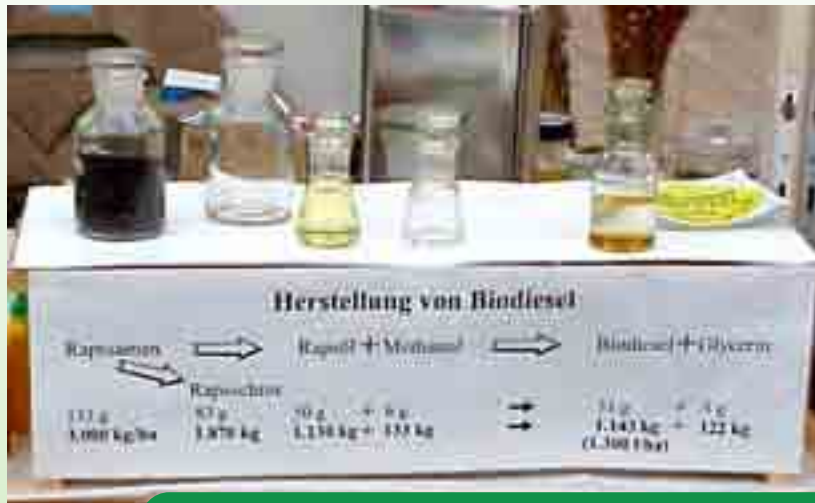




Das Lebensmittelministerium



## Nachwachsende Rohstoffe Neue Verwendung für alte Kulturpflanzen

5. Forum zur Natur- und Umwelterziehung, Meißen, 05.05.2006, Dr. Michael Grunert

Freistaat  Sachsen

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

# Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

## Themenfeld Nachwachsende Rohstoffe



Angewandte Forschung:

- praxisorientierte Forschungs- und Entwicklungsthemen
- Parzellen- und Praxisversuche – Optimierung von Anbauverfahren
- anwendungstechnische Untersuchungen
- Unterstützung regionaler Anbau- und Verwertungskonzepte
- Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit der Verfahrensketten
- Verwertungslinien: energetische Nutzung fester Biomasse  
Gewinnung und Verwertung von Biogas  
biogene Kraftstoffe  
stoffliche Verwertung nachwachsender Rohstoffe

Projektförderung nachwachsende Rohstoffe  
im Freistaat Sachsen

Konzeptionelle, hoheitliche Aufgaben

Öffentlichkeitsarbeit



# Nachwachsende Rohstoffe – Rohstoffe (Auswahl)



Raps, Öl-  
pflanzen



Plantagenholz



Getreide



Mais



Flachs



Miscanthus,  
Zuckerhirse



Getreidestroh

Kamille



Material aus  
Landschaftspflege

Waldrestholz

tierische  
Rohstoffe



Resede



# Welche Kulturen werden in Deutschland für technische Zwecke angebaut ?

- auf Stilllegungsflächen in Deutschland 2005: 370.000 ha  
86,9 % Raps (Löwenanteil: Kraftstoff  
daneben: Schmierstoffe, Oleochemie)

5,2 % Mais (Biogas)

5,8 % Getreidekorn (Bioethanol)

=> bei weitem größter Teil für energetische Verwertung

- mit Energiepflanzenprämie in Deutschland 2005: 243.000 ha  
=> 100 % energetische Verwertung

weiter auf Nicht-Stilllegung:

- stärke liefernde Pflanzen (ca. 40 % für technische Zwecke)
- zucker liefernde Pflanzen (geringer Teil für technische Zwecke)
- ölliefernde Pflanzen (Verwertung siehe oben)
- Faserpflanzen - sehr geringer Umfang
- Heil-, Duft-, Färbepflanzen - sehr geringer Umfang

=> - energetische Verwertung dominiert  
- stoffliche Verwertung spielt noch untergeordnete Rolle



# Nachwachsende Rohstoffe – Einsatzfelder (Auswahl)



Verbrennung fester Biomasse

Textilien



Kosmetika, Pharmazie

Haushaltchemie



Kraftstoffe



Biogas



Schmierstoffe



Baustoffe



Faserverbundstoffe

Verpackungen, Papier



# Vorteile für den ländlichen Raum (Auswahl)

- **Nutzungsalternativen** für Grenzstandorte und landwirtschaftlich wichtige Kulturen
- Erhalt des Landschaftsbildes, Beitrag zur flächendeckenden Bewirtschaftung  
Nutzung schadstoffbelasteter Flächen und nicht marktfähiger Partien
- **Wertschöpfungspotenziale** für Koppelprodukte und Reststoffe
- Erschließung neuer **Einkommensfelder** für die Landwirtschaft  
Arbeitsplätzen und Wertschöpfungsmöglichkeiten im ländlichen Raum
- **Image-Gewinn** für die Landwirtschaft durch
  - Beitrag zur Landschaftserhaltung
  - Bereitstellung CO<sub>2</sub>-neutraler Energien und Werkstoffen
  - Wertschöpfungsmöglichkeiten im ländlichen Raum
- preiswerte Absicherung des **Eigenbedarfs an Energie** für Landwirtschaftsbetriebe
- geringere Abhängigkeit von Schwankungen der Energie- und Kraftstoffpreise



# Nachwachsende Rohstoffe

## Was kann im Schulgarten angebaut werden?

## Wie kann dies in den Unterricht integriert werden?

Pflanzenarten	Verwendung Bsp.	Vorschläge für Experimente	Integration in Unterrichtsfächer
Raps, (Sonnenblume)	Kraftstoff (Pflanzenöl, Biodiesel)	Ölpresen, Biodieselherstellung, Viskosimeter	Biologie, Chemie, Physik
Mais, Knauelgras	Biogas	Silierung, Vergärung (Biogas)	Biologie, Chemie, (Physik)
Mais, Kartoffel, Weizen, Zuckerrübe	biologisch abbaubare Materialien	Abbaubarkeit von Chips, Folie, Geschirr in Komposterde	Biologie, Chemie
Faserlein, (Fasernessel)	Seile, Vliese, Textilien	Feldröste, Fasergewinnung, Test der Festigkeit	Biologie, Physik
Resede, Goldrute u.a.	Färben von Textilien	Färben von Textilproben	Biologie, Chemie
Heil- und Gewürzpflanzen	Pharmazeutika	Geruchs-, Geschmacksproben und -testung	Biologie



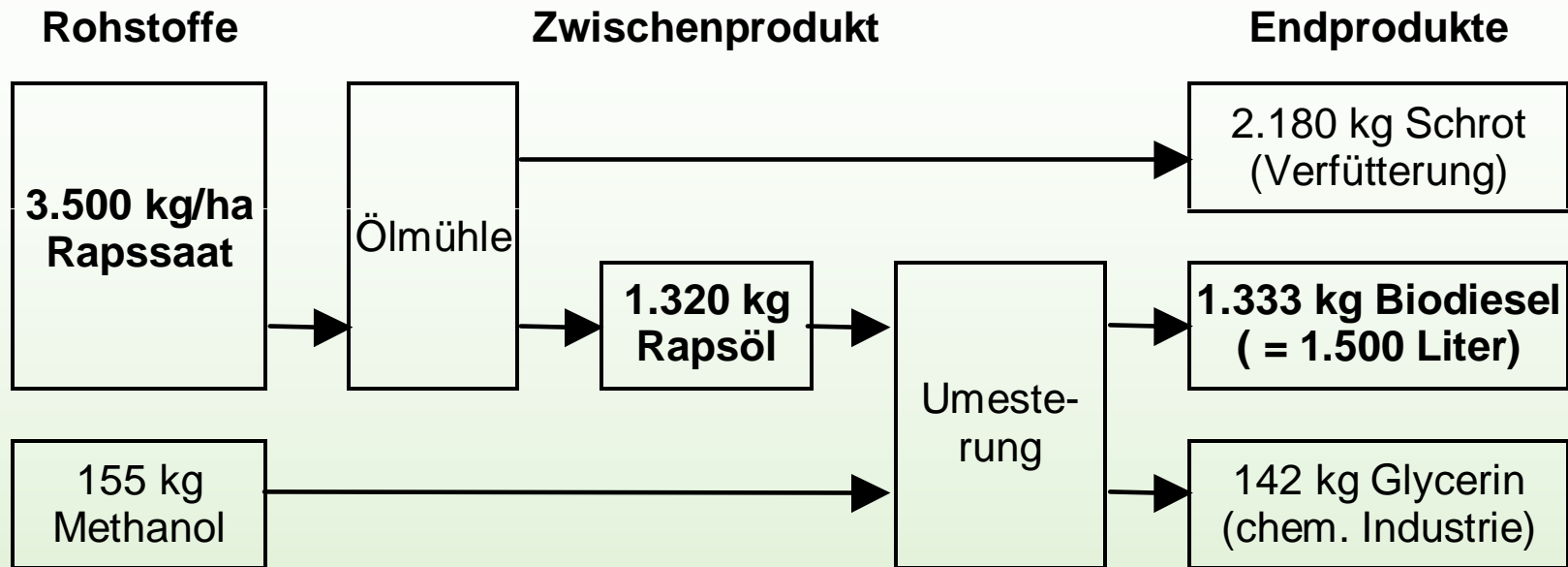
# Raps (*Brassica napus*)

Familie:	Kreuzblütler	
Herkunft:	Mittelmeergebiet	
Anbau:	Winterraps	Sommerraps
Bodenansprüche:	milde Lehmböden, auch schwere bis tonige Lehme sowie humose Sandböden	
Saatzeit:	Mitte bis Ende August/	Ende März bis Mitte April
Saatmenge:	4 - 5 kg/ha	8 - 10 kg/ha
Ernte:	Juli/August bei Gelbfärbung der Schoten	
Ertrag (Samen):	30 - 35 dt/ha	20 - 25 dt/ha
Ölgehalt:	40 %	40%
Ölertrag:	1200 - 1400 l/ha	800 - 1000 l/ha
industrielle/ energetische Verwertung:	Kraft- und Brennstoff (Biodiesel, reines Pflanzenöl) biologisch schnell abbaubare Schmiermittel und Hydrauliköle, Tenside, Kosmetika, Rohstoffe für die Chemie .....	





# Herstellung von Biodiesel aus Raps



## Im Experiment:

50 g Rapsöl + 6 g Methanol => 51 g Biodiesel  
 (+ Katalysator KOH) + 5 g Glycerin/Seife

evtl. Brenntest in einer Öllampe

vorher: - Anbau Raps im Schulgarten  
 - Ölpressung + Reinigung durch Sedimentation



# Pflanzenölmethylester (Biodiesel)



- Rohstoffbasis - Raps
- Kraftstoffherstellung - Ölpresung/ -extraktion, Umesterung
- Nutzung in Fahrzeugen - 100 %: Serien-Dieselmotoren (Kunststoffe angepasst)  
- bis 5 % Beimischung: Serien-Dieselmotoren
- technische Probleme - Erfüllung künftiger Abgasnormen
- Wirtschaftlichkeit - preiswerter als Dieselmotoren  
- ca. 4 % Mehrverbrauch
- Ökologie - positive Energiebilanz - Absenkung der Emissionswerte
- Stand des Einsatzes - Fahrzeugfreigaben bei PKW und Nutzfahrzeugen  
- 1.900 Tankstellen - europäische Norm DIN EN 14214
- Perspektive - weitere Zunahme der Herstellungskapazitäten  
- Wachstum des Absatzvolumens zu erwarten



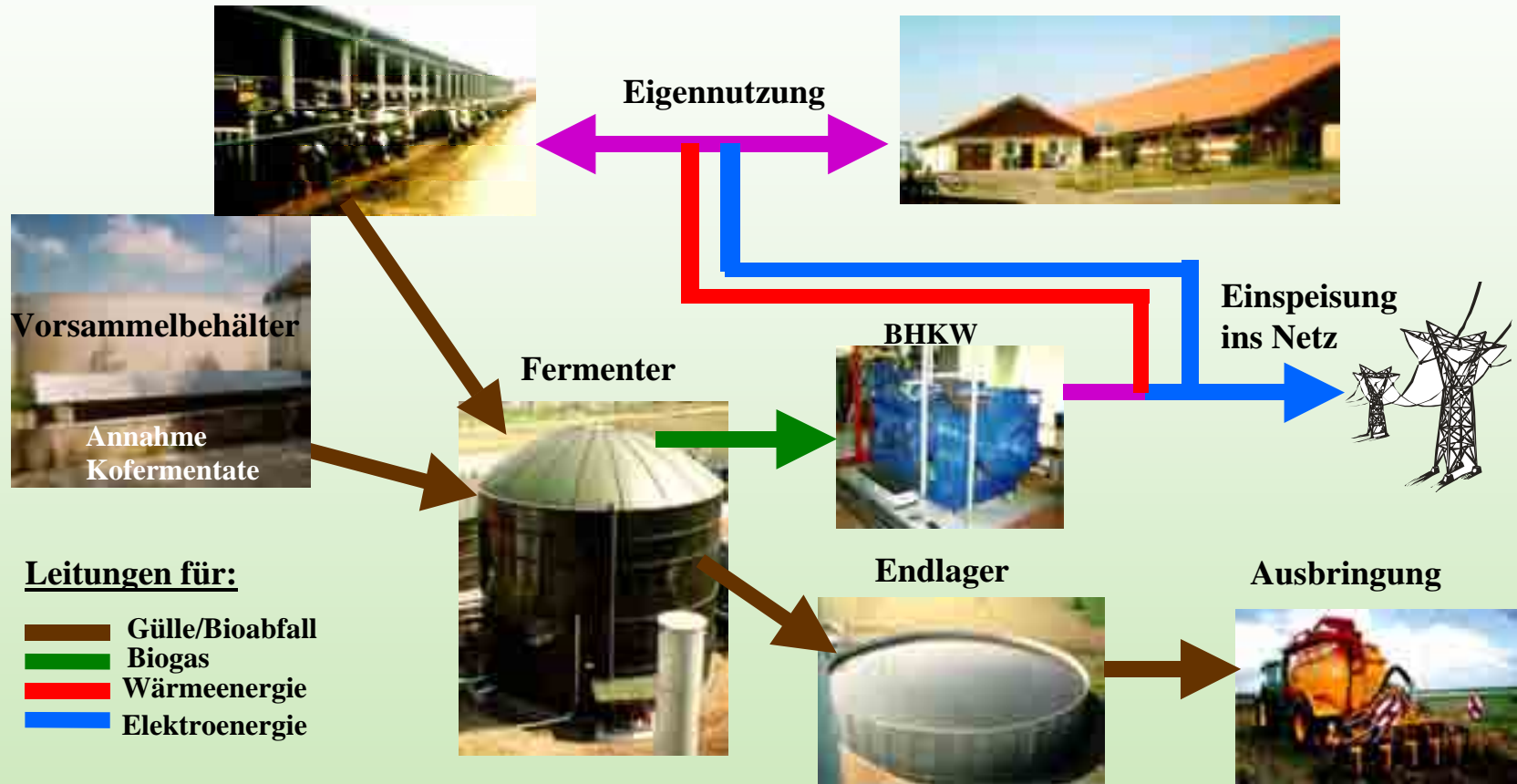
# Reines Pflanzenöl



- Rohstoffbasis
  - Raps
- Kraftstoffherstellung
  - Ölpressung/ -extraktion
- Nutzung in Fahrzeugen
  - 100 %: in umgerüsteten Dieselmotoren
- technische Probleme
  - Entwicklung geeigneter Motoren durch die Hersteller
  - Erfüllung künftiger Abgasnormen
- Wirtschaftlichkeit
  - preiswerter als Dieselkraftstoff und RME
  - differenzierte Kosten für die Motorenumrüstung
- Ökologie
  - positive Energiebilanz
  - insgesamt günstigere Emissionswerte
- Stand des Einsatzes
  - keine Herstellerfreigaben, Vielzahl Umrüstungs-Anbieter
  - wenige öffentliche Pflanzenöl-Tankstellen (Sachsen: 16)
  - DIN-Norm liegt im Entwurf vor
- Perspektive
  - abhängig von Besteuerung, sinnvoll vor allem in Landwirtschaft und BHKW in sensiblen Bereichen



# Schema einer Biogasanlage



# Biomasse zur energetischen Verwertung

## Miscanthus



- Biomasse: Miscanthus, Stängel in Ballen
- D anlehm.Sand      Lö Vorgebirge      Rekultiv.fläche
- Ertrag (t TM/ha\*a):      14      12      10
- Energieertrag (GJ/ha):      200      170      145
- Heizöläquivalent (l/ha):      5.500      4.800      4.000
- Erntefenster:      Ende Februar - Anfang März
- Wassergehalt zur Ernte (%):      ca. 20
- Nutzungsdauer:      10 - 15 Jahre
- Brennstoffkosten frei Heizwerk(Cent/kWh):      1,5 - 2,2
- Probleme bei Aufbereitung/Verwertung:      hohe K, N, Cl-Gehalte, Staub

Quellen: Daten aus Versuchs- und Demonstrationsanbau der LfL, eigene Berechnungen, Leitfaden Bioenergie



# Füll- und Verpackungsmaterial aus Nachwachsenden Rohstoffen

Herstellung: Extrudierung von Maisgrieß

Verwendung: Verpackungsmaterial  
(z.B. stoßempfindliche Geräte)  
Auspolsterung (z.B. von Särgen)

Anwendungseigenschaften:

- geringes Gewicht
- fließfähig, geeignet für Abfüllanlagen
- antistatisch, staubfrei, pH-neutral
- bindet Feuchtigkeit
- mehrfach verwendbar

Entsorgung: - schnell biologisch abbaubar, kompostierbar  
- umweltfreundlich verbrennbar  
- auch mehrfach verwendbar

Hersteller (u.a.): Natur-Füll-Pack GmbH, 04741 Littdorf



# Körnermais (*Zea mays*)



Familie: Süßgräser  
Herkunft: Mittelamerika

Bodenansprüche: sandige bis lehmige Böden  
Saatzeit: Mitte April bis Mitte Mai (Keimtemperatur 8 - 10 °C)  
Erntezeit: September  
Ertrag: 80 - 100 dt Korn/ha  
Stärkegehalt: 70 %  
Stärkezusammen-  
setzung 20 - 30 % Amylose  
70 - 80 % Amylopektin  
Entwicklungsziele: Sorten mit hohem Amylose- oder Amylopektinanteil  
Anteil an der Stärkeproduktion in Deutschland: 36 %

industrielle  
Verwertung: Papier, Pappe, Kleb- u. Baustoffe, Tenside,  
biologisch abbaubare Materialien,  
Werk-, Füllstoffe, Emulgatoren, Kosmetika  
Bioethanol (Kraftstoff)

als Silomais: Rohstoff für Biogasanlagen



# Abbau von biologisch abbaubaren Materialien (Beispiele für Kleinexperiment im Blumentopf)

## Kugelschreiber aus Maisstärke

0 Tage



14 Tage



29 Tage



54 Tage



## Folie aus Stärke

0 Tage



29 Tage



54 Tage



54 Tage





# Abbau von biologisch abbaubaren Materialien (Beispiele für Kleinexperiment im Blumentopf/Schale)

Auf dem Boden, mit Wasser benetzt

5 Minuten



5 Tage



13 Tage



Im Boden

1 Stunde



2 Tage



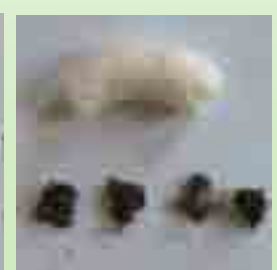
5 Tage



7 Tage



12 Tage



# Öllein (*Linum usitatissimum*)



Familie:	Leingewächse
Herkunft:	Südwestasien/Mittelmeergebiet
Anbau:	Sommerölfrucht
Bodenansprüche:	mäßig humos, lehmige Sande bis sandige Lehme
Saatzeit:	Mitte März - Anfang April
Saatmenge:	bis 40 kg/ha
Ernte:	Ende August
Ertrag:	20 - 22 dt/ha Samen, Nebenprodukt Ölleinstroh
Ölgehalt:	41 - 43 % (Linolsäure, Linolensäure)
Ölertrag:	8 - 9 dt/ha
industrielle Verwertung:	ÖL ↘ Farben, Lacke, Alkydharze, Weichmacher, Linoleum Stroh Zellulose, Vlies, Dämmstoffe



# Kulturpflanze Lein (*Linum usitatissimum*)

	Öllein	Faserlein
Genutzte Pflanzenteile	Samen	Stängel
Züchtungsrichtung	große Samen, hoher Ölgehalt, niedriger Wuchs	lange Stängel, erst weit oben verzweigt, hohe Faserqualität
Verwendung:	Samen: dietätisches Lebensmittel, Backzutat, Medizin Öle, Firnis, Linoleum, Farben, Kitt	Fasern: Obertrikotagen, Verbundwerkstoffe, Formpressteile, Dämmstoffe, Geotextilien Schäben: Tiereinstreu, Dämm- und Baustoffbereich, Brennstoff



# Färberpflanzen



Pflanzenart	Farbe	verwendete Pflanzenteile
Färberwau, Resede ( <i>Reseda luteola</i> )	Gelb	blühende Pflanze
Färberhundskamille ( <i>Anthemis tinctoria</i> )	Gelb	Blüten
Kanadische Goldrute ( <i>Solidago canadensis</i> )	Gelb	blühende Pflanze
Färberscharte ( <i>Serratula tinctoria</i> )	Gelb	blühende Pflanze
Saflor, Färberdistel ( <i>Carthamus tinctorius</i> )	Gelb	blühende Pflanze
Wiesenflockenblume ( <i>Centaurea jacea</i> )	Gelb	blühende Pflanze
Rainfarn ( <i>Chrysanthemum vulgare</i> )	Gelb	blühende Pflanze
Aufrechte Sammetblume ( <i>Tagetes erecta</i> )	Gelb	Blüten
Krapp ( <i>Rubia tinctorium</i> )	Rot	Wurzeln
Waid ( <i>Isatis tinctoria</i> )	Blau	Blätter
Färberknöterich ( <i>Polygonum tinctorium</i> )	Blau	Blätter
Dost ( <i>Origanum vulgare</i> )	Braun	blühende Pflanze

Quelle:  
FNR, 2004

Faktoren für die Eignung als Färberpflanze:

- Eignung für den Anbau (Standortanpassung, Reife, Einheitlichkeit ...)
- effektive Rohstoffgewinnung; die Nutzung der ganzen Pflanze (oder großer Teile)
- Farbstoffgehalt, Gebrauchseigenschaften der Färbung (Licht- und Farbechtheit)
- Anleitungen zum Färben in einschlägiger Literatur
- einige Firmen bieten gebrauchsfertige Pflanzenfarben an



**Vielen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit!**

