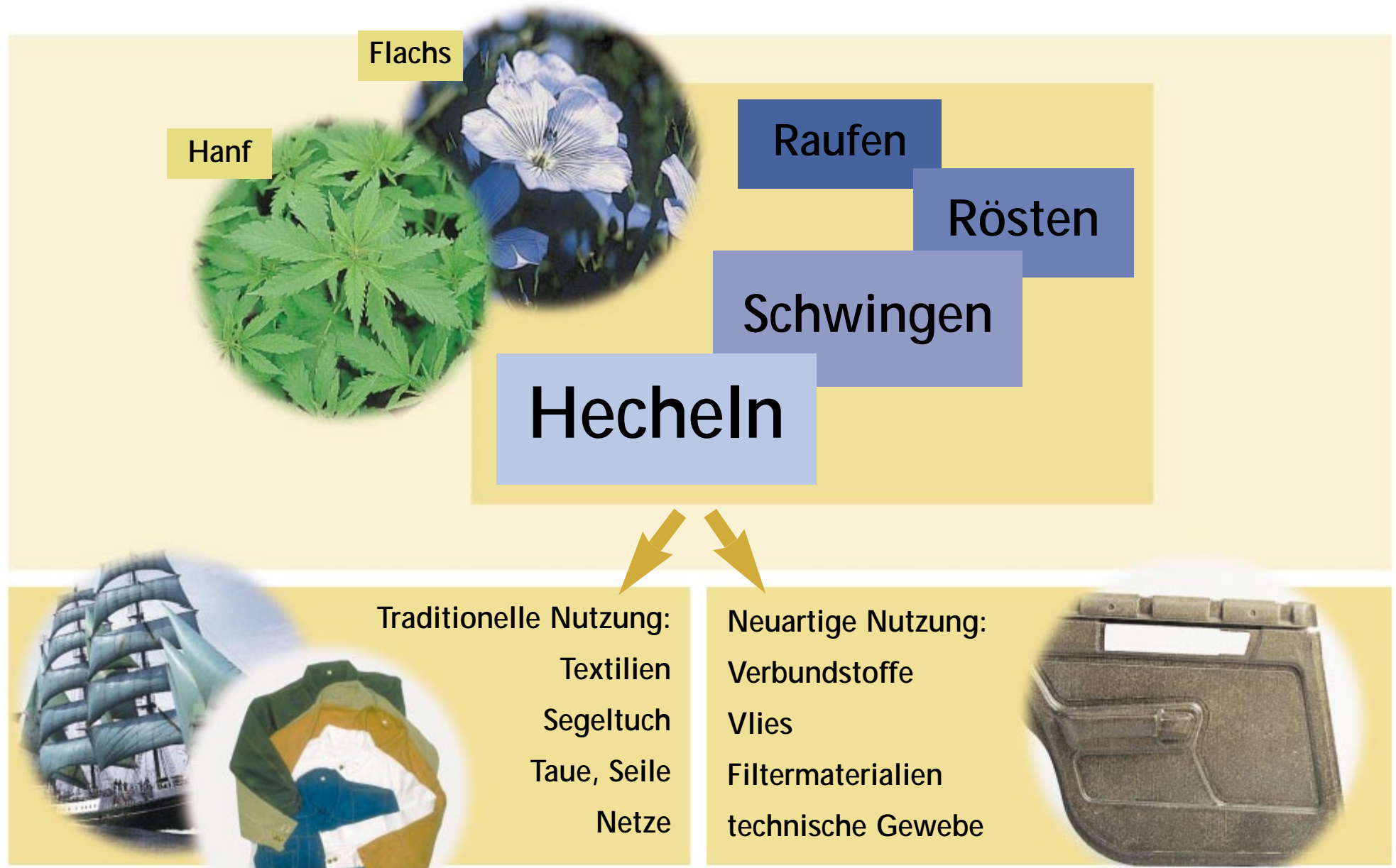


Kokospalme



Sisal

In unserem Klima lassen sich Hanf und Flachs anbauen.



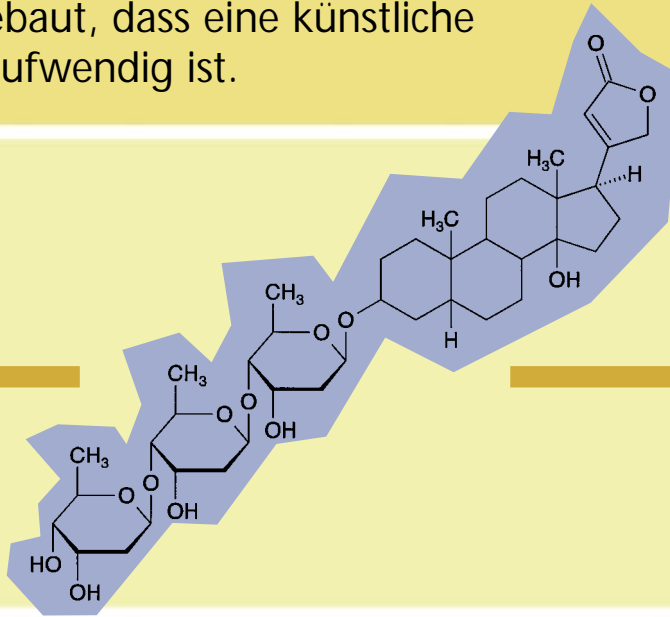
MEDIZIN AUS DER NATUR –

Möglichkeiten

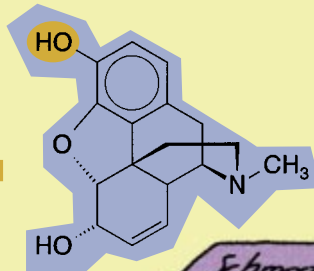
In der Natur wachsen viele Pflanzen, deren Inhaltsstoffe als Arzneimittel verwendet werden. Oftmals sind die Moleküle so kompliziert aufgebaut, dass eine künstliche Herstellung (chemische Synthese) zu aufwendig ist.



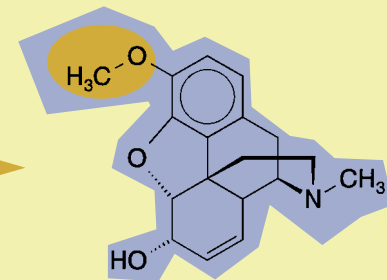
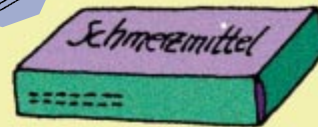
Fingerhut (Digitalis)



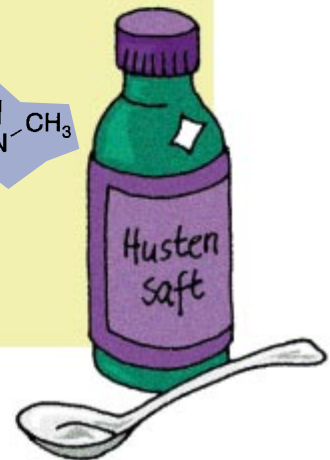
Mohn



Morphin



Codein



Viele Wirkstoffe, die früher oftmals nur aus Pflanzen gewonnen werden konnten, lassen sich heutzutage im Labor herstellen. Neue Synthesestrategien und insbesondere biotechnologische Verfahren erlauben die gezielte Darstellung naturidentischer Verbindungen. Dies ist billiger als eine Aufarbeitung von Pflanzen.



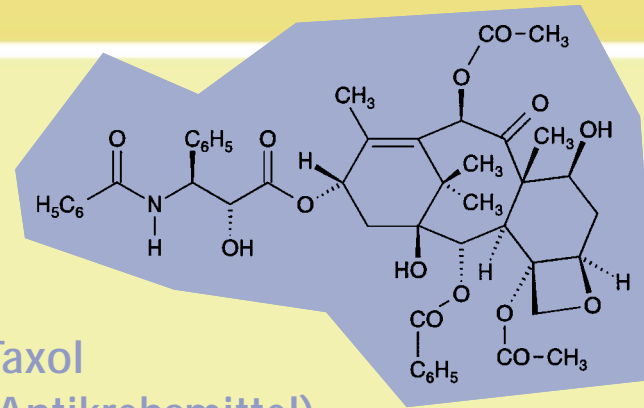
Labor



Eibe



Früher



Taxol
(Antikrebsmittel)



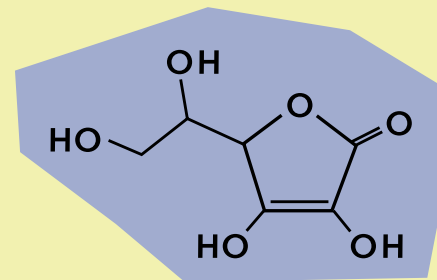
Heute



Zitrone



Früher



Ascorbinsäure (Vitamin C)

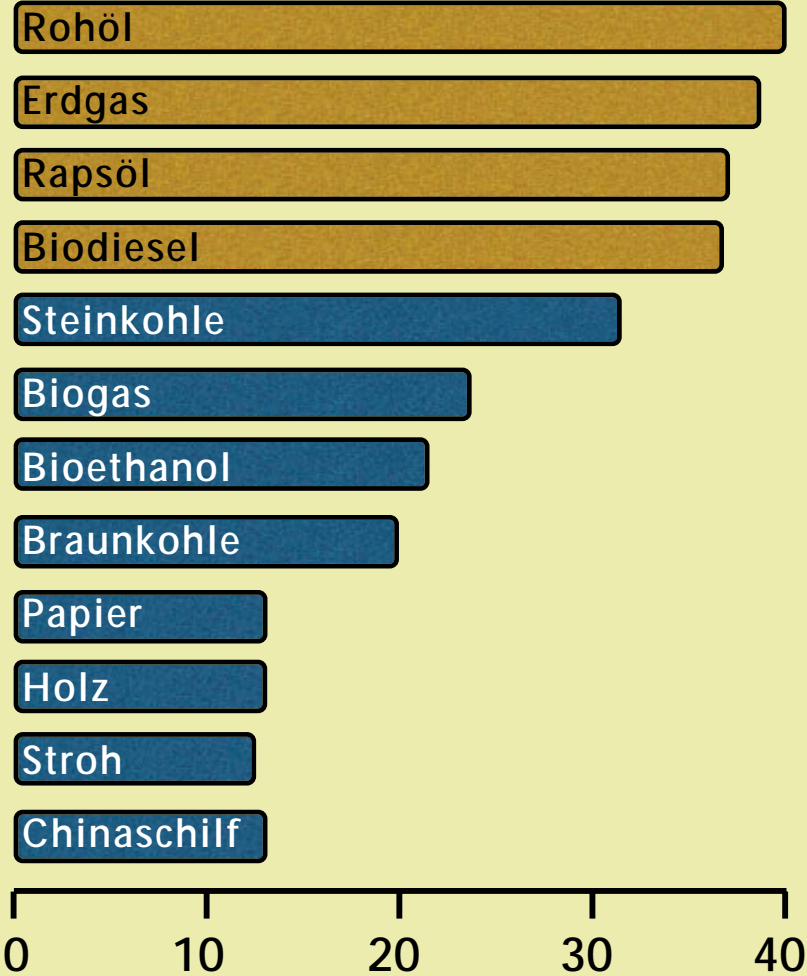


Heute



Biofermenter

Energiegehalt (Heizwert) ausgewählter Rohstoffe in MJ/kg



Quelle: Gesamt-Emissions-Modell Integrierter Systeme (GEMIS),
Version 2.1, akt. und erw. Endbericht. Niedernhausen 1995
ISBN: 3-89274-120-4

Energiegewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen setzt kein zusätzliches Kohlenstoffdioxid (CO₂) frei!



Die Biomasse, die auf der Fläche eines Fußballfeldes angepflanzt wird, spart beim Verbrennen zehn Tonnen Kohlenstoffdioxid ein.

Biodiesel aus einem fußballfeldgroßen Rapsfeld setzt im Vergleich zu normalem Diesel als Treibstoff 1,2 Tonnen weniger Kohlenstoffdioxid frei.



VOM NACHWACHSENDEN ROHSTOFF

zum Produkt



Rizinusöl



Cellulose



Rapsöl



Zucker

