

Glossar zu

# Agroenergiepflanzen

Verfasst von Sandra Schuster und Franziska Löschner



<b>Einleitung und Vorwort .....</b>	<b>4</b>
<b>Agroenergiepflanzen alphabetisch nach Namen.....</b>	<b>8</b>
Batate (Süßkartoffel).....	8
Baumwolle (Gossypium hirsutum).....	12
Cashew-Nuss (auch Kaschunuss) .....	18
Erdnuss (Arachis hypogaea).....	21
Jajoba (Simmondsia chinensis).....	25
Kokospalme (Cocos nucifera).....	27
Leindotter (Camelina sativa) .....	31
Maniok (Manihot esculenta) .....	35
Mais.....	39
Ölpalme (Elaeis guineensis) .....	43
Pongamia-Nuss (Pongamia pinnata) .....	48
Purgiernuss (Jatropha) .....	51
Raps.....	56
Reis (Oryza sativa).....	60
Rizinus (Ricinus communis).....	65
Roggen (Secale cereale).....	69
Sonnenblume (Helianthus annuus) .....	72
Soja (Glycine max) .....	76
Topinambur (Helianthus tuberosus) .....	83
Weizen (Triticum aestivum).....	86
Zuckerhirse / Sorghumhirse (Sorghum bicolor) .....	92
Zuckerrohr (Saccharum officinarum).....	96
Zuckerrübe (Beta vulgaris) .....	104
<b>Agroenergiepflanzen alphabetisch nach Familien .....</b>	<b>107</b>
Familie: Anacardiaceae (Sumachgewächse).....	107

Familie: Arecaceae (Palmengewächse) .....	107
Familie: Astaraceae (Korbblütler) .....	107
Familie: Brassicaceae (Kreuzblütler) .....	107
Familie: Chenopodiaceae (Gänsefußgewächse) .....	107
Familie: Convolvulaceae (Windengewächse) .....	107
Familie: Cruciferae (Kreuzblütler) .....	107
Familie: Euphorbiaceae ( Wolfsmilchgewächse) .....	108
Familie: Fabaceae (Hülsenfrüchtler) .....	108
Familie: Leguminosen (Hülsenfrüchtler) .....	108
Familie: Malvaceae (Malvengewächse).....	108
Familie: Papilionaceae (Schmetterlingsblütler).....	108
Familie: Poaceae (Süßgräser) .....	108
Familie: Simmondsiaceae (Buxbaumgewächse).....	109

# Einleitung und Vorwort

Biomasse aus nachwachsenden Rohstoffen wie Ölpflanzen, Getreide, Holz oder Stroh ist inzwischen vielfach als Agrotreibstoff in die Kritik geraten. Gleichzeitig wird Biomasse nach wie vor als ein Energieträger der Zukunft diskutiert: Sofern „nachhaltig“ produziert, gelten die pflanzlichen Rohstoffe als ein klima- und umweltfreundlicher Ersatz für die sich erschöpfenden Erdölvorräte zur Erzeugung von Strom, Wärme und Kraftstoff. Eine Reihe von Förderinstrumenten und Regelungen sind auf den Weg gebracht worden, die von diesen Prämissen ausgehend die neuen Pflanzenenergien als „klimaschonende Alternative“ implementieren. Ein Beispiel sind obligatorische Beimischungsquoten für Agrarsprit, wie das in der Europäischen Union beschlossene Ziel von 10 Prozent bis 2020,[1] wodurch Anteile des fossilen Kraftstoffverbrauchs durch Pflanzensprit ersetzt werden sollen. Zugleich sind mit den Zielmarken wichtige Anreize für ein Volumenwachstum der Produktion von Agrartreibstoffen geschaffen worden. Denn die Quoten generieren eine steigende Mindestnachfrage, die größtenteils nur durch Importe gedeckt werden kann.

Unter Wirkung dieser Förderinstrumente, die ähnlich auch in anderen Industriestaaten sowie einer Reihe von Schwellen- und Entwicklungsländern umgesetzt wurden, entwickeln sich Agroenergien zu einem neuen und gefragten Zweig an den internationalen Energiemärkten. Der Handel mit Biomasse verspricht ein lukratives Geschäft zu werden, gleichwohl die weltweite Wirtschafts- und Finanzkrise, der fallende Ölpreis und projektbezogene Finanzierungsengpässe den einsetzenden Boom drosseln. Gerade die sogenannte Dritte Welt gilt als ein wichtiger Energielieferant der Zukunft: hier liegen die Anbauflächen, die zur Deckung der Nachfrage nach Energiepflanzen notwendig werden. Viele Länder des Südens verfügen über eine reiche Vielfalt an Pflanzen. Zudem gibt es einige Anbausorten, die aufgrund der klimatischen Bedingungen und niedrigen Herstellungskosten nur oder überwiegend dort angebaut werden wie Soja, Zuckerrohr, Ölpalme, Rizinus, Maniok, Eukalyptus, Bambus oder Jatropha. Darunter sind auch essenzielle Nahrungsmittel wie Weizen, Mais oder Reis, die ins Visier der Agroenergiebranche geraten sind. An das „grüne Gold“ der Landwirtschaft knüpfen sich in Produzentenländern des Südens große Hoffnungen. Besonders von Seite der Regierungen wird häufig die Aussicht auf Arbeit und Exporteinnahmen wie auch ein möglicher Transfer von Wissen und Technologie hervorgehoben. Einige Befürworter\_innen sehen darüber hinaus Möglichkeiten, die Energieversorgung in ländlichen Räumen voranzubringen.

In die anfängliche Euphorie über die Nutzung von Agroenergien als alternative, grüne Energieform mischen sich zunehmend Zweifel. Für Schlagzeilen hatte vor allem die Verfeuerung von „schmutzigem“ Palmöl in Pflanzenölkraftwerken gesorgt. So äußerten sich Abgeordnete im Deutschen Bundestag Ende 2007 beispielsweise empört über die Begleiterscheinungen der Produktion dieses Rohstoffs, wie insbesondere über die Abholzung von Tropen- und Regenwäldern, um Flächen für den wachsenden Bedarf an Palmölplantagen zu schaffen.[2] Breite Wellen hat aus der Rückschau betrachtet insbesondere ein Bericht der internationalen NGO Wetlands International geschlagen, der im Vorfeld des UN-Klimagipfels auf Bali veröffentlicht wurde. Auf der Grundlage von Schätzungen über Kohlenstoffemissionen, die beim Palmölanbau jährlich durch das Abbrennen von Torffeldern entstehen, wurde in Anbetracht der hierdurch freigesetzten Mengen an

CO<sub>2</sub> der klimapolitische Nutzen von Palmöl als Kraftstoff offen in Frage gestellt.[3] In Kampagnen hatten zudem europäische Umweltschützer, aber auch klassische Artenschutzorganisationen wie die Borneo Orang Utan Survival Foundation die Palmindustrie für die Vernichtung von Regenwald und das Aussterben der letzten Orang-Utans verantwortlich gemacht.[4]

Neben Palmöl sind aber auch andere Anbausorten in die Kritik geraten. In Brasilien hat unter anderem die massive Ausweitung der Produktion von Zuckerrohr-Ethanol für große Auseinandersetzung weit über die Grenzen des Landes hinaus gesorgt. Zwar betont die brasilianische Regierung, dass das von ihr für „saubere Energie“ beanspruchte Zuckerrohr weit entfernt von Amazonas-Regenwald angebaut wird. Zahlreiche Umwelt- und Naturschützer halten dem jedoch entgegen, dass durch den wachsenden Anbau von Energiepflanzen in vielen Gegenden Brasiliens die Flächen für den Anbau von Nahrungsmitteln knapp werden. Dieses Problem wird zudem durch den ausgedehnten Anbau von weltweit stark nachgefragtem Tierfutter, vor allen Dingen Soja, zusätzlich erschwert. Als Folge von Landknappheit und der sog. „indirekten Verdrängung“ der landwirtschaftlichen Produktion mahnen BeobachterInnen an, dass die illegalen Rodungen von Amazonas-Urwald weiter zunehmen. Des Weiteren stark gefährdet sind Savannenlandschaften (wie z.B. der brasilianische Cerrado), die von natürlichen Ökosystemen bewachsen sind und dessen weitere Erschließung nun droht. Denn gerade diese wertvollen Gras-, Busch- oder Trockenwaldlandschaften, die sich neben Amerika in größerem Maßstab zudem in Asien, Australien und Afrika finden, werden als vermeintlich „ungenutzte“ Landflächen betrachtet, die u.a. für den Anbau von Pflanzensprit nutzbar gemacht werden könnten. Kritische Stimmen zeigen beispielsweise für Brasilien auf, dass paradoxerweise die Erschließung des Cerrado mit der Rettung des Amazonas begründet wird.[5] Des Weiteren haben brasilianische Nicht-Regierungsorganisationen und soziale Bewegungen für Umwelt und Entwicklung in Feldstudien festgestellt, dass ViehfarmerInnen im Cerrado ihr Land zunehmend an die Zuckerrohrproduzenten verkaufen und den Erlös in neue Viehweiden in Amazonien investieren.[6]

Ferner hat die ökologische Diskussion der Agrostreibstoffe als Hot Spot und neuen paradigmatischen Auswuchs industrieller Landwirtschaft nicht zuletzt am Modell intensiver exportorientierter Agrarwirtschaft selbst angesetzt. Bemerkenswert ist, dass Teilaspekte jener grundlegenden Kritik, die u.a. von Bauernbewegungen, Menschenrechtsorganisationen, UmweltaktivistInnen, landwirtschaftlichen NGOs und Netzwerken sowie von kirchlichen Hilfswerken vorgebracht wird, dabei bis in den medialen Mainstream vorgedrungen sind.[7] Zu den thematisierten Gefahren gehören zusammengefasst der Anbau und die Ausbreitung von Monokulturen samt dem vermehrten Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln und den damit entstehenden Belastungen für Wasser und Grundwasser, Böden, Biodiversität und menschliche Gesundheit. Mediale Präsenz erzielten des Weiteren wissenschaftliche Forschungen, die im Zuge der Umwelt- und Klimabilanzierung stärker und differenzierter die landwirtschaftliche Produktion als wesentlichen Faktor mit einbeziehen. Einigen Wirbel hatten beispielsweise Forscher um den deutschen Chemie-Nobelpreisträger Paul Crutzen entfacht.[8] Sie stellten heraus, dass durch Stickstoff in Düngemitteln, bzw. dessen Verarbeitung im Boden durch Mikroorganismen, Lachgas freigesetzt wird, das für das Klima etwa 300-fach so gefährlich wie Kohlendioxid ist. Die Treibhausgasbelastung von biogenem Kraftstoff aus Mais oder Benzin kann daher weit höher ausfallen als die von herkömmlichem Benzin.

Angesichts der sogenannten „Hungerrevolten“, zu denen es seit Beginn 2008 in vielen Ländern des Südens infolge massiver Preissteigerungen für Grundnahrungsmittel aber auch gestiegener Lebenshaltungskosten insgesamt gekommen war, bestimmen zunehmend soziale und menschenrechtliche Fragen die Debatte. Jean Ziegler, der frühere UN-Sonderberichterstatter für das Recht auf Nahrung, hatte bereits im Oktober 2007 ein fünfjähriges Moratorium für Agrotreibstoffe gefordert, weil er eine Verteuerung von Lebensmitteln befürchtete. Seine rigoros ablehnende Haltung gegenüber der „Verbrennung von Nahrungsmitteln als Verbrechen gegen die Menschlichkeit“[9] hatte für große Aufmerksamkeit gesorgt. Über die Preissteigerungen und den durch Agrotreibstoffe verursachten Anteil wurde indes viel spekuliert – bis schließlich ein zunächst zurückgehaltener Bericht der Weltbank die „große Zunahme der Biokraftstoffproduktion aus Getreide und Ölsaaten in den USA und der EU“[10] als wichtigsten Faktor der Verteuerung herausstellt. Zwischen 70 und 75 Prozent werden demnach hierauf und auf damit verbundene Konsequenzen wie verringerte Getreide- und Maisvorräte, Änderungen der Landnutzung, Spekulation auf den Rohstoffmärkten sowie die von manchen Regierungen verhängten Ausfuhrverbote für Getreide zurückgeführt.[11]

Eine Vielzahl von Veranstaltungen, Tagungen und Kongressen mit Titeln wie „Tank oder Teller?“ oder „Hungern für die Tankfüllung?“ haben das Spannungsfeld von Klimaschutz und Ernährungssicherung aufgegriffen. Die kontrovers geführte Debatte, ob Agrotreibstoffe für Länder des Südens wirkliche Chancen eines Abbaus von Armut eröffnen oder im Gegenteil, das Problem der Nahrungsunsicherheit aufgrund der Flächenkonkurrenz einschließlich des mangelnden Aufbaus lokaler Nahrungsmärkte und Anbieterstrukturen weiter verschärfen, reißt nicht ab.

Hier setzt dieses Glossar an und stellt wichtige Energiepflanzen vor, die als Rohstoffmaterial zur Herstellung von biogenen Kraftstoffen (Agrobenzin, -diesel) der „ersten Generation“ sowie zur Erzeugung von Strom und Wärme genutzt und erforscht werden.

Die Steckbriefe zu den einzelnen Nutzpflanzen geben Informationen und Überblick zu grundlegenden Eigenschaften und agrarwirtschaftlichen Anforderungen. In Zusammenhang der aktuellen öffentlichen Diskussion um Agrotreibstoffe dokumentieren sie die ökologischen, sozialen und ökonomischen Implikationen des Anbaus, des Handels und der energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe. Die einzelnen Einträge bilden sowohl zahlenerfasste Entwicklungen und Dimensionen ab, spiegeln aber auch akteursbezogen verschiedene Einschätzungen, Positionen und Perzeptionen wider.

Die zu den einzelnen Pflanzen erstellten Steckbriefe verstehen sich als Bestandteil kritischer Informations- und Öffentlichkeitsarbeit. Ziel ist es, möglichst anwendungsorientiert wichtige Grundlageninformationen zur Verfügung zu stellen, die aus einer entwicklungspolitischen Perspektive heraus die Problematik der Agroenergien reflektieren. Dies geschieht nicht zuletzt auch in Verbindung mit dem Anliegen, Unzulänglichkeiten vermeintlich „neutraler“ Fachinformationen, die seitens Industrielobbygruppen zur Verfügung gestellt werden, aufzudecken.

Nichtdestotrotz sei an dieser Stelle angemerkt, dass das Glossar als solches trotz umfangreicher Recherche und Auswertung einer breiten Materialbasis keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

Inhaltlich und in Hinblick auf das Raster stellt beispielsweise der Wasserverbrauch von Biopflanzen ein grundlegendes Problem dar, das nicht weiter ausdifferenziert, geschweige denn für alle aufgeführten Pflanzen erfasst werden konnte. Aufgrund der

spezifischen regionalen klimatischen Unterschiede, ist es hier schwierig, verallgemeinernde Aussagen zu treffen. Enorme Unterschiede hinsichtlich des Verbrauchs ergeben sich zudem aus der Art der Bewässerung (maschinelle Bewässerungssysteme, manuelle Bewässerung oder Regenbewässerung).

Endnoten:

[1] Vgl. die im Dezember 2008 beschlossenen EG-Richtlinie über Erneuerbare Energien, KOM(2008) 19 endgültig, „Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zu Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen“, URL [eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do).

[2] Vgl. Das Parlament, Nr. 48 / 26.11.2007, „Brot oder Sprit“ von Karl-Otto-Sattler.

[3] Vgl. Hooijer, Aljosja / Sivinus, Marcel / Wösten, Henk / Page, Susan (2006), „PEAT-CO2, Assessment of CO2 emissions from drained peatlands in SE Asia“, URL [www.wetlands.org/LinkClick.aspx](http://www.wetlands.org/LinkClick.aspx)

[4] Vgl. The Guardian, 4/4/2007, „Palm oil: The biofuel of the future is driving an ecological disaster now“, URL [www.guardian.co.uk/environment/2007/apr/04/energy.indonesia](http://www.guardian.co.uk/environment/2007/apr/04/energy.indonesia)

[5] Vgl. "Der Klimaschutz ist nur vorgeschoben. Biotreibstoff stimuliert das Agrarbusiness und die Umweltzerstörung", Interview mit Klemens Laschefski, FDCL-Themenbeilage zu den Lateinamerika Nachrichten Nr. 396 / Juni 2007.)

[6] Vgl. QGT Energia do FBOMS – Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para Meio Ambiente e Desenvolvimento, „Agribusiness and biofuels: an explosive mixture. Impacts of monoculture expansion on bioenergy production in Brazil“, URL [www.natbrasil.org.br/Docs/biocombustiveis/biocomb\\_ing.pdf](http://www.natbrasil.org.br/Docs/biocombustiveis/biocomb_ing.pdf)

[7] Siehe hierzu Pia Eberhard, „Nahrungsmittelkrise: Zwischen Technikgläubigkeit und Ernährungssouveränität“, in: Z.-Zeitschrift Marxistische Erneuerung, Nr. 76, Dezember 2008, S. 51-62.

[8] Vgl. Zeit Online 2/11/2007, „Biosprit. Ernüchternde Klimabilanz“, URL [www.zeit.de/online/2007/39/Biosprit](http://www.zeit.de/online/2007/39/Biosprit)

[9] Jean Ziegler zitiert n. BBC News 27/10/2007, „Biofuels `crime against humanity““, URL [news.bbc.co.uk/2/hi/7065061.stm](http://news.bbc.co.uk/2/hi/7065061.stm)

[10] World Bank, 2008, Note on Rising Food Prices, Policy Research Working Paper 4682, Donald Mitchell, July 2008, S. 16.

[11] Für die verbleibenden 25-30% des Preisanstiegs werden neben der Dollarschwäche vor allem die hohen Energiepreise (Rohöl) und die damit verbundenen höheren Ausgaben für Düngemittel und Transport herangezogen. Vgl. ebd., S. 17.

# Agroenergiepflanzen alphabetisch nach Namen

## Batate (Süßkartoffel)

(en: sweet potatoe, es: batata, camote, pt: batata-doce, fr: patate douce)

**Familie:** *Convolvulaceae* (*Windengewächse*)

### **Herkunft und Geschichte:**

In den gesamten Tropen und Subtropen verbreitete Nahrungspflanze, stammt wahrscheinlich aus Südamerika, Peru im 16.Jhdt kam die Batate über die Kanarischen Inseln nach England. In einigen Gebieten Hauptnahrungsmittel.

### **Biologie:**

Einjährige, krautige Pflanze mit sortentypisch verschiedenen Blattformen wächst als niedrige Staude, die in zahlreichen Varietäten inzwischen pantropisch verbreitet ist, es gibt Tausende von Sorten, mit weißem hellgelben bis tief orange gefärbtem Fleisch, mit hellockerfarbener, brauner, roter bis tiefvioletter Rinde, kurze, fast runde längliche oder bis zu 1m langen Knollen, mit kurzer, mittlerer und langer Vegetationszeit. Die stärke- und zuckerhaltigen Knollen sind verdickte Wurzeln (hoher Nährwert, viel Calcium, Phosphor, Vitamin A und C, pflanzliches Eisen) und halten sich mehrere Wochen bis viele Monate. Wie beim Cassava / Maniok können die Knollen monatelang im Boden belassen und sukzessive geerntet werden. (Vgl. Tanzania-Network, Habari 3/ 2007:20, URL [tanzania-network.de/download/HabarisOnline/2007\\_3.pdf](http://tanzania-network.de/download/HabarisOnline/2007_3.pdf).)

### **Ansprüche:**

Hohe Ansprüche an die Temperatur – gedeihen erst ab 18°C. allerdings nicht so anspruchsvoll wie andere Knollenpflanzen. Niederschlag 700-1250 mm. Pflanze überlebt lange Trockenperioden. Allerdings ist für gute Knollenqualität und hohe Erträge eine gleichmäßige Wasserversorgung wichtig. Braucht gut durchlüfteten und drainierten Boden

### **Düngung:**

### **Schädlingsbekämpfung:**

Viruserkrankungen, Käfer, Larven und Raupen; rechtzeitige Ernte, Insektizideinsatz und Fruchtwechsel. Herbizideinsatz in den ersten Wochen. Batate ist gut selbstverträglich.



Alle Photos: FDCL





### **Ertrag:**

2005 betrug die Ernte weltweit knapp 130 Mio. Tonnen; Weltdurchschnitt liegt bei 14 t/ ha.

### **Größte Produzenten:**

China, Nigeria, Uganda, Indonesien, Vietnam, Japan, Indien, Tansania, Ruanda, Madagaskar (FAOSTAT, Angaben für 2007). In Europa: Portugal, Spanien und Italien.

Analysten schätzen, dass derzeit weniger als 5 Prozent der weltweit produzierten Kartoffeln international gehandelt werden, ebenso sei auch die Preisentwicklung sortentechnisch, dh. abhängig von lokal verbreiteten Geschmacksrichtungen und wenig von der internationalen Nachfrage bestimmt. In Zusammenhang der Nahrungsmittelkrise und steigender Preise für Getreide und bestimmte Ölsaaten sei dies ein großer Vorteil. Entscheidend sei zudem, dass Kartoffeln kein „global gehandelter Rohstoff“ sind, so dass FinanzspekulantInnen sich kaum angezogen fühlen dürften (Vgl. Reuters 15/4/2008, „As other staples soar, potatoes break new ground“, URL [www.reuters.com/article/worldNews/idUSN0830529220080415](http://www.reuters.com/article/worldNews/idUSN0830529220080415))

### **Produkt und Verwendung:**

Als stärkehaltige Pflanze zur Gewinnung von Ethanol. Die Kartoffel ist in ihren verschiedenen Sorten eines der wichtigsten Grundnahrungsmittel weltweit und insbesondere in vielen Ländern des Südens, die Landwirtschaft- und Ernährungsorganisation der VN (FAO) erklärte 2008 zum „Jahr der Kartoffel“, um u.a. auf diese Bedeutung aufmerksam zu machen. Süßkartoffeln sind Hauptnahrungsmittel in vielen tropischen Ländern: als Kartoffeln zubereitet, verarbeitet zu Mehl, Stärke, alkoholischen Getränken (in Westindien, Lateinamerika), Blätter (eiweißreich) werden in afrikanischen Ländern wie Spinatgemüse zubereitet; Nutzung der Knollen und Blätter als Tierfutter, Knolle zur Herstellung von Biokunststoffen



### **Anbau und Verbrauch (Kartoffel)**

Heute werden weltweit fast doppelt so viele Kartoffeln geerntet wie vor zwanzig Jahren. Laut FAO ist seit 1991 ein Produktionszuwachs von 95 Prozent zu verzeichnen, der insbesondere auf Ernteertragssteigerungen in Entwicklungs- und Schwellenländern zurückzuführen ist. Regional vor allem in Asien: in Indonesien wurden in den letzten zehn Jahren zehn Prozent mehr Kartoffeln geerntet, in Nepal fast neun, China verzeichnet jährliche Zuwächse von sechs Prozent. In Lateinamerika werden die meisten Kartoffeln in Mexiko und Peru geerntet. (Vgl. FAO 2008, „International Year of the Potato 2008 - New light on a hidden treasure“: 133, URL [www.potato2008.org/pdf/IYPbook-en.pdf](http://www.potato2008.org/pdf/IYPbook-en.pdf), vgl. hierzu u. zum folgenden zudem gtz,



„Kartoffelanbau und Verbrauch“, URL <https://www.gtz.de/de/themen/laendliche-entwicklung/22226.htm>)

Die Nation mit dem größten Verbrauch ist Russland, pro Kopf und Jahr rund 250 Kilo, das Fünffache des Weltdurchschnitts. Dahinter folgen Ukraine und Weißrussland mit etwa der vierfachen Durchschnittsmenge sowie die EU mit der dreifachen. Weit abgeschlagen kommen die USA und China. Die Menschen im Reich der Mitte liegen mit 53 Kilo ziemlich genau im Schnitt. Schlusslichter sind Südamerika und Afrika.

Gentechnik:

Forschung an Herbizidtoleranz, Virus-, Pilzresistenz, Anreicherung mit gesundheitsförderenden Inhaltsstoffen; Freilandversuche: 12 in den USA;

### ***Nutzung für Treibstoffgewinnung:***

Zunehmende Rolle der Batate in Chinas Biotreibstoffplanung: Im Mai 2007 wurde vom chinesischen Staatsrat eine Direktive beschlossen, anstelle von Mais und anderen Getreidesorten, die wichtige Grundnahrungsmittel stellten, u.a. die Süßkartoffel zu nutzen. Bereits im Rahmen der 11. Fünfjahresplanung (2006-2010) hatte die Regierung deutlich gemacht, dass sie keine neue Anlagen, die Getreide für Biotreibstoff verwendeten, genehmigen würde. (Vgl. USDA Foreign Agricultural Service 17/7/2009, „China Biofuels Annual“, URL [gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/BIOFUELS%20ANNUAL\\_Beijing\\_China%20-%20Peoples%20Republic%20of\\_2009-7-17.doc.pdf](http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/BIOFUELS%20ANNUAL_Beijing_China%20-%20Peoples%20Republic%20of_2009-7-17.doc.pdf)) Chinas „Erneuerbare Energien Plan“ sieht vor, die Produktion von aus Pflanzenstoffen gewonnenem Ethanol bis 2020 von einer Millionen auf zehn Millionen Tonnen auszuweiten. (Für weitere Information vgl. SciDevNet 5/9/2007, „China launches large-scale renewable energy plan“, URL [www.scidev.net/en/news/china-launches-large-scale-renewable-energy-plan.html](http://www.scidev.net/en/news/china-launches-large-scale-renewable-energy-plan.html))

In Nigeria wird neben anderen Anbausorten der Einsatz von transgenen Süßkartoffel-Varietäten erwogen, die eine kosteneffiziente Ethanol-Produktion versprechen und im Rahmen einer langfristigen Planung gefördert werden sollen. (Vgl. Nigerian National Petroleum Corporation, „Draft Nigerian Bio-Fuel Policy and Incentives“: 22, URL [www.globalbiofuelsltd.com/NNPC%20Approved%20Ethanol%20policy.pdf](http://www.globalbiofuelsltd.com/NNPC%20Approved%20Ethanol%20policy.pdf))

### ***Bewertung als Treibstoff:***

Einem Forscherteam an der North Carolina State University zufolge bietet die Süßkartoffel Potenzial für die Nutzung als Biotreibstoff. Ausgangspunkt ihrer Untersuchungen bildet eine für den industrie-mechanischen Anbau entwickelte Hybridsorte mit höherem Stärkegehalt, die nicht zum Verzehr geeignet ist. Bislang bestehe jedoch ein Hauptproblem in der kosteneffizienten Produktion, so dass sich hieran weitere Forschungen anschließen. Üblicherweise werden Süßkartoffeln mit der Hand gepflanzt und geerntet. (Zu den Forschungen vgl. Associated Content 1/10/2007, „Sweet Potatoes May Prove a Strong Alternative Biofuel Source, Researchers Say“, URL [www.associatedcontent.com/article/464260/sweet\\_potatoes\\_may\\_prove\\_a\\_strong\\_alternative.html](http://www.associatedcontent.com/article/464260/sweet_potatoes_may_prove_a_strong_alternative.html), zudem Farmpress 18/11/2008, „Sweet potatoes enter biofuels arena“, URL [southeastfarmpress.com/biofuels/biofuels-feedstock-1118/](http://southeastfarmpress.com/biofuels/biofuels-feedstock-1118/)) Wissenschaftler der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt Empa stellen heraus, dass bei Treibstoff aus Kartoffeln, hohe Rohstoff-, Lager- und Verarbeitungskosten ins Gewicht fallen. (vgl. Rainer Zah, Heinz Böni, Marcel Gauch, Roland Hischer, Martin Lehmann und

Patrick Wäger (Empa): Ökobilanz von Energieprodukten: Ökologische Bewertung von Biotreibstoffen: 31)

### **Treibhausgasbilanz:**

Treibhausgaseinsparung von ungemischtem Pflanzentreibstoff aus der Kartoffel (Ethanol / Schweiz) gegenüber fossilem Treibstoff (Benzin, EURO3): unter 10% (Empa-Studie 2007), anfallende THG-Emissionen entlang der Wertschöpfungskette wurden mit einberechnet, wie landwirtschaftlicher Anbau, Treibstoff-Produktion, Treibstoff-Transport, Fahrzeug-Betrieb, Infrastruktur (Fahrzeug, Straßen)

Umwelt- und Prognose-Institut (UPI) ermittelt CO<sup>2</sup>-Ausstoss über 0,20kg/km, entstehend vor allem bei Anbau und Produktion, Wert liegt höher als bei Erdöl-Benzin durch Verbrauch/spricht Auto fahren anfällt. Berechnungen aus dem Jahr 1992, unter Bedingungen der Landwirtschaft in Europa, Emissionen anderer klimawirksamer Gase mit einberechnet. (Vgl. URL [www.upi-institut.de/biosprit.htm](http://www.upi-institut.de/biosprit.htm))

### **Bemerkungen zur Ökogesamtbilanz:**

Gegenüberstellung mit Umweltbelastungen insgesamt: negative Ökobilanz angesichts Zunahme von ökologischen Belastungen im Vergleich zu fossilen Treibstoffen, hohe Belastung bei der Nutzung Schweizer Kartoffeln ist insbesondere durch die hohe Gewichtung der Nährstoffauswaschung (Eutrophierung) zu erklären neben Belastungen wie Atemwegserkrankungen und Versauerung, letzteres beinhaltet verschiedene Auswirkungen auf den Boden, Grundwasser, Oberflächengewässer, Ökosysteme, aber auch auf Gebäude. (Empa-Studie 2007)

### **Weiterführende Informationen:**

Nutzung der Süßkartoffel für Ethanolproduktion in Brasilien (Paraná), Artikel gibt Einschätzungen parlamentarischer Vertreter, Forschungsunternehmen und staatlicher Einrichtungen in Zusammenhang öffentlicher Anhörung wieder: Correio Paranaense 26/6/2008, "Álcool produzido a partir da batata-doce poderá ser fonte de renda para agricultura familiar", URL [ethanolbrasil.blogspot.com/2008/06/lcool-produzido-partir-da-batata-doce.html](http://ethanolbrasil.blogspot.com/2008/06/lcool-produzido-partir-da-batata-doce.html)

Zu Biotreibstoffen in China, insbesondere Diskussionen über den Wasserverbrauch von Anbausorten, vgl. SciDevNet 11/10/2007, „Chinese biofuel 'will not stress water resources'“, URL [www.scidev.net/en/news/chinese-biofuel-will-not-stress-water-resources.html](http://www.scidev.net/en/news/chinese-biofuel-will-not-stress-water-resources.html))

Umfangreiche Informationsbroschüre der FAO, anlässlich dem „Jahr der Kartoffel“ herausgebracht: Food and Agriculture Organization of the United Nations 2008, „International Year of the Potato 2008 - New light on a hidden treasure“, URL [www.potato2008.org/pdf/IYPbook-en.pdf](http://www.potato2008.org/pdf/IYPbook-en.pdf)

Internationales Kartoffelforschungszentrum in Lima, Peru (CIP-nach spanischer Bezeichnung Centro Internacional de la Papa) ist ein führendes Forschungszentrum, das sich mit Kartoffeln und Süßkartoffeln befasst: URL [www.cipotato.org](http://www.cipotato.org)

„Kartoffelwelt. Karriere einer Knolle“, Wanderausstellung der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (gtz) zur Kartoffel, dreht sich um die Themenfelder "Produktion und Verbrauch", "Botanik und Kultur", "Vielfalt, Forschung und Züchtung" sowie "Ernährungssicherung und Entwicklungszusammenarbeit", Informationen zu Stationen der Ausstellung sowie die dazugehörigen Poster und Publikationen, URL <https://www.gtz.de/de/themen/laendliche-entwicklung/22224.htm>

Zur Stärkebildung in, und -gewinnung aus der Kartoffel, vgl. Smetanska, Iryna, „Physiologie pflanzlicher Lebensmittel, Vorlesung 4 Plastide, Amyloplaste“, URL [www2.tu-berlin.de/~foodtech/Smetanska/Vorlesungen/VL-Physiologie4-Amyloplaste-Smetanska-web%20%5BCompatibility%20Mode%5D.pdf](http://www2.tu-berlin.de/~foodtech/Smetanska/Vorlesungen/VL-Physiologie4-Amyloplaste-Smetanska-web%20%5BCompatibility%20Mode%5D.pdf)

## Baumwolle (*Gossypium hirsutum*)

(en: **cotton**, es: **algodón**, pt: **algodão**, fr: **coton**)

**Familie:** *Malvaceae* (*Malvengewächse*)

### **Herkunft und Geschichte:**

Die Wildarten der Baumwolle kommen in den Tropen und Subtropen vor. Wahrscheinlich eine Kreuzung aus der nordamerikanischen Wildart *G. thurberi* und der afrikanischen Kulturart *G. herbaceum*. *G. hirsutum* ist die bedeutendste von vier Kulturarten. *G. herbaceum*, *G. barbadense*, *G. arboreum*. Sehr alte Kulturpflanze, in Asien schon 5000 Jahren zur Herstellung von Kleidern genutzt. Ende des 18. Jh. kam es in Europa durch Erfindung von Maschinen zur Massenproduktion. Entwickelte sich rasch zur Weltwirtschaftspflanze.

### **Biologie:**

Potentiell mehrjährig, Pfahlwurzel mit 3 m Länge, Blätter und Stengel sind meist behaart, Früchte (Kapseln) wachsen nach der Bestäubung sehr schnell, nach etwa 20 Tagen haben sie ihre endgültige Größe erreicht, nach 25-45 Tagen sind sie reif, die Paltkapseln öffnen sich im getrockneten Zustand an den Nähten der 3-5 miteinander verwachsenen Fruchtblätter

### **Ansprüche:**

Sehr wärmeliebend, extrem frostempfindlich, Anbau zwischen 600 – 1500 mm Niederschlag, grundsätzlich ist das Wurzelsystem trockenresistent, längere Trockenzeiten führen zu Ertragseinbußen, braucht tiefgründigen Boden, sonst sind Ansprüche gering.

### **Düngung:**

Vor allem mineralischer Dünger, N-Einsatz

### **Schädlingsbekämpfung:**

Baumwollanbau: Hauptmarkt für Pflanzenschutzmittel! Bis zu 30 Anwendungen/Vegetationsphase! Insektizideinsatz gegen Tiere, wie Würmer, Raupen, Milben und Läuse. Pilzkrankheiten durch Fungizideinsatz. Wegen langsamer Jugendentwicklung anfällig für Unkräuter. Herbizideinsatz. Sonst mechanische Kontrollmaßnahmen, Beachtung der Fruchtfolge, Beseitigung von Ernterückständen. Außerdem werden Entlaubungsmittel eingesetzt.

### **Ertrag:**

Ernte zum größten Teil mit der Hand, ein Pflücker sammelt 80-120 kg Baumwolle/ Tag. Handernte erstreckt sich über einen Zeitraum von 100 Tagen. In USA, Usbekistan und in anderen Ländern erfolgt die Ernte maschinell (1500kg Baumwolle/ Tag) Weltweite Produktion 24,7 Mio. t Baumwolle (06/07); die durchschnittliche Ernte beträgt 716 kg/ ha. Ein Hektar ergibt etwa 360 Kg Öl

### **Hauptanbauländer:**

Vorwiegend in tropischen und subtropischen, aber auch in warmen, trockenen Gebieten. Führend sind China, USA, Indien, Pakistan, Brasilien, Usbekistan, Türkei, Syrien, Griechenland, Turkmenistan (gefolgt von Burkina Faso, Afrikas führenden Baumwollproduzenten, vor Australien und Nigeria), Angaben nach FAOSTAT für 2007.

Die Baumwollproduktion benötigt sehr große Flächen. Die weltweiten Anbauflächen, die für Baumwolle vorgesehen waren, sind im Jahr 2004 so stark gestiegen wie nie zuvor, obwohl die Flächen in den USA und den Gebieten südlich der Sahara zwischen 2004 und 2007 zusammen auf eine Millionen Hektar gefallen sind.

Auslöser für den Schub bei den weltweiten Anbauflächen waren große Baumwollplantagen in Asien. Weltweit wurden in den letzten fünf Jahren durchschnittlich 34,3 Millionen Hektar Land mit Baumwolle bewirtschaftet. In Indien erreichte die Anbaufläche 2007 ihr bisheriges Hoch und hatte sich gegenüber dem Niveau des Jahres 2003 um 2 Millionen Hektar vergrößert. In China gehen die Schätzungen ebenfalls um einen Anstieg von 2 Millionen Hektar seit 2002 aus. In Pakistan wurden 2007 so große Gebiete mit Baumwolle bewirtschaftet wie nie zuvor. (Aus: Rohstoff-Report 04/2008 vom 19. Februar 2008, URL [www.rohstoff-report.de/tl\\_files/rr/downloads/2008/RohstoffReport0408.pdf](http://www.rohstoff-report.de/tl_files/rr/downloads/2008/RohstoffReport0408.pdf))

### **Rohstoffhandel mit Baumwolle:**

Tauschgeschäfte mit Baumwolle lassen sich in Südamerika und Asien bis ins 4. Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung nachweisen. Heute wird Baumwolle in über 70 Ländern angebaut. Die steigenden Preise für Erdöl (dem Rohstoff für künstliche Fasern) haben in letzter Zeit wieder einen größeren Baumwollbedarf entstehen lassen, zumal es gelungen ist, die Pflanze gegen Krankheiten resistenter zu machen. Baumwolle und seit relativ Kurzem auch Baumwoll-Derivate werden vorab am New York Board of Trade (Nybot) gehandelt. Maßgebend ist aber weiterhin der in Großbritannien erstellte internationale (Cotton-Outlook-Index (Cotlook)). Der A-Index evaluiert dabei die Quotierung der fünf günstigsten Angebote für bessere Qualität, der B-Index bezieht sich auf die Durchschnittsqualität der drei billigsten, für europäische Häfen bestimmten Angebote. (Neue Zürcher Zeitung, URL [www.nzz.ch/finanzen/nachrichten/begriffe\\_aus\\_der\\_welt\\_des\\_rohwarenhandels\\_1.760817.html](http://www.nzz.ch/finanzen/nachrichten/begriffe_aus_der_welt_des_rohwarenhandels_1.760817.html))

### **Produkt und Verwendung:**

Wichtigster Rohstoff für die Textilindustrie, seit Tausenden Jahren erfolgt Verarbeitung zu Naturtextilien: In Europa ging im 19. Jhdt. der Flachsanzbau zur Herstellung von Leinen stark zurück, weil Baumwolle diese heimische Naturfaser ersetzte, im 20. Jhdt. machten Polyfasern der Baumwolle Konkurrenz, Anfang des 21. Jhdt. wurden weltweit erstmals mehr Textilien aus Kunstfasern als Baumwolle hergestellt (vgl. hierzu u. z. folgenden transgen „Baumwolle“). Naturfaser wird aus den Samenhaaren der Pflanze gewonnen, Fasern werden von eiweiß- und fettreichen Samen abgetrennt. Nebenprodukte der Verarbeitung werden als Lebens- und Futtermittel genutzt, aus Samen: hochwertiges Baumwollsaatöl für Speise- und Frittieröl, in Margarine; eiweißreiche Schrot als Tierfutter sowie als Grundstoff für Eiweißpräparate und –isolate sowie Baumwollsaatmilch. Zudem: „Linters“, die als sehr kurze, nicht verspinnbare Fasern an den Baumwollsaamen haften, für verschiedene Lebensmittelzusatzstoffe, die Lebensmittelwirtschaft als Verdickungsmittel, Stabilisatoren oder Füllstoff dienen, Hauptabnehmer für Baumwoll-Linters ist

Papierindustrie: insbesondere hochwertige, reißfeste Papiere werden aus Baumwollfasern hergestellt, etwa für Geldscheine

Verwendung der Baumwollsamens für die Treibstoffgewinnung (Agrodiesel) ist vergleichsweise jung und befindet sich vielerorts im Zustand der intensiven Forschung und Entwicklung. Grundsätzlich hängt es aber von einer Vielzahl technischer, ökonomischer und agrarökologischer Faktoren ab, inwieweit Baumwolle als Rohstoff für Agrodiesel genutzt wird. Vor allem hohe Rohstoffpreise gefährden die Wirtschaftlichkeit.

Baumwolle wird in Brasilien für die Biodieselproduktion in Betracht gezogen (vgl. Arnold, Irene, „Biodieselproduktion in den Regionen Brasiliens“, URL [terra-brasil.eu/LANDWIRTSCHAFT/AGRIBUSINESS/Biodiesel.html](http://terra-brasil.eu/LANDWIRTSCHAFT/AGRIBUSINESS/Biodiesel.html), von Brasil Ecodiesel, derzeit führendes Unternehmen auf brasilianischem Biodieselmärkte, bislang allerdings geringfügig verarbeitet. Geringe Verwendung in Biodieselproduktion Argentinien: Im argentinischen Chaco löste die transgene Soja die Baumwolle als dominante Kultur ab. Zwischen 1995 und 2003 schrumpfte die Baumwollfläche von über 600.000 auf nur noch 89.000 Hektar, während die Sojafläche sich verzehnfachte: von 76.000 auf 768.000 Hektar.

Nigeria verlegt sich auf die Herstellung von Bioethanol aus Baumwollöl, neben Maniok und Zuckerrohr. In Burkina Faso haben die Unternehmen DAGRIS / Geocoton und SN CITEC ein Projekt zur Biodieselherstellung aus Baumwollöl erarbeitet. Es soll dem normalen Diesel beigemischt oder zur Stromgewinnung im Land eingesetzt werden. (Vgl. „Westafrika will mehr Biodiesel herstellen“, übersetzter Artikel aus: L'Autre Quotiden, Tageszeitung in Bénin, August 2008, bereit gestellt durch brotintank.org, URL [www.brotintank.org/index.php](http://www.brotintank.org/index.php))

Nigeria verlegt sich vornehmlich auf die Herstellung von Bioethanol aus Baumwollöl, neben Maniok und Zuckerrohr. In Burkina Faso haben die Unternehmen DAGRIS / Geocoton und SN CITEC ein Projekt zur Biodieselherstellung aus Baumwollöl erarbeitet. Es soll dem normalen Diesel beigemischt oder zur Stromgewinnung im Land eingesetzt werden. (Vgl. „Westafrika will mehr Biodiesel herstellen“, übersetzter Artikel aus: L'Autre Quotiden, Tageszeitung in Bénin, August 2008, bereit gestellt durch brotintank.org, URL [www.brotintank.org/index.php](http://www.brotintank.org/index.php))

### **Einschätzung als Treibstoff:**

GMR Institute of Technology in Rajam“, eine der zahlreichen Denkschmieden für Zukunftstechnologien in Indien stellt heraus an, dass Baumwollsamens-Öl kleine Motoren genauso gut antreibt wie Diesel. Effizienter erwies sich in Testreihen eine Kombination aus beidem, die als bestimmte Mischung Einzylinder-Dieselmotor antreiben kann, ohne dass Motor speziell umgerüstet werden müsste (vgl. [www.aip.org/isns/reports/2009/052909cottonseed.html](http://www.aip.org/isns/reports/2009/052909cottonseed.html)) Gestützt auf Ergebnisse der Testreihe des GMR Institut verweist der grüne Branchendienst „dailygreen“ auf den Vorteil, dass Baumwollsdiesel weniger Emissionen als andere Treibstoffe verursachen würde. Zudem seien Baumwollsamens in vielen Teilen der Welt erhältlich und relativ preisgünstig, das sie giftig sind und nur wenig Möglichkeiten der Weiterverarbeitung bieten würden (vgl. dailygreen 2/6/2009, „Baumwollsamens-Öl als neuer Kraftstoff der Zukunft?“, URL [www.dailygreen.de/2009/06/02/baumwollsamens-ol-als-neuer-kraftstoff-der-zukunft-1518.html](http://www.dailygreen.de/2009/06/02/baumwollsamens-ol-als-neuer-kraftstoff-der-zukunft-1518.html)) Das Magazin Utopia wirft demgegenüber die Frage auf: Kann die Raffinierung benötigter Samen ausschließlich aus den Abfallprodukten gewonnen werden, oder sind zusätzliche Anbauflächen nötig? Ferner wird zu Bedenken gegeben, dass der Wasserbedarf bei der Baumwollproduktion noch um

ein Vielfaches höher als beim Anbau anderer energierelevanter Nutzpflanzen wie Raps sei. (Vgl. Utopia.de 3/6/2009, „Baumwolle in den Tank?, URL [www.utopia.de/magazin/baumwolle-in-den-tank](http://www.utopia.de/magazin/baumwolle-in-den-tank))

### **Gentechnik:**

Forschung an der Insektizidresistenz und Herbizidtoleranz, Freilandversuche in Europa: 62 in einem Zeitraum zwischen 1997-2008 (Spanien 51, Griechenland 10, Frankreich 1), weltweit 888 in einem Zeitraum von 1985-2008 (Argentinien, Australien, Burkina Faso, Uganda, Südafrika, Japan, China, Russland), Anbau in USA, Kanada, Mexiko, Brasilien, Argentinien, Japan, Korea, Philippinen, China, Indien, Südafrika, Australien. Lebens- und Futtermittel aus gv-Baumwolle sind auf dem Markt, noch kein Anbau in der EU.

Im Juli 2008 hat Burkina Faso als erstes Land in Westafrika der Markteinführung genetisch veränderter Baumwolle zugestimmt. Vom Anbau der von Monsanto entwickelten Sorte BT Cotton verspricht sich die Regierung von Afrikas größtem Baumwollproduzenten eine Steigerung der Erträge um 30%. Durch ein bakterielles Protein, das die Pflanzen enthalten, sollen Schädlinge abgehalten und Ausgaben für Pestizide eingespart werden. Laut Südwind Magazin wurden dieses Jahr 60% der Baumwollfelder, 450.000 Hektar, mit genetisch veränderten Arten bepflanzt. Das Thema hat eine Debatte ins Laufen gebracht. Die Bauernschaft der Gewerkschaft für Agrar- und Viehwirtschaft in Houndé - im Südwesten des Landes - befürchtet, dass die Abhängigkeit von Firmen wie Monsanto und Syngenta, die genmanipulierte Samen und Pestizide vertreiben, sie in die Armut treiben wird. Sofitex, die größte Baumwollproduktionsfirma, kontert, dass ausschließlich Samen "Made in Burkina Faso" und keine Importware Verwendung findet. Das Patent, das hinter den von Sofitex verkauften Samen steht, gehört jedoch Monsanto. Bei oberflächlicher Betrachtung der Verkaufsstrategien in Burkina Faso mag der Eindruck von Unabhängigkeit entstehen. Wie will Sofitex jedoch tatsächlich eine Abhängigkeit der Bauern von den transnationalen Unternehmen verhindern? (Vgl. Südwind Magazin 06 / 2009, S. 18, „Große Pläne, große Herausforderungen“, URL [www.suedwind-magazin.at/start.asp](http://www.suedwind-magazin.at/start.asp) )

### **Sozial-ökologische Dimensionen / Anbau**

#### **Gefährdung genetischen Erbes**

COPAGEN-Burkina (Coalition for the Protection of Agrican Genetic Heritage), Zusammenschluss verschiedener zivilgesellschaftlicher Organisationen Burkina Fasos, verurteilt die Zulassung der kommerziellen Produktion von genveränderter Baumwolle in Burkina Faso (Typ BT von Monsanto), u.a. üben sie Kritik an der „Intransparenz“ des Entscheidungsprozesses und fordern ein fünfjähriges Moratorium für genetisch veränderte Pflanzen, um die Bevölkerung über Risiken zu informieren und entscheiden zu lassen. In ihrer Erklärung vom Februar 2008 greifen sie Gefahren genetischer Verunreinigung für Mensch, Umwelt und Landwirtschaft auf, vgl. La COPAGEN / Burkina, 19/2/2008, „Déclaration de la COPAGEN-Burkina sur l'introduction et la généralisation de la culture du coton transgénique au Burkina“, URL [www.abcburkina.net/content/view/556/44/lang,fr/](http://www.abcburkina.net/content/view/556/44/lang,fr/)

#### **Verdrängung Nahrungsmittelanbau**

In Benin beobachten Vetreter\_innen der Organisation Synergie Paysanne mit großer Sorge, dass Landwirte insbesondere in der nördlichen Region Barikoara zunehmend dazu übergehen, anstelle von Grundnahrungsmitteln u.a. Baumwolle für Treibstoff anzubauen. Sie befürchten Engpässe in der ohnehin schwierigen Bedarfsdeckung

der lokalen Bevölkerung, die auf das Welternährungsprogramm und Hilfen der katholischen Kirche angewiesen ist. Ein Unternehmen, das vor Ort in Treibstoffproduktion auf der Grundlage von Baumwollöl investiert, ist der französische Baumwollproduzent Geocoton, vormals DAGRIS (Développement des Agro-Industries du Sud). Für weitere Informationen zur Situation in Benin vgl. Comité Catholique contre la Faim et pour le Développement, Etat des lieux des agrocarburants dans les pays du Sud, mars-août, S. 11ff., URL [www.ccf.d.asso.fr/e\\_upload/pdf/etat\\_des\\_lieux\\_agrocarburants\\_fiches\\_pays\\_ccfd-050908.pdf](http://www.ccf.d.asso.fr/e_upload/pdf/etat_des_lieux_agrocarburants_fiches_pays_ccfd-050908.pdf)

### **Weitere Informationen, Hinweise**

Zur Zulassung gv-Baumwolle in Burkina Faso: Reuters UK 18/7/2008, „Burkina launches Monsanto GMO cotton to boost crop“, URL [uk.reuters.com/article/idUKL1814682820080718](http://uk.reuters.com/article/idUKL1814682820080718)

Über den Anbau von Gentech-Baumwolle in Indien, Chemiegifte und hoch verschuldete Kleinbauern, vgl. presstext Schweiz 8/12/2007, „Gentech-Baumwolle treibt indische Bauern in den Tod“, URL [presstext.de/news/071208004/gentech-baumwolle-treibt-indische-bauern-in-den-tod/](http://presstext.de/news/071208004/gentech-baumwolle-treibt-indische-bauern-in-den-tod/)

Treibstoffgewinnung aus Baumwollsaamen in Simbabwe: Biofuels Digest November 2007, „Zimbabwe commissions biofuel factory“, URL [africanagriculture.blogspot.com/2007/11/zimbabwe-commissions-biofuel-factory.html](http://africanagriculture.blogspot.com/2007/11/zimbabwe-commissions-biofuel-factory.html); weitere Informationen zur Produktionsanlage und Förderplänen der Regierung: Artikel / The Herald (Tageszeitung der Regierung von Simbabwe), auf Seiten von brotimtank.org, „Mit Biotreibstoff in den Abgrund“, URL [www.brotimtank.org/index.php](http://www.brotimtank.org/index.php)

Bekleidung, Baumwollbekleidung – Fragen und Antworten, vgl. Umweltinstitut.org, URL [umweltinstitut.org/fragen--antworten/bekleidung/konventionelle\\_bekleidung-678.html](http://umweltinstitut.org/fragen--antworten/bekleidung/konventionelle_bekleidung-678.html)

Studie zu Produktionsbedingungen im indischen Baumwollanbau, den Rückgriff auf Kinderarbeit sowie die Verbindungen zwischen transnationalen Saatgut-Konzernen und lokalen Produzenten, vgl. Venkateswarlu, Davuluri (Glocal Research and Consultancy Services, Hyderabad/Indien), „Kinderarbeit im indischen Baumwollanbau“, Juli 2003, URL [www.cbqnetwork.org/876.html](http://www.cbqnetwork.org/876.html)

### **Wissenschaftliche Beiträge zur Nutzung von Baumwollöl für Treibstoffproduktion:**

“Enhancing the production of biofuels from cottonseed oil by fixed-fluidized bed catalytic cracking”, authors: Hong Li, Benxian Shen, J.C. Kabalu and Mominou Nchare, in: Renewable Energy, Volume 34, Issue 4, April 2009, Pages 1033-1039.

“Biodiesel Production from Vegetable Oil Mixtures: Cottonseed, Soybean, and Castor Oils”, authors: Simoni M. Plentz Meneghetti, Mario R. Meneghetti, Tatiana M. Serra, Daniela C.Barbosa and Carlos R.Wolf, in: Energy Fuels, 2007, 21 (6), pp 3746–3747, URL [pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ef070039q](http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ef070039q)

“History and policy of biodiesel in Brasil”, authors: Gabriella P.A.G. Pousa, André L.F. Santos and Paulo A.Z. Suarez, in: Energy Policy, Volume 35, Issue 11, November 2007, Pages 5393-5398.

Ethanolysis of Castor and Cottonseed Oil: A Systematic Study Using Classical Catalysts”, authors: Simoni M. Plentz Meneghetti, Mario R. Meneghetti, Carlos R.



Wolf, Eid C. Silva, Gilvan E.S. Lima, Masurquede de A. Coimbra, João Inácio Soletti,  
and Sandra H.V. Carvalho, URL  
[www.biodiesel.gov.br/docs/JAOCSMeneghetti2006.pdf](http://www.biodiesel.gov.br/docs/JAOCSMeneghetti2006.pdf)

## Cashew-Nuss (auch Kaschunuss)

(en: cashew, es: maranon, caju, acaju, pt: caju, fr: acajou, anacarde)

**Familie:** *Anacardiaceae* (*Sumachgewächse*)

### **Herkunft und Geschichte:**

Heimisch im Nordosten von Brasilien, wurde von den Portugiesen in andere Länder gebracht

### **Biologie:**

Immergrüner, breitkroniger Baum, der bis zu 10 m hoch wachsen kann. Die Cashew-Apfel (süßlicher Geschmack) werden als Obst genutzt und waren das ursprüngliche Ernteprodukt in vorkolumbianischer Zeit. Die Cashewnüsse hängen am unteren Bereich der Cashew-Äpfel. Seit Mitte des 20sten Jahrhunderts nimmt die Nachfrage nach beliebten Nüssen zu. Eine Cashewnuss enthält jeweils einen einzigen Samen, den Cashew-Kern. Cashew-Kerne erreichen unsere Märkte stets bereits geschält, ohne die verholzte Nussschale. Diese enthält ein toxisches Öl (Anteil ca. 20%), sog. „Cashew Nut Shell Liquid“, das durch Erhitzen zu Cardanol umgesetzt, als Ausgangsmaterial für eine Reihe von Produkten dient (Beschichtungsmaterial für Bremsbeläge, Korrosionsbeschichtungen für die Seeschifffahrt). Gegenwärtig wird es aufgrund seiner Anti-Oxidationseigenschaften zunehmend für die Biodieselgewinnung in Betracht gezogen, als günstiges, nachwachsendes Material für ungesättigtes Phenol. Dem Pflanzenöl-Biodiesel beigemischt verlangsamt es den Oxidationsprozess. (Vgl. Silva, M. C. D. et al., „Análise da Tendência Antioxidante do Cardanol no Biodiesel Etilico de Algodão por Calorimetria Exploratória Diferencial Pressurizada (PDSC)“:2, URL [www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2007/armazenamento/9.pdf](http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2007/armazenamento/9.pdf)). Der Baum produziert zudem Latex und ein wertvolles Öl.

### **Ansprüche:**

Sehr anspruchslos, tolerieren nährstoffarme Böden und Trockenperioden, werden deswegen auch als Wind- und Erosionsschutz eingesetzt. Gedeiht am besten im tropischen Sommerregengebiet mit 500-3500 mm Niederschlag. (Quelle: [www.baumkunde.de](http://www.baumkunde.de))

### **Ertrag:**

2005 wurden 3,1 Mio. Tonnen Cashew-Nüsse geerntet, durchschnittlicher Ertrag sind 916 kg/ ha

### **Hauptanbauländer:**

Brasilien, Indien, Nigeria, Vietnam, Indonesien, Thailand, Tansania, Elfenbeinküste, Guinea-Bissau, Mosambik, Benin,



Cashewnüsse aus Brasilien.  
Alle Photos: FDCL



### **Produkt und Verwendung:**

Es gibt Untersuchungen in Indien, die Cashew-Äpfel für die Ethanolproduktion zu nutzen, (Quelle: The Hindu Business Line 19/11/2009, „Cashew apple a potential source for bio-fuel“, URL [www.thehindubusinessline.com/2007/11/19/stories/2007111950760500.htm](http://www.thehindubusinessline.com/2007/11/19/stories/2007111950760500.htm)), auch in Guinea-Bissau sieht man Potenzial, den Cashew-Baum, bzw. die Äpfel für die Ethanolproduktion anzubauen (vgl. „Results of Ethanol Assessment for the UEMOA, URL [www.globalproblems-globalsolutions-files.org/gpgs\\_files/pdf/UNF\\_Bioenergy/UNF\\_Bioenergy\\_appendix1.pdf](http://www.globalproblems-globalsolutions-files.org/gpgs_files/pdf/UNF_Bioenergy/UNF_Bioenergy_appendix1.pdf)). Cashew-Kerne werden in der Lebensmittelindustrie verwendet als Snacks, Cashew-Äpfel werden als Frischobst (Konsistenz ähnlich wie Erdbeeren), oder zu Getränken Konserven oder Essig verarbeitet. Das begehrte Schalen-Öl (CSNL), das Cashew Nut Shell Liquid, eine rotbraune dickflüssige Mischung, avanciert mittlerweile zu einem wichtigen Grundstoff der chemischen Industrie. Die Marktentwicklung lässt erwarten, dass die Cashew-Kerne in absehbarer Zeit ein Abfallprodukt der Schalenölgewinnung werden könnten. Verwendung des Öls zudem für die Herstellung von Polyurethan-Kunststoffen, Laminaten, Zementen, Gummi, Schmiermitteln, Tensiden, Isolatoren. Im Grunde ist das nichts neues, denn das Öl wurde bereits 1920 zur Herstellung von Bremsbelägen genutzt. Daneben diente es als Konservierungsmittel. (Vgl. Deutschlandradio 12/10/2008, „Cashewnuss geknackt“, URL [www.dradio.de/dkultur/sendungen/mahlzeit/855318/](http://www.dradio.de/dkultur/sendungen/mahlzeit/855318/))

### **Verwendung von Cashew-Schalen für Biodiesel**

Das US-amerikanische Unternehmen 21st Century Energy investiert in der Elfenbeinküste, um aus Zuckerrohr, Mais, Hirse, Baumwollkernen und aus Rückständen von Cashew-Nüssen Biotreibstoff zu gewinnen in (Hinweis durch [brotimtank.org](http://brotimtank.org), „Wirtschaft und finanzielle Kraft. Biodiesel-Hersteller eignen sich in Afrika Böden zum Nachteil der Nahrungsmittelproduktion an“, URL [www.brotimtank.org/index.php](http://www.brotimtank.org/index.php))

Forschung in Brasilien: Wissenschaftlicher betrachten Cashewnusschalen-Öl als günstiges, nachwachsendes Material zur Gewinnung von ungesättigten Phenolen, die sich gemeinhin wie auf Erdölbasis hergestellte Phenole verhalten. Viel wird sich in Zusammenhang der Nutzung als Antioxidant für Biotreibstoffmischungen versprochen, Chancen werden im Import durch Industrieländer gesehen (Vgl. Fernando José Araújo da Silva, et al., „A note on the potential of CNSC in fuel blends for engines in Brazil“, in: Rev. Tecnol., Fortaleza, v.30, n.1, p. 89-96, jun. 2009, URL [www.unifor.br/notitia/file/3110.pdf](http://www.unifor.br/notitia/file/3110.pdf)).

Infolge der angezogenen Nachfrage nach Cashewnuss-Schalenöl hat sich der Preis pro Tonne 2008 im Vergleich zum Vorjahr fast verdoppelt. Indischen Zeitungsberichten zufolge sind Anbieter nicht in der Lage die wachsende Nachfrage zu decken. In Indien wird das Öl vor allem in Karnataka (2/3 der 20.000 jährlich in Indien produzierten Tonnen), in Kerala, Tamil Nadu, Goa, Andhra Pradesh und Orissa produziert. Vgl. Business Standard 15/7/2009, „Cashew nut shell liquid prices double“, URL [www.business-standard.com/india/news/cashew-nut-shell-liquid-prices-double/328937/](http://www.business-standard.com/india/news/cashew-nut-shell-liquid-prices-double/328937/)

### **Weitere Informationen**

Cashewnüsse als Lebensgrundlage für Kleinbauern in der Elfenbeinküste: Straubinger Tagblatt / Landshuter Zeitung 30/4/2009, „Die harte Schale der Armut

aufbrechen“, Bericht zum Misereor-Projekt, URL  
[www.idowa.de/aktuell/download/index/dow/80.html](http://www.idowa.de/aktuell/download/index/dow/80.html).

Cashewnuss-Projekt der Bill-and-Melinda-Gates-Stiftung in Afrika (Benin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana und Mozambik): WebBLOGs / Blog der Nord-Ostsee-Magazine 19/2/2009, „Bill Gates spendet Millionen für Kakao- und Cashewbauern in Afrika“, URL [www.nordfriesland-online.de/weblogs/item/bill-gates-spendet-millionen-fuer-kakao--und-cashewbauern-in-afrika](http://www.nordfriesland-online.de/weblogs/item/bill-gates-spendet-millionen-fuer-kakao--und-cashewbauern-in-afrika)

Zu wachsenden Nachfrage von Cashewnusschalen-Öl und Produktion in Indien, The Hindu Business Line 7/12/2007, „Cashewnut shell liquid gaining acceptance“, URL [www.thehindubusinessline.com/2007/12/07/stories/2007120757131300.htm](http://www.thehindubusinessline.com/2007/12/07/stories/2007120757131300.htm)

Cashewnuss-Ernte in Thailand: Deutschlandfunk 19/7/2009, „Im Land der edlen Nüsse“, URL [www.dradio.de/dlf/sendungen/sonntagsspaziergang/1001009/](http://www.dradio.de/dlf/sendungen/sonntagsspaziergang/1001009/)

Hinsichtlich Nutzungsoptionen und Verwertungsmöglichkeiten von in Brasilien angebauten Cashew und Cashew-Produkten, „Potenzialanalyse und –entwicklung für eine integrierte Verwertung der Cashewrohstoffe in Ceará, Brasilien“, Abschlussbericht 2003 der Fachhochschule Köln, Institut für Tropentechnologie, präsentiert von Prof. Dr. Harmut Gaese, Dipl.-Ing. Agr. Sabine Höynck, URL [www.tt.fh-koeln.de/d/research/projects/cashew/ITT-Bericht%20an%20MWF%202004.pdf](http://www.tt.fh-koeln.de/d/research/projects/cashew/ITT-Bericht%20an%20MWF%202004.pdf)

Klemenz, Dieter (FH Köln, Institut für Tropentechnologie), Gedanken zu der wirtschaftlichen und sozialen Nutzung von Cashew in Nordost-Brasilien, URL [www.tt.fh-koeln.de/publications/ittpub302101\\_10.pdf](http://www.tt.fh-koeln.de/publications/ittpub302101_10.pdf)

# Erdnuss (*Arachis hypogaea*)

(en: **groundnut, peanut**, es: **cacahuete, cacahuete, maní**, pt: **amendoim**, fr: **arachide**)

**Familie:** *Fabaceae* (*Hülsenfrüchtler*)

## **Herkunft und Geschichte:**

Ursprungsgebiet ist Südamerika, hier existieren etwa 40 Wildarten. Vermutlich wurde schon vor 3000 Jahren die heutige *A. hypogaea* kultiviert. Sie gelangte nach der Entdeckung Amerikas in die tropischen Regionen, seit dem 19. Jhdt. auch in den warmen Regionen Europas angebaut.

## **Biologie:**

Die Blüten stehen an kurzgestielten Blütenständen, Die Frucht beginnt erst zu wachsen, wenn sie sich 5-10 cm unter der Bodenoberfläche befindet. Sie wächst dann horizontal

## **Ansprüche:**

Hohe Temperaturansprüche (Keimung 30-34°C, für die weitere Entwicklung 25-30°C optimal), Temperatur >35°C führt allerdings zur Störung der Blütenbildung, geringe Ansprüche an die Wasserversorgung 300-500 mm und an Boden. Trockenresistent, weil sie schnell ein tiefgehendes Wurzelsystem entwickelt. Nur Staunässe ist nicht geeignet. Hoher Bedarf an Sonnenlicht

## **Düngung:**

Gehören zu den Leguminosen und brauchen keinen Stickstoff (N)

## **Schädlingsbekämpfung:**

Fungizideinsatz bei Pilzbefall, Virusbefall durch Blattläuse, sollte nur in dreijähriger Fruchtfolge angebaut werden, bei guter Vorfrucht muss nicht gedüngt werden, in den ersten Wochen ist die Bekämpfung von Unkraut wichtig

## **Ertrag:**

Schwankt zwischen 15-45 dt/ ha, ein Hektar ergibt etwa 788 Kg Öl. (Quelle: <http://www.terra-brasil.eu/LANDWIRTSCHAFT/AGRIBUSINESS/Biodiesel.html>). Das US-amerikanische Landwirtschaftsministerium geht für das Wirtschaftsjahr 2008/2009 von einer Rekordproduktion von weltweit 34,9 Mio. t aus (2007/2008: 32,0 Mio. t; 2006/2007: 30,7 Mio. t.), als bemerkenswert gilt das weltweite Handelsvolumen, das mit 2,5 (2,5; 2,4) Mio. t. größer ausfällt als das von Sonnenblumensaat. Vgl. Toepfer International, „Marktbericht 2009“: 10, URL [http://www.acti.de/media/MB\\_dt\\_03-09.pdf](http://www.acti.de/media/MB_dt_03-09.pdf)

## **Hauptanbauländer:**

China, Indien, Nigeria, USA, Indonesien. Weltweit werden 36,5 Mio. Tonnen produziert.



Alle Photos: FDCL



### **Produkt und Verwendung:**

Flüssiger Energieträger als Treibstoff – Agrodiesel. Der hohe Nährstoffgehalt in den Samen macht die Erdnuss zu einer für die menschliche Nahrung wichtigen Kulturpflanze. Eines der magnesiumreichsten Nahrungsmittel (180 mg/ 100g Erdnüsse), hoher Eiweißgehalt (25%), Fettsäurezusammensetzung: Ölsäure 40-62% und 13-35% Linolsäure, Erdnuss wird roh verzehrt oder verarbeitet als Knabbergebäck, Brotaufstrich (Erdnussbutter), Erdnussöl. Spielt Rolle in der Ölchemie. Futtermittel (Samen sowie Grünmasse), vgl. TransGen Lebensmitteldatenbank, „Erdnuss“, URL <http://www.transgen.de/datenbank/pflanzen/33.erdnuss.html>

### **Gentechnik:**

Forschung an der Pilzresistenz, Insektenresistenz, Virusresistenz, Herbizidtoleranz, an der Pflanzenentwicklung zur Ertragssteigerung, an den Produkteigenschaften wie Unterdrückung von allergieauslösenden Proteinen. Freilandversuche: 46 im Zeitraum von 1993-2008 (Indien, China, Südafrika)

### **Erdnussöl – Nutzung für Treibstoff?**

Zur Historie: Viele Beiträge kolportieren den Mythos, Rudolf Diesel habe bei der Konstruktion des nach ihm benannten ersten Hochdruckverbrennungsmotors Erdnussöl verwendet. Ein Blick in die historische Aufbereitung, die das Deutsche Museum in München anlässlich einer Sonderschau zu „50 Jahren Dieselmotor“ herausbrachte, zeigt, dass er nach Versuchen mit Kohlenstaub auf „Leuchtpetroleum“, d.h. Lampenpetroleum als flüssigen Brennstoff zurückgriff. Erdnussöl war seinerzeit als so genannte Kolonialware nicht nur schwer zu bekommen sondern auch im Verhältnis zu anderen Produkten sehr teuer, so dass die Idee, ein solches Lebensmittel für die Verbrennung in einem Hochdruckmotor zu nutzen, sehr fern liegt. Vgl. Deutsches Museum, „50 Jahre Dieselmotor“, Reihe: Abhandlungen und Berichte, München 1949.

Hinsichtlich der gegenwärtigen Entwicklung gelangt ein Artikel auf der Seite von Renewable Energy zu der Einschätzung: „Erdnussöl erreicht an den internationalen Märkten entschieden höhere Preise als beispielsweise Sojaöl, so dass die Konversion in Biodiesel ökonomisch nicht tragfähig ist“, vgl. Renewable Energy, 8/11/2006, „Peanut Biodiesel Promising But Costly Alternative Fuel“, URL <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2006/11/peanut-biodiesel-promising-but-costly-alternative-fuel-46465>

Wissenschaftler eines am US-Landwirtschaftsministerium angesiedelten Forschungsdienstes testeten verschiedene Sorten auf ihre Rentabilität für die Biodieselproduktion. Vergleichsweise gut schnitt „Georganic“ ab, eine Sorte, die die gegenwärtigen Nahrungsstandards von Erdnüssen nicht erreicht, dafür aber einen hohen Ölanteil und geringe Produktionskosten verspricht. Vgl. United States Department of Agriculture, News 30/6/2007, „Peanuts Studied as Source of Biodiesel Fuel“, URL <http://www.ars.usda.gov/IS/pr/2007/070730.htm>; zudem Green Car Congress 6/8/2007, „ARS Studying Peanuts as Biodiesel Feedstock“, URL <http://www.greencarcongress.com/2007/08/ars-studying-pe.html>

Brasilien: Erdnussanbau auf stillgelegten Zuckerrohrflächen, auch für Biodiesel? 2006/2007 wurden in Brasilien 31,69 Mio. t Erdnüsse und 4,85 Mio. t Öl produziert, die gesamte Erntemenge belief sich 2006/2007 auf 242.650 t, bei einem Anbau auf 101.300 ha Fläche. São Paulo ist mit 88% der Gesamtproduktion der Hauptproduzent während sich die restlichen 12% auf die Staaten Mato Grosso,

Paraná, Bahia, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pernambuco, Goiás, Sergipe und Ceará verteilen. Innerhalb von São Paulo sind die größten Anbaubereiche die Regionen um Ribeirão Preto und Marília. In diesen Regionen besitzt die Kultivierung der Erdnuss besondere Bedeutung aufgrund ihres physiologisch kurzen Lebenszyklus, der, zusammen mit anderen Ölsaaten eine Option bietet, die stillgelegten Zuckerrohrflächen zu verwenden. Schätzungen weisen darauf hin, dass 80% der Stilllegungsflächen mit Erdnuss bepflanzt sind. Das Korn der Erdnuss wird besonders in der Nahrungsmittelindustrie verwendet. Auf dem nationalen und internationalen Markt genießt das Öl eine hohe Wertschätzung, eine geeignete Alternative könnte aber in einigen Fällen die Biodieselproduktion darstellen. Die durchschnittliche Produktivität der frischen Erdnussskerne liegt bei 1.100 - 2.800 kg/ha, bei getrockneten Kernen 1.000-1.500 kg/ha. Die Produktivität der Schale ist 1.500 - 4.000 kg/ha. Ein Hektar Erdnuss liefert 788 kg Öl, vgl. Terra Brasil, „Biodiesel“, URL <http://www.terra-brasil.eu/LANDWIRTSCHAFT/AGRIBUSINESS/Biodiesel.html#Erdnuss>

Biodiesel aus Erdnussöl – Projekt zum Betrieb von Mobilfunkstationen in Nigeria 2006 testeten Ericsson und der afrikanische Mobilfunkbetreiber MTN u.a. den Einsatz von Erdnuss-Biodiesel für den Betrieb von Mobilfunk-Basisstationen im ländlichen Raum. Neben Erdnüssen wurden für die Gewinnung auch Kürbiskerne und Palmenfrüchte erwogen. Die Rohstoffe sollen lokal angebaut werden - ein erstes Pilotprojekt startete in Nigeria, in der Region Lagos. (Vgl. ORF.at 12/10/2006, „Biodiesel für Afrikas Mobilfunkstationen“, URL <http://futurezone.orf.at/stories/143082/>)

#### **Weitere Informationen, Hinweise:**

Guatemala, Nicaragua / ländlicher Raum, Artikel beschreibt Boom im Agrobusiness aus Blickwinkel von Kleinbauern und Kooperativen: medico Rundschreiben 04/2008, Dieter Müller, „Nicaragua/Guatemala: Biodiesel als Entwicklungshindernis. Über Segen und Fluch natürlichen Reichtums und einen Wald vieler neuer Möglichkeiten.“, URL [www.medico.de/material/rundschreiben/2008/04/biodiesel-als-entwicklungshindernis/](http://www.medico.de/material/rundschreiben/2008/04/biodiesel-als-entwicklungshindernis/)

Website des National Peanut Research Laboratory (NPRL), Forschungseinrichtung am US-amerikanischen Landwirtschaftsministerium: URL [http://www.ars.usda.gov/main/site\\_main.htm?modecode=66-04-00-00](http://www.ars.usda.gov/main/site_main.htm?modecode=66-04-00-00)

Treibstoff-Forschung in den USA, University of Georgia: Southwest Farmpress 3/8/2006, „Peanut breeders tap technology for efficiency, bio-fuel potential“, URL [http://southwestfarmpress.com/mag/farming\\_peanut\\_breeders\\_tap/](http://southwestfarmpress.com/mag/farming_peanut_breeders_tap/)

Über die zunehmende Akzeptanz von Gentechnik in der US-amerikanischen Erdnuss-Forschung und -Züchtung, Vorstöße und Initiativen, vgl. The Associated Press 27/12/2007, „Scientists get go-ahead for genetically modified peanuts“, veröffentlicht auf Seiten von GMO Africa, URL <http://www.gmoafrica.org/2006/12/scientists-get-go-ahead-for.html>

Zu Potenzialen der Produktion von Erdnüssen für Biodiesel in Florida, USA: D.L. Wright, professor, Agronomy Department, Florida Cooperative Extension Service, „Production of Biofuel Crops in Florida: Peanut“, TheBioenergySite.com 01/2008, URL <http://www.thebioenergysite.com/articles/66/production-of-biofuel-crops-in-florida-peanut>

Produktion von Biodiesel aus Erdnussöl / Forschung in China: Tsinghua University, Beijing (Institute of Nuclear and New Energy Technology), weitere Infos und Links: Oilgae Digest, „Biodiesel from Peanuts, Peanut Oil as Bio-diesel, Biofuel - Reference & Resources“, URL <http://www.oilgae.com/energy/sou/ae/re/be/bd/po/pea/pea.html>

Berichten aus Benin zufolge plant die Regierung neben anderen Anbausorten Erdnüsse für die Produktion von Biodiesel zu fördern, vgl. Nature-Tropicale / Josea Doussou Bodjrenou, „Agrofuels in Benin“, in: African Biodiversity Network, „Biofuels in Africa“, URL [http://www.landcoalition.org/cpl-blog/wp-content/uploads/case\\_studies\\_14.pdf](http://www.landcoalition.org/cpl-blog/wp-content/uploads/case_studies_14.pdf)

Zur Nutzung pflanzlicher Öle für Biodieselproduktion in Paraguay, Rentabilitätsüberprüfung der Erdnuss: Deutsch-Paraguayische Industrie- und Handelskammer 08/2007, „Paraguay Wirtschaft“: 6, URL [http://www.ahk.org.br/WB/pasta\\_upload/Paraguay%20Wirtschaft%20Nr.%20500.pdf](http://www.ahk.org.br/WB/pasta_upload/Paraguay%20Wirtschaft%20Nr.%20500.pdf)

Beispiele von gentechnikfreier Pflanzenzucht zur Entwicklung dürreresistenter Sorten, Artikel greift u.a. eine von indischen Forschenden entwickelte Erdnuss-Varietät auf, vgl. Koechlin, Florianne, Genschutz Zeitung 56 / 08/2009, „Das Geheimnis liegt in der Vielfalt“, URL [http://www.blauen-institut.ch/tx\\_blu/tf/tf\\_geheimnis\\_vielfalt.html](http://www.blauen-institut.ch/tx_blu/tf/tf_geheimnis_vielfalt.html)



# Jojoba (*Simmondsia chinensis*)

(en: **waxes**, es: **jojoba**, pt: **jojoba**, fr: **jojoba**)

**Familie:** *Simmondsiaceae* (*Buxbaumgewächse*)

## **Herkunft und Geschichte:**

Stammt ursprünglich aus der Sonorawüste (Mexiko)

## **Biologie:**

Strauch, der bis zu 4,5 m hoch werden kann und mehr als 150 Jahre leben kann, produziert Beeren, die i.d.R. einen Samen (max. 3) enthalten. Mit den ersten Erträgen kann ab dem 5. Jahr gerechnet werden, Vollertrag ab dem 10. Jahr, Nüsse des Strauchs bestehen etwa zur Hälfte aus Öl

## **Ansprüche:**

Geringe Ansprüche an den Boden, wächst auf salzigen Böden und auch in der Wüste, geringe Ansprüche an Niederschlag (gedeiht noch bei 400 mm/ a), Setzlinge sollten keinem Frost ausgesetzt sein, Schutz vor Tierfraß

## **Ertrag:**

Vom 10. Jahr an 4,5 t/ ha möglich

## **Hauptanbauländer:**

Argentinien, Südwesten der USA, Nordwesten Mexikos, Costa Rica, Brasilien, Paraguay, Peru, Ägypten, Israel

## **Produkt und Verwendung:**

Flüssiger Energieträger als Treibstoff – Agrodiesel. Hohes Potenzial, weil selbst bei hohen Temperaturen und Drücken chemisch stabil, enthält weniger Kohlenstoff und keinen Schwefel. Bislang: Verwendung des Jojobaöls vor allem für in Kosmetika und Shampoos (Samen enthält 47%- 62% Wachs, der schon bei 7°C flüssig wird), da Öl kein Fettfilm hinterlässt.

Als möglicher Lieferant für Biodiesel – in der Praxis eher unwahrscheinlich

Forscher in den Vereinigten Arabischen Emiraten fanden heraus, dass sich Öl aus Nüssen des Jojoba-Strauchs als Treibstoff nutzen lassen, Motoren liefen mit dem Nussöl leiser und stießen weniger Schadstoff aus. (Bild der Wissenschaft 5.3.2003, „Biodiesel aus der Wüste“, URL

<http://www.wissenschaft.de/wissenschaft/news/203930.html>). Das britische Magazin „New Scientist“ (Nr. 2385, S.18) berichtete, im Vergleich zu Dieseltreibstoff sei Jojoba-Öl ungiftig, enthielte weniger Kohlenstoff und sei frei von Schwefel. Dadurch enthalten seine Abgase weniger Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und Ruß keine gefährlichen Schwefeloxide. Ausreichend Jojoba als Treibstoff anzubauen, wird allerdings als eine große Herausforderung betrachtet. "Es müsste in riesigen Mengen kultiviert werden, was in den Wüstenregionen vieler Länder aber einfach ist", gab einer der leitenden Forscher, Mohamed Selim von Universität der Vereinigten Arabischen Emirate in AL-Ain, zu verstehen. Mit Blick auf die Daten- und Informationslage ist es aber unwahrscheinlich, dass eine solche Nutzung weiter an Bedeutung gewinnt. (Zitiert nach science.ORF.at, URL

<http://sciencev1.orf.at/science/news/69385>, vgl. zudem Planet Science Hotspots, „Questions and Answers supplied by Dr. Younes El-Saghir Selim“, URL [http://www.planet-science.com/sciteach/hotspots/pdf/hotspots\\_emirates\\_jojoba\\_02.pdf](http://www.planet-science.com/sciteach/hotspots/pdf/hotspots_emirates_jojoba_02.pdf))

#### **Weitere Informationen:**

Zur chemischen Zusammensetzung von Jojoba-Öl, vgl. „What is Jojoba Oil?“, URL [http://jojobassaf.com/jojoba\\_oil.php](http://jojobassaf.com/jojoba_oil.php)

Jojoba-Methylester und Eigenschaften als Treibstoff, vgl. Laureano Canoira, Ramón Alcántara, M<sup>a</sup> Jesús García-Martínez and Jesús Carrasco, “Biodiesel from Jojoba oil-wax: Transesterification with methanol and properties as a fuel.

Department of Chemical Engineering and Fuels, School of Mines”, Polytechnic University of Madrid, Ríos Rosas 21, 28003-Madrid, Spain, in: *Biomass and Bioenergy*

*Volume 30, Issue 1*, January 2006, Pages 76-81, weitere Informationen URL <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S096195340500111X>

Zur Forschung zudem: A. Bouaid, L. Bajo, M. Martinez and J. Aracil, “Optimization of Biodiesel Production from Jojoba Oil”, Department of Chemical Engineering, Faculty of Chemistry, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain, in: *Process Safety and Environmental Protection Volume 85, Issue 5*, 2007, Pages 378-382, für Abstract vgl. ScienceDirect unter URL

<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0957582007714386.#>

Spiegel Online 6/3/2003, “Alternativ-Diesel. Pack Jojoba in den Tank”, URL [www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,238806,00.html](http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,238806,00.html).

Für eine weitere Übersicht: Oilgae, „Biodiesel from Jojoba, Jojoba Oil as Bio-diesel, Biofuel – Reference & Resources“, URL

<http://www.oilgae.com/energy/sou/ae/re/be/bd/po/joj/joj.html>

Zu Anbau und Nutzung von Jojoba: Pingel, Lars, „Anbau von Ölpflanzen in den Tropen und Subtropen für die Herstellung biogener Kraftstoffe – Am Beispiel des südlichen Afrikas“, S. 56ff.

## Kokospalme (*Cocos nucifera*)

(en: coconut palm, es: cocotero, pt: coqueiro, fr: cocotier)

**Familie:** *Arecaceae* (*Palmengewächs*)

### **Herkunft und Geschichte:**

Ursprungsgebiet liegt wahrscheinlich im melanesischen Raum. Da Kokosnüsse wochenlang im Meer treiben können, ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren, haben sie sich vermutlich von Insel zu Insel verbreitet. Sie wurden auch auf Seereisen mitgenommen, weil sie Vitamin C, fett- und eiweißhaltig sind. In feucht tropischen Gebieten ist die Kokosnuss heute eine der wichtigsten Anbausorten. Mehr als 11 Millionen Bauern weltweit, meist Kleinbauern mit geringem Einkommen, bauen die Kokosnuss in rund 90 Ländern an. Rund 80% der weltweit produzierten Kokosnüsse entfallen auf Länder im asiatisch-pazifischen Raum.

### **Biologie:**

Kokospalmen können bis zu 35 m hoch werden oder zwergwüchsige nur 6 m hoch. Am Ende des unverzweigten Stamms finden sich ca. 35 Fiederblätter (jeweils 7 m lang). Die Fruchtentwicklung (meistens Fremdbefruchtung) dauert 12-14 Monate. Ihre endgültige Größe hat die Frucht schon nach 6 Monaten erreicht. Zwergformen haben meist kleinere Früchte, die schneller reifen.

### **Ansprüche:**

Durchschnittliche Jahrestemperatur sollte 26-27°C betragen, geringe Tag und Nacht Temperaturunterschiede. Wenn ausreichend Grundwasser vorhanden gedeiht sie auch auf trockenen Standorten. Optimaler Niederschlag: 1250- 2500 mm. Braucht viel Sonnenschein. Stellt wenige Ansprüche an den Boden, sollte gut durchlüftet sein. Verträgt 1% Salz im Bodenwasser.

### **Düngung:**

Braucht Cl, K-Düngung kann sich erübrigen, wenn man die Faserhüllen aufs Land zurückbringt. Leguminosen als Bodendecker.

### **Schädlingsbekämpfung:**

Virale Krankheiten wie Cadang-Cadang-Virus. Pilzkrankheiten, Insektenschädlinge, blattfressende Käfer; Insektizideinsatz bei schwerem Befall.

### **Ertrag:**

2005 wurden 55 Mio. Tonnen Kokosnüsse produziert



Kokospalme mit Kokosnüssen in Brasilien. Photo: Kurt Damm (FDCL)



Kokosnuss auf einem Markt in Brasilien. Photo: FDCL-Archiv

### **Größte Produzenten:**

Indonesien, Philippinen, Indien, Brasilien, Thailand, Vietnam, Sri Lanka, Papua Neu Guinea, Malaysia, Birma/Myanmar gleich auf mit Tansania ( FAOSTAT, Angaben für 2007)

### **Produkt und Verwendung:**

Kokosöl für Treibstoffgewinnung – Agrodiesel. Auf den Philippinen wird Biodiesel aus Kokosöl (Kokosnuss-Methylester, derzeitige Beimischung 2%) seit 2006 staatlich gefördert und bereits in größerem Maße produziert. Der braune Kern der Kokosnuss wird von Kokosfasern umhüllt sowie einer harten, grünen äußeren Schale. Der Kern enthält etwa einen Liter süßlichen Kokoswasser und weißes Fruchtfleisch. In Indonesien werden dressierte Affen zur Ernte von Kokosnüssen eingesetzt (1000 Nüsse/Tag). Für viele Menschen Hauptfettquelle. Kokosfett wird durch Pressen aus Kopra (getrocknetes Fruchtfleisch) gewonnen. Kokosfett als Brat- und Speisefett, verarbeitet in Pralinen, auch für Schokoladenüberzug verwendet, Kokosfett erzeugt deutlich wahrnehmbaren Kühleffekt beim Schmelzen ("Eispralinen"); Kokoswasser enthält viele Mineralstoffe und gilt in einigen Ländern als Trinkwasserersatz. Bestandteil von Kosmetika, Fasern für Matten, Matratzen, aufgrund ihrer Feuchtebeständigkeit können Kokosfasern als Geotextilien für den Erosionsschutz und im Gartenbau (anstelle von Torf) eingesetzt werden, Blätter werden zu Körben und Matten verflochten, Kokosnussschalen sind hochwertiger Brennstoff (vgl. transgen „Kokosnuss“, URL

<http://www.transgen.de/datenbank/pflanzen/47.kokosnuss.html>)

### **Verwendung von Kokosöl für Biodiesel auf den Philippinen**

Auf den Philippinen sind es dem Energieministerium zufolge derzeit 10 Hersteller, die Kokosnuss-Methylester produzieren: Chemrez, Inc., Senbel Fine Chemicals, Romtron Inc., Mt. Holly Coco, Pure Essence, Freyvonne Milling Svcs, Golden Asian, Bioenergy 8, Rasza Agro Produce, Tantuco Enterprises (nach Science and

Technology Innovations for the Base of the Pyramid in Southeast Asia 2/4/2009, „Biofuel production overview in the Philippines, URL [http://www.ibop-asia.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=22&Itemid=57](http://www.ibop-asia.net/index.php?option=com_content&task=view&id=22&Itemid=57)

Die derzeitige Nachfrage für Biodiesel liegt bei 6,5 Milliarden Litern, wobei eine Beimischung von 2 Prozent 130 Millionen Litern Kokosnuss-Methylester erforderlich machen. Von internationalen Automobilherstellern wird ein Beimischungswert von bis



Kokospalme. Aufgenommen in Ecuador. Photo: Guadalupe Rodríguez ([Salva la Selva](#))



Kokosnüsse. Aufgenommen in Ecuador. Photo: Guadalupe Rodríguez ([Salva la Selva](#))

zu 5% als möglicher Standard betrachtet, wobei ebenso Herstellungskapazitäten für eine solche Marge gesehen werden.

Angesichts der Eröffnung der bis dahin größten Kokos-Biodieselanlage durch Chemrez Inc., mit einer jährlichen Kapazität von 300.000 Litern, gab der Energieminister im Januar 2007 bekannt: Diese neue Biodiesel-Anlage ist eine willkommene Entwicklung in unserem Bestreben, Energiesicherheit und Autarkie für das Land zu erreichen, indem wir hier produzierte Biokraftstoffe verwenden.“ Er fügte hinzu, dass, wie erwartet, der vorgeschriebene Markt für hier produzierte Biokraftstoffe die Produktion von Biokraftstoffen im Lande anwerfen werde und den Philippinen schließlich erlauben werde, sogar regionale und globale Märkte zu versorgen.

Chemrez hat früher angekündigt, dass das Unternehmen plane, Biodiesel nach Japan und Deutschland zu exportieren, während Bioenergy 8 Corporation bereits in Verhandlungen mit einer japanischen Firma ist. (Vgl. Pressemitteilung der Botschaft der Republik der Philippinen in Berlin 19/1/2007, „Biodieselanlage“, URL

[http://www.philippine-embassy.de/bln/index.php?Itemid=74&id=266&option=com\\_content&task=view&lang=de](http://www.philippine-embassy.de/bln/index.php?Itemid=74&id=266&option=com_content&task=view&lang=de)

### ***Hoffnungsträger für Inselstaaten im pazifischen Ozean***

Großes Potenzial wird der Kokosnuss im Rahmen von angepassten Feld- und Waldbewirtschaftungen zugesprochen. Möglichkeiten werden gesehen, die regionale Wertschöpfungen erhöhen, ohne dass in die natürliche Struktur eingegriffen wird oder Konkurrenz zum Nahrungsmittelanbau entsteht. Fokussiert wird hierbei auf eine lokale, bzw. regionale Verwendung von Kokosnussöl als Dieselerersatz, die kleineren Inselstaaten in Ozeanien hilft, unabhängiger von teuren Erdölimporten zu werden, die teilweise mehr als ein Viertel der gesamten Importkosten ausmachen.

2006 legte die South African Pacific Applied Geoscience Commission SOPAC einen Bericht vor, wonach die Kokosnüsse bis zu 50 Prozent der Diesel-Importe ersetzen könnten. Allein die elf Inselnationen Papua Neuguinea, Fidschi, die Salomonen, Samoa, Vanuatu, die Federated States of Micronesia, Tonga, die Marshall Inseln, die Cook Inseln und Palau geben jährlich mehr als 800 Mio. Dollar für den Import von Treibstoffen aus, berichtet die SOPAC. Für die Hälfte der Länder machen die fossilen Brennstoffe mehr als ein Viertel der gesamten Importkosten aus. Mit den stetig steigenden Ölpreisen und der Zunahme des Bedarfs an Brennstoffen kommen diese ohnehin armen Länder in wirtschaftlich prekäre Situationen, wie SOPAC in dem Bericht schreibt. Die Notwendigkeit von Substituten für die fossilen Brennstoffe sei daher eines der wichtigsten Anliegen. (SOPAC zit.n. presstext. Austria 9/5/2006, „Öl-Reichtum von armen Inselstaaten. Kokosöl als innovativer Bio-Treibstoff“, URL <http://presstext.de/news/060509055/oel-reichtum-von-armen-inselstaaten/>; zu Projekt-Aktivitäten vgl. SOPAC, „Copra Oil for Power Generation and Transportation“, URL <http://www.sopac.org/Energy+Projects+COPRA>)

### ***Gentechnik:***

Forschung an Anbaueigenschaften wie Insektenresistenz, Pflanzenentwicklung (schnelleres Wachstum, längere Haltbarkeit), Produkteigenschaften (Veränderung des Öls); Forschungsprojekte beschränken sich auf Gewächshäuser und Labore

### Weiterführende Informationen:

Über Möglichkeiten der Verwertung weiterer Bestandteile der Kokosnuss in der Automobilindustrie, vgl. „Autoteile aus Kokosnuss-Schalen. Neue Technologie: Nachwachsender Rohstoff als Kunststoffersatz“, innovations-report 8/1/2009, vgl. zudem Forschungsprojekt an der texanischen Baylor University, URL <http://www.baylor.edu>

Kokosnussblog, URL <http://www.kokosnussblog.de/kokosnusse-fur-umweltschutz-und-klimaschutz>

Zur Nutzung von Kokosnussöl als Zündstoff in Papua-Neuguinea vgl. Spiegel Online 9/5/2007, Pack die Kokosnuss in den Tank, URL <http://www.spiegel.de/auto/aktuell/0,1518,482030,00.html>

Info-Faltblatt „Philippinen / Kokosöl – nachwachsender Rohstoff als sozialökologische Alternative“, URL <http://www.moewe-westfalen.de/fileadmin/media/Dokumente/Materialien/Kokosoelfaltblatt.pdf>

Artikel in den Manila Times über Kokos-Biodiesel auf den Philippinen: The Manila Times Internet Edition 5/3/2008, „Coconut, `malungay´ present golden opportunity to farmers“, URL [http://www.manilatimes.net/national/2008/mar/05/yehey/top\\_stories/20080305top5.html#](http://www.manilatimes.net/national/2008/mar/05/yehey/top_stories/20080305top5.html#)

„Fidji fährt mit Kokosöl“, URL <http://www.oedp.de/themen/umwelt-energie/oedp-politik/nachhaltig-mobil/fidji-faehrt-kokosoe/>

„Coconut revival: new possibilities for the `tree of life´, Konferenzbericht der South Pacific Applied Geoscience Commission (SOPAC) zum „International Coconut Forum in Australia“, 22.-24. November 2005, URL <http://www.aciar.gov.au/system/files/sites/aciar/files/node/748/PR125+full+text.pdf>

FAO-Projekt auf den Malediven, „Production of virgin coconut oil (VCO) and value-added products for the enhancement of livelihoods and food security through income generating opportunities“, vgl. FAO Update, May 2009, Sri Lanka & the Maledives: 4, URL [http://www.un.lk/resources\\_center/pub\\_pdf/1119.pdf](http://www.un.lk/resources_center/pub_pdf/1119.pdf)

## Leindotter (*camelina sativa*)

(en: **false flax**, **gold-of-pleasure**, es: **camelina**, **lino falso**, pt: **camelina**, fr: **cameline**)

**Familie:** *Cruciferae* (*Kreuzblütler*) - zu unterscheiden von Leinsaat / Leinsamen (*Linum usitatissimum*), Samen des Flachs (zugehörig zur Familie der Leingewächse = *Linaceae*)

### **Herkunft und Geschichte:**

Ursprünglich aus Südostasien, als Unkraut in ganz Europa und nördlichen Asien und östlich bis zum Baikalsee vorkommend, Kulturform hat sich aus Wildform (Lein) entwickelt, entscheidende Schritt geschah, als die Menschen bemerkten, dass der Samen Öl beinhaltet, und die Pflanze erstmals getrennt vom Lein kultivierten. (Für weitere Informationen vgl. „Leindotter-Infos“ URL [www.leindotter.de/literatur.html](http://www.leindotter.de/literatur.html));

### **Biologie:**

Einjährige Pflanze, die 30 bis 120 cm langen Stängel mit Nebentrieben ausbildet. Laubblätter sind von lanzettlicher Form. Die Blüten bilden eine lockere Traube (4-5 mm groß) mit kleinen hellen bis dunkelgelben Blättern. Die birnenförmigen winzigen Schoten (8-12 keilförmige, gelb bis rotbraune Samen) entstehen nach der Selbstbefruchtung. Der Ölgehalt ist, mit ca. 42%, hoch.

### **Ansprüche:**

Anspruchslos und trockentolerant, Schnellwüchsigkeit, Sommerform kaum frostempfindlich, Leindotter erreicht selbst auf leichten, nährstoffarmen und wenig tiefgründigen Böden ausreichende Erträge, d.h. wächst auch auf trockenen und sandigen Böden (vgl. Technologie und Förderzentrum Bayern, „Leindotter. Reichlich Öl bei Minimalaufwand“, URL [www.tfz.bayern.de/sonstiges/16459/07brs049\\_leindotter\\_reichlich\\_oel\\_bei\\_minimalaufwand.pdf](http://www.tfz.bayern.de/sonstiges/16459/07brs049_leindotter_reichlich_oel_bei_minimalaufwand.pdf))

### **Düngung:**

Stickstoffdüngergaben je nach Bodenbeschaffenheit (Quelle: URL [www.umweltlexikon-online.de/fp/archiv/RUBlandwirtsrohstoffe/Leindotter.php](http://www.umweltlexikon-online.de/fp/archiv/RUBlandwirtsrohstoffe/Leindotter.php))

### **Schädlingsbekämpfung:**

Wenig anfällig gegenüber Krankheiten und Schädlingen

### **Ertrag:**

20-35 dt/ ha

### **Hauptanbauländer:**

Russland, Balkanregion, Nordfrankreich, Belgien, Holland

### **Produkt und Verwendung:**

Verwendung für Pflanzen/Speiseöl, Leinöl hat natürlich hohen Anteil an Omega-3-Fettsäuren, was Öl wertvoll zum Kochen, insbesondere für die kalte Küche macht; zudem Verwendung als Zutaten für Brot und Getreidebrei; Leindottersamen für Tier- (Vogel-)futter, allerdings Fütterungs-, bzw. Vermarktungsverbot für Leindotter-Presskuchen; Verwendung für pharmazeutische Produkte, Cremes und Kosmetikprodukten angesichts hohen Gehalts an alpha-Linolensäure sowie in technischer Industrie (Farben, Lacke)

Ölanteil bei Leindotter – ähnlich wie bei Raps, insgesamt wird von geringeren Produktionskosten ausgegangen, da weniger Bedarf an Düngemitteln und Pestiziden

besteht. Aufgrund dieser Faktoren wächst das Interesse an Leindotter als alternative Anbausorte für Biodiesel, beispielsweise in westlichen Bundesstaaten der USA. (Vgl. Pahl, Greg, Mc Kibben, Bill, „Biodiesel: growing a new energy economy“: 40f.)

otenziale werden in Deutschland für dezentralen Mischfruchtanbau gesehen, Berechnungen von E. Schrimppf, Professor a.D. an der FH Weihenstephan und Vorsitzender des Bundesverbandes Pflanzenöle, legen vergleichsweise großes Energie-Input-Output-Verhältnis nahe, zudem erreicht Leindotteröl im Vergleich mit anderen flüssigen biogenen Treibstoffen eine hohe Energiedichte (kWh/L = 9,2), vgl. Prof. em. Dr. E. Schrimppf, „Pflanzenöl im Vergleich zu anderen biogenen Kraftstoffen – Zur Absurdität der Politik der Bundesregierung -“, Vortrag anlässlich des Forums ‚Bioenergie‘ der enertec 2009 in der Neuen Messe Leipzig, URL [www.biosolar.de/images/ATT00063.pdf](http://www.biosolar.de/images/ATT00063.pdf); vgl. zudem „Leistungsfähigkeit und Wechselwirkungen von Ölpflanzen in Mischkultur“, Beitrag von Beitrag von Dr. Petra Becker im Magazin Pflanzenöl, Ausgabe 3-08, URL [biokraftstoff-portal.de/mv/index.php](http://biokraftstoff-portal.de/mv/index.php)

Forschungsprojekt an der Universität Rostock untersuchte das Ertragspotenzial von Leindotter (Anbau), durchgeführt wurden zudem Grundlagenuntersuchungen im Biotreibstofflabor (Eigenschaften / Treibstoff), Motorenprüftest sowie Dauerlaufstest in einem Traktorenmotor, für eine Zusammenfassung der Ergebnisse vgl. Prof. Horst Harndorf et al. / Universität Rostock, „Nutzung von Leindotteröl als Kraftstoff“, Vortrag anlässlich des 6. Pflanzenölfahrtretreffens in Luplow 2008, URL [www.biokraftstoff-portal.de/data/partner/File/Mecklenburg-Vorpommern/Veranstaltungen/Leindotter-Vortrag-Luplow-2008.pdf](http://www.biokraftstoff-portal.de/data/partner/File/Mecklenburg-Vorpommern/Veranstaltungen/Leindotter-Vortrag-Luplow-2008.pdf)

### **Testflüge in USA**

Das weltweit tätige Express-Luftfrachtunternehmen FedEx strebt bis 2030 an, ein Drittel seines Flugzeugkraftstoffes durch Biokraftstoffe zu ersetzen. Die Vorgabe, „30 bis 30“ genannt, beabsichtigt die Biokraftstoffe der zweiten Generation zu nutzen, die aus Rohmaterialien wie der Purgiernuss, Algen, Chinaschilf und Leindotter hergestellt werden. Fred Smith, CEO und Vorstandsvorsitzender von FedEx gab laut greenbiz.com bekannt, dass es 2008 erfolgreiche Erprobungsflüge mit Biokraftstoff gab, die Mischungen aus Petroleum und Purgiernuss, Algen und Leindotter verwendeten. Vgl. ICCA, This week in CSR – 4/5/2009, URL [www.cca-institute.org/pdf/twiccsr/04\\_05\\_09\\_ger.pdf](http://www.cca-institute.org/pdf/twiccsr/04_05_09_ger.pdf)

Nach Ansicht des Flugzeugbauers Boeing könnte Pflanzentreibstoff bereits in wenigen Jahren dem Kerosin Konkurrenz machen. "Wir erwarten für Ende 2010 die Zertifizierung des Treibstoffs für Verkehrsflugzeuge", sagte Boeing-Umweltstrategie Billy Glover während der ITB in Berlin, im März 2009. Eine Option sei es, den Kraftstoff aus Algen zu produzieren, wobei es voraussichtlich noch 10 bis 15 Jahre dauere, bis dieser Kraftstoff marktreif sei. Zunächst sei mit Flugbenzin aus anderen Pflanzen wie Leindotter zu rechnen. Zeitungsberichten zufolge hat auch Japan Airlines hat im vergangenen Testflüge mit Jatropha- /Algen- und Leindottermischungen vorgenommen. (Vgl. Caribbean News Digital 19/3/2009, „Biosprit in wenigen Jahren marktreif“, URL [www.caribbeannewsdigital.com/de/News%282872%29.html](http://www.caribbeannewsdigital.com/de/News%282872%29.html), zudem: The New York Times 29/5/2009, „Plant-derived fuels could be certified for flights within a year, says Boeing exec“, URL [www.nytimes.com/gwire/2009/05/29/29greenwire-plant-derived-fuels-could-be-certified-for-fli-24118.html](http://www.nytimes.com/gwire/2009/05/29/29greenwire-plant-derived-fuels-could-be-certified-for-fli-24118.html); Studie der Boeing Company, „Evaluation of Bio-Derives Synthetic Paraffinic Kerosene (Bio-SPK)“, URL [www.boeing.com/commercial/environment/pdf/PAS\\_biofuel\\_Exec\\_Summary.pdf](http://www.boeing.com/commercial/environment/pdf/PAS_biofuel_Exec_Summary.pdf)



Berichten der Berliner Zeitung zufolge rüstet das Pentagon auf mit Pflanzensprit betriebene Kampffjets um. Vom US-Marinestützpunkt Patuxent River Amerikas aus sind Testflüge für Frühjahr, spätestens Sommer nächsten Jahres geplant. Die F/A-18 Super Hornet wird in ihren Tanks ein Gemisch haben, das nur zur Hälfte traditionelles Flugzeugbenzin ist. Der Rest beruht auf Pflanzenölen, gewonnen aus Leindotter, Purgiernuss-Sträuchern oder Algen. Sechs Millionen Dollar sind für die Entwicklung von militärtauglichem Alternativtreibstoff veranschlagt. Vgl. Berliner Zeitung 5/10/2009, „Gutes Klima machen. Energiewende auf Amerikanisch“, URL [www.berlinonline.de/berliner-zeitung/archiv/.bin/dump.fcgi/2009/1005/horizonte/0002/index.html](http://www.berlinonline.de/berliner-zeitung/archiv/.bin/dump.fcgi/2009/1005/horizonte/0002/index.html)

#### **Weitere Informationen:**

Bayerischer Rundfunk 21/8/2009, „Leindotter: Wie ein Biobauer auf Öl gestoßen ist“, URL [www.br-online.de/bayerisches-fernsehen/unsere-land/ernaehrung-biolandbau-leindotteroeel-ID1250771044659.xml](http://www.br-online.de/bayerisches-fernsehen/unsere-land/ernaehrung-biolandbau-leindotteroeel-ID1250771044659.xml)

Zu weiter zurückliegenden Untersuchungen der technischen Eignung Leindotterölmethylester für Biodieselproduktion („Biodiesel mit hoher Jodzahl“, Heinrich Prankl, Josef Rathbauer, BLT Wieselburg), vgl. Nachwachsende Rohstoffe, Nr. 7 – März 1998, S. 5f, URL [www.blt.bmlf.gv.at/vero/mnawa/nr07.pdf](http://www.blt.bmlf.gv.at/vero/mnawa/nr07.pdf)

Zu gentechnischer Forschung an Saatgut und Potenzialen der Produktion von Leindotter-Biodiesel in Montana, vgl. NewWest.Net 2/11/2008 „Camelina Biofuel Development Center Slated for Bozeman“, URL [www.newwest.net/topic/article/camelina\\_biofuel\\_development\\_center\\_slated\\_for\\_bozeman/C63/L36/](http://www.newwest.net/topic/article/camelina_biofuel_development_center_slated_for_bozeman/C63/L36/)

Anbau in Pennsylvania: Chemistry Times 15/6/2008, „Farmers grow camelina for biofuel“, URL [www.chemistrytimes.com/research/Farmers\\_grow\\_camelina\\_for\\_biofuel.asp](http://www.chemistrytimes.com/research/Farmers_grow_camelina_for_biofuel.asp)

Tierfütternutzung und wachsende Akzeptanz für Leindotter-Treibstoff-Entwicklung vgl. Reuters 6/2/2009, „FDA Approves Camelina for Broiler Chickens“, URL [www.reuters.com/article/pressRelease/idUS274169+06-Feb-2009+PRN20090206](http://www.reuters.com/article/pressRelease/idUS274169+06-Feb-2009+PRN20090206)

Zum Testflug von Japan Airlines: Cleantech Group 30/1/2009, „Japan Airlines completes camelina biodiesel flight“, URL [cleantech.com/news/4114/japan-air-completes-camelina-biodie](http://cleantech.com/news/4114/japan-air-completes-camelina-biodie)

Artikel zum „Forum in Saarbrücken. Nachfrage nach Leindotteröl wächst“, in: energie pflanzen III/2007, hrsg. v. Bundesverband Pflanzenöle e.V., URL [www.bv-pflanzenoele.de/pdf/energiepflanzen\\_3-07.pdf](http://www.bv-pflanzenoele.de/pdf/energiepflanzen_3-07.pdf)

U.a. zum Fütterungsverbot von Leindotter-Presskuchen, vgl. Taz 11/3/2006, „Wiederkehr der Leindotter“, URL [www.taz.de/nc/1/archiv/archiv-start/](http://www.taz.de/nc/1/archiv/archiv-start/)

Projekt der Agrarforschung an der Justus-Liebig- Universität Gießen, Wolfgang Fried / Institut für Pflanzenbau & Pflanzenzüchtung, „Züchtung von Nutzpflanzen für Nachwachsende Rohstoffe, URL [www.agrarforschung.de/download/vor\\_friedt.pdf](http://www.agrarforschung.de/download/vor_friedt.pdf)

Forschungspublikation zu verschiedenen Varietäten und Ölgehalt, „Genetic diversity in camelina germplasm as revealed by seed quality characteristics and RAPD polymorphism“, by J. Vollmann, H. Grausgruber, G. Stift, V. Dryzhyruk and T. Lelley in: Plant Breeding, Volume 124, Issue 5 / October 2005, Pages 446-453, URL [www3.interscience.wiley.com/journal/118695403/abstract](http://www3.interscience.wiley.com/journal/118695403/abstract)

Forschung für Biodiesel-Gewinnung, vgl. „Camelina oil as a fuel for diesel transport engines”, by Aurore Bernardo, Robin Howard-Hildige, Adrian O'Connell, Robert Nichol, Jim Ryan, Bernard Rice, Edward Roche and J. J. Leahy, in: Industrial Crops and Products, Volume 17, Issue 3 / May 2003, Pages 191-197

## Maniok (*Manihot esculenta*)

(en: cassava, manioc; es: mandioca, yuca, casava, casabe; pt: mandioca, aipim, macaxeira; fr: manioc)

**Familie:** *Euphorbiaceae* (*Wolfsmilchgewächse*)

### **Herkunft und Geschichte:**

Stammt ursprünglich aus den Tropen Süd- und Mittelamerika, gelangte durch portugiesische Sklavenhändler nach Westafrika und von dort in den Osten Afrikas und dann schließlich nach Asien.

### **Biologie:**

Strauchartige Pflanze (3m hoch) bildet sprossbürtige, verdickte Wurzeln (Knollen), die das bitterschmeckende Glucosid Linamarin enthalten. (durch ein Enzym kann Blausäure freigesetzt werden.)

### **Ansprüche:**

Verlangt warmes, feuchtes Klima mit Temp. Um 27°C und Niederschlag 500-2000 mm. Zur Stärkebildung benötigt Maniok viel Licht. Bodenansprüche sind gering. Verträgt keine Staunässe. Kultur geht ausschließlich von Stecklingen aus

### **Düngung:**

Vor allem gute K-Versorgung Bedingung für hohe Erträge

### **Schädlingsbekämpfung:**

Krankheiten durch Viren und Bakterien, große Schäden auch durch Ratten, Schweine, Affen o Nilpferde, blattfressende Insekten; Bekämpfung durch Anbau resistenter Sorten

### **Ertrag:**

Zwischen 1,2 und 8,0 t/ ha beim primitiven Anbau, bei Intensivanbau beträgt der Ertrag 25 t/ ha; 2006 wurden 226 Mio. Tonnen Maniok produziert.

### **Hauptanbauländer:**

Nigeria, Brasilien, Thailand, Indonesien, Demokratische Republik Kongo, Vietnam, Angola, Indien, Mosambik, Tansania (FAOSTAT 2007)

Indonesien will die Anbaufläche von Maniok (landessprachlich „singkong“) von 52.195 ha (2007) bis 2010 auf 782.000 ha ausweiten. Hintergrund sind ehrgeizige Pläne für den Ausbau des Agrotreibstoffsektors (Vgl. aktuell Asia, bfai Köln, „Indonesien will Biokraftstoffsektor massiv ausbauen“).

Thailändische Regierung bewilligt die Konstruktion von 12 Maniok-Ethanolanlagen ab 2008, zugrunde gelegt wird entsprechend dem Pilotprojekt eine Kalkulation von Produktionskapazität von 3,4 Millionen Litern pro Tag, ab 2008. (Vgl. Kurzzusammenfassung der Forschungsergebnisse des Pilotprojekts URL [pubs.acs.org/doi/full/10.1021/es0620641](http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/es0620641), hierüber auch biopact 18/4/2007, „First



Nordosten in Brasilien, am Ufer des Rio São Francisco: Maniok von Kleinbauern in Schwemmlandwirtschaft. Photo: Kirsten Bredenbeck (*KoBra - Kooperation Brasilien*)



Photo: Kurt Damm (FDCL)



comprehensive energy balance study reveals cassava is a highly efficient biofuel feedstock“, URL [news.mongabay.com/bioenergy/2007/04/first-full-energy-balance-study-reveals.html](http://news.mongabay.com/bioenergy/2007/04/first-full-energy-balance-study-reveals.html)

In Brasilien soll die erste Versuchsanlage für Ethanolherstellung aus Maniok ab März 2009 in der Bundeshauptstadt Brasilia gebaut werden. 10 Jahre Laborforschung zur Umwandlung von Maniokstärke in Ethanol durch das brasilianische Biotechnikinstitut EMBRAPA gehen dem voraus. (Vgl.

wko.at/Wirtschaftskammern Österreichs 9/1/2009, „Brasilien: Schon bald Maniok im Tank?“, URL [http://portal.wko.at/wk/format\\_detail.wk?AngID=1&StID=451593&DstID=0&BrID=549](http://portal.wko.at/wk/format_detail.wk?AngID=1&StID=451593&DstID=0&BrID=549) )

China, drittgrößter Ethanolhersteller weltweit, setzt ebenso auf Maniok für Produktion von Ethanol. Dürfen etwa im Gegensatz zu Europa, den USA oder Brasilien dort keine Lebensmittel zu Treibstoffen verarbeitet werden, trifft dies nicht auf Maniok zu, denn die Wurzelknolle gilt in China nicht als Lebensmittel. Anbau in semi-tropischen Region Gangxi, China National Cereals, Oils and Foodstuffs Corporation erhielt von Regionalregierung Genehmigung zum Bau einer Maniokgestützte Ethanolanlage in Provinzhauptstadt Nanning (Vgl. Worldwatch Institute, 13/7/2006, „China Embarks on Million-Ton Cassava Ethanol Base in Guangxi“, URL <http://www.worldwatch.org/node/4351>); 2007 plant staatliches Ölunternehmen China National Offshore Oil Co. (CNOOC) mit zwei Partnerunternehmern (Smart, Tochter der Singapore's Golden Agri-Resources Limited, und Hong Kong Energy Ltd) das bis dahin weltweit größte Kraftstoffprojekt in Indonesien, wo u.a. Maniok zum Einsatz gebracht werden soll. (Vgl. Reuters 9/1/2007, „Update3 – China's CNOOC in \$5.5 bln Indonesian biofuel deal“, URL <http://uk.reuters.com/article/oilRpt/idUKJAK17155320070109>)

### **Produkt und Verwendung:**

Flüssiger Energieträger als Treibstoff – Ethanol. Einsatz als Lebensmittel: Stärkereiche Wurzelknollen werden ähnlich wie Kartoffeln verwendet (süße Maniokvarietäten), in Südamerika und Asien werden die Blätter als Viehfutter eingesetzt. In Afrika als „Gari“ zum Getränk oder Brei (fufu) verarbeitet; durch Erhitzen entsteht Tapioka, als kleinere oder größere Kugeln oder Flocken in den Handel; in Ecuador, Guyana, Kolumbien und Brasilien wird insbesondere aus den süßen Sorten Bier gebraut. Blätter werden auch als Gemüse eingesetzt. Weltweit ist Maniok für über 600 Millionen Menschen ein unverzichtbares Grundnahrungsmittel. In tropischen Ländern Afrikas, Asiens und Lateinamerikas stellt es die drittwichtigste Kalorienquelle nach Reis und Mais dar und ist zudem kostengünstigster Stärkelieferant (Vgl. FAO 2008 „Pourquoi le manioc“, URL [www.fao.org/ag/agp/agpc/gcnds/index\\_fr.html](http://www.fao.org/ag/agp/agpc/gcnds/index_fr.html))



Alle Photos: FDCL



### **Gentechnik:**

Veränderung der Inhaltsstoffe (Verminderung des Linamaringehaltes), Anreicherung mit gesundheitsfördernden Inhaltsstoffen, Virusresistenz, Pilzresistenz, Bakterienresistenz, Forschung an der Erhöhung des Stärkegehaltes und der Pflanzenentwicklung (Größe der Knolle); Freilandversuche: weltweit 11 in den USA, Indonesien, Puerto Rico; Forschung an der Produktqualität

China plant gentechnische Veränderung für Biotreibstoffgewinnung. Gemeinschaftsprojekt des Shanghaier Zentrums für Cassava –Biotechnik mit Eidgenössisch Technischen Hochschule Zürich: Stärkeerhöhung, zudem Verkleinerung der Stärkekörner, um sie besser lösbar zu machen. So könne man die Stärke besser zu Alkohol fermentieren (Vgl. 3sat 17/10/2008, „Gentechnisch veränderter Maniok für Chinas Biodiesel“, URL [www.3sat.de/nano/cstuecke/127391/index.html](http://www.3sat.de/nano/cstuecke/127391/index.html))

### **Unternehmen, Forschungseinrichtungen:**

BASF, gentechnische Forschung zur Erhöhung des Stärkeanteils (Projektkooperation mit Ohio State University „Genetic modification of cassava for enhanced starch production“, URL [www.ars.usda.gov/research/publications/publications.htm](http://www.ars.usda.gov/research/publications/publications.htm); Centre for Tropical Agriculture (CIAT): umfangreiche Sortensammlung über ca. 6000 verschiedene Varietäten, in Kolumbien, Kooperation mit dem Unternehmen Petrotesting zur Erforschung der produktivsten Varietäten (Vgl. Inter Press Service News Agency / 12/10/2006, „Energy-Colombia: Harvesting Sunshine for Biofuels“)

### **Bemerkungen / Nutzung für die Agrotreibstoff-Produktion**

Höherer Zuckeranteil als Zuckerrohr, was laut Biowissenschaftler des brasilianischen Biotechnikinstituts EMBRAPA, Luiz Joachim Castelo Branco, für „besten Wirkungsgrad“ bei Ethanolherstellung spricht. Neben Saccharose enthält Maniok zudem Glukose, was den Umwandlungsprozess beschleunigt. (zitiert nach wko.at/Wirtschaftskammern Österreichs 9/1/2009, „Brasilien: Schon bald Maniok im Tank?“, URL [http://portal.wko.at/wk/format\\_detail.wk?AnglID=1&StlID=451593&DstID=0&BrID=549](http://portal.wko.at/wk/format_detail.wk?AnglID=1&StlID=451593&DstID=0&BrID=549)).

Von der FAO werden folgende Ertragsberechnungen zugrundegelegt: global / Durchschnitt lassen sich 12 t Maniok / ha produzieren, 180 Liter Ethanol pro Tonne, Liter pro Hektar berechnet: 2070; Brasilien: Ernteertrag 13,6 t / ha; Ethanolertrag 137 l / t, Ethanolertrag 1863 l / ha; Nigeria: Ernteertrag: 10,8 t / ha, Ethanolertrag 137 l / t, Ethanolertrag 1480 l / ha (vgl. FAO, „The State of Food and Agriculture 2008. Biofuels: prospects, risks and opportunities, S. 16, URL [http://www.fao.org/sof/sofa/index\\_en.html](http://www.fao.org/sof/sofa/index_en.html))

Maniok-Experten empfehlen im Juli 2008 auf FAO-Konferenz in Gent, Belgien, eine „Erhöhung der Investitionen in Forschung und Entwicklung“, um die viel versprechenden industriellen Nutzungsformen von Maniok, insbesondere in der Biotreibstoffproduktion zu untersuchen. Die internationale Gemeinschaft könne es sich nicht erlauben, weiter die Schwierigkeiten tropischer Länder mit niedrigem Pro-Kopf-Einkommen zu ignorieren, die am stärksten von den hohen Ölpreisen und der Preisexplosion von Nahrungsmitteln betroffen sind, so Vertreter der internationalen Partnerschaft für Maniok.

Von Seiten der FAO wird unterstrichen dass entsprechende, auf Förderung von Agrotreibstoffen ausgerichtete Politiken ordnungsgemäß deren Effekte auf die Produktion von Lebensmitteln sowie die Nahrungssicherheit berücksichtigen

müssten. (Vgl. FAO 25/7/2008, „Afrique: Le manioc pour la sécurité alimentaire et énergétique?“, URL [www.fao.org/newsroom/FR/news/2008/1000899/index.html](http://www.fao.org/newsroom/FR/news/2008/1000899/index.html))

### **Einschätzung /Preissteigerung:**

Szenario des International Food Policy Research Institute prognostizieren Verteuerung: werden weltweit fossile Treibstoffe durch Agrotreibstoffe der ersten Generation ersetzt: bis 2010 zu einem Anteil von 10% / Preisanstieg von Maniok um 33%, bis 2020 zu einem Anteil von 20 % / Preisanstieg von Maniok um 135% (Vgl. FPRI, Bioenergy and Agriculture: Promises and Challenges, Focus 14, December 2006, S. 2.)

### **Weitere Informationen:**

Positive Einschätzung der „Green Cassava Revolution“ und Nutzung von Maniok für Ethanolproduktion in Thailand: Biopact 24/9/2007, „CIAT: cassava ethanol could benefit small farmers in South East Asia“, URL [news.mongabay.com/bioenergy/2007/09/ciat-cassava-ethanol-could-benefit.html](http://news.mongabay.com/bioenergy/2007/09/ciat-cassava-ethanol-could-benefit.html)

Kolumbien: Präsident Uribe gab im August 2006, zu Beginn seiner 2. Amtsperiode bekannt, dass die Produktion von Biokraftstoffen, eine der Prioritäten seiner Administration darstelle. Wachsender Anteil komme dabei Maniok zu, das als „wenigst gehaltvollste“ Grundnahrungsmittel betrachtet wird (Vgl. Inter Press Service News Agency / 12/10/2006, „Energy-Colombia: Harvesting Sunshine for Biofuels“); erste Anlage der Firma Petrotesting in der Provinz Meta produziert 20.000 Liter / Tag, 2006 befanden sich zwei weitere in Sucre und Córdoba im Aufbau. Agrarminister Tobón klammerte mögliche Umweltrisiken aus, da „offene Grasslandschaften genutzt würden, wo kein Tropenwald gerodet werden müsste“.

Ethanol-Projekt auf den Philippinen, kurzer Artikel in der Malaysia Sun, „Large ethanol plant for Philippines“, URL [story.malaysiasun.com/index.php/ct/9/cid/3a8a80d6f705f8cc/id/294965/cs/1/](http://story.malaysiasun.com/index.php/ct/9/cid/3a8a80d6f705f8cc/id/294965/cs/1/)

Zur zunehmenden Nutzung von Maniok für die Herstellung von Ethanol in Asien: Wall Street Journal 19/10/2007, „New Feedstock for Biofuels, URL [online.wsj.com/article/SB119273810216963818.html](http://online.wsj.com/article/SB119273810216963818.html)

Global Cassava Partnership for Genetic Improvement, will nach Selbstangaben Instrumente der Molekularbiologie nutzen, um die Produktivität von Cassava im Sinne einer besseren Nutzung für arme Menschen in Entwicklungsländer zu steigern, vgl. URL [danforthcenter.org/gcp21/](http://danforthcenter.org/gcp21/)

Hinweise zu weiteren Bilanz über Energieeinsparpotenzial von Ethanol-Maniok / Thailand: Thu Lan Thi Nguvyen, et al. / King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok, „Full Chain Energy Analysis of Fuel Ethanol from Cassava in Thailand“, in: Environ.Sci.Technol., 2007, 41, pp 4135-4142, Abstract: URL [pubs.acs.org/doi/full/10.1021/es0620641](http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/es0620641)

Maniok-Projekt in Nigeria, Nutzung der bei Nahrungsproduktion anfallenden Abfall-Reststoffe (Haut, Spreu) als Tier/Ziegenfutter: pro Tonne Maniok-Wurzeln fallen etwa 300 Kilo Abfall-Biomasse an, bislang wurden Abfälle verbrannt; vgl. voanews.com 13/1/2009 „Innovation for Nigerian Cassava and Goat Industries“, URL <http://www.voanews.com/english/archive/2009-01/Innovation-for-Nigerian-Cassava-and-Goat-Industries-PART-3-of-5.cfm?CFID=121628222&CFTOKEN=79989893&jsessionid=0030b91919a67edee2917c2f523f1758121d>

# Mais

(en: **maize / corn**, es: **maíz**, pt: **milho**, fr: **maïs**)

**Familie:** *Poaceae* (*Süßgräser*)

## **Herkunft und Geschichte**

Heimat liegt vermutlich in Mexiko, die Wildform ist noch nicht gefunden. Gesichert ist, dass der Mais schon von Indianern kultiviert worden. Bewohner der Karibischen Inseln haben den Namen gegeben (mahiz). Kurz nach 1500 brachten die Spanier den Mais nach Europa. Seit Mitte des 20. Jhd. fast überall angebaut. Über Italien, den Balkan und Russland dann auch nach China und Indien.

## **Biologie**

Hochproduktive C4-pflanze. Einjähriges Gras (2-3 m hoch), sprossbürtige Wurzeln, die der Pflanze Standfestigkeit gewähren soll. An der Achse befinden sich 8-40 Blätter. Die Früchte des Mais, Maiskörner, können weiß, goldgelb, rot oder schwarzviolett sein (großer Sortenreichtum). Der Kolben ist von den Lieschblättern umhüllt.

## **Ansprüche**

Braucht viel Sonne und Wärme (Temperaturoptimum liegt bei 30°C). Verträgt kein Frost, 500-700 mm Niederschlag. Braucht während der Blütezeit ausreichendes Wasser. Gedeiht auf verschiedenen Böden, auf regenreichen Standorten muss der Boden durchlässig sein, sonst Gefahr von Pilzbefall. Gefahr der Bodenerosion ist groß.

## **Düngung**

Stickstoff (N): für Erzielung eines optimalen Ertrages wird für Silo- und Körnermais von einem Stickstoffangebot von 190 kg N / ha (Sollwert) ausgegangen, setzt sich zusammen aus Düngen und Bodenvorrat, d.h. im Boden vorhandenen pflanzenverfügbaren Stickstoff, und ggf. Nachlieferung; Phosphat (P<sup>2</sup>O<sub>5</sub>), gehört bei schlecht versorgten Standorten, Bodenstrukturmängeln und ungünstigen Witterungsbedingungen zum Standard. (Vgl. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, N-Düngung zu Mais)

## **Schädlingsbekämpfung**

Blattkrankheiten, Kolbenfäule, Erkrankung durch Viren, Insektenschädlinge wie Maiszünsler, Herbizid-, Insektizideinsatz



Maisfeld. Aufgenommen in Brasilien. Photo: FDCL-Archiv



Maisfeld. Aufgenommen in Spanien. Photo: Klaus Schenck (*Salva la Selva*)



Mais im Kochtopf. Aufgenommen in Brasilien. Photo: Roosevelt Pinheiro, Agência Brasil ABr

### **Ertrag**

Weltweit 691,4 Mio. Tonnen Mais im Jahr 2005 (FAO, 2006)

### **Hauptanbauländer**

USA, China, Brasilien, Mexiko, Argentinien, Indien, Frankreich, Indonesien, Südafrika; Italien (FAOSTAT, Angaben für 2007)

Im Jahr 2005 auf einer Fläche von 147 Mio. ha angebaut.

### **Produkt und Verwendung**

Neben Weizen und Reis die wichtigste Nahrungspflanze der Welt, pflanzliche Stärke aus Mais (neben Kartoffeln und Weizen) wird für die Herstellung von Glukose bzw. Traubenzucker genutzt. Als Treibstoff – Ethanol genutzt, als Futtermittel genutzt. Verwertung in Biogasanlagen, Maisstärke (essbares Geschirr), Maisspindelgranulat als Ölbindemittel und Kleintierstreu.

### **Gentechnik**

Forschung an Herbizidtoleranz, Insektenresistenz (bekannt ist der Bt-Mais), veränderte Produktqualität.

### **Freilandversuche**

EU 773, USA 6600

### **Zulassungen**

EU, viele in den USA (rund 52% der Maisernte sind genetisch manipuliert), Argentinien, Japan, Kanada, Philippinen, Südafrika, Uruguay, Brasilien, Ägypten.

### **Unternehmen**

Führender Ethanolproduzent aus Mais in den USA: ADM, stärkster Rivale: VeraSun Energy; Mitte Juli gab es in den USA insgesamt 116 Maisethanolfabriken, 79 befanden sich im Auf- oder Ausbau (Vgl. FDCL / Fritz 2007: 11); biotechnische Forschung: Monsanto / Renessen entwickelt die Maveria-Maissorte, die höheren Stärkegehalt verspricht, Kooperationen mit Unternehmen wie Targeted Growth, Cargill, BASF; Schweizer Pharmakonzern Syngenta beantragte in der EU und in Südafrika die Einfuhr der gentechnisch veränderten Maissorte Event 3272, die über eine besondere Enzymvariante die Umwandlung der Maisstärke in Bioethanol beschleunigt. Während die Sorte bereits in den USA und China registriert ist, hat die südafrikanische Regierung die Zulassung abgelehnt. (Vgl. Fritz, "Heizen mit Weizen", in: analyse & kritik/21/9/2007)



Maiskörner. Photo: Christian Russau (FDCL)



Maiskörner. Photo: Christian Russau (FDCL)



Genmais. Aufgenommen in Spanien. Photo: Klaus Schenck (Salva la Selva)



## Treibhausgasbilanz

Treibhausgaseinsparung von ungemischtem Pflanzentreibstoff (Ethanol /USA) gegenüber fossilem Treibstoff (Benzin, EURO3): etwa 10% (Empa-Studie 2007), anfallende THG-Emissionen entlang der Wertschöpfungskette wurden mit einberechnet, wie landwirtschaftlicher Anbau, Treibstoff-Produktion, Treibstoff-Transport, Fahrzeug-Betrieb, Infrastruktur (Fahrzeug, Straßen), hoher THG Wert aufgrund vergleichsweise hohem Einsatz von fossiler Energie beim landwirtschaftlichem Anbau und Lachgasemissionen, die 30% ausmachen. Vergleichsweise geringer Wert bei Treibhausgaseinsparung insbesondere aufgrund hohem Einsatz fossiler Energieträger bei Produktion / Fermentierung von Bioethanol.

Erwärmungseffekt aufgrund freigesetzter Lachgas-Emissionen (N<sup>2</sup>O), die durch Stickstoff-/Nitrogendüngung entstehen, sind zwischen 0,9 und 1,5 Mal höher als eingesparten Emissionen an CO<sub>2</sub> im Vergleich zu fossilen Benzin (Crutzen et al., 2007)

## Bemerkungen zur Ökobilanz

Gegenüberstellung mit Umweltbelastungen insgesamt: negative Ökobilanz angesichts Zunahme von ökologischen Belastungen im Vergleich zu fossilen Treibstoffen, hohe Belastung bei der Nutzung von Mais / USA, im Einzelnen genannt werden Atemwegserkrankungen, Ökotoxizität, mögliche Auswirkungen auf Grund von Veränderung des Nährstoffgleichgewichtes durch Nährstoff-Emissionen (Eutrophierung). Diese kann unerwünschte Veränderungen in der Artenzusammensetzung von terrestrischen und aquatischen Ökosystemen hervorrufen. Des Weiteren Versauerung, wobei versauernde Schadstoffe viele verschiedene Auswirkungen auf den Boden, Grundwasser, Oberflächengewässer, Ökosysteme, aber auch auf Gebäude haben. Wichtigste versauernde Schadstoffe sind SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und NH<sub>4</sub>.

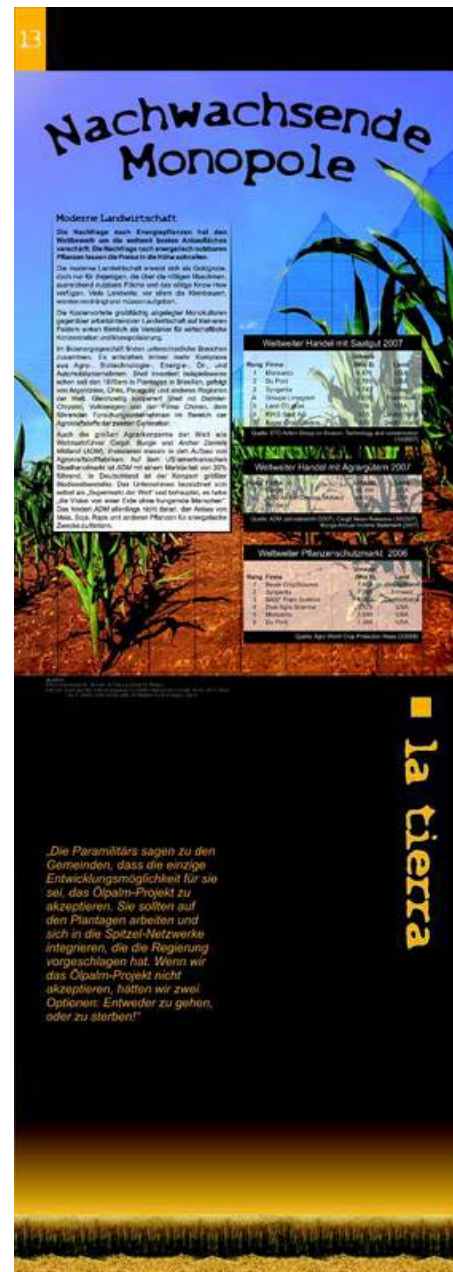
## Kostenfaktor

Mais könnte zu einem attraktiven Rohstoff für Ethanolherzeugung werden, wenn neue Sorten zugelassen werden, die noch auf dem Feld trocknen können. (Empa-Studie: 31)

## Sozio-ökonomische Dimensionen:

### Preissteigerungen

Mexiko, „Tortilla-Krieg“: Infolge gestiegener Weltmarktpreise und Verteuerung des importierten Mais verdoppelte sich der Preis für Maismehl und die daraus hergestellten Tortilla-Fladen, die in Mexiko Grundnahrungsmittel insbesondere der ärmeren Bevölkerungsschichten sind. Heftige Proteste schlossen sich hieran an. Die gestiegene Nachfrage



"Nachwachsende Monopole". Ausstellungstafel Nr.13 der FDCL-Ausstellung "Plantación - Lateinamerika und der Rausch der Bioenergie"

nach Agrotreibstoffen ist einer der meist angeführten Hauptgründe für die Preissteigerung, neben Spekulation und Hortung durch agroindustrielle Monopole sowie wachsende Energiekosten. Zugleich ist „Tortilla-Krieg“ Ausdruck der gefährdeten Ernährungssicherheit des Landes, das sich u. a. in Zusammenhang von NAFTA zu einem Netto-Importeur von Nahrungsmitteln entwickelt hat. Vgl. Luis Hernández Navarro, „The New Tortilla War,“ Americas Program Special Report, 06 December 2007, URL [www.http://americas.irc-online.org/am/4205](http://americas.irc-online.org/am/4205)

Südafrika: Nationale Biokraftstoffstrategiepläne schüren den „Ethanol-Effekt“ im Sinne einer stark angezogenen Nachfrage nach Mais, was 2007 innerhalb kurzer Zeit zu erheblichen Preissteigerungen für das Grundnahrungsmittel führt. Mitte des Jahres waren zudem die Maisreserven des Landes auf den niedrigsten Wert seit fünf Jahren gefallen, wodurch Südafrika Mais importieren musste, um den heimischen Bedarf zu decken. Mit der Begründung, dass die Ernährungssicherung nicht gefährdet werden dürfte, hat die Regierung die Produktion von Pflanzentreibstoff aus Mais im Dezember 2007 vorerst gestoppt. Statt Mais sollen nun Soja, Sonnenblumen, Raps, Zuckerrohr und Zuckerrüben hierfür verwendet werden. Vgl. Grain, „The New Scramble for Africa,“ July 2007: 40, Kürschner-Pelkmann, Agrotreibstoffe in Südafrika: Biosprit-Expansion vorerst gestoppt, in: Informationsbrief Weltwirtschaft & Entwicklung. Luxemburg, Nr. 1/2008 ([www.weltwirtschaft-und-entwicklung.org](http://www.weltwirtschaft-und-entwicklung.org))



Proteste pro und contra transgenen Mais in Brasilien. Photo: Antonio Cruz, Agência Brasil ABr

### ***Beispiel für Preissteigerung in Deutschland / Reaktionen***

Glukose, die u.a. für die Fruchtgummierstellung benötigt wird, verteuerte sich 2006 um 30%.

Vertreter der Mühlen, Großbäcker und Süßwarenproduzenten sowie der Tierfutterhersteller haben ein „Netzwerk-Lebensmittel-Forum“ gegründet, um auf Gefahren der Produktion von Bioenergie anstelle von Lebensmitteln aufmerksam zu machen. (Vgl. URL [www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,499588,00.html](http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,499588,00.html))

## Ölpalme (*Elaeis guineensis*)

(en: oil palm, es: palma africana de aceite / palma aceitera / palmera de aceite, pt: dendezeiro / palmeira-de-óleo-africana / palmeira-dendém / coqueiro-de-dendê, fr: palmier à huile)

**Familie:** *Arecaceae* (*Palmengewächse*)

### **Herkunft und Geschichte:**

Westliches Afrika, zu Zeiten der Kolonisation nach Malaysia eingeführt, Nutzung als Nahrungs-, Faser- und Baumaterial

### **Biologie:**

Die Entwicklung der Frucht von der Bestäubung bis zur Reife dauert 5 bis 9 Monate. Die rundlichen, meist 15 bis 25 kg schwere Fruchtstände setzen sich aus 1.000-4.000 eiförmigen Früchten zusammen. Hauptmenge des Öls findet sich im Fruchtfleisch, etwa 1/8 im Endosperm. Die Palmen beginnen nach 4 bis 5 Jahren zu tragen. Wenn sich die Früchte orange färben, ist der richtige Zeitpunkt zur Ernte – oder auch das Abfallen einzelner Früchte.

### **Ansprüche:**

Hohe Ansprüche an Wasserbedarf (1.500-1.800mm/ a), hoher Temperaturbedarf, braucht gleichmäßige Temperatur von 24-28°C, viel Sonnenschein (5-6 Std. am Tag), Trockenzeit von 3 Monaten wird ohne Ertragseinbußen ausgehalten. Der Boden sollte tiefgründig und gut drainiert sein.

### **Düngung:**

Hoher Bedarf an N, K, Mg; Nährstoffentzug ist groß

### **Schädlingsbekämpfung:**

Wichtigste Krankheitserreger sind Pilze: Fungizid-, und Pestizideinsatz; Durch die Wahl geeigneter Standorte und Sorten kann man Krankheiten im Schach halten.

### **Ertrag:**

30 Tonnen/ ha Fruchtstände; ca. 7 Tonnen Palmöl/ ha und 1 Tonne Palmkernöl

### **Größte Produzenten weltweit:**

Indonesien, Malaysia, Nigeria, Thailand, Kolumbien, Ecuador, Ghana, Elfenbeinküste, Papua Neu Guinea, Kamerun (FAOSTAT, Angaben für 2007);



Reife Früchte. Plantage mit Ölpalmen in Ecuador. Photo: Klaus Schenck ([Salva la Selva](#))



Abtransport von Ölpalmenfrüchten in Ecuador. Photo: Klaus Schenck ([Salva la Selva](#))



Piste in Plantage mit Ölpalmen. Aufgenommen in Ecuador. Photo: Klaus Schenck ([Salva la Selva](#))

Etwa ein Viertel der kolumbianischen Palmöl- und Palmkernölausfuhren wird von Deutschland importiert, knapp ein Drittel dieser Importe landet als Brennstoff in der Energieerzeugung und – mit zunehmender Tendenz - als Kraftstoff in Personen- und Lastwagen (Vgl. taz 8/1/2008, „Kolumbianer warnen – Agrosprit schadet Kleinbauern“)

Steigender Verbrauch von Palmöl, bei wachsender Nachfrage nach Pflanzenöl insgesamt: in vergangen 10 Jahren ist der weltweite Verbrauch von Palmöl um 24,8 Millionen Tonnen oder 138 Prozent angestiegen (Vgl. Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle in: UFOP-Marktinformation, Ölsaaten und Biokraftstoffe, Ausgabe August 2008). Neben zunehmender Verwendung pflanzlicher Öle in menschlicher Ernährung wird Hintergrund für dieses Wachstum im Bestreben vieler Nationen gesehen, mit erneuerbaren Energieträgern die Abhängigkeit vom Erdöl zu reduzieren. Innerhalb der EU ist nach den Niederlanden Deutschland der zweitgrößte Verbraucher von Palmöl, jährlich werden etwa 1 Mio. Tonnen importiert. (Vgl. Greenpeace 11/2007, „Zerstörte Wälder, Klimawandel und indonesisches Palmöl“, S. 3).

Rund 88% des derzeit weltweit gehandelten Palmöls stammt aus Malaysia und Indonesien. Innerhalb der letzten 20 Jahre hat sich die Produktion von Palmöl in Indonesien verdoppelt, in Indonesien verdreifacht (entnommen: „The Geopolitics of Agrofuels, Position Paper of The Global South on Food Sovereignty and the transition towards a post-oil society“, S. 6). Der FOCUS spricht von einer Verfünffachung der Anbaufläche in Indonesien zwischen 1985 und 2005, von 600.000 ha auf fünf Millionen ha. Mindestens 26 Millionen weitere Hektar sollen demnach nach dem Willen der indonesischen Regierung in Ölpalm-Monokulturen umgewandelt werden. (Vgl. FOCUS 16/1/2008, „Ölpalmplantagen, im Namen der Profitgier“ von Michael Odenwald). Nach Angaben von Florian Siegert, Professor für Biologie in München, der bis 2020 eine Fläche von 20 Mio ha. nennt, entspricht dies einem Gebiet mehr als halb so groß wie Deutschland.

#### Verwendung als Agrotreibstoff:

Agrodiesel aus Pflanzenöl, Öl wird aus Fruchtfleisch und Palmkern gewonnen, in Blockheizkraftwerken wird Palmöl zur Gewinnung von Wärme und Strom verbrannt.

#### Gentechnik:

Forschung an Resistenzen, Kälteresistenz, Produkteigenschaften, wie kleiner Kern, großes fleischiges Mesokarp, gedrungene Stämme; Genom-Entschlüsselung, Hohertragsorten: Synthetic



Plantage mit Ölpalmen in Ecuador. Photo: Klaus Schenck ([Salva la Selva](#))



Plantage mit Ölpalmen in Ecuador. Photo: Klaus Schenck ([Salva la Selva](#))



Plantage mit Ölpalmen in Ecuador. Photo: Klaus Schenck ([Salva la Selva](#))



Ölpalme in Ecuador. Photo: Klaus Schenck ([Salva la Selva](#))

Genomics Inc, Asiatic Centre for Genome Technology  
(Vgl. URL <http://www.checkbiotech.org>, 21/5/2008)

### Führende Produzenten:

Palmölhersteller IOI Group (Malaysia), Golden Hope Plantations (Malaysia), u.a. Kooperationen mit niederländischem Energieunternehmen Biox (Verstromung); IOI besitzt im Hafen von Rotterdam die größte Palmölraffinerie Europas (jährliche Kapazität 900.000 Tonnen); internationaler Handel: Wilmar International (Singapur), bzw. ADM-Kuok-Wilmar-Allianz, US-Agrarkonzern Cargill, Synergy Drive (Malaysia), Sinar Mas Group (Indonesien) (Vgl. Greenpeace 11/2007, „Das Klima wird verheizt“, zudem: Pye, Oliver, „Nachhaltige Profitmaximierung“, in: Peripherie 112, 2008, S. 429-455)

### Treibhausgasbilanz:

Treibhausgaseinsparung von ungemischtem Pflanzentreibstoff (Palmöl / Malaysia) gegenüber fossilem Treibstoff (Benzin, EURO3) entlang der Wertschöpfungskette berechnet: über 30% (Empa-Studie 2007), einbezogen wurden THG-Emissionen bei landwirtschaftlichem Anbau, Treibstoff-Produktion, Treibstoff-Transport, Fahrzeug-Betrieb, Infrastruktur (Fahrzeug, Straßen)

### Energiebilanz:

Nutzbare Energiemenge (Output) im Verhältnis zur für die Produktion eingesetzten Energiemenge (Input) für Malaysia: 1:1,7 (Arnold in Caritas International 2007)

### Bemerkungen zur Ökogesamtbilanz:

Gegenüberstellung mit Umweltbelastungen entsprechend der Empa-Studie: negative Ökobilanz angesichts Zunahme von ökologischen Belastungen im Vergleich zu fossilen Treibstoffen. Hohe Belastungen bei Brandrodung von Regenwaldflächen, neben großen Mengen an CO<sup>2</sup> führt diese zu Smogbildung, erhöhter Luftbelastung und Verlust an Biodiversität (Empa-Studie 2007)

Schätzungen gehen davon aus, dass durch den Palmölsektor bedingte Veränderungen der Landnutzung bis 2020 zwischen 3,1 und 4,6 Milliarden Tonnen CO<sup>2</sup>-Emissionen freisetzen, was 68 mal dem Wert der jährlichen Einsparungen entspricht, den die EU durch Biokraftstoffe zu erreichen hofft. (Oxfam Briefing Paper, „Another Inconvenient Truth“, June 2008, S. 2, URL [www.oxfam.org.uk](http://www.oxfam.org.uk))

In Malaysia und Indonesien reduzierte sich der Bestand an Tropenwald in den vergangenen 20 Jahren um 80%,



Plantage mit Ölpalmen in Kolumbien: Nach Ende des mehrjährigen Produktionszyklus' werden die nicht mehr ausreichend 'produktiven' Ölpalmen mit Herbiziden abgetötet. Ob dergleichen in den Ökobilanzen wohl mit einberechnet wird? Photo: Betty Brambilla für *Salva la Selva*



Fällen einer Ölpalme. Aufgenommen in Kolumbien. Photo: Justicia y Paz (Colombia)



Dendê in Brasilien. Photo: Kurt Damm (FDCL)

was bislang hauptsächlich auf die Ausweitung der Produktion von Palmöl für Nahrungs-, Pharmazeutik- und Nahrungsmittelindustrie zurückzuführen ist. (Houtard 2007) Gleichzeitig macht die wachsende Biokraftstoffnachfrage den Anbau immer attraktiver. Nach Angaben von Siegert ist jährlich von rund 500.000 ha neu gerodeter Fläche auszugehen. Durch Brandrodung entstehe gut das 25-fache an Kohlendioxid, was durch den Anbau in den nächsten 20 Jahren eingespart werden könnte, wenn die Ernte zu Biokraftstoff umgewandelt wird. (Florian Siegert, Professor für Biologie in München, zitiert nach Berliner Zeitung 10/9/2007, „Regenwald tanken“)

**Direkte Konkurrenz (Verwertung):**

Rohstoff für Margarine und andere Lebensmittel, aber auch Waschmittel, Seife, Kosmetik und Kerzen.

**Palmölverbrauch in Deutschland:** Focus-Bericht nennt für 2006 einen Import von 800.000 Tonnen Palmöl, 340.000 wurden in Blockheizkraftwerken für Wärme und Strom verbrannt, EU-weit erzeugten Raffinerien aus Palmöl zudem 270.000 Tonnen Biodiesel (FOCUS 16/1/2008)

Der Sprecher der deutschen EOP Biodiesel AG, Volker Siegert, sieht Einschränkungen für Anstieg des Palmöl-Anteils in deutscher Biodieselproduktion. Palmöl werde dickflüssig, wenn die Temperatur unter 10 Grad Celsius fällt, wohingegen Raps noch bei -14 Grad flüssig sei. ( taz 8/1/2008)

**Dokumentierte Fälle, Hinweise**

**Preissteigerung / Kochöl**

Indonesien: Infolge von Nachfrageverschiebungen und Ankündigungen von Palmölproduzenten, 40% des Rohöls an die Biokraftstoffproduktion zu liefern, kommt es 2007 zu massiven Preissteigerungen für Kochöl ( von 6.500 Rupien / kg auf 9.000 Rupien / kg), die ärmere Haushalte stark belasten, Berichten zufolge aber auch mit Folgen für kleinere Nahrungsmittel verarbeitende Familienbetriebe sind. (Vgl. Rukalyah Rofiq, SETARA Jambi, Indonesia, in: Ernsting, Almuth, Agrofuels in Asia. Fuelling poverty, conflict, deforestation and climate change, July 2007, S. 28 sowie World Rainforest Movement, “Indonesia: Agrofuel from oil palm – the poor pay with higher edible oil prices”, URL [www.wrm.org.uy](http://www.wrm.org.uy))



Dendê in Brasilien. Photo: Kurt Damm (FDCL)



Dendê in Brasilien. Photo: Kurt Damm (FDCL)



Dendê in Brasilien. Photo: Kurt Damm (FDCL)



Dendê in Brasilien. Photo: FDCL-Archiv

## **Bilanz / Arbeitsplätze:**

Im Schnitt entstehen in tropischen Regionen innerhalb industrialisierter Palmölproduktion 10 Arbeitsplätze auf 100 ha, in familiärer Landwirtschaft liegt der Wert bei 35. (Vgl. Holtz-Giménez, „Displaced peasants, higher food prices – and a crutch for the petrol economy“, in: Le Monde diplomatique, July 2007)

## **Vertreibung, Landkonflikte**

Kolumbien: Curvaradó, Juguamiandó: Rodung von Chocó-Waldgebieten, 113 dokumentierte Morde, gewaltsame Vertreibung von Kleinbauern durch Paramilitärs in Zusammenhang der Erschließung von Land für die Errichtung von Palmöl-Plantagen, Indigene Gemeinschaften, Afro-KolumbianerInnen besonders betroffen, sie repräsentierten 85% der Bevölkerung der Chocó-Region, über Generationen hatten sie dort Mais und Reis angebaut. (Vgl. Food First 2008, „Colombia palm oil biodiesel plantations: A „lose-lose“ development strategy“), Fallarbeit/ Quelle: World Rainforest Movement, Comisión Intereclesial de Justicia y Paz en Colombia (Interkirchliche Kommission für Gerechtigkeit und Frieden in Kolumbien): die Organisation begleitet aktiv die lokalen Gemeinschaften in Curvaradó und Juguamiandó), weitere Hintergrundinformationen und Protestbrief URL [de.indymedia.org/2007/09/194559.shtml](http://de.indymedia.org/2007/09/194559.shtml) ; Eilaktion von kolko e. V., amnesty international in Zusammenhang der Tötung von Walberto Hoyos Rivas, Sprecher der afrokolumbianischen Gemeinschaft in Curvaradó, im Oktober 2008; URL [www.kolko.de/aktionen.php](http://www.kolko.de/aktionen.php)

Schätzungen gehen 2006 von etwa 3 Millionen Menschen aus, die in Kolumbien in Zusammenhang des expansiven Anbaus von Agrotreibstoffen Opfer von Gewalt und Vertreibung wurden. (Vgl. Houtard, „El costo ecológico de los agrocombustibles“, Agosto 2007; vgl. zudem: Carrere Ricardo, „Palma aceiteira – De la cosmética al biodiesel“, WRM, UITA, Montevideo 2006.)

Zur Rolle paramilitärischer Gruppierungen vgl. zudem The Sunday Times / N.Y., 3/6/2007, „Biofuel gangs kill for green profits“

Indonesien: Nichtregierungsorganisation Sawit Watch geht im Juli 2008 von 514 Landkonflikten aus, die sich in Zusammenhang der Palmölproduktion zu verschärfen drohen. Ihren Berechnungen zufolge weitet sich der Palmölanbau jährlich zwischen 600.000 und 1.000.000 ha aus und ist eine der Hauptursachen für die Abholzung von Regenwald in Indonesien. (Vgl. URL [www.sawitwatch.or.id](http://www.sawitwatch.or.id), „Making Oil Well“)



"Grüne Wüsten".  
Ausstellungstafel Nr.8 der  
FDCL-Ausstellung "Plantación  
- Lateinamerika und der  
Rausch der Bioenergie"

### **Bedrohung Regenwald, Artenschutz**

Papua-Neuguinea: Pläne der Regierung, auf der Insel Woodlark 60.000 ha Regenwald für Palmöl zu roden, hatten weltweite Proteste ausgelöst und wurden zurückgenommen. Die Anpflanzung von Ölpalmen hätte nach Angaben von Umweltschützern fast den gesamten noch intakten Flachland-Regenwald der Insel und damit eine atemberaubende Artenvielfalt zerstört. (Vgl. URL [www.regenwald.org](http://www.regenwald.org))

### **Weitere Fälle**

Peru / Amazonasgebiet: Nach Einschätzung des Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP) und der niederländischen entwicklungspolitischen Durchführungsorganisation SNV könnte die Nutzung von 10 Millionen ha zerstörter Amazonaswaldfläche u. a. für den Anbau von Ölpalmen der Region wirtschaftliche Aktivität und Aufschwung verschaffen. (La República, Peru, 15/09/2007, "Hectáreas deforestadas de la Amazonía podrían emplearse para biocombustibles", [www.larepublica.com.pe](http://www.larepublica.com.pe))

Amazonas / Brasilien: Brasilianisch-malaysisches Megapalmölprojekt im Herzen Amazoniens, rund 500 Kilometer von Manaus entfernt, im Distrikt Tefé, geplant. Auf 100.000 ha. sollen Palmölplantagen entstehen. Offiziellen Verlautbarungen der Regierung des Bundesstaates Amazonas werde hierfür kein Regenwald zerstört, das vorgesehene Gebiet sei bereits in den 1980er Jahren kahlgeschlagen worden. (Vgl. Umwelt- und Nord-Süd-Nachrichten, September 2008, „Palmfette bedrohen Amazonien“)

Kolumbien, Magdalena Medio: PalmarbeiterInnen protestieren mit Arbeitsniederlegung und Straßenblockaden gegen schlechte Arbeitsbedingungen, Pressionen seitens der Vertragsabnehmer (Vgl. El Tiempo 30/4/2008, „Trabajadores de palma africana compeltan 15 días de paro en zona agroindustrial de Magdalena Medio“)

### **Weitere Informationen**

Zur Situation in Curvaradó, Juguamiandó und weiteren Verlauf vgl. Einschätzung des früheren Sonderberichterstatters zum Recht auf Nahrung, Jean Ziegler, in: 7th session of the Human Rights Council: *Reports / A/HRC/7/5*, S. 7f.

Ebenso dazu: Zeitungsbericht über die Aufnahme von behördlichen Ermittlungen in Kolumbien hinsichtlich der Landinbesitznahme durch Palmölproduzenten : „080126 EE investigaciones palmeros“, El Espectador 26/1/2008“

## **Pongamia-Nuss (*Pongamia pinnata*)**

(en: **pongamia**, es: **pongamia**, karanja, pt: **pongamia**, fr: **karanj**, **pongamia**)

**Familie:** *Papilionaceae* (*Schmetterlingsblütler*)

### **Biologie:**

Hülsenfrucht von mittelgroßem, kurzstämmigem Baum mit breiter Krone, der zwischen 15-25 m Höhe erreicht, Baum wächst auf sandigen, steinigen Böden, natürliche Verbreitung entlang Küsten und Flussufern. Es handelt sich um einen der wenigen nitrifizierenden Bäume, der Samen mit einem hohen Ölgehalt produziert. Bäume brauchen zwischen 4/5 und 7 Jahren bis sie Früchte bilden. Für Tiere ungenießbar, sämtliche Teile giftig; dichtes Netz an Nebenwurzeln fördert



Stickstoff-Fixierung und befördert Nährstoffe aus der Luft in den Boden, breites Blätter und Astwerk ermöglicht dicht Schaftenbildung und verlangsamt die Verdunstung von Oberflächenwasser.

#### ***Herkunft und Geschichte:***

Kommt in verschiedenen Teilen/ Gebieten Indiens vor und ist (als Wildpflanze) im asiatischen Subkontinent heimisch; geläufig auch unter den Namen „Karanga“ and „Hongii“

#### ***Ansprüche:***

Baum wächst auf sandigen, steinigen Böden, tolerant gegenüber Wasserrückstau, salz- und alkalihaltigen Böden, Trockenheit und intensiver Hitze (Temperaturen von knapp unter 0 bis 50 C), frostempfindlich, jährlicher Niederschlag 5-25 dm , ist (als Hülsenfrucht) nitrifizierend, was zum Überleben der Pflanze auf geringwertigen Böden beiträgt und umgekehrt die Fruchtbarkeit dieser Böden steigert,

#### ***Ertrag:***

Ölanteil der Pongamia-Samen liegt zwischen 27-39%

#### ***Verbreitung / Hauptanbaugebiete:***

Indien, Malaysia, Indonesien, Taiwan, Bangladesch, Sri Lanka, Birma/Myanmar, vorkommend zudem in Teilen Ostafrikas, in Nordaustralien und Florida

#### ***Produkt und Verwendung:***

Pflanzenöl für die Biodieselproduktion aus dem Samen. Andere Verwendungsformen: mögliche Nutzung als Brennstoff zum Kochen oder Lampenöl; Verwendung als Gleitmittel, Farbbinder, Pestizid, in der Seifenherstellung und zum Gerben. In der traditionellen Medizin wird es zur Behandlung von Rheumatismus und Hauterkrankungen eingesetzt. Blätter des Baumes und Filterkuchen (press cake) sind reich an Nitrogen / Stickstoff und können Bodenfruchtbarkeit aufwerten, Filterkuchen hat schädlingsbekämpfende Wirkung, insbesondere gegen Fadenwürmer im Boden; getrocknete Blätter werden als Insekten-Abwehrmittel in Getreide-Lagern genutzt.

In verschiedenen Bundesstaaten Indiens könnte sich Pongamia (nach Jatropha) zur zweitwichtigsten Anbausorte für Biodiesel. Folgende Gründe werden hierfür genannt: Tradition und breite Bekanntheit des Baumes, aufgrund vielseitiger Verwendungsformen (Viehfutter, Feuerholz, Medizingewinnung, etc.) haben Bauern begonnen, Pongamia-Bäume innerhalb des Anbaus zu integrieren, Pflanzung auf Gemeindeflächen, beispielsweise entlang Straßen; das Ministerium für Wissenschaft und Technologie unterstützt Programme zur weiteren Erforschung des Potenzials, bis auf Nischenmärkte ( Saatgutproduktion, Extraktion des Öls für chemische Industrie) noch keine ökonomische Tragfähigkeit, Beginn mit Pflanzung (Bundesstaaten Andhra Pradesh, Tamil Nadu), vgl. Deutsches Institut für Entwicklungspolitik 2008, „Biodiesel in India, Value chain organisation and policy options for rural development“, URL [www.die-gdi.de/CMS-Homepage/openwebcms3.nsf/%28ynDK\\_contentByKey%29/ANES-7PKDWS/\\$FILE/Studies%2043.2009.pdf](http://www.die-gdi.de/CMS-Homepage/openwebcms3.nsf/%28ynDK_contentByKey%29/ANES-7PKDWS/$FILE/Studies%2043.2009.pdf)

#### ***Forschung / Treibstoffnutzung:***

An der University of Queensland (Centre of Excellence for Integrative Legume Research / CILR) wird seit 2008 das Nutzungspotenzial der Pongamia für die australische Biodieselindustrie erforscht. Auf dem Prüfstand steht neben dem

Umweltnutzen die Ertragsproduktivität der Pflanze, die auf Böden gedeihen soll, die nicht für den Nahrungsmittelanbau geeignet sind. Nach Berichten des Invasive Species Council, einer australischen Nichtregierungsorganisation, gilt die Pflanze zwar als weniger invasiv als andere, sie sollte aber nicht nahe „sensiblen Gebieten“, wie etwa Nationalparks, angebaut werden. (Vgl. Invasive Species Council 2007, „The Weedy Truth About Biofuels / Summary“: 3, URL

[www.invasives.org.au/documents/file/reports/isc\\_weedybiofuels\\_summary2\\_oct07.pdf](http://www.invasives.org.au/documents/file/reports/isc_weedybiofuels_summary2_oct07.pdf), zum CILR-Forschungsprojekt Envirofuel.com 14/1/2008, “Pongamia biodiesel research starts in Queensland”, URL [envirofuel.com.au/2008/01/14/pongamia-biodiesel-research-starts-in-queensland/](http://envirofuel.com.au/2008/01/14/pongamia-biodiesel-research-starts-in-queensland/))

#### **Weitere Informationen:**

Forschungsergebnisse hinsichtlich Pongamia-Methyl ester und Biodieselmotorenverträglichkeit, vgl. T. Venkateswara Rao, G. Prabhakar Rao, K. Hema Chandra Reddy, „Experimental Investigation of Pongamia, Jatropha and Neem Methyl Esters as Biodiesel on C.I. Engine“, in: Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering, Volume 2, Number 2, Jun. 2008, S. 117-122., URL [jjmie.hu.edu.jo/files/V2/007-v2-2.pdf](http://jjmie.hu.edu.jo/files/V2/007-v2-2.pdf)

“Preparation of biodiesel from crude oil of Pongamia pinnata”, Autoren: Sanjib Kumar Karmee and Anju Chadha, in: Bioresource Technology, Volume 96, Issue 13, September 2005, Pages 1425-1429.

“Pongamia oil - a promising source of bio-diesel”, by P: Gogoi, D.R. College, Golaghat, Assam, URL [biodiesel.nedfi.com/media/download\\_gallery/pongamia.pdf](http://biodiesel.nedfi.com/media/download_gallery/pongamia.pdf)  
Zur Förderung des Anbaus von Pongamia im indischen Bundesstaat Andhra Pradesh: The Hindu 9/12/2006, „Andhra Pradesh – Kurnool, Pongamia preferred for bio-fuel“ URL [www.hindu.com/2006/12/09/stories/2006120904740300.htm](http://www.hindu.com/2006/12/09/stories/2006120904740300.htm); zudem: IICA / Noticias Biocombustibles 28/3/2008, “India – Plantaciones de pongamia para biodiesel en Andhra Pradesh”, URL [www.iica.int/Esp/regiones/sur/argentina/Lists/Noticias/DispForm.aspx](http://www.iica.int/Esp/regiones/sur/argentina/Lists/Noticias/DispForm.aspx)

“Pongamia’s Journey from Forest to Micro-enterprise for Improving Livelihoods“, by P. Wani and TK. Sreedevi, ICRISAT, URL [www.icrisat.org/Biopower/Wani\\_Sreedevi\\_Pongamiajourney.pdf](http://www.icrisat.org/Biopower/Wani_Sreedevi_Pongamiajourney.pdf)

ARC Centre of Excellence for Integrative Legume Research, “Pongamia”, URL [www.cilr.uq.edu.au/UserImages/File/factsheets/Pongamia%20Binder1.pdf](http://www.cilr.uq.edu.au/UserImages/File/factsheets/Pongamia%20Binder1.pdf)

Projektpräsentation eines auf Plantagenanlagen spezialisierten Unternehmens in Australien: Pacific Renewable Energy, „Pongamia Pinnata. Plantation and Infrastructure Development Proposal for Northern Australia“, URL [www.pacificrenewableenergy.com.au/pre.pdf](http://www.pacificrenewableenergy.com.au/pre.pdf)

Förderpreis für Pongamia-Diesel-Projekt im ländlichen Raum von Maharashtra, Indien: GVEP international News 18/5/2008, „GAPFund awardees win prestigious prizes for Green Oil Business Plan“, URL [www.gvepinternational.org/news/73/](http://www.gvepinternational.org/news/73/)

## Purgiernuss (Jatropha)

(en: physic nut / purging nut / jatropha curcas / Barbados nut, es: jatropha curcas / jatrofa, pt: pinhão manso / jatropha / purgueira, fr: pourghère, pignon d'Inde, jatropha)

**Familie:** *Euphorbiaceae* (*Wolfsmilchgewächse*)

### **Herkunft und Geschichte:**

Stammt aus dem tropischen Südamerika, gelangte durch portugiesische Seefahrer nach Afrika und Asien und wächst nun überall in den tropischen Regionen

### **Biologie:**

Strauch oder Busch mit efeuähnlichen Blättern, erreicht eine Höhe von bis zu fünf Metern. Die weiblichen Blüten bilden aus drei Fruchtblättern Kapseln (Nüsse) mit 1-2 Samen, die einen Ölanteil zwischen 20 und 40 Prozent aufweisen, Samen sind toxisch aufgrund des Gehalts an Curcin und Phorbol ester; Beginn der Nussproduktion in der Regel im 4. Jahr, 10. Jahr Höhepunkt (Vgl. gtz / Wiesenhütter 2003, „Nutzung von Purgiernuss (*Jatropha curcas* L.) zur Desertifikationsbekämpfung und Armutsminderung“)

### **Ansprüche:**

Geringe Ansprüche an Boden, wächst allerdings schlecht auf Lehmböden und reagiert empfindlich auf Staunässe, sehr wärmeliebend, verträgt nur leichte Fröste, empfindlich gegenüber Wind. Tolerant bei der Wasserverfügbarkeit – übersteht Trockenheit bis zu 6 Monaten, aber Niederschlag sollte nicht weniger als 600 mm/ Jahr betragen (bei Höhenlagen zwischen 600 und 850 Metern über Meeresspiegel). Minimum ist allerdings stark von lokalen Bedingungen abhängig, beispielsweise können ggf. bei hoher Luftfeuchtigkeit 250 mm ausreichen. Grundsätzlich: Pflanze bringt auf besseren Böden und guter Wasserversorgung höhere Erträge hervor (Vgl. B. Eckner, "Nutzung von *Jatropha* zur Treibstoff-Gewinnung")

### **Düngung:**

Reagiert auf schlechten Böden durchaus positiv auf Düngung – höhere Erträge

### **Schädlingsbekämpfung:**

Krankheiten treten bei Plantagen mit Monokultur auf – Insektizid-, Fungizid- und Herbizideinsatz (BayerCrop Science plant die Entwicklung und Registrierung von Herbiziden, Bodeninsektiziden und Fungiziden)

### **Ertrag:**

Durchschnittlich 2,5 T/ ha



Jatropha in Ecuador. Photo: Klaus Schenck (*Salva la Selva*)



Jatropha mit Früchten. Aufgenommen in Ecuador. Photo: Klaus Schenck (*Salva la Selva*)

### **Hauptanbauländer / -regionen:**

Indien, China, Indonesien, Afrika (weltweite Anbaufläche wird von Global Exchange for Social Investment / GEXSI im Juli 2008 auf 1 Millionen geschätzt (vgl. GEXSI 2008 , „Global Jatropha Market Study“)

### **Produkt und Verwendung:**

Pflanzenöl für Treibstoffgewinnung – Agrodiesel. Nicht-essbares winterhartes Gewächs, mäßiger Treibstofftrag: liegt bei 2 Tonnen Dieselöl pro Hektar und Jahr (vgl. Caritas international / Arnold 2007), gleichwohl wird bei gezielter züchterischer Bearbeitung von höheren Erträgen ausgegangen (vgl. Eckner, B., "Nutzung von Jatropha zur Treibstoff-Gewinnung"); energetische Nutzung zudem als Lampen- und Kocheröl, ganze Pflanze und Früchte als biogener Festbrennstoff; Pressrückstände sind als stickstoffreicher Dünger verwendbar und können nach Entgiftung als Futtermittel genutzt werden, was sich allerdings älteren Berichten zufolge als nicht empfehlenswert erwiesen hat (vgl. gtz / Wiesenhütter 2003), aktuellen Angaben zufolge plant D1 Oils Patentanmeldung für neuere Verarbeitungsmethode (URL [biofuelsdigest.com](http://biofuelsdigest.com) 5/2/2009); Öl wird zudem zur Herstellung von Seife verwendet, als Heckenpflanze zur Umzäunung von Feldern vor allem in Afrika weit verbreitet

### **Gen-, Biotechnik:**

BayerCrop Sciene: Saatgut, Pflanzenschutzmittel für Jatropha, gentechnische Forschung an der Herbizidresistenz (vgl. Gura, AG Biodiversität Forum Umwelt und Entwicklung, "Jatropha: Greenwashing mit "Bio"-Treibstoff", in: Stichwort Bayer 01/2008); Entwicklung von Hohertragsorten durch britische Unternehmen D1 Oils: Sammlung von über 200-Jatropha-Varietäten aus 20 Ländern, Zuchtprogramm in Indien zur Produktion von Hybriden, die sowohl ertragsreicher aufgrund höheren Ölgehalts sowie widerstandsfähiger gegen Trockenheit sind (vgl. URL [tinyurl.com/275df8](http://tinyurl.com/275df8)); US-amerikanische Firma Xenerga Inc.: Jatropha mit hohen Oktanwerten (vgl. grain / regenwald, "Jatropha – Agrartreibstoff der Armen?"); Public-Private-Partnership von Daimler(Chrysler) mit indischem Central Salt & Marine Chemical Research Institute und Universität Hohenheim, gefördert durch Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft in Indien (Orissa, Gujarat): Optimierung von Anbaumethoden, Züchtung und Vermehrung von Hohertragspflanzen, 60 % Ölanteil im Samen (Vgl. Projektdarstellung "DaimlerCrysler gewinnt Biodiesel aus indischer Ödnis")



Jatropha mit reifen Früchten kurz vor der Ernte. Aufgenommen in Kenia. Photo: Nekofa



Jatropha-Farmer in Kenia. Photo: Nekofa

### **Führende Unternehmen:**

Als Marktführer gilt britisches Unternehmen D1 Oils, Jatropha-Plantagen in Indien, China, Indonesien, Sambia, Swasiland, tätig in der Raffinierung und Handel mit Biodiesel (vgl. URL <http://www.d1africa.com/agronomyPlanting.php>); BP (Joint Venture mit D1 Oils, geplante Pflanzungen über eine Million Hektar 2007-11);

übersektorale Kooperation zwischen Archer Daniels Midland Company (ADM), Bayer CropScience und Daimler AG (Bayer CropScience, Presse-Information, 9/1/2008, "Neue Biokraftstoff-Pflanze mit Potenzial"); im schweizerischen Zurzach plant Firma GBF Green Bio Fuel AG eine Raffinerie, die u.a. Jatropha aus Mosambik für Treibstoff nutzen will, im Januar 2008 befand sich die Umweltverträglichkeitsprüfung für den Bau nach Worten des GBF-Geschäftsführers in der Endphase (URL [www.landwirtschaft.ch/de/aktuell/agronews/detail/article/2008/01/03/biodieselanlage-in-zurzach-geplant/](http://www.landwirtschaft.ch/de/aktuell/agronews/detail/article/2008/01/03/biodieselanlage-in-zurzach-geplant/))

#### **Bemerkungen zur Treibhausgasbilanz:**

Bewertung des Daimler-Projekts in Indien durch Ifeu-Institut: ca. 50 % Einsparung gegenüber fossilem Diesel, unter guten Bedingungen bis zu 100 %, höchste Effekte zur CO<sub>2</sub> Minderung werden durch Verbrauch in Anbauländern gesehen. (Vgl. Frankfurter Rundschau 1/4/2008, "Das Energiebündel", Kurzfassung der Ifeu-Bewertung, URL [www.ifeu.de/index.php](http://www.ifeu.de/index.php))

#### **Bemerkungen zur Umweltbilanz:**

Hohe Erwartungen werden an Jatropha im Sinne einer "nachhaltigen Energieerzeugung" geknüpft und positiv herausgestellt: Trockenresistenz, "wenig Anforderungen an die Bewässerung" (BP 29/6/2007, "BP und D1 Oils produzieren Biodiesel aus Jatropha"), verzweigtes Wurzelwerk, Aufwertung unfruchtbarer Böden (BMELV stellt Jatropha-Anbau für Biodieselproduktion in Kontext der Vermeidung von Wüstenbildung, vgl. BMELV / FNR 2008, Magazin Nachwachsende Rohstoffe, "Überlebenskünstlerin: die Ölnuss Jatropha")

Dem widersprechen: Argumente der Profitabilität / Gewinnspanne: Plantagen auf fruchtbaren Böden generieren höhere Erträge, bzw. Zweifel bestehen darüber, ob die auf marginalen Flächen erwirtschafteten Erträge ausreichen, um das Energiematerial zu attraktiven Kosten zu erzeugen (Vgl. etwa: Mozambique Biofuels Assessment, Final Report, Mai 1, 2008: 404)

Ökobilanz / Empa-Forscher (Projekt: Jatropha-Anbau für lokale Stromversorgung in Indien): attestieren gute Ökobilanz, wenn Jatropha gleich vor Ort genutzt wird und man die Verarbeitungsmethoden optimiert. Dies gelte nicht für Großplantagen. (Vgl. URL [www.co2-handel.de/article342\\_10099.html](http://www.co2-handel.de/article342_10099.html))

#### **Hinweise / Verschärfung Armut:**

Indien: Nationaler Biosprit-Plan der Regierung sieht Beimischungsanteil von 20 Prozent vor, Anbaufläche für Jatropha soll von gegenwärtig 650.000 auf 11 Mio ha. erweitert werden. Die britische Transportministerin Ruth Kelly gab zu Bedenken, dass laut einer Bewertung zur Einführung von Biotreibstoffen in der Europäischen Union allein in Indien 10,7 Mio. Einwohner zusätzlich in Armut gerieten. Rund eine halbe Milliarde Einwohner des Subkontinents gelten bereits als arm (Vgl. Schattenblick 15/09/2008, "Ressourcen/098: Indien legt hohes Agrosprit-Ziel fest")

#### **Erschwerter Zugang zu Ressourcen:**

Indien: Zur Kritik an der Ausweitung des Jatropha-Anbaus auf "Ödland" aufgrund großer Abhängigkeit der ländlichen Bevölkerung von diesem Land. Häufig handelt es sich kollektives Gemeingut, das zum Sammeln von Feuerholz, Nahrung, Futtermittel, Holz und Stroh genutzt wird. In ariden und semi-ariden Gebieten Indiens bestreiten arme Haushalte rund 12 bis 25 % ihres Einkommens hierüber. Nicht selten trägt die Landnutzung zur Aufwertung ihres Status innerhalb der Dorfgemeinschaft bei,

insbesondere gegenüber reicheren Haushalten, die dieses Land weniger nutzen. (Vgl. Rajagopal 2007, „Rethinking Current Strategies for Biofuel Production in India“ URL

[http://www.iwmi.cgiar.org/EWMA/files/papers/rajagopal\\_biofuels\\_final\\_Mar02.pdf](http://www.iwmi.cgiar.org/EWMA/files/papers/rajagopal_biofuels_final_Mar02.pdf)).

### **Verletzung kollektiver Landrechte:**

#### **Vertreibung:**

Indischer Bundesstaat Chhattisgarh: Studie der indischen NRO Navdanya deckt Verletzung kollektiver Landrechte im Kontext der Schaffung von Jatropha-Plantagen auf. Auf einer Pressekonferenz berichten Kleinbauern, dass sie unter Androhung von Gefängnisstrafen ihr Reisland für den Jatropha-Anbau übergeben mussten. Die Trägerin des Alternativen Nobelpreises Right Livelihood Award, Dr. Vandana Shiva, zusammen mit Manu Sankar Verfasserin der Studie, warnen vor dem Kollaps der ländlichen sozial-ökologischen Systeme in Zusammenhang des wachsenden Anbaus von Jatropha für die Produktion von Biodiesel. (Vgl. Navdanya, Press Release 5/12/2007, "Biofuel Hoax: Jatropha and Land Grab", URL

[www.navdanya.org/news/5dec07.htm](http://www.navdanya.org/news/5dec07.htm))

China: im Südwesten, ein Großteil des als unfruchtbar und dürr geltenden Landes, das für die Jatropha-Produktion identifiziert wurde, ist im Besitz von Dorfgemeinschaften (Kollektiven), die das Nutzungsrecht individuellen Haushalten gewähren. Für Yunnan beispielsweise hat eine Provinzstudie herausgefunden, dass 76 % des Waldlandes lokalen Gemeinden gehört, wohingegen sich die verbleibenden 24 % im Besitz des Staates befinden. Die meisten privaten Investitionen in Agrotreibstoffe bezogen sich bislang auf Gebiete in Staatsbesitz, allerdings ist zu befürchten, dass ehrgeizige Ziele einer Ausweitung der Jatropha-Produktion die Kultivierung von kollektiven Landflächen einschließt (Weyerhaeuser et al. / World Agroforestry Centre 2007, "Biofuels in China. An Analysis of the Opportunities and Challenges of Jatropha Curcas in Southwest China", URL [www.worldagroforestrycentre.org/SEA/Publications/Files/workingpaper/WP0088-07.pdf](http://www.worldagroforestrycentre.org/SEA/Publications/Files/workingpaper/WP0088-07.pdf))

#### **Vertreibung, fragwürdige Landnahme:**

Tansania: Beim Projekt des britischen Unternehmens Sun Biofuels im Kisarawe-District mit Nutzungsrechten über eine Fläche von 9.000 ha Land war Berichten zufolge mit der Räumung von 11 Dörfern verbunden, die gemäß der Bevölkerungszählung (Zensus) von 2002 für 11.277 Menschen eine Heimat darstellten. Etwa 632.400 US Dollar wurden für Entschädigungszahlungen bereitgestellt. Bei 2.840 Haushalten, denen nach Medienberichten ein Recht auf Entschädigung eingeräumt wurde, macht das rund 222,6 Dollar pro Haushalt. Sun Biofuels verhandelte mit den Dorfcchefs über die Nutzungsrechte, die nach Angaben des Unternehmens ihre Zustimmung gaben, gleichwohl gaben mehrere Gemeinden an, nichts von den Plänen gewusst zu haben. (Vgl. Afrique en ligne 12/08/2007, "Thousands of Tanzanian peasants to be displaced for biofuel farm", für weitere Informationen zu dem Fall vgl. zudem Oxfam / JOLIT, LARRI 2008, "The Agrofuel Industry in Tanzania: A critical enquiry into challenges and opportunities")

Ghana: Norwegisches Unternehmen BioFuel Africa trotzte Rodungs- und Nutzungsrechte über ein 38.000 Hektar großes Areal einem Dorfführer ab, der weder lesen noch schreiben konnte. Er hatte seine Zustimmung per Daumenabdruck gegeben. Wie sich später herausstellte, hatte ein Mitarbeiter der Regierung das Projekt gefördert und den Türöffner für das Geschäft gespielt. Entgegen den

gesetzlichen Bestimmungen war die lokale Bevölkerung nicht befragt worden. In einer öffentlichen Debatte über das Für und Wider des Jatropha-Projekts haben die Bewohner dagegen votiert. Vgl. Fallarbeit: Nyari, Bakari / RAINS, "Biofuel land grabbing in Northern Ghana", URL [www.africanbiodiversity.org/media/1209023019.pdf](http://www.africanbiodiversity.org/media/1209023019.pdf)

#### **Weitere Informationen / Hinweise:**

Biofuels Markets East Africa: <http://www.diligent-tanzania.com/>: auf der Webpage stellt sich die Firma Diligent vor, die Anbau von Jatropha in Tanzania vornimmt.

Projekt der Universität Hohenheim: "Jatropha curcas Anbau in Madagaskar – multiple wissenschaftliche Analyse"; Ziel: grundlegende Fragen zum Anbau auf degradierten Böden in Madagaskar zu klären; Link: <https://www.uni-hohenheim.de/67721.html?typo3state=projects&lsfid=1915>

Förderung der Jatropha-Forschung in Ostafrika durch DEG / Deutsche Investitions- u. Entwicklungsgesellschaft: Public-Private-Partnership umfasst Aufbau von elf Versuchsplantagen in Kenia, Tansania, Uganda; URL [www.presseportal.de/pm/6681/1339650/deg\\_dt\\_invest\\_und\\_entwicklungsges](http://www.presseportal.de/pm/6681/1339650/deg_dt_invest_und_entwicklungsges)

Zum "Mythos marginaler Flächen" in Afrika und den Folgewirkungen des wachsenden Anbaus von Energiepflanzen, insbesondere Jatropha: u.a. werden die Risiken für Pastoralists, nomadische Viehhirten, aufgegriffen, denen das Weideland, das häufig als "waste land" und somit als "ungenutzt" eingestuft sind, die Grundlage ihres Lebensunterhaltes stellt. (African Biodiversity Network, "Agrofuels and the Myth of the Marginal Lands", URL <http://www.africanbiodiversity.org/resources.php>)

NRO-Kleinprojekte zur lokalen Energieversorgung in Mali mit längerer Vorgeschichte (URL <http://www.malifolkecenter.org>)

# Raps

(en: **rape / rapeseed**, es: **colza / canola / nabicol / raps**, pt: **colza / couve-nabiça**, br: **canola** [Die Doppelnull-Rapssorten wurden in Kanada entwickelt und in ganz Nordamerika kultiviert. Dort sowie in weiten Teilen Amerikas und Australiens wird Raps als Canola (Canadian oil, low acid) bezeichnet.], fr: **colza**)

**Familie:** *Brassicaceae* (*Kreuzblütler*)

## **Herkunft und Geschichte**

Ursprünglich aus dem östlichen Mittelmeerraum als spontane Kreuzung aus Wildkohl (*Brassica oleracea*) und dem Rübsen (*Brassica rapsa*). Junge Kulturpflanze – Anbau in Europa begann erst im Mittelalter. Mit Beginn der Industrialisierung weitete sich der Anbau aus. Mitte des 19. Jh. sank die Nachfrage aufgrund preiswerter Importe von Petroleum. Im 20. Jh. war der Rapsanbau starken Schwankungen unterworfen. Durch Gehalt an Erucasäure (einfach ungesättigte Fettsäure) schmeckte der Raps sehr bitter. Außerdem führten Glucosinolate zu Verdauungsproblemen. Mit Beginn der 1970-er Jahre erfuhr der Anbau durch neue Züchtungen einen nachhaltigen Aufschwung. Heute wird Raps weltweit in den gemäßigten Breiten angebaut (v.a. in Kanada, Europa und China).

## **Biologie**

Einjährige Pflanze, die 1-2 m hoch wächst. Gelbe Blüten in Trauben angeordnet. Die Früchte sind die typischen Schoten mit max. 20 Samen, die schwarzbraun, rund und wenige mm groß sind.

## **Ansprüche**

Bevorzugt niederschlagsreiche Gebiete mit hoher Luftfeuchtigkeit (600-800mm/ a), hoher Wasserverbrauch während der Schoßphase und der Blüte – Wassermangel in dieser Phase führt zu einer verringerten Ausbildung von Schoten. Raps zieht kühlgemäßere Temperaturen vor. Verlangt tiefgründige und gut strukturierte Böden mit hoher nutzbarer Feldkapazität (nFK). Lehmige Sandböden, sandige Lehmböden und Lehmböden.

Selbstunverträglich, sollte nur alle 3-4 Jahre angebaut werden, sonst verstärkter Krankheitsbefall (Zunahme des Pflanzenschutzes), entscheidend ist die Wahl der richtigen Vorfrucht.

## **Düngung**

Düngung mit Stickstoff nimmt eine wichtige Rolle ein und bildet die Grundlage für eine ausreichende Schotenbildung. Ausreichende Kalium- und Phosphorversorgung



Rapsfeld in Deutschland.  
Photo: Klaus Schenck (*Salva la Selva*)



Alle weiteren Photos:  
Christian Russau (FDCL)





nötig. Hohe Ansprüche an die Mikronährstoffversorgung (Bor, Mangan, Molybdän). Raps ist guter Verwerter organischer Dünger.

### **Schädlingsbekämpfung**

Während der gesamten Vegetationsperiode von einer Vielzahl von Schaderregern befallen: Insektizideinsatz bei Käfern und ihren Larven, Nacktschnecken, Erdflöhe, Fungizideinsatz bei Pilzbefall, Fruchtfolgekrankheiten wie Wurzelhals und Stängelfäule. Beachtung der Fruchtfolge.

### **Ertrag**

Weltweit 17,2 Dezitonnen/ ha (Quelle: FAOSTAT, 5/2006)

### **Hauptanbauländer / -regionen**

Weltweit 49 Mio t auf einer Fläche von ca. 30 Mio ha (FAOSTAT, Angaben für 2007), Weltweite Rapserzeugung für 2007/2008 52,7-53,7 Mio. Tonnen und damit 12-13% höher als im Vorjahr. (Quelle: Oil World), China, Kanada, Indien, Deutschland, Frankreich, Polen, Großbritannien, Australien, Ukraine, Tschechische Republik (FAOSTAT, Angaben für 2007)

In Deutschland wurden für den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen im Jahr 2006 1,6 Millionen ha, ca. 13% der Ackerfläche genutzt. Die Ölfucht Raps hat mit ca. 1,1 Mio. ha die größte Anbaufläche eingenommen, weit dahinter liegen mit unter 0,3 Mio. ha. Anbaufläche Mais, Getreide oder Gräser. (Vgl. Sachverständigenrat für Umweltfragen 2007: 36); Autoren des Wuppertal-Institut sprechen für 2008 von bereits 1,4 Mio ha Rapsanbau, die maximal mögliche Anbaufläche wird für Deutschland auf 1,6 Mio bis 1,8 Mio ha geschätzt (Vgl. Bringezu / Schütz 2008, „Auswirkungen eines verstärkten Anbaus nachwachsender Rohstoffe im globalen Maßstab“ in: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis Nr. 2 / 2008, S. 12-23, zitiert S. 3 der Online-Version, abrufbar unter URL

[www.itas.fzk.de/tatup/082/brsc08a.htm](http://www.itas.fzk.de/tatup/082/brsc08a.htm))

Innerhalb der EU konstatiert Eurostat für 2007 eine Zunahme der Rapsanbauflächen von 13,6 % gegenüber 2006 auf insgesamt 6,1 Mio ha (Vgl. Eurostat, „Statistik kurz gefasst“, Landwirtschaft und Fischerei 86 /2007).

### **Verwendung als Treibstoff**

Rapsöl ohne weitere Verarbeitung als Rapsölkraftstoff, nach der Verarbeitung des Rapsöls zu Rapsölmethylester als Agrodiesel. Bei Veresterungsprozess von Rapsöl in Biodieselproduktion entsteht als Beiprodukt zudem Glycerin, ebenfalls Verwendung in Futtermittelindustrie, in chemischer Industrie sowie zunehmend als Energieträger. Biodieselabsatz in Deutschland aus inländischer Produktion lag 2005 bei 1,5 Mio. Tonnen (Quelle. FNR, 2006) Rapsölproduktion EU-27: 7,6 Mio. Tonnen Genutzt werden die Samen, die in der Schote sitzen. Große wirtschaftliche Bedeutung aufgrund der sehr guten Ölqualität (Ölgehalt von 40-46%).

„0-Raps“: Erucasäure-freier Raps

„00-Raps“: Erucasäurefreier und Glucosinulatarm Raps (Doppel-null genannt);

In Amerika als canola bezeichnet.

### **Treibstofftertrag**

Lt. Agrodiesel/ ha und Jahr (Schätzung, BMELV, 2006), vergleichsweise geringer Ertrag, Aus einem durchschnittlichen Ertrag von 3-4 Tonnen Rapsamen/ ha lassen sich 1.300-1.700 Liter Biodiesel erzeugen.(Quelle: URL [www.biosicherheit.de](http://www.biosicherheit.de))

## **Gentechnik**

Forschung an der Herbizidtoleranz, Pilz- und Insektizidtoleranz.

Produkteigenschaften für eine veränderte Zusammensetzung oder Anreicherung mit gesundheitsfördernden Inhaltsstoffen.

Freilandversuche in der EU: 376 im Zeitraum 1990-2007 (Frankreich, Großbritannien, Deutschland, Schweden, Niederlande), weltweit: 270 im Zeitraum 1986-2008 (Kanada, Argentinien, China, Neuseeland). Anbau in USA, Kanada, Mexiko, Australien, China, Korea, Philippinen, Südafrika. Anbau in EU wird angestrebt, bisher 3 Zulassungen (Quellen: URL [www.proplanta.de](http://www.proplanta.de); [www.transgen.de](http://www.transgen.de))

## **Führende Unternehmen**

Archer Daniels Midland Company (ADM), in Deutschland der führende Produzent von Biodiesel aus Pflanzenöl, betreibt mehrere Verarbeitungsanlagen, für Rapssaat insbesondere in Hamburg, eigene Biodieselmärke: connediesel; weitere: Cargill und Bunge mit Ölmühlen in Deutschland, in Mainz und Mannheim in Kombination mit Biodieselanlagen; Greenenergy, größte Biodieselproduzent u.a. aus Raps in Großbritannien, mit Standorten in Deutschland, Neckermann Renewables Wittenberg GmbH (Schweiz, Zug) eröffnete im Juni 2007 in Wittenberg, Sachsen-Anhalt, die damals größte Biodiesel-Raffinerie Europas, Rapsmühle und Raffinerie sind in einer Anlage vereint, (Vgl. GATE, PM 15/6/2007); Unternehmen aus Deutschland: z.B. Campa, Vergio.

In der Schweiz plant die Firma GBF Green Bio Fuel AG in Zurzach eine Raffinerie, die aus Schweizer Raps und aus *Jatropha (Purgiernuss)* aus Mozambik Biotreibstoff produzieren soll. Die 80 Millionen teure Anlage mit einer Kapazität von 135 Millionen Liter soll eine der größten Biodieselfabriken der Schweiz werden. URL [www.landwirtschaft.ch/de/aktuell/agronews/detail/article/2008/01/03/biodieselanlage-in-zurzach-geplant/](http://www.landwirtschaft.ch/de/aktuell/agronews/detail/article/2008/01/03/biodieselanlage-in-zurzach-geplant/)

## **Energiebilanz**

Nutzbare Energiemenge (Output) im Verhältnis zur für die Produktion eingesetzten Energiemenge (Input), Durchschnitt für Europa: 1:1,4 (Arnold in Caritas International 2007)

## **Treibhausgasbilanz**

Treibhausgaseinsparung von ungemischtem Pflanzentreibstoff (Rapsöl / Schweiz) gegenüber fossilem Treibstoff (Benzin, EURO3): über 30%, bei Rapsöl aus Europa (Durchschnittswert) liegen die THG-Emissionen im Vergleich mit fossilen Treibstoffen bei unter 30% (Empa-Studie 2007), anfallende THG-Emissionen entlang der Wertschöpfungskette wurden mit einberechnet, wie landwirtschaftlicher Anbau, Treibstoff-Produktion, Treibstoff-Transport, Fahrzeug-Betrieb, Infrastruktur (Fahrzeug, Straßen)

1 Liter Rapsdiesel im Vergleich zu Ottonormaldiesel: 1,0 bis 1,7 mal höher, aufgrund von N<sub>2</sub>O/Lachgas-Emissionen, die durch verwendete Stickstoff-Düngemittel freigesetzt werden (Crutzen et al, 2007)

## **Bemerkungen zur Ökobilanz**

Gegenüberstellung mit Umweltbelastungen insgesamt: negative Ökobilanz angesichts Zunahme von ökologischen Belastungen im Vergleich zu fossilen Treibstoffen, insbesondere hohe Belastungen bei Bodenversauerung und Überdüngung, die durch das Auswaschen von Nährstoffen verursacht werden (Empa-Studie 2007)

## **Sozio-ökonomische Dimensionen**

### **Konkurrenz / Nutzen**

Als Nahrungsmittel für Margarine, Backfett, Speiseöl; als proteinreiches Futtermittel wird der Pressrückstand, der bei der Rapsölgewinnung anfällt, in Form von Rapskuchen, Rapsexpeller oder Rapsextraktionschrot genutzt. Im non-food Bereich für Spezialöle, Textil- und Lederverarbeitung. Das bei Ernte anfallende Rapsstroh bleibt meist als Humus- und Nährstofflieferant auf dem Feld, kann grundsätzlich auch energetisch genutzt werden.

Rapsdieselproduzenten sprechen von „Koppelprodukt Biodiesel“, da das bei der Herstellung von Futtermittel anfallende Pflanzenöl, das in der Lebensmittelindustrie keine Verwendung findet, optimal in der Biodieselgewinnung genutzt werden könnte. (Vgl. Biopetrol Industries AG, „10 Fakten über Biodiesel“)

Nach Angaben der bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft zeigt sich in Deutschland seit 2003/2004 eine immer deutlichere Verlagerung der Verwendung von Rapsöl für die Biodieselproduktion. 2006/2007 überstieg der Anteil mengenmäßig alle anderen Verbrauchsbereiche zusammen und lag bei 1.583 Tausend t. Rapsöl von insgesamt ca. 2370 Tausend t. (Vgl. Landesanstalt für Landwirtschaft Bayern, Agrarmärkte, Jahresheft 2007, Teilauszug Ölpflanzen und Eiweißpflanzen, S. 19)

Perspektivisch gehen Bringezu / Schütz davon aus, dass Rapsöl aus deutschem Anbau unter den gegebenen Rahmenbedingungen auch zukünftig überwiegend energetisch genutzt wird, die Entwicklungspotenziale der stofflichen Nutzungen bleiben dahinter deutlich zurück. Zudem erwarten sie, dass diese direkten Nutzungskonkurrenzen sich verstärkt auf die Kosten von Raps zur Nahrungsmittelproduktion auswirken werden. (Vgl. Bringezu / Schütz 2008)

### **Konkurrenz im Anbau**

Steigende Milchpreise im Juli 2007 in Deutschland: Molkereiindustrie begründet diese neben anderen Faktoren auch damit, dass Futtermittelbauer mit zunehmender Tendenz auf den Anbau von Energiepflanzen, an erster Stelle Raps, umsatteln. (Quelle: „Regenwald tanken. Biomasse als Energiequelle droht zum Umweltdesaster zu werden“, Schlandt, Jakob, Berliner Zeitung 10/9/2007.)

Laut Bringezu / Schütz muss ab 2010 bereits mit verschärften indirekten Nutzungskonkurrenzen gerechnet werden, da dann aller Voraussicht nach die Anbauflächen für Raps in Deutschland infolge Fruchtfolgeeinschränkungen nicht mehr weiter ausgedehnt werden können. Die maximal mögliche Anbaufläche wird auf 1,6 bis 1,8 Mio. ha geschätzt, in 2008 wurden jedoch bereits 1,4 Mio. ha Raps angebaut.

## **Dokumentierte Fälle**

### **Verschärfung / Landkonflikte**

Südafrika: Bauernorganisationen und ländliche Gemeinschaften widersetzen sich Plänen der Eastern Cape-Regierung, 500.000 ha Gemeindeland (communal land) in der Transkei -Region in Anbaufläche für Rapsproduktion umzuwandeln. Derzeit wird das Gebiet als gemeinschaftliches Weide- und Grasland sowie für das Anlegen von Gemüsegärten genutzt. Eine Agrotreibstoff-Plantage soll ebenso auf einer Fläche von 70.000 ha im Umzimvubu Tal errichtet werden. (Vgl. African Centre for Biosafety et al., 2007, „Report of Civil Society Workshop to critically assess & respond to the

'SA Biofuels Strategy", Durban 5 March 2007, URL [stopbp-berkeley.org/docs/Biofuel-Workshop-Durban-Proceedings.pdf](http://stopbp-berkeley.org/docs/Biofuel-Workshop-Durban-Proceedings.pdf)

## Reis (*Oryza sativa*)

(en: **rice**, es: **arroz**, pt: **arroz**, fr: **riz**)

**Familie:** *Poaceae* (*Süßgräser*)

### **Herkunft und Geschichte:**

Heimat ist nicht genau bekannt. Wahrscheinlich wurde Reis schon 3000 v. Chr. in Kultur genommen (Indien oder China ist noch ungeklärt). Der Reisanbau hat sich nach Japan, Indonesien bis nach Persien ausgedehnt. Ins Mittelmeergebiet gelangte er erst um 800 v. Chr. In den USA wurde er 1647 eingeführt und 1850 in Brasilien

### **Biologie:**

Mehrjährige Kultur, die aber vorwiegend einjährig gehalten wird, 1,8 m hohe Halme, verfügen über ein Belüftungsgewebe und können daher überflutet werden, aus einer befruchteten Blüte entsteht die Frucht (Karyopse), das Reiskorn. Sie ist bespelzt. Selbstbefruchtung. Mit dem Gelbwerden der Blätter beginnt die Ernte, bis zur Reife vergehen 3-9 Monate, große Anzahl an Varietäten. 3 Gruppen. Indica mit unbegrannten, etwas kleineren, länglichen Körnern, japonica mit begrannten, größeren, rundlichen Körnern und indico-japonica als Zwischengruppe. Selbstbefruchtend. Unterscheidung in Wasser- und Trockenreis.

### **Ansprüche:**

Wird in den Tropen und Subtropen angebaut, 45° nördlicher und 40° südlicher Breite. Hohe Ansprüche an Temperatur ( 25-40°C), braucht viel Wasser entweder durch Niederschläge oder Bewässerung wegen der hohen Transpiration, hohe Ansprüche an den Boden (humusreich, schwer und lehmig)

### **Düngung:**

Phosphor- und Stickstoffdüngung, manchmal werden auch Blaualgen oder Wasserfarn in die bewässerten Felder eingebracht, sie können Luftstickstoff binden.

### **Schädlingsbekämpfung:**

Unkrautbekämpfung z. B. der Hühnerhirse durch Herbizideinsatz; Krankheiten werden auch durch Bakterien und Viren verursacht. Insektizideinsatz.

### **Ertrag:**

Weltweit durchschnittlicher Ertrag 4 t/ ha, weltweite Reisproduktion lag 2005 bei 615 Mio. Tonnen



Reispflanze. In der Nähe des Volta-Flusses im östlichen Ghana, im April 2009. Photo: Steffi Holz



Reiskörner. Photo: FDCL

### **Hauptanbauländer:**

China, Indien, Indonesien, Bangladesch, Vietnam, Myanmar/Birma, Thailand, Philippinen, Brasilien, Japan (FAOSTAT, Angaben für 2007)

### **Produkt und Verwendung:**

Fast die Hälfte der rund 6,6 Milliarden Menschen weltweit ernährt sich zum großen Teil von Reis, für mehr als 2,5 Milliarden Menschen in Asien ist Reis das wichtigste Grundnahrungsmittel, das Getreide spielt damit eine entscheidende Rolle in der globalen Ernährungssicherheit. Nutzung: als Nahrungsmittel gekocht oder verarbeitet zu Stärke, Reisöl, Reisflocken, Knusperflocken, Reisnudeln. Reis wird überwiegend für menschliche Ernährung und nur zu einem geringen Teil als Futtermittel genutzt (vgl. [www.transgen.de](http://www.transgen.de))

Verwendung für die Erzeugung von Ethanol: in Japan wurde 2006/2007 begonnen, die Nutzung von braunem, japanischem Reis zu prüfen, der bislang vor allem für Sake, d.h. die Herstellung von Reiswein genutzt wird. Inzwischen ist der Reistreibstoff (Bemischung 3 Prozent) an 19 Tankstellen in Niigata, wo in Pilotprojekten mit der Produktion begonnen wurde, erhältlich. (Vgl. Reuters 17/1/2007, „Japan looks to rice-based biofuels“, URL

<http://www.reuters.com/article/GlobalBiofuel07/idUST31070020070117?pageNumber=1>; RIA Novosti 18/07/2009, „Japan starts selling biofuel made from rice“, URL <http://en.rian.ru/world/20090718/155556467.html>; Einschätzung zur Nutzung dieses Reis-Typs für die Ethanolgewinnung vgl. Biofuels in Japan – Q & A with Hiroshi Shiraiwa, agritrade 3/5/2007, URL <http://www.agritrade.org/blog/2007/05/03/biofuels-in-japan-qa-with-hiroshi-shiraiwa/>

### **Gentechnik:**

Forschung an Anbaueigenschaften (Herbizidtoleranz, Pilz- und Virusresistenz, Insektenresistenz); Produkteigenschaften (Golden Rice / Syngenta höherer Gehalt an Vit A), Forschung an Reis als Energiepflanze (Produktion von alpha-amylase), Forschung an Ertragssteigerung; **Freilandversuche:** EU 35, weltweit 240 in den USA; **Zulassung:** EU 1, USA 3, Kanada 2, Mexiko 1, Anbau im Iran auf 20.000 ha. Golden Rice könnte ab 2011 Philippinen erhältlich sein, Zu Gen-Reis-Sorten vgl. zudem Transgen, „Gen-Reis“, Wo kommt er her, wo ist er drin, ist er gefährlich?, URL <http://www.transgen.de/lebensmittel/einkauf/708.doku.html>

Greenpeace entdeckt 2006 illegalen Gen-Reis bei Aldi Nord: Der Langkornreis der Marke Bon-Ri enthielt nach Untersuchungen, die im Auftrag von Greenpeace durchgeführt wurden, illegalen, genmanipulierten Reis. (URL

<http://www.umweltschutz-news.de/index.php?menuecms=123&objektid=1340&besucht=9d16b0af90f505f77e75f685f8661f06>) Anfang September 2006 hatte Greenpeace zudem asiatische Reisnudeln in mehreren EU-Ländern analysieren lassen. In Deutschland, Frankreich und Großbritannien waren insgesamt fünf Proben mit genmanipuliertem Reis verunreinigt. In Deutschland war beispielsweise die in Asialäden erhältliche Marke Swallow Sailing betroffen, die von der Firma Heuschen & Schrouff aus den Niederlanden importiert wird und Gen-Reis aus China enthält. (Greenpeace 5/9/2006, „Im Angebot: Gen-Reis aus China,“ URL [http://www.greenpeace.de/themen/gentechnik/nachrichten/artikel/im\\_angebot\\_gen\\_reis\\_aus\\_china/](http://www.greenpeace.de/themen/gentechnik/nachrichten/artikel/im_angebot_gen_reis_aus_china/))

## Jüngere Entwicklungen

### **Preissteigerung:**

Nach Angaben der Weltbank stieg der Preis für Reis zwischen Januar 2005 und Juni 2008 um 170 Prozent (World Bank, 2008: A note on Rising Food Prices. Policy Research Working Paper 4682, Donald Mitchell, Juli 2008, vgl. zudem den Rohstoffpreis-Index bis 04/2008 des HWWI (Hamburgischen WeltWirtschafts Institut), veröffentlicht bei ZEIT online / 14/4/2008, URL

<http://www.zeit.de/online/2008/16/bg-lebensmittel?3>; Anlässlich der erheblichen Verteuerung von Reis, häufig in Verbindung mit einem grundlegenden Anstieg der Lebenshaltungs- und Energiekosten war es in vielen Ländern zu Protesten, sog. „Hungerrevolten“ oder „Reisunruhen“ gekommen, darunter in Indonesien, Indien, Ägypten, Burkina Faso, Senegal, Kamerun Honduras, Peru und Haiti.

Für den drastischen Preisanstieg hatte die Weltbank den Trend zu Biokraftstoffen aus Getreide mitverantwortlich gemacht und gewarnt, Millionen Menschen würden in Armut und Hunger zurückgeworfen. Bundesentwicklungsministerin Heidemarie Wieczorek-Zeul warnte, dass die Umwandlung von Agrarprodukten in Biotreibstoffe nicht zur Verknappung von Grundnahrungsmitteln – und in der Folge zu weiteren Preisanstieg führen dürfe. „Für jeden Prozentpunkt Preisanstieg steigt die Zahl der Menschen, die vom Hunger bedroht sind, um 16 Millionen“, sagte die Ministerin. (Zitiert nach Netzzeitung 9/4/2008, URL

<http://www.netzzeitung.de/politik/ausland/966357.html>; BMZ „Pakt für Ernährungssicherung notwendig“, URL

[http://www.bmz.de/de/presse/nl/nl2008/newsletter\\_2008\\_05/index.html](http://www.bmz.de/de/presse/nl/nl2008/newsletter_2008_05/index.html).)

Immer mehr landwirtschaftliche Flächen werden für Biodiesel-Rohstoffe wie Palmöl und Mais genutzt und nicht mehr für die Nahrungsmittel-Produktion, kritisiert Duncan Macintosh vom internationalen Reis-Forschungsinstitut in Manila: "Auf der einen Seite fördern die Regierungen, auch die der Philippinen, den Anbau von Pflanzen, die für Biotreibstoffe verwendet werden können, um so das Einkommen der Bauern zu verbessern. Auf der anderen Seite, wenn zu viele Bauern auf diese gewinnbringenden Agrarprodukte umsteigen, kann das zu einer nationalen Versorgungskrise für Lebensmittel führen.“ (Duncan Macintosh zit. n. tagesschau.de 4/4/2008, URL <http://www.tagesschau.de/wirtschaft/reispreis2.html>)

Ein weiterer wichtiger Faktor, der sich besonders bei energieintensiv produzierten Kulturen wie Reis (aber auch Mais, Weizen, Raps und Soja) bemerkbar macht, ist der Erdölpreis. Landwirtschaftliche Inputs wie Düngemittel, Pestizide, Treibstoffe und Elektrizität sind sämtlich abhängig vom Erdöl. Gerade die industrielle Landwirtschaft ist von der seit Mitte 2006 registrierten Verdreifachung der Düngemittelpreise sowie der Verdopplung der Treibstoffpreise besonders betroffen. (Vgl. hierzu sowie zu weiteren Faktoren Fritz, Thomas / FDCL, Dem Weltmarkt misstrauen. Die Nahrungskrise nach dem Crash, Dezember 2008, URL <http://fdcl-berlin.de/fileadmin/fdcl/Publikationen/FDCL-Die-Nahrungskrise-nach-dem-Crash-Thomas-Fritz.pdf>)

### **Niedrige Lagerbestände:**

Weltweit hatten die Reserven an Reis, Nahrungsgetreide und Mais zuletzt vor 30 Jahren einen solch niedrigen Stand. (Vgl. IFAD, 2008: Growing demand on agriculture and rising prices of commodities. International Fund for Agricultural Development, Februar 2008.)

### Exportbeschränkungen:

Um Versorgung und Preisstabilität im eigenen Land zu sichern, haben mehrere reisproduzierende Länder Zölle oder Exportverbote verhängt, wie zum Beispiel China, Indien, Ägypten, Vietnam und Kambodscha.

### Offshore-Reisanbau und „Land Grab“:

Gestiegene Lebensmittelpreise und Ausfuhrstopps auf Seiten wichtiger Agrarexporteure haben einen neuen „Run“ auf fruchtbares Ackerland angeizt. In das Outsourcing der Lebensmittelerzeugung steigen besonders Länder mit Versorgungsproblemen ein, etwa Staaten aus dem Mittleren Osten (Saudi-Arabien, Vereinigte Arabische Emirate, Kuwait), aus Nordafrika (Libyen, Ägypten) oder aus Ost- und Südasiens (Japan, Südkorea, China, Indien). Golfstaaten beispielsweise sichern das Offshore-Farming häufig durch bilaterale Verträge ab, im Gegenzug für die staatlich garantierte Ernteausfuhr gewähren sie Kredite oder liefern Erdöl und Erdgas.

Werden die Verträge bekannt, stoßen sie häufig auf den Widerstand lokaler Gemeinschaften. Pakistanische Bewegungen etwa protestieren gegen die Pläne Katars, in der Punjab-Provinz Lebensmittel anzubauen: 25.000 Dörfer wären von Zwangsumsiedlung betroffen. Ähnliche Befürchtungen haben Aktivisten im indonesischen West-Papua, wo ein saudi-arabisches Konsortium in dem Distrikt Merauke auf 1,6 Millionen Hektar Reis anbauen will (Vgl. Fritz, a. a. O., S. 11, zu „Land Grab“ insbesondere, GRAIN: Seized! The 2008 land grab for food and financial security, URL <http://www.grain.org/briefings/?id=212>)

### **Weitere Informationen, Hinweise:**

Chinesische Wissenschaftler der Universität Beijing entwickeln neue Methoden zur Nutzung von Restabfällen (Halm, Blattscheide), die beim Reisanbau entstehen und die für die Herstellung von Biogas verwendet werden können, Fachartikel veröffentlicht in: Energy Fuels, 2008, 22 (4), pp 2775–

2781, URL <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ef8000967>; für kurzen Überblick vgl. Energy & Enviro Finland 4/6/2008, URL [http://www.energy-enviro.fi/index.php?PAGE=1822&NODE\\_ID=1822&LANG=1](http://www.energy-enviro.fi/index.php?PAGE=1822&NODE_ID=1822&LANG=1)

Zu Land-Investoren in Kambodscha, Bericht der Deutschen Welle Asien 5.7.2009, Kambodschas Kleinbauern contra Konzerne, URL <http://www.dw-world.de/dw/article/0,,4414386,00.html>

Presse Mitteilung des gen-ethischen Netzwerks vom 17.04.2009, „Keine Import-Zulassung für gen-manipulierten Reis“, URL <http://www.cbgnetwork.org/2875.html>

Zur Kritik an der genetisch veränderten Reis-Sorte LL62 der Bayer CropScience AG: Greenpeace International, „Bayer’s Double Trouble“, April 2009, Download auf Seiten der Kampagne von Greenpeace International „say no to genetic engineering“, URL <http://www.greenpeace.org/international/campaigns/genetic-engineering>; vgl. hierzu zudem „Liberty Reis – gentechnisch verändertes Saatgut als Befreiung aus der Armut?“, Globale Verantwortung - Arbeitsgemeinschaft für Entwicklung und Humanitäre Hilfe 6/5/09, URL <http://www.globaleverantwortung.at/start.asp?ID=227865>.

Über steigende Reis-/Agrarpreise und Konzerngewinne vgl. Handelsblatt 27/5/2008, „Internationale Unternehmen sahen ab“, URL

<http://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/internationale-unternehmen-sahnen-ab;1434730>

„Agrarhandel: Auch Thai-Reis macht arm“ von Pascal Nufer, Suphan Buri, WOZ 10/1/2008, URL <http://www.uni-kassel.de/fb5/frieden/regionen/Afrika/reis.html>

„BASF intensiviert Forschung bei Pflanzenbiotechnologie“, PROCESS 4/10/2007, URL

[http://www.process.vogel.de/management\\_und\\_it/chemiepark\\_management/articles/94874/](http://www.process.vogel.de/management_und_it/chemiepark_management/articles/94874/)



## Rizinus (*Ricinus communis*)

(en: castor oil plant, es: ricino, pt: rícino / mamona, fr: ricin)

**Familie:** *Euphorbiaceae* (*Wolfsmilchgewächse*)

### **Herkunft und Geschichte:**

Stammt aus den Tropen und Subtropen (Afrika)

### **Biologie:**

Ursprünglich ein Baum, der bis zu 10 m hoch werden kann; Sorten werden einjährig angebaut und meistens die Zwergformen (60 - 120 cm), dreifährige Kapseln mit 3 großen abgeflachten rotbraun - grauweiß marmorierten Samen

### **Ansprüche:**

Beste Anbaubedingungen in den tropischen Sommerregengebieten. Optimale Temperatur liegt bei 20 - 25°C, Niederschlag 700-1.000 mm optimal, Wasser in der Jugendentwicklung, toleriert Trockenheit aufgrund seines tiefgehenden Wurzelsystems. Bevorzugt tiefgründigen, sandigen Lehm

### **Düngung:**

Bevorzugt nährstoffreiche Böden

### **Schädlingsbekämpfung:**

Unkrautbekämpfung in den ersten Wochen wichtig (langsame Jugendentwicklung); Herbizideinsatz; Krankheiten spielen keine große Rolle, Insektenschädlinge sind durch Fruchtwechsel in Schach zu halten

### **Ertrag:**

10-20 dt/ ha; aus einem Hektar lassen sich etwa 470 Liter Öl herstellen.

### **Hauptanbauländer / -regionen:**

Indien, China, Brasilien, Äthiopien, Paraguay, Thailand, Vietnam, Südafrika, Philippinen, Angola (FAOSTAT, Angaben für 2007)

Anmerkung zu Brasilien: Anbau von Rizinusöl im Nordosten des Landes wird politisch besonders gefördert, u.a. durch steuerliche Begünstigungen für kleinbäuerliche Produktion und Subventionen; führendes Unternehmen in Brasilien: Brasil

Ecodiesel, 2003 gegründetes Aktienunternehmen, lässt Rizinus von industriellen Agrarbetrieben und von Kleinbauern anbauen; Über den US-Investmentfonds Ecogreen hielt die Deutsche Bank rund 45% der Stimmanteile an dem Unternehmen, im Mai 2008 verkaufte die Deutsche Bank ihren kompletten Anteil.



Alle Photos: Kurt Damm (FDCL)



In Brasilien stellt zudem der halbstaatliche Ölkonzern Petrobras Biodiesel aus Rizinusöl her und betreibt entsprechende Anlagen (in Candeias / Bahia, Montes Claros / Minas Gerais, Quixadá / Ceará), vgl. Petrobras Magazine, Edition 51, „Biodiesel on an Industrial Scale“.

### **Produkt und Verwendung:**

Pflanzenöl, Umesterung zur Herstellung von Agrodiesel. Aus den Samen wird das Öl (Ölanteil 40-50%) gepresst. Das Öl ist nicht giftig, aber dafür enthält die Schale das Gift Rizin. Stärkstes natürlich vorkommendes Gift. Verwendung in der Medizin: in der Tumorthherapie wegen der wachstumshemmenden Wirkung auf Krebszellen. Darüber hinaus als Kunststoff, Kosmetikindustrie, Rückstände der Pressung in Weiterverarbeitung zu Stickstoffdünger (Rizinusschrot) und (nach Entgiftung) als Tierfutter

### **Bewertung als Agrotreibstoff:**

Schon früher wurde in Europa das Öl der Rizinussamen als Brennöl verwendet. Für die Treibstoffproduktion ist von einem geringen Ertrag auszugehen: 1 Tonne Agrodiesel pro Hektar und Jahr (nach Arnold in Caritas international 2007), ältere Einschätzung (aus dem Jahr 2005) bewertet die Verwendung von Rizinusöl als Motorkraftstoff als problematisch, weil bei handelsüblichem Rizinusöl der Wassergehalt bis zu 4 mal und die Viskosität (Maß für Zähflüssigkeit) z.T. mehr als 10 mal so hoch wie z.B. von Rapsöl ist.

In Brasilien sorgte die Bestimmung der Nationalen Petroleumagentur vom 7. März 2008 für Verwirrung, Irritationen und Streit. Die so genannte "Resolução n° 7 da Agência Nacional de Petróleo" untersagte die Benutzung von Biodiesel auf der Basis von Rizinus wegen dessen Viskosegehalts. Dieses Verbot wog umso schwerer, als gerade Rizinus als zentraler Bestandteil des brasilianischen Biodieselprogramms der Regierung Lula angesehen wurde: Rizinus sollte vor allem von Kleinbauern angebaut werden und ihm wurde vor allem deswegen eine starke soziale Komponente beigemessen. Die Petrobras Biocombustível hingegen entgegnete nach dem Bekanntwerden der Resolution N°7 am 6. August 2008: "Os planos da Petrobras Biocombustível não são afetados por esta Resolução da ANP No 7, de 19 de março de 2008. A resolução traz como anexo um Regulamento Técnico que estabelece as especificações técnicas para o biodiesel puro (B100) comercializado no Brasil, para subsequente mistura ao óleo diesel na proporção de 3% (B3). Para dois dos 22 parâmetros citados pela ANP – massa específica (densidade) e viscosidade – foram estabelecidos limites que impediriam a utilização do biodiesel de óleo de mamona puro. Tanto nas ações em parceria com a agricultura familiar quanto na tecnologia que está sendo implantada nas novas usinas de produção de biodiesel, a meta da Petrobras sempre foi utilizar, inicialmente, misturas de até 30% de óleo de mamona como matéria-prima. O uso de 30% de óleo de mamona na produção de biodiesel atende integralmente à nova especificação da ANP." In die Debatte schaltete sich auch der Präsident des Forschungszweigs Baumwolle des staatlichen Forschungsinstituts Embrapa ein: Für Napoleão Beltrão existiert kein Öl, dass, einzeln für sich, perfekt wäre für die Produktion von Biodiesel. "Die beste Lösung ist die Mischung", sagte er. So solle Rizinus-Biodiesel mit beispielsweise Kokosnuss- oder Buritiöl gemischt werden, um so das Problem des motorunverträglichen Viskosegehalts zu lösen.

In der (auch politisch geführten) Debatte wurde zwar die technische Lösung der Mischung gefunden, doch blieb "Rizinus" als großem Hoffnungsträger für das Biodieselprogramm ein beträchtlicher Imageschaden haften: fühlten sich nun doch

diejenigen bestätigt, die bei Einführung des Programms davor gewarnt hatten, dass die soziale Komponente des Biodieselprogramms - Steuererleichterung nur dann, wenn ein Großteil der Produktion von Rizinus aus kleinbäuerlicher Produktion stammt, um dergestalt als Anbauprodukt für Kleinbauern in Funktion der Erweiterung ihres Angebots zu wirken und stärkere Beteiligung der Kleinbauern an Teilen der Wertschöpfung zu ermöglichen - nur ein Image-Aushängeschild sei und die Ausweitung der Biodieselproduktion in Wirklichkeit nicht von Kleinbauern und Rizinus, sondern eben von Großbauern und Soja getragen wird. Schätzungen zufolge wird 90% des brasilianischen Biodiesels aus Soja gewonnen.

Rizinusagrodiesel kann in Abhängigkeit von Verfahrensführung, ggf. Probleme angesichts Gesamtverschmutzung und Säurezahl aufweisen. Aufgrund dieser Faktoren sowie dem hohen Weltmarktpreis wurde in dem Bericht davon ausgegangen, dass Rizinusöl mittelfristig eher unwahrscheinlich weder in Europa noch in den südlichen Ländern als Motorkraftstoff zum Einsatz kommen würde. Wesentliche Bedingung: Erzeugung eines geeigneten Rizinusöl-Methyl oder – Ethylester, der nationalen Biodieselnormen u./o. ggf. auch als Mischung – den Anforderungen der Motorenhersteller entspricht (Vgl. Volkhard Scholz / Leibnitz – Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim 2005, „Möglichkeiten und Grenzen der energetischen Nutzung von Rizinusöl“)

#### **Dokumentierte Fälle:**

##### ***Zerstörung Cerrado-Steppenwald:***

Brasilien: Die regionale Umweltschutzgruppe FUNÁGUAS klagte Biodieselhersteller Brasil Ecodiesel der Abholzung von mehreren Tausend Hektar Cerrado an, um im nordöstlichen Bundesstaat Piauí Platz für den Rizinus-Anbau zu schaffen. Die Firma lasse 100.000 Hektar kahl schlagen und das Holz verkohlen, während gleichzeitig nur schätzungsweise 3.000 ha. von rund 750 Kleinbauern mit Rizinus bepflanzt würden. (Funáguas-Päsident Judson Barros zitiert n. Norbert Suchanek, „Kahlschlag in Pauí“, Junge Welt 1/9/2008)

##### ***Kleinbäuerliche Produktion und wirtschaftliche Lage:***

Am 3. August 2008 berichtete der Estado de São Paulo in seiner Ausgabe, dass der "Traum der Biodieselrevolution durch Rizinus im Bundesstaat Piauí zu Ende" sei: Wegen massiv sinkender Ernteerträge in Piauí beenden die Kleinbauern den Anbau von Rizinus und überleben durch Lebensmittelspenden: "*Sonho da "revolução" do biodiesel de mamona chega ao fim no Piauí.* Com a frustração da experiência, agricultores abandonam as terras e sobrevivem da doação de cestas básicas" Ebenso hat sich in Zusammenhang des kleinbäuerlichen Rizinusanbaus eine Public Private Partnership zwischen Brasil Ecodiesel, dem Ministerium für Agrarentwicklung und der nationalen Bauerngewerkschaft CONTAG, u.a. durch die deutsche Entwicklungshilfe finanziell gefördert, als großer Flop erwiesen. Aufgrund mangelnder Erträge vermochten die hieran beteiligten Kleinbauern die Produktionsziele nicht erreichen, weshalb die erhoffte Einkommenssteigerung deutlich hinter den Erwartungen zurück blieb. Die Bauerngewerkschaft beklagt das Problem der Verschuldung sowie den mangelnden Zugang zu Krediten. (Vgl. hierzu wie zum staatlichen Biodieselprogramm Brasiliens Fritz / FDCL 2008, „Agroenergie in Lateinamerika“)

Die dem Agrarministerium unterstehende Conab listet jährlich die Erntedaten auch zu Rizinus auf. So hiess es in der entsprechenden Pressemitteilung der Conab vom 16. Juli 2008:

"Die Rizinusernte in Brasilien wird in der gegenwärtigen Ernte 146.000 Tonnen betragen, 55,8 % mehr als im Vorjahreszeitraum. [...] Die Ausweitung der Anbaufläche erfolgte um 7,3 %, bei einem Produktivitätszuwachs von 45,3%. Landwirte ernten im Durchschnitt 875 Kilo / Hektar. Während der Ernte der Jahre 1997/98 lag die durchschnittliche Ernte noch bei 142 Kilo je Hektar. Brasilien hat in den ersten sechs Monaten dieses Jahres Rizinus im Gegenwert von 6,18 Millionen US\$ exportiert. Dies entsprach 3.416 Tonnen. Der Produzent erhält im Durchschnitt R\$ 74 je Sack mit 60 Kilo Rizinus. Außerhalb Brasilien wird das aus Rizinus hergestellte Öl an den Börsen Rotterdams in Holland im Durchschnitt für 1.568 US\$ je Tonne gehandelt." Quelle: Conab: [Mamona brasileira vai parar em aviões e foguetes](#), 16/07/2008. Das exportierte Rizinus findet - so der Bericht der Conab - Verwendung in ca. 500 verschiedenen Produkten der chemischen Industrien.

### **Rodungen in Elefantenschutzreservat:**

Äthiopien: in Zusammenhang von Rodungsarbeiten ist bekannt geworden, dass mindestens 8.000 ha der Fläche, die die deutsche Holding Flora Ecopower für den Anbau von Rizinus vorgesehen hatte, in einem Elefantenschutzgebiet liegen. Das 1971 durch kaiserliches Dekret geschaffene Babile Elephant Sanctuary ist zwar bis heute mehr Papiertiger als tatsächliches Schutzgebiet geblieben, gleichwohl wird das Schutzgebiet selbst in Reiseführern erwähnt. Große Flächen wurden bereits abgeholzt. Berichten von Umweltschutzorganisationen zufolge war der Prozess der Landallokation unrechtmäßig, es wurde keine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt. Diese wurde nun nachträglich angeordnet, um zu prüfen, was noch zu retten ist. (Vgl. Thomas Veser in: Caritas international 2007: 81; Addis Fortune (ET) 27/5/2007, „Bio-diesel Project Encroaching on Elephant Sanctuary“)

### **Weitere Fälle / Hinweise:**

Äthiopien / 350 km südlich der Hauptstadt, Wolaytta district: einige Tausend Bauern, die von Mais, Maniok und Süßkartoffeln auf den Anbau von Rizinus umgestiegen sind, bedauern vor dem Hintergrund der Nahrungskrise diesen Schritt. Zudem gaben sie Zeitungen gegenüber bekannt, mit falschen Versprechungen hinsichtlich Mehrjahreseernten, Vergütungs- und Kostenzahlungen hinters Licht geführt worden zu sein. (Vgl. African News Network 19/10/2008 "Struggling Ethiopian farmers regret opting for biofuel crops over food crops", URL [africanagriculture.blogspot.com](http://africanagriculture.blogspot.com)).

### **Weitere Informationen:**

Kleinbäuerlicher Rizinusanbau in Brasilien als Chance: Ingo Melchers, [„Eine Option auch für die bäuerliche Landwirtschaft“](#).

Zur Kritik am kleinbäuerlichen Rizinusanbau und seiner Förderung durch das staatliche Biodiesel-Programm in Brasilien: Norbert Suchanek "Brasilien im Alkohol- und Biodieselrausch" in Unabhängige Bauernstimme, Ausgabe Januar 2007, URL [www.cl-netz.de/read.php](http://www.cl-netz.de/read.php)

Zu Fahrzeug-Testläufen mit Rizinus-Biodiesel (Projekt Petrobras, Ford, Unifacs-Bahia, Siemens u.a.): „Castor Beans in Brazil“ B5 Biodiesel test starts using soy and castor bean“, CastorBlog, 04/2007 (URL [www.castoroil.in](http://www.castoroil.in))

International Castor Oil Association: URL [www.icoa.org](http://www.icoa.org)

Argentinische Regierung plant Programme zu Erforschung neuer Anbausorten für Treibstoffe, darunter Rizinus, Vgl. [„Biofuels in Argentina“](#).

Jamaikanische Regierung erwägt Nutzung von Rizinus-Öl für Transport- und Energiesektor: Jamaica Observer 10/8/2007, „Jamaica can use castor bean as a biofuel“, URL [www.jamaicaobserver.com](http://www.jamaicaobserver.com)

Projekt in Namibia; Reuters 14/9/2008, „Israeli companies to grow castor beans for biodiesel in Namibia“

## Roggen (*Secale cereale*)

(en: **rye**, es: **centeno**, pt: **centeio**, fr: **seigle**)

**Familie:** *Poaceae* (*Süßgräser*)

### **Herkunft und Geschichte:**

Wichtige Getreidepflanze im nördlichen Europa. Urheimat wahrscheinlich im nördlichen Kaukasusgebiet, über Kleinasien nach Europa. 1000 v. Chr. in Kultur genommen

### **Biologie:**

Wird einjährig kultiviert kann aber noch mal im 2. Jahr austreiben. 1,5 – 2 m hohes Gras, die Deckspelzen sind lang begrannt, runzlige Körner, die spelzenfrei, länglich und grünbläulich gefärbt sind. An der Rückenseite eine tiefe Furche.



Roggenfeld. Photo: FDCL

### **Ansprüche:**

Winterform hat wirtschaftliche Bedeutung, geringe Wärmebedürfnisse, hohe Winterfestigkeit und bescheidene Bodenansprüche, gedeiht auch auf sandigen Böden, liefert auch bei 700 mm Niederschlag noch gute Erträge, Fremdbefruchter

### **Düngung:**

Grundsätzlich gilt für Roggen, dass er das beste Nährstoffaneignungsvermögen aller Getreidearten besitzt (gut ausgebildetes Wurzelsystem); Stickstoffdüngung (N)

### **Ertrag:**

Ertragsmittel weltweit bei 2,4 t/ha; europäischer Durchschnittsertrag: 3,2 t/ha (aufgrund von extensiven Anbauflächen in Osteuropa relativ niedrig), in Deutschland: 6 t/ha (auf der Grundlage ertragsoptimierten Anbaus, wie auch in der Schweiz betrieben). Für eine energetische Nutzung stellt letzteres das wahrscheinliche Szenario dar (Empa-Studie: 32)

### **Hauptanbauländer:**

Russische Föderation, Deutschland, Polen, Weißrussland, China, Ukraine, Türkei, Spanien, Kanada, USA (FAOSTAT, Angaben für 2007)

Im Herbst 2008 wurden in Deutschland auf rund 740.800 ha Roggen ausgesät. Mit 0,6 % ist dies ein geringer Flächenzuwachs zum Wirtschaftsjahr 2007/2008 (736.000 ha), wie das statistische Bundesamt mitteilt. Viel Raum für Spekulationen werden die zu erwartenden Prognosen der Erntemengen 2009 bieten. Fakt ist, dass in 2008 in Deutschland rund 3,75 Mio. t Roggen geerntet wurden (nach Schätzungen von Toepfer International); rund eine Mio. t mehr als im Jahr zuvor. Ausgewirkt, so Analysten, habe sich das „Ende der Roggenintervention“, der Preis werde allein durch das Angebot und die Nachfrage von der am Markt verfügbaren Menge gestillt.

### **Produkt und Verwendung:**

Verwendung als Treibstoff – Bioethanol. Wird in der Zukunft sicher größere Rolle in der Ethanolproduktion einnehmen, weil die Pflanze nicht anspruchsvoll ist und eine hohe Anbausicherheit besitzt. Anbaupotential in Osteuropa (Quelle: KWS Saatgut AG, 2007). Wichtiges Getreide für die menschliche Ernährung, Kornbranntweinherstellung, Tierfutter

### **Roggennutzung in Deutschland:**

Brotroggen: Die Nachfrage in Deutschland wird als „vergleichsweise konstant“ beurteilt. Der Bedarf beläuft sich auf rund 900.000 t jährlich. b) Mischfutterindustrie: im Wirtschaftsjahr 2007/2008 (Juli 2007 bis Mai 2008) wurden über 580.000 t Roggen verarbeitet. Von Juli bis Oktober 2008 flossen bereits 306.000 t Roggen ins Mischfutter. Bis vor drei Jahren wirkten Freigaben aus Interventionsbeständen Preissteigerungen – wie wir sie im vergangenen Jahr beobachtet haben – am Markt entgegen. Es war im Interesse der EU, den Roggenpreis niedrig zu halten, damit dieser ins Mischfutter wanderte und Importe von Substituten wie Tapioka oder Mais vermindert werden. Zudem wird eine schwer zu erfassende Menge an Roggen auf den Produzentenhöfen verfüttert (Futtereigenproduktion). Es wird angenommen, dass die Hoffütterung in den letzten Jahren zugenommen hat, für 2009 wird diesbezüglich von 1,1 Mio t. Roggen ausgegangen. c) Export: aktuell nimmt dieser wieder eine größere Rolle ein, nach Bedeutungslosigkeit im vergangenen Wirtschaftsjahr, Großteil exportierten Roggens wird in Mischfutterwerken in Niederlanden verarbeitet. d) Absatzkanal Bioenergie (ca. 14 Prozent der Erntemenge): 1) als Biogassubstrat (vor allem Stromerzeugung), viele Anlagen verzeichnen beim Einsatz von Roggen-Maissilage-Mischungen eine Verbesserung der Methanausbeute, was Einsatz von Roggen-GPS attraktiv macht; 2) Ethanolgewinnung: nachdem Hersteller im vergangenen Jahr aufgrund der hohen Marktpreise die Produktion einstellten oder auf andere Rohstoffe umstellten, so erlebt die Nachfrage der Industrie in diesem Jahr einen leichten Aufwind. (Vgl Rye Belt Roggenmarkt 2009, URL

[http://www.ryebelt.de/fileadmin/files/dummy/2009\\_1.Roggenmarkt\\_01.pdf](http://www.ryebelt.de/fileadmin/files/dummy/2009_1.Roggenmarkt_01.pdf))

### **Kosten / Eigenschaft:**

Kann auch auf ertragsschwachen Böden angebaut werden, erreicht dabei laut Empa-Studie aber eine geringe Flächenproduktivität (was mit mehr Treibhausgas-Emissionen verbunden ist), als Bemessungsgröße zugrunde gelegt wurde der europäische Durchschnittsertrag (Roggen RER, 3,2t /ha\*y;), Werte eines ertragsoptimierten Anbaus, wie in der Schweiz und in Deutschland betrieben, versprechen laut der Studie bessere Ergebnisse und stellen für eine energetische Nutzung das wahrscheinliche Szenario dar. Vgl. hierzu u. zum folgenden Empa-Studie 2007: Illff, 32.

Untersuchungen zum „nachhaltigen Energiepotenzial von Roggen“ an der Fachhochschule Eberswalde benennen verschiedene Hauptgrößen, die Ethanolausbeute beeinflussen. Als zentral für die Wirtschaftlichkeit wird der Stärkegehalt des Korns betrachtet, dementsprechend setzt die indirekte Messung hieran an und differenzierte folgende Faktoren, die die Qualität bestimmen: a) Umwelteinflüsse: Boden, Witterung, Schädlinge, Krankheiten, Unkräuter, Rahmenbedingungen, b) hierauf bezogene Handlungsoptionen: Standortwahl, Bodenbearbeitung, Arten-/Sortenwahl, Aussaat, Düngung Pflanzenschutz, Fruchtfolge. Vgl. URL <http://www.fh-eberswalde.de/Projekte/Bioenergie/Abgeschlossene->

[Projekte/BIOETHANOL/Ethanolroggen/Untersuchungen-zum-nachhaltigen-Energiepotenzial-des-Roggens-E2229.htm](#)

### **Treibhausgasbilanz**

Treibhausgaseinsparung von ungemischtem Pflanzentreibstoff (Ethanol / Europa) gegenüber fossilem Treibstoff (Benzin, EURO3): unter 10%, vor allem aufgrund niedriger Flächenerträge anfallende THG-Emissionen entlang der Wertschöpfungskette wurden mit einberechnet, wie landwirtschaftlicher Anbau, Treibstoff-Produktion, Treibstoff-Transport, Fahrzeug-Betrieb, Infrastruktur (Fahrzeug, Straßen)

### **Bemerkungen zur Ökobilanz:**

Gegenüberstellung mit Umweltbelastungen insgesamt: negative Ökobilanz angesichts Zunahme von ökologischen Belastungen im Vergleich zu fossilen Treibstoffen; extrem hohe Umweltbelastung wird insbesondere auf den niedrigen Ernteertrag von Roggen im gesamteuropäischen Schnitt zurückgeführt, insgesamt weist Roggen von allen der im Rahmen der Empa-Studie untersuchten Energiepflanzen die schlechteste Ökobilanz auf, hohe Werte hinsichtlich Atemwegserkrankungen, Ökotoxizität, Versauerung durch Schadstoffe (z.B. SO<sub>2</sub>, Ammoniak) mit verschiedenen Auswirkungen auf den Boden, Grundwasser, Oberflächengewässer, Ökosysteme, aber auch auf Gebäude (Vgl. Empa-Studie 2007: 92)

### **Weiterführende Informationen**

Forschung, vgl. Biomasse-Projekte an der FH Eberswalde, seit 2002 Zukunftsprojekt „Erneuerbare Energien aus forst- und landwirtschaftlicher Biomasse im Konnex regionaler Entwicklungen“, das verschiedene, z.T. abgeschlossene Teilprojekte umfasst: u.a. „Nachhaltiger Roggenanbau für Bioethanol, URL <http://www.fh-eberswalde.de/Projekte/Bioenergie/Abgeschlossene-Projekte/BIOETHANOL/Nachhaltiger-Roggenanbau-fuer-Bio-Ethanol-K2748.htm>; zu Roggennutzung als Ethanolgetreide vgl. Abstracts Herbstakademie 2008, vgl. Abstract Herbstakademie 2008, Dr. Thomas Schatz /Jan Noack, „Ethanolgetreide: Sortenempfehlungen für nachhaltigen Anbau“, URL <http://www.fh-eberswalde.de/obj/3685CE8F-1B29-4917-A5FF-183133122A21/Abstract-Lorenz.doc>

Auf und Ab der Roggenethanol-Produktion in Schwedt, Anlage der Verbio AG: Berliner Zeitung 9/7/2008, „Roggen und Zucker für Autos“, URL <http://www.berlinonline.de/berliner-zeitung/archiv/.bin/dump.fcgi/2008/0709/brandenburg/0020/index.html>, älterer Artikel der Lausitzer Rundschau 23/12/2004, „In Schwedt entsteht aus Roggen biologischer Kraftstoff“, URL <http://www.lr-online.de/wirtschaft/wirtschaft-lr/In-Schwedt-entsteht-aus-Roggen-biologischer-Kraftstoff%3Bart1067,780893?CMS=883bf6d1e335797a516f1b501581b946>

„Mais spielt keine Rolle“, Interview des gen-ethischen-Netzwerkes mit Alexandra Mühr, Mitarbeiterin der Verbio AG, einer der größten Hersteller von Agrodiesel und – ethanol in Deutschland, u.a. auf der Grundlage von Roggen, vgl. Gen-ethisches Netzwerk, GID 183, Sept. 2009, S. 11-13, URL <http://www.gen-ethisches-netzwerk.de/gid/183/thema/mais-spielt-keine-rolle>

Zur Wirtschaftlichkeit des Winterroggenanbaus, vgl. Baumecker, Michael / HU Berlin, „Die Wirtschaftlichkeit des Winterroggenanbaus auf leichten Standorten. Roggen

anbauen – oder Flächen stilllegen“, URL <http://www.agrar.hu-berlin.de/struktur/ze/freiland/publis/roggen.pdf>

Roggenkrankheiten, vgl. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, „Roggen- und Haferkrankheiten“, URL <http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/merkblaetter/daten20083.pdf>

## Sonnenblume (*Helianthus annuus*)

(en: sunflower, es: girasol, mirasol, pt: girassol, fr: helianthe, tournesol)

**Familie:** *Asteraceae* (*Korbblütler*)

### **Herkunft und Geschichte:**

Stammt aus Nordamerika (Nord-Mexiko bis zum südlichen Kanada, dort schon von Indianern als Nahrungsmittel genutzt. Im 16. Jh. nach Spanien gelangt und von dort aus nach Mitteleuropa. In Russland durch Züchtung einen starken Aufschwung erhalten. Fettgehalt im Samen konnte von 30% auf 55% erhöht werden. Weltweit gehört die Sonnenblume mit *Raps* und *Soja* zur bedeutendsten Ölpflanze.

### **Biologie:**

Einjährige Sonnenblume bildet eine Pfahlwurzel mit vielen Seitenwurzeln aus, der Stängel ist kräftig, aufrecht und bildet einen endständigen Blütenkorb. Die heutigen Kultursorten erreichen eine Länge von max. 2m. Blütenstand besteht aus sterilen, meist gelben Zungenblüten am Rand und fertilen Röhrenblüten (800-1500/ Blütenkorb) im Inneren. Die Frucht hat eine Länge von 7-25 mm und eine Breite von 4-13 mm. Ölgehalt zwischen 40% und 50%, Proteingehalt zwischen 15% und 22%. Hoher Anteil von Linolsäure (50%-70%), Heliotropismus.

### **Ansprüche:**

Hohe Ansprüche an Temperatur. Warme Witterung während der Blüte (Juli) und während der Abreife (Ende August bis Ende September) für sichere Erträge unerlässlich. Durchschnittstemperaturen sollten von Mai bis September >15,5°C liegen. Niederschlag zwischen 450-500 mm/ a. hat keine hohen Bodenansprüche (milde Lehmböden, Lößböden, sowie Schwarzerden mit guter Wasserkapazität und guter Durchwurzelung)

### **Düngung:**

N, Phosphor, Kalium und Magnesium als Gründünger, Kalibedarf, Hoher Borbedarf.

### **Schädlingsbekämpfung:**

Insektizideinsatz bei Würmern, Mäusen, Schnecken und Larven. Fungizideinsatz bei Pilzkrankheiten, wie Wurzel-, Stängel- und Korbfäule, Grauschimmel und falscher Mehltau, wenige bakterien- und Virenerkrankungen, Unkrautbefall - reagiert in



Sonnenblumen auf Testgelände. Aufgenommen in Brasilien. Photo: Kurt Damm (FDCL)



Sonnenblume. Aufgenommen in Deutschland. Photo: Christian Russau (FDCL)



Anfangsentwicklung empfindlich auf Verunkrautung (vgl. [www.inao.de](http://www.inao.de), „Anbauempfehlungen für hochölsäurehaltige (HO-) Sonnenblumen in Deutschland“), komplexes Zusammenspiel acker- und pflanzenbaulicher und phytosanitärer Maßnahmen zur Bekämpfung der Pilze, Hacke, Herbizideinsatz im Voraufbau; hervorragende Bienenweide.

### **Ertrag:**

Weltproduktion 28,5 Mio. Tonnen Sonnenblumenkerne (2006/2007), ein Hektar ergibt etwa 774 Kg Pflanzenöl. (Quelle: [www.terra-brasil.eu/LANDWIRTSCHAFT/AGRIBUSINESS/Biodiesel.html](http://www.terra-brasil.eu/LANDWIRTSCHAFT/AGRIBUSINESS/Biodiesel.html))

### **Größte Produzenten:**

2.167,7 ha (1.000 ha) (EU25) (2006, Quelle: Eurostat, 2/07), Haupterzeugerländer sind 2007 Russische Föderation, Ukraine, Argentinien, China, Indien, Frankreich, USA, Ungarn, Türkei, Spanien (FAOSTAT, Angaben für 2007)

Russland verzeichnete 2008 ein Rekordhoch beim Export von Sonnenblumenöl, 266.000 Tonnen zwischen September und Dezember. Nach Einschätzung von Dmitry Rylko, Direktor des IKAR Agricultural Market Research Institute, hat sich bei pflanzlichen Ölen die Differenz zwischen globalem Angebot und Nachfrage verringert, was auf die Nachfrage für die Produktion von Biodiesel und auf die dürrig ausfallende Soja- und Sonnenblumenernte in Argentinien zurückzuführen sei. (Zit. n. Interfax 24/1/09, „Russian sunflower oil exports at record high“, siehe [URL](#))

Europäische Bauern dehnen 2009 die Anbaufläche von Ölsaaten aus, am stärksten soll der Sonnenblumenausbau expandieren, und zwar um 6,2 Prozent auf 3,87 Millionen ha, gleichwohl flächenmäßig stärkste Ölsaart nach wie vor der Raps bleibt, dessen Fläche auf 6,25 Millionen ha ansteigen soll. (Vgl. [agrarcom.heute](http://agrarcom.heute) 8/4/2009, „Europas Bauern dehnen Ölsaatenanbau aus“.

### **Produkt und Verwendung:**

Sonnenblumenöl als Grundstoff für Agrodiesel; Verwendung als Nahrungsmittel: Sonnenblumenöl ist wegen seines hohen Anteils an mehrfach ungesättigten Fettsäuren für die Ernährung besonders wertvoll, findet Verwendung u.a. als Speiseöl, für die Herstellung von Hart- und Weichfetten und als Margarine; Pressrückstände als Viehfutter. In der Industrie für Farben und Lacke, als Schmieröl, Weichmacher

### **Gentechnik:**

Forschung an der Pilz- und Insektenresistenz, Herbizidtoleranz. Produkteigenschaften wie veränderte Zusammensetzung der Fettsäuren; Freilandversuche in der EU: 15 im Zeitraum von 1994-2001 (Frankreich, Spanien, Niederlande), weltweit: 32 1991-2003 (Kanada, Argentinien). Vor allem in den USA, Argentinien ist laut transgen auf mittlere Sicht mit einer Markteinführung von gv-Sonnenblumen zu rechnen.

### **Unternehmen:**

Syngenta / Saatgut-Produktion, Sonnenblumen-Züchtung (Hybride), Marktführer auf europäischen Sonnenblumenmarkt, Züchtungsziele: Kornertrag, Ertragsstabilität, Ölgehalt; Cressud S.A. – ADR, argentinischer Agrarproduzent (Weizen, Mais und Soja neben Sonnenblumen); australische Unternehmen AWB Limited / Vermarktung und Verkauf von Getreide und Ölsaaten; Bunge Ltd / US-amerikanischer Agrarproduzent, weltweit führend bei Verarbeitung von Ölsaaten; Archer Daniels Midland (ADM) / US-amerikanischer Agrarproduzent, führend bei Verarbeitung

landwirtschaftlicher Produkte, zu Position auf osteuropäischen Markt vgl. Foodnavigator.com 21/3/2007, „ADM taps Eastern European sunflower seed demand“, URL [www.foodnavigator.com/Financial-Industry/ADM-taps-Eastern-European-sunflower-seed-demand](http://www.foodnavigator.com/Financial-Industry/ADM-taps-Eastern-European-sunflower-seed-demand)

### **Bilanzrechnungen:**

Wissenschaftler der Cornell University sowie der University of California in Berkeley David Pimentel und Tad Patze gelangen zu Ergebnis, dass Sprit-Produktion aus Sonnenblumen 118 Prozent mehr fossile Energie verbraucht als Diesel am Ende wieder freisetzt, zur Veröffentlichung ihrer Forschung vgl. „Natural Resources Research“, 14:1, S.65, URL [petroleum.berkeley.edu/papers/Biofuels/NRRethanol.2005.pdf](http://petroleum.berkeley.edu/papers/Biofuels/NRRethanol.2005.pdf), Artikel Spiegel online [www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,363989,00.html](http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,363989,00.html)

### **Fälle von Mundraub:**

Mosambik: Eine von der Weltbank und der italienischen Regierung finanzierte Machbarkeitsstudie stellt neben anderen den Anbau von Sonnenblumen als geeignete Anbausorte für den Biosprit heraus. Einen Dämpfer erfuhren diese Empfehlungen durch Äußerungen des portugiesischen Pflanzenölproduzenten Iberol, seine Plantagen in Mosambik aufzugeben. Angaben des Nachrichtenproviders [allafrican.com](http://allafrican.com) zufolge gab ein Vorstandsvorsitzender der Nutasa Group, zu der Iberol gehört, als Gründe den „beträchtlichen Diebstahl während der Erntezeit“ sowie den „Mangel an gelernten Arbeitskräften“ gegenüber Medien bekannt. Dies wurde auf „soziale Probleme“, bzw. Nahrungs-Engpässe innerhalb der Bevölkerung zurückgeführt. „Wie kann ich Pflanzenöl für Treibstoffe herstellen, wenn die vor der Plantage lebenden Menschen nicht genug Öl für die Nahrungszubereitung haben“?, ließ das Unternehmen verlautbaren, wobei eine Rückkehr bzw. Fortsetzung des Projekts an Finanzhilfen seitens internationaler Organisationen zur Bereitstellung einer sozialen Komponente gekoppelt wurden. (Vgl. [allafrican.com](http://allafrican.com) 20/6/2008, „Mozambique: Preferred Crops for Biofuels“, URL [allafrica.com/stories/200806201005.html](http://allafrica.com/stories/200806201005.html) )



Sonnenblume. Aufgenommen in Deutschland. Photo: Christian Russau (FDCL)



Sonnenblumenfeld. Aufgenommen in Spanien. Photo: Klaus Schenck ([Salva.la.Selva](http://Salva.la.Selva))



Sonnenblumenfeld. Aufgenommen in Spanien. Photo: Klaus Schenck ([Salva.la.Selva](http://Salva.la.Selva))

## Weitere Informationen:

Pilotprojekt in der Steiermark, Österreich, um Gebrauch fossiler Energieträger in Landwirtschaft zu reduzieren: im März 2009 wurde erstmals ein mit Sonnenblumenöl betriebener Traktor durch Maschinenring Oststeiermark in Dienst gestellt, vgl. Kleine Zeitung 9/3/2009, URL

[www.kleinezeitung.at/steiermark/weiz/markt\\_hartmannsdorf/1837173/index.do](http://www.kleinezeitung.at/steiermark/weiz/markt_hartmannsdorf/1837173/index.do)

„Des tournesols contre de agro-carburants“ – Sonnenblumen gegen Agrotreibstoffe: Vertreter\_innen der französischen Grünen und Mitglieder der Association Seine Libre protestieren nahe Pont-sur-Seine (Champagne Ardenne) gegen den Bau einer Ethanol-Fabrik der Soufflet Gruppe und üben Kritik am ökologischen Nutzen von Agrotreibstoffen, URL [verts.aube.free.fr/spip.php](http://verts.aube.free.fr/spip.php), zum Blog der Association Seine Libre, die sich zum naturräumlichen Schutz und Erhalt des Vallée de la Seine du Nogentais engagiert, URL [seinelibre.blogspot.com](http://seinelibre.blogspot.com)

Preisentwicklung Sonnenblumenöl, zum Rekord-Preisanstieg 2007 vgl. agrarheute.com 6/11/2007, „Sonnenblumenöl so teuer wie noch nie“, URL [www.agrarheute.com](http://www.agrarheute.com); und Linzer Rundschau Rundschau 18/6/2008, „Preisschock bei Nahrung & Energie“, URL [www.klartext.at/presseartikel/konsum\\_marken\\_werbung/Preisschock%20bei%20Nahrung%20und%20Energie\\_Linzer%20Rundschau\\_180608.pdf](http://www.klartext.at/presseartikel/konsum_marken_werbung/Preisschock%20bei%20Nahrung%20und%20Energie_Linzer%20Rundschau_180608.pdf); Überblick Diagramm der Florin-AG, „Preisentwicklung Sonnenblumenöl 1995-2009“, URL [www.florin-ag.ch/de/common/statistiken.php](http://www.florin-ag.ch/de/common/statistiken.php); vgl. zudem Positionierung des Verbandes der Ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland (OVID) zu Preisrückgängen von Ölsaaten und Getreide, URL [www.ovid-verband.de/fileadmin/user\\_upload/ovid-verband.de/downloads/OVID\\_PM\\_Agrarpreise\\_\\_10102008.pdf](http://www.ovid-verband.de/fileadmin/user_upload/ovid-verband.de/downloads/OVID_PM_Agrarpreise__10102008.pdf)

Diesel aus gebrauchtem Frittier-/Sonnenblumenöl, Verfahren der Firma Humbel / Teil von Voegtlin-Meyer, Selbstdarstellung und Interview 3/1/2007, „Jeder Kochherd ist eine Ölquelle“, URL [www.voegtlin-meyer.ch/domains/voegtlin-meyer\\_ch/data/free\\_docs/Biodiesel%20Humbel.pdf](http://www.voegtlin-meyer.ch/domains/voegtlin-meyer_ch/data/free_docs/Biodiesel%20Humbel.pdf)



Sonnenblumenfeld.  
Aufgenommen in Spanien.  
Photo: Klaus Schenck ([Salva.la.Selva](http://Salva.la.Selva))



Sonnenblumenfeld.  
Aufgenommen in Spanien.  
Photo: Klaus Schenck ([Salva.la.Selva](http://Salva.la.Selva))



Sonnenblumenfeld.  
Aufgenommen in Spanien.  
Photo: Klaus Schenck ([Salva.la.Selva](http://Salva.la.Selva))

## Soja (*Glycine max*)

(en: **soybean**, es: **soja**, pt: **soja**, fr: **soja**)

**Familie:** Leguminosen (Hülsenfrüchte)

### **Herkunft und Geschichte:**

Die Sojabohne stammt aus Ostasien und wurde in China schon vor 2800 Jahren als Nutzpflanze beschrieben. Sie stammt vermutlich von der Wildart (*Glycine soja*) ab, die in Asien noch wild vorkommt. Kam erst spät nach Europa und gewann langsam an Bedeutung. Mit der Züchtung konnte der Anbau ausgedehnt werden (standortangepasste Sorten). Dreiviertel des Sojaertrags werden in Amerika (Nord und Süd) produziert.

### **Biologie:**

Einjährig, borstig behaart und wächst strauchig 80 cm hoch, Selbstbefruchter, blüht in einem Zeitraum von 2-3 Wochen ab, nach der Befruchtung bilden sich die Hülsen (verschieden in Form und Größe), Länge 2-6 cm, strohgelb bis dunkelgrau mit 1-6 braune oder schwarz-violette Samen, die Sojabohne. Die Samen sind rund, rundoval oder eiförmig. Kurztagspflanze. Symbiose mit Knöllchenbakterien.

### **Ansprüche:**

Hohe Ansprüche an Temperatur (deswegen wirtschaftlich bedeutender Anbau in Nord- und Südamerika, Asien), Spätfrost und Kaltluftsenken sind zu vermeiden, hoher Wasserbedarf, größter Wasserbedarf Ende Juli und August vor der Blühphase, Beginn der Hülsenbildung und zum Beginn des Dickenwachstums. Ideal sind lockere leicht erwärmbare Böden mit guter Struktur mit hoher Wasserkapazität. Ph-Wert: 6, 5 - 7. bedingt selbstverträglich.

### **Düngung:**

Grundsätzlich keine N-Düngung (kann zur Reduzierung des Rohproteingehaltes führen. Gründüngung

### **Schädlingsbekämpfung:**

Schädlinge wie Käfer, Schnecken und Würmer. Schäden durch Hase und Rehe. Pilzkrankheiten, falscher Mehltau. Bakterienkrankheiten, wie z.B. bakterielle Pustelkrankheit. Virenbefall auch möglich. Der wirtschaftliche Anbau in Afrika und Asien ist durch bestimmte Arthropoden gefährdet. In den USA ist der Soybean Mosaic Virus weit verbreitet. Herbizid- und Insektizid und Fungizideinsatz, weitgehend Unkrautbekämpfung.



Kleinbauern in Paraguay.  
Photo: La Soja Mata



"Jetzt grad' besprühen sie nicht, da die Soja bereits reif ist..." Kleinbauern in Paraguay, die in Nähe der Soja-Plantagen der Großgrundbesitzer leben, sind massiven Gesundheitsgefahren ausgesetzt, wenn die Soja-Monokulturen mit Pestiziden besprüht werden. Soja-Feld in Paraguay. Photo: Ausschnitt aus dem Film »Soberanía Violada - Verletzte Souveränität«

### **Ertrag:**

Schwankt erheblich. Unter günstigen Bedingungen 35 Dezi-Tonnen / ha möglich

### **Hauptanbauländer / -regionen:**

USA, Brasilien, Argentinien, China, Indien, Paraguay, Kanada, Bolivien, Ukraine, Uruguay, Indonesien, Russische Föderation /Süden, Nigeria (FAOSTAT, Angaben für 2007).

130,8 ha in der EU25 (1000ha) (Quelle: Eurostat, 2/2007); weltweit werden auf 94,9 Mio. ha Fläche 216,1 Mio. Tonnen Sojabohnen produziert.

Im Windschatten der boomenden Zuckerrohr-Ethanolindustrie bahnt sich in Brasilien auch die Produktion von Biodiesel ihren Weg: 2007 entstammten 60 Prozent des produzierten Diesels aus Soja, wobei Brasilien bis 2008 eine Vervielfachung seiner Kapazitäten für die Dieselherstellung insgesamt anstrebte. (Vgl. Germany Trade and Invest 26/3/2007, "Brasilien will Produktion von Biodiesel vervierfachen" ) Berechnungen der Landwirtschaftsschule "Esola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq)" zufolge ist die Herstellung von Biodiesel aus Soja am billigsten. (zitiert n. Norbert Suchanek, "Brasilien im Alkohol- und Biodieselrausch", in: Unabhängige Bauernstimme, Januar 2007, S. 2). Neben Brasilien wird erwartet, dass zukünftig zudem Argentinien für den Export große Mengen von Diesel aus Soja herstellen wird. (Vgl. Bundesagentur für Außenwirtschaft 20/10/2006 "Argentinien setzt auf Biokraftstoffe").

### **Führende Produzenten:**

Führende landwirtschaftliche Handelskonzerne wie, Cargill, ADM, die sich in der Biodieselproduktion engagieren, Bunge baut beispielsweise in Kooperation mit Acciona und Repsol eine Biodiesel-Anlage in Spanien; in Brasilien kontrolliert zudem das Soja-Unternehmen Grupo Amaggi eine Anbaufläche von über 60.000 ha. und arbeitet im Soja-Transportgeschäft; Brasiliens größter Biodieselproduzent ist das 2003 gegründete Aktienunternehmen Brasil Ecodiesel, das u.a. Soja von industriellen Agrarbetrieben und Kleinbauern anbauen lässt; Gruppe DAP in Paraguay (Vgl. Suchanek 2007; Holland, Nina, "Runder Tisch für verantwortliche Soja"; URL [www.gen-ethisches-netzwerk.de/gid/189/holland/runder-tisch-fuer-verantwortliche-soja](http://www.gen-ethisches-netzwerk.de/gid/189/holland/runder-tisch-fuer-verantwortliche-soja))



Paraguay, Anfang 2008: Die kleine Gemeinde Ybype (San Pedro, Paraguay) widersetzt sich erfolgreich gegen die Versuche von brasilianischen Sojafarmern, auf die von paraguayischen Familien verlassenen und mit Soja bepflanzten Parzellen Pestizide zu versprühen. Polizeigrenadiere versuchten, dem Traktor aufs Feld zu verhelfen, das jedoch von einer Menschenkette versperrt wird. Photo: Coordinadora Departamental en Defensa de la Vida y Soberania de San Pedro



Photo: Coordinadora Departamental en Defensa de la Vida y Soberania de San Pedro



Photo: Coordinadora Departamental en Defensa de la Vida y Soberania de San Pedro

### **Verwendung als Agrotreibstoff:**

Sojaöl für die Herstellung von Agrodiesel; Untersuchungen von Diesel-Proben an Tankstellen der Mineralölkonzerne Shell, Esso und Aral ergaben, dass der beigemischte Pflanzen-Diesel zu fast 20 Prozent aus Sojaöl gewonnen wird. (Vgl. Greenpeace, PM 2/4/2008, "Deutscher Diesel zerstört Urwälder und heizt Klimawandel an") Öl wird in Heizblockkraftwerken für Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt.

### **Treibstoffenertrag:**

½ Tonne/ ha

### **Gentechnik:**

Forschung an der Herbizidtoleranz, Pilz- und Insektenresistenz, Produkteigenschaften wie Zusammensetzung der Ölsäuren und veränderte Zusammensetzung der Fettsäuren für industrielle Zwecke. Freilandversuche in der EU: 18 im Zeitraum 1994-2007 (Frankreich, Spanien, Italien, Deutschland und Rumänien), weltweit: ca. 1340 im Zeitraum 1985-2008 (Kanada, Argentinien, Japan, China). Anbau in USA, Argentinien (über 99% der argentinischen Soja sind gentechnisch verändert), Kanada, Mexiko, Brasilien, Uruguay, Australien, Japan, China, Korea, Philippinen, Taiwan, Russland, Schweiz, Südafrika. Zunahme des Anbaus von Gen-Soja in Zusammenhang der globalen Nutztier-Industrie, insbesondere für Futtermittel, gleichwohl sind auch Lebensmittel aus Gen-Soja verbreitet. Weltweit steigende Tendenz beim Anbau: 1995/1996 16 Millionen ha, kein gv-Soja – 2003/04: 16 Millionen ha gv-Soja, 16 Millionen ha gentechnisch unverändert (Vgl. Greenpeace 2005, „Anbau von Gensoja in Argentinien“)

Brasilien legalisierte 2005 den zuvor illegal erfolgten Anbau der Soja-Sorte "Roundup Ready" von Monsanto, damals bestand bereits 30% aus Monsantos Gensorte. Seither stieg der Anteil des Gen-Sojas in Brasilien auf 2/3 der Ernte. In den USA sind 89% der Soja-Ernte genetisch manipuliert. (Vgl. FDCL / Fritz 2007: 16)

Im Dezember 2008 wurde in der EU durch die EU-Kommission die Einfuhr gentechnisch veränderter Roundup Ready2- Sojabohnen sowie daraus hergestellter Lebens- und Futtermittel zugelassen.

(Vgl. Transgen 5/12/2008, "[EU-Kommission: Neue gentechnisch veränderte Sojabohne in der EU zugelassen](#)")



Sojahafen von Cargill in Santarém, Brasilien. Photo: Brenda Baletti



Sojahafen von Cargill in Santarém, Brasilien. Photo: Brenda Baletti



Sojahafen von Cargill in Santarém, Brasilien. Photo: Brenda Baletti



Sojasilo. Photo: Brenda Baletti

Ökologische und soziale Folgewirkungen des Anbaus von Gen-Soja: Erhöhter Gebrauch von Pestiziden und neu entstehende Resistenzen von Wildpflanzen gegen Pflanzenvernichtungsmittel (Herbizide); Nährstoffarme Erde und Zunahme von Schädlingen und Pflanzenkrankheiten; Verminderte Nahrungssicherheit

Fall Argentinien, wo 91% des großflächig angebauten Soja exportiert wird, ist zwischen 1996 bis 2002, im Zeitraum der größten Ausdehnung der Sojabohnen-Produktion, die Produktion von Fleisch, Milchprodukten und Eiern zurückgegangen. Gleichzeitig hat sich die Zahl der Argentinier mit fehlendem Zugang zu Nahrung von 3,7 auf 8,7 Millionen erhöht. (Vgl. Greenpeace 2005)

**Treibhausgasbilanz:**

Treibhausgaseinsparung von ungemischtem Pflanzentreibstoff (Sojaöl / USA) gegenüber fossilem Treibstoff (Benzin, EURO3): über 30%, im Extremfall von brasilianischem Soja-Agrodiesel sind die Emissionen sogar leicht höher als beim Benzin (Empa-Studie 2007), insbesondere aufgrund von Brandrodungen, wobei regionale Unterschiede und Intensität der Regenwaldabholzung einen entscheidenden Einfluss auf die Gesamtbilanz haben können. Anfallende THG-Emissionen entlang der Wertschöpfungskette wurden mit einberechnet, wie landwirtschaftlicher Anbau, Treibstoff-Produktion, Treibstoff-Transport, Fahrzeug-Betrieb, Infrastruktur (Fahrzeug, Straßen)

**Bemerkungen zur Ökogesamtbilanz:**

Gegenüberstellung mit Umweltbelastungen insgesamt: negative Ökobilanz angesichts Zunahme von ökologischen Belastungen im Vergleich zu fossilen Treibstoffen. US-Amerikanische Sojaöl-Produktion zeichnet sich wegen ihrer hohen Effizienz durch geringe Umweltauswirkungen aus. Spitzenwerte dagegen bei Kulturen, die auf Brandrodungsflächen wachsen, angesichts erhöhter Smokbildung und starker Luftbelastung durch Ruß und andere gesundheitsschädigende Abgase wie Stickoxide, Aerosole oder Dioxine sowie Verlust an Biodiversität (Empa-Studie 2007)

**Energiebilanz:**

Nutzbare Energiemenge (Output) im Verhältnis zur für die Produktion eingesetzten Energiemenge (Input), Durchschnitt für Brasilien: 1:1,25, USA 1:2,5 (Arnold in Caritas international 2007: 138) Hinweis des belgischen Soziologen Houtard wonach Energieleistung von Agrodiesel aus Soja nur bis zu 53% an das Leistungsniveau von fossilem Diesel heranreicht (Vgl. Houtard, François, "El costo ecológico y social de



Landkonflikte in Paraguay. Ausstellungstafel Nr.17 der FDCL-Ausstellung "Plantación - Lateinamerika und der Rausch der Bioenergie"

los agrocombustibles", Agosto 2007.

### **Direkte Konkurrenz (Verwertung):**

Soja ist eine der wichtigsten Ölsaaten weltweit, Grundstoff für Lebensmittel, Sojaöl, Sojamehl, Tofu, Ersatzprodukt für Milch und Fleischprodukte, Futtermittel (35-40 Mio. Tonnen werden in die EU importiert, davon etwa die Hälfte als Sojaschrot. Außerdem Grundstoff in der Industrie (Lacke, Farben, Waschmittel und Kosmetika)

### **Indirekte Konkurrenz (Fläche):**

AutorInnen des Wuppertal-Instituts gehen flächenbezogen von Konkurrenzeffekten im Futter- bzw. Nahrungsmittelbereich aus. Da der Kraftstofftrag pro Fläche bei Soja sehr gering ist (nur ein Achtel des Ertrags von Palmöl) sind die Flächenerfordernisse enorm. (Vgl. Bringezu / Schütz 2008, "Auswirkungen eines verstärkten Anbaus nachwachsender Rohstoffe im globalen Maßstab")

Nach Berechnungen von Greenpeace bedeutet jedes Prozent mehr Beimischung von Agro-Diesel in Deutschland über 700.00 ha zusätzlichen Sojaanbau im Jahr. Bei einer 17-prozentigen Beimischung müssten voraussichtlich 4,9 Milliarden Liter Soja-Diesel importiert werden. Die Sojaplantagen hierfür würden ein Ausmaß von fast 10 Millionen Hektar einnehmen und damit einer Fläche von Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen zusammen entsprechen. (Vgl. Greenpeace PM 2/4/2008, "Deutscher Diesel zerstört Urwälder und heizt Klimawandel an")

### **Dokumentierte Fälle / Hinweise**

#### **Verstoß / Umweltauflagen**

Brasilien: Nach Urteil des obersten Gerichtshofs hat das Soja exportierende Unternehmen Cargill illegal an Flussbänken/ufer des Tapajos einen Terminal errichtet, ohne vorher ein Umwelt Impact Assessment durchgeführt zu haben. (Friends of The Earth Europe, Cargill\_Factsheet, Mai 2008)

#### **Verschmutzung / Natur- und Lebensraum**

Brasilien: Großflächiges Soja-Projekt ("Prodecer III") zerstört Berichten zufolge 40.000 ha Cerrado-Naturraum und Teile des von Indigenen besiedelten Xerente Landes, mit weit reichenden Auswirkungen auf Fauna, Flora und Wasser-Ressourcen; Verschmutzung des Javaé und Formoso durch Bewässerungssysteme großflächig angelegter Soja- und Reis-Plantagen (Vgl. NGO Repórter Brasil, Brazil of Biofuels, Impacts of Crops on Land, Environment and Society, www.reporterbrasil.org.br)

#### **Verdrängung (indir. Konkurrenz):**

Argentinien: Buenos Aires und Umgebung wurden im April 2008 durch dichten Rauch von zirka 300 Buschfeuern paralysiert, die mit der Ausweitung der Soja-Kulturen in Verbindung gebracht werden. Viehzüchter, die in der Nähe von Buenos



Soja-Bohne (Paraguay). Photo: [La Soja Mata](#)



Soja-Monokultur in Paraguay. Photo: [La Soja Mata](#)



Soja-Monokultur in Paraguay. Photo: [La Soja Mata](#)



Aires Buschland abbrennen, wurden durch den Sojaanbau von ihrem traditionellen Weideland verdrängt und schaffen hierdurch neue Weideflächen. ( Vgl. Faries / Raszewski, "Smoke cloaks Buenos Aires City as farmers burn fields", Bloomberg.com, 17/4/2008)

### **Sklavenähnliche Arbeitsverhältnisse**

Brasilien / Amazonas: Hinweise zu Sklavenarbeit auf Soja-Plantagen; Bedingungen auf diesen Plantagen: Bezahlung in Form von Nahrung, Ernteausrüstung und Unterkunft, bevor Löhne ausgezahlt werden, so dass Arbeiter sich bei den Plantagenbesitzern verschulden und unfähig verbleiben, sich aus der Verschuldung zu befreien.(Vgl. Greenpeace International, "Eating up the Amazon", April 2006)

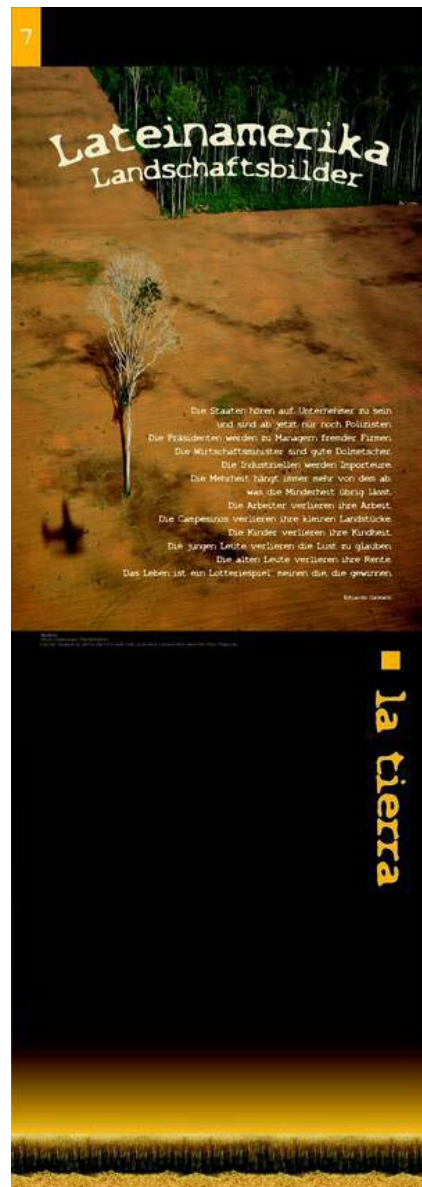
### **Bedrohung indigener Gemeinschaften:**

Die Organisation Survival International kritisierte, dass die Enawene Nawe, eine sehr isoliert lebende Indigenengemeinde im Amazonasgebiet, ihr Land an Sojaplantagen verliere.

Siehe dazu auch: "La soja nos mata", declaran indígenas amazónicos URL [www.taringa.net/posts/noticias/1247896/Indios-contra-la-soja-en-Brasil.html](http://www.taringa.net/posts/noticias/1247896/Indios-contra-la-soja-en-Brasil.html)

Soja vertreibt Guarani von ihrem Land in Nordargentinien: "Soja expulsada os índios Guaranis de suas terras no Norte da Argentina" URL: [www.salveaserva.org/protestaktion.php](http://www.salveaserva.org/protestaktion.php)  
Die indigenen Gemeinschaften Nordargentinien protestieren gegen den Sojaanbau und transgene Soja, die ihre Lebensgrundlagen rauben und zerstören: "Las comunidades indígenas del norte argentino estamos sufriendo desde hace unos veinte años un proceso acelerado de exterminio de nuestras comunidades y nuestros pueblos, la frontera de la soja nos expulsa y nos mata" URL: [www.mapuche.info/indigen/comunidades080630.html](http://www.mapuche.info/indigen/comunidades080630.html)

Die indigene Gemeinschaft der wichi aus Nordargentinien bat Ende 2008 dringend um Hilfe im Kampf gegen die Ausweitung der Soja: "La comunidad wichi, la única y última cultura recolectora-cazadora que pervive en Argentina, pide auxilio ante el avance del desmonte por el monocultivo de la soja." URL [www.madriiddigital.info/2/12003/la-colectividad-indigena-argentina-amenazada-por-cultivo-soja.html](http://www.madriiddigital.info/2/12003/la-colectividad-indigena-argentina-amenazada-por-cultivo-soja.html) URL [www.prensamericosur.com.ar/apm/nota\\_completa.php](http://www.prensamericosur.com.ar/apm/nota_completa.php)



"Platz für Monokulturen schaffen". Ausstellungstafel Nr.7 der FDCL-Ausstellung "Plantación - Lateinamerika und der Rausch der Bioenergie"

Im Dezember 2008 wurden in Paraguay Vorwürfe laut, dass 4 Kinder der Indigas Avá Guaraní der indigenen Gemeinde Ka'aguy Poty Kamba im Distrikt Jasy Kañy, Kanindeju, durch agrotoxische Gifte - ausgebracht durch Farmer beim Besprühen der Sojafelder - Vergiftungen erlitten. Das jüngste Kind verstarb: URL [www.radiofeyalegriapy.org/news.php](http://www.radiofeyalegriapy.org/news.php) URL [www.lasojamata.org/en/node/299](http://www.lasojamata.org/en/node/299) URL [www.lasojamata.org/es/node/298](http://www.lasojamata.org/es/node/298)

#### **Weitere Informationen:**

##### **Dokumentarfilme:**

"*Hambre de Soja*", Regie: Marcelo Viñas, 2004, zur Situation und Problematik des Sojaanbaus in Paraguay

"*Farms Without Farmers*", Regie: Jessica Weisberg, Ben T. Brown, Paraguay/USA 2008 30 min OmU

"*Soberanía Violada - Verletzte Souveränität*", Paraguay 2007, Original (Guaraní/Span.) mit dt. UT, 30'; R: Malu Vázquez. C: Arturo Peña, Calatina Servín, S: José Elizeche, T: W. Krauch

Umfassenden Überblick zu Konflikten um Land und Ernährungssouveränität in Paraguay:

Repúblicas Unidas de la Soja, Freier Download (Englisch, Spanisch), URL [www.lasojamata.org](http://www.lasojamata.org); zur Situation in Paraguay siehe auch Russau / FDCL 2008, URL [fdcl-berlin.de/index.php](http://fdcl-berlin.de/index.php)

**Satellitenfoto** von den Buschfeuern in Argentinien vom 18.4.2008:

[earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/natural\\_hazards\\_v2.php3](http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/natural_hazards_v2.php3)

## Topinambur (*Heliathus tuberosus*)

(en: Jerusalem artichoke, es: pataca, pt: tupinambo, girassol batateiro, fr: topinambour)

**Familie:** *Asteraceae* (*Korbblütler*)

### **Herkunft und Geschichte:**

Herkunftsgebiet Nordamerika gilt als am sichersten belegt, dort wurde T. schon von den Indianern Nordamerikas als Gemüse und Viehfutter angebaut, Anfang des 17. Jhdts. von Seefahrern über den Atlantik nach Europa gebracht, wo sich T. als Gemüsepflanze verbreitete, ab 1800 von der Kartoffel verdrängt, auch „Erdbirne“, „Erdapfel“, „Erdartischoke“, „Knollensonnenblume“, „Jerusalemartischoke“, „Zuckerkartoffel“, „Indianerknolle“ oder „Ewigkeitskartoffel“ genannt.

### **Biologie:**

Mit der *Sonnenblume* verwandter *Korbblütler*, mehrjährige Art, kann bis zu 3 Meter hoch werden, genutzt werden die verdickten, unterirdischen Knollen (67-81% Wasser, 2,4% Eiweiß, 16% Kohlenhydrate), sie bestehen aus einer Vielzahl von faustgroßen ingwerähnlichen Wurzeln, sind mit einer dünnen festen, hellbraun bis violetten Schale behaftet, Fruchtfleisch sortenbedingt weiß, bräunlich, rot oder violett, 2 m hohe Sprossen, Kurztagpflanze, blüht im September

### **Ansprüche:**

Genügsam hinsichtlich Boden und Temperatur, verträgt Frost, benötigt jedoch ausreichend Wasser.

### **Düngung:**

Stickstoff (N), Phosphor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), Kalium (K<sub>2</sub>O), Branntkalk / Kalzium (CaO), Magnesium (Mg)

### **Schädlingsbekämpfung:**

Mechanische Unkrautbekämpfung, chemische Pflanzenschutzmaßnahmen sind i.d.R. nicht notwendig.

### **Ertrag:**

12-18t/ ha

### **Hauptanbauländer:**

Nordamerika, Asien, Russland, Australien

### **Produkt und Verwendung:**

Flüssiger Energieträger als Treibstoff – Ethanol. Aus 100 kg Knollen 8-10 L Alkohol. Ernte der Knollen beginnt im Oktober, Verwendung als Gemüse, Säfte, Branntwein; bis zu 16 % einer Knolle bestehen aus dem stärkeähnlichen Kohlenhydrat Inulin – für Diabetiker besonders verträglich, unter anderem in der Lebensmittelindustrie als Fett-



Topinambur. Photo: Kirsten Bredenbeck (*KoBra - Kooperation Brasilien*)



Photo: FDCL

und Zuckerersatzstoff eingesetzt, zu Schnaps gebrannt („Rossler“ in Baden); Verwendung als Viehfutter. Für Biogaserzeugung nutzbar, laut Agrar-Informationssdienst Proplanta lassen sich sowohl das Kraut als auch die Knollen energetisch verwerten. Möglich sei auch, einmal zu pflanzen und dann nur das Kraut mehrmals zu ernten. Je nach Sorte und Jahr wird von möglichen Trockenmasseerträgen von bis zu 30 Tonnen je Hektar ausgegangen. Als Ko-Ferment in Biogasanlagen müssen die Knollen gründlich gereinigt werden, da Erde und Sand Probleme im Fermenter bereiten können. Vgl. Proplanta 26/8/2009, „Topinambur - vielseitig verwendbar: Auch zur Biogaserzeugung geeignet“, URL [www.proplanta.de/Agrar-Nachrichten/agrar\\_news\\_themen.php](http://www.proplanta.de/Agrar-Nachrichten/agrar_news_themen.php)

### **Nutzung für Ethanolgewinnung**

Technologiezweig des spanischen Unternehmens Abengoa Bioenergy, Abengoa Bioenergy New Technologies, forscht an der ökonomischen Tragfähigkeit der Produktion von Bioethanol auf der Grundlage der Topinambur-Knolle. Das Projekt (Agrobihul) wird finanziell gefördert durch das spanische Bildungs- und Forschungsministerium. Vgl. International Energy Agency 2008, „From 1st to 2nd Generation Biofuel Technologies. An overview of current industry and RD & D activities“: 72, URL

[www.iea.org/textbase/papers/2008/2nd\\_Biofuel\\_Gen.pdf](http://www.iea.org/textbase/papers/2008/2nd_Biofuel_Gen.pdf)

Spanische Forscher sehen hohen Wert der Topinambur als Primärmaterial für die Bioethanol-Industrie. Hinsichtlich der Produktionskapazität berechnen sie 12 Kg frische Wurzeln für einen Liter Ethanol, 500 – 600 Liter Ethanol lassen sich ihren Angaben zufolge pro Hektar gewinnen mit dem zusätzlichen Vorteil, dass durch die Verwendung der anfallenden Reststoffe (Stengel, Blätter) keine zusätzlichen wärmerzeugenden Material für die Destillation anfallen. Des Weiteren werden u.a. auf Produktionskosten von Topinambur-Ethanol näher eingegangen. Vgl.

„Evaluación Technico-Económica de la Introducción de Biocarburantes en España a partir de Cultivos Energéticos“ Autores: Campo Heredero, Felipe Manuel, Proyecto des La Universidad Pontificia Comillas, S. 10f, S. 25, S. 27 URL

[www.upcomillas.es/catedras/crm/descargas/proyectos\\_y\\_tesis/PFC/Energias%20limpias%20y%20renovables/ART%20Felipe%20Manuel%20Campo%20-%20JMontes.pdf](http://www.upcomillas.es/catedras/crm/descargas/proyectos_y_tesis/PFC/Energias%20limpias%20y%20renovables/ART%20Felipe%20Manuel%20Campo%20-%20JMontes.pdf)

An der Landesanstalt für Pflanzenbau Forchheim werden seit 1994 bis zu 70 Topinambursorten und -herkünfte in verschiedenen Versuchsreihen auf



Photos: FDCL



Leistungsfähigkeit und Zusammensetzung geprüft. Zu den wesentlichen Untersuchungsschwerpunkten zählen Inulinuntersuchungen sowie Zuckermanalysen vor und nach der Hydrolyse von Inulin und Saccharose. Die höchsten Ethanolerträge je Hektar erzielten in den mehrjährigen Untersuchungen ein Zuchtstamm mit der Bezeichnung BS-86-17, aus dem die spätere Sorte Topstar hervorging, sowie die Sorten Gute Gelbe und Medius. Zwischen Ethanolausbeute und Knollenertrag wurde eine enge positive Korrelation festgestellt. Vgl. Landesanstalt für Pflanzenbau Forchheim / Kerstin Stolzenburg, „Topinambur (Helianthus tuberosus L.) - Rohstoff für die Ethanolgewinnung“, Stand: 14/9/2006, URL [www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/show/1197193\\_11/lap\\_Gewinnung%20von%20Ethanol%20aus%20Topinambur.pdf](http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/show/1197193_11/lap_Gewinnung%20von%20Ethanol%20aus%20Topinambur.pdf)

In Armenien könnte Topinambur künftig im Biotreibstoff-Programm der Regierung eine herausgehobene Rolle spielen. Eine Machbarkeitsbewertung räumt dieser Anbausorte Potenziale in verschiedenen Regionen (Vardenis, Sisian und Goris, Artik) ein. Vgl. Renewable Energy Week in Armenia, An Assessment of the Potential for Implementing a Commercial-Scale Bio-Ethanol Fuels Program in Armenia in the Near to Mid Term, Summary of Results from EnerTech/BBI International Task I and Task II Reports Funded by a GEF Grant to R2E2, October 6, 2008, URL [www.r2e2.am/documents/re\\_week/docs/mpp/bioethanol\\_renewable\\_energy\\_confere\\_nce\\_presentation.pdf](http://www.r2e2.am/documents/re_week/docs/mpp/bioethanol_renewable_energy_confere_nce_presentation.pdf)

In Zusammenhang von Überlegungen, im französischen Ariège einen Natur-Park mit Topinambur zu errichten, hebt Michel Sébastien, Umweltschützer aus Ariège, den relativ hohen Ertrag von Topinambur gegenüber anderen Energiepflanzen hervor: Topinambur komme auf 150 bis 300 Doppelzentner pro Hektar, Mais erreiche zwischen 50 (Trockenmais) und 100 Doppelzentner, Weizen einen Mittelwert von 50 Doppelzentnern. Vgl. La Dépêche Arriège 10/1/2007, „Arriège. Le topinambour pour biocarburant“, URL [www.ladepeche.fr/article/2007/01/10/6613-Ariege-Le-topinambour-pour-biocarburant.html](http://www.ladepeche.fr/article/2007/01/10/6613-Ariege-Le-topinambour-pour-biocarburant.html)

#### **Weitere Informationen:**

„Wissenswertes zur Topinambur“, URL [lexikon.huettenhilfe.de/gemuese/topinambur.html](http://lexikon.huettenhilfe.de/gemuese/topinambur.html)

„Zum Gesundheitswert von Topinambur“, erstellt durch Prof. Baerwald, URL [bx21.de/topinambur.html](http://bx21.de/topinambur.html)

Forschungspublikation „Biodiesel production from Jerusalem artichoke (Helianthus Tuberosus L.) tuber by heterotrophic microalgae Chlorella protothecoides“, Autoren: Cheng, Yun / Zhou, Wenguang / Gao, Chunfang / Lan, Kenneth / Gao, Yang / Wu, Qingyu, in: Journal of Chemical Technology & Biotechnology, Volume 84, Number 5, May 2009, pp. 777-781(5), für Abstract vgl. URL [www.ingentaconnect.com/content/jws/jctb/2009/00000084/00000005/art00019](http://www.ingentaconnect.com/content/jws/jctb/2009/00000084/00000005/art00019)

Bioenergie-Topinambur-Forschungsprojekt in Tunuyán, Provinz Mendoza, Argentinien: NextFuel 8/5/2009, „Biodiesel, colza, topinambur y biomasa en el programa de Bioenergía en la UNC en Mendoza“, URL [www.biodiesel.com.ar](http://www.biodiesel.com.ar)

Sehr informationsreiches Papier: „Anbau und Verwertung von Topinambur“, Informationen für die Pflanzenproduktion Sonderheft 1/2002, hrsg. v. der Landesanstalt für Pflanzenbau Forchheim, URL [www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/show/1115049\\_11/lap\\_ifpp%20SH%2001-2002%20Anbau%20und%20Verwendung%20von%20Topinambur.pdf](http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/show/1115049_11/lap_ifpp%20SH%2001-2002%20Anbau%20und%20Verwendung%20von%20Topinambur.pdf)

„Die Renaissance der Indianerknolle“ von Hermann Fahrenkrug, in: Tabula Nr. 1 / März 2008, S. 16-19, URL [www.sge-ssn.ch/fileadmin/pdf/100-ernaehrungsthemen/40-lebensmittel/3-vollkorn\\_getreide\\_kartoffeln/TABULA-Artikel/Topinambur.pdf](http://www.sge-ssn.ch/fileadmin/pdf/100-ernaehrungsthemen/40-lebensmittel/3-vollkorn_getreide_kartoffeln/TABULA-Artikel/Topinambur.pdf)

Zur gesundheitlichen und ernährungswissenschaftlichen Bedeutung, vgl. PM IGV Institut für Getreideverarbeitung GmbH, URL [www.openpr.de/news/185804/Topinambur-wiederentdeckt.html](http://www.openpr.de/news/185804/Topinambur-wiederentdeckt.html)

## Weizen (*Triticum aestivum*)

(en: **wheat**, es: **trigo**, pt: **trigo**, fr: **blé**)

**Familie:** *Poaceae* (*Süßgräser*)

### **Herkunft und Geschichte:**

Sehr frühzeitig in Kultur genommen. Heimat ist im eurasischen Gebiet, zusammen mit Reis und Mais das meist angebaute Getreide.

### **Biologie:**

Einjähriges, meist unbegranntes Ährengras, besitzt eine aufrechte Ährenspindel, die Körner wachsen heran und treten über die Milchreife in die Gelbreife ein. Die ungespelzten Körner sind nun gelb und enthalten ca. 30% Wasser. Bei der Vollreife sind sie bereits hart und enthalten 20-25% Wasser. Körner sind eiförmig-länglich, gelblich gefärbt. Es existieren bespelzte Formen wie *T. spelta* (Dinkel) und der *T. durum* (Hartweizen), der begrannt ist und v. a. im Mittelmeerraum und in Vorderasien vermehrt angebaut wird. Triticale (*Triticum secale*).

### **Ansprüche:**

Anspruchsvolle Pflanze, verlangt schwere, nährstoffreiche Böden mit hoher Wasserkapazität, kann Temperaturen bis  $-22^{\circ}\text{C}$  ertragen

### **Düngung:**

Intensive Düngung; gemäß Versuch des sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie steigt mit N-(Stickstoff-)Düngung der Stärkeertrag (Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Kurzbericht NR 24/1)

### **Schädlingsbekämpfung:**

Pilzkrankungen sind die wichtigsten Erkrankungen bei Weizen, Anbau verschiedener Sorten ist die wichtigste Gegenmaßnahme und Fungizideinsatz, mech. und chem. Unkrautbekämpfung



Weizenfeld in Ecuador. Photo: Guadalupe Rodríguez ([Salva la Selva](#))



Weizenfeld in Ecuador. Photo: Guadalupe Rodríguez ([Salva la Selva](#))

### **Ertrag:**

2005 wurden weltweit ca. 600 Mio. Tonnen Weizen produziert. Weltmittel 2,9 t/ ha

### **Hauptanbauländer:**

China, Indien, USA, Russland, Frankreich, Pakistan, Deutschland, Kanada, Türkei, Kasachstan (FAOSTAT, Angaben für 2007).

Weizen ist mit Abstand die meist gehandelte Getreidesorte. Ein Fünftel seiner weltweiten Produktion wird interkontinental gehandelt, aber die gezielte Produktion für den Weltmarkt ist das Privileg einer Handvoll von Produzentenländern: wichtigste Exporteure sind die USA, die EU-Länder, Australien, Kanada und Argentinien ( Le monde diplomatique, LMD-Dossier zur globalen Lebensmittelkrise, „Getreide wächst nicht an der Börse“, Dominique Baillard, URL [www.monde-diplomatique.de/pm/dossier/hunger\\_artikel.id,20080509a0001](http://www.monde-diplomatique.de/pm/dossier/hunger_artikel.id,20080509a0001))

Bei Getreide insgesamt blieb in vergangenen 10 Jahren die Weltproduktion bis auf die Jahre 2004/05 hinter Verbrauch zurück. 36% des produzierten Weltgetreides wird für Futtermittel verwendet, in EU beträgt der Anteil von Futtermittel am Weizenverbrauch 45% (vgl. Wiggerthale, Marita, „Macht Handel Hunger?“, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, Nr. 06 / 02.02.2009 - Thema: Welternährung, URL [www.bundestag.de/dasparlament/2009/06-07/beilage/003.html](http://www.bundestag.de/dasparlament/2009/06-07/beilage/003.html))

### **Produkt und Verwendung:**

Körner (58% Stärke, 10-13% Eiweiß), durch Fermentation zu Ethanol; Erhebliche Konkurrenz zu Nahrungsmitteln, als wertvolles Lebensmittel wichtiger Stellenwert für menschliche Ernährung: Nutzung für Mehl, Brot, Backwaren. Weizenbier, Kleie (Ballaststoffe), Kuskus, Stärke; Verwendung als Futtermittel; Stärke in der Papierindustrie; Strom- und Wärmegewinnung in Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung (für Heizanlagen zwischen 15 und 100 kW wird mit § 3 der BImSchV [1] für Deutschland klargestellt, dass Stroh oder ähnliche pflanzliche Stoffe, also auch die ganze Getreidepflanze, ein erlaubter Brennstoff, die Getreidekörner dagegen nach bundesweiter Auslegung kein erlaubter Brennstoff sind. Umgesetzt bedeutet dies, dass die Verfeuerung von ganzen Getreidestrohballen für sehr große, im besten Fall erzeugernahe Energieanlagen vom Prinzip her möglich ist. Feuerungstechnisch allerdings problematisch: u.a. Chloranteil im Getreide, Chlorkorrosionen im Kessel, besondere Abgasentwicklung, vgl. differenzierte Betrachtung im SBZ Monteur, SHK-Magazin für Auszubildende und Gesellen 25/12/2008, „Lebensmittel als



Weizen. Aufgenommen in Niedersachsen. Photo: Hanna Lutz



Weizen. Aufgenommen in Niedersachsen. Photo: Hanna Lutz



Winterweizen. Feld in Paraguay. Photo: Reto Sonderegger ([La.Soja.Mata](http://La.Soja.Mata))

Wärmequelle zulässig?“, URL [www.sbz-monteur.de/2008/12/25/lebensmittel-als-waermequelle-zulassig/](http://www.sbz-monteur.de/2008/12/25/lebensmittel-als-waermequelle-zulassig/)

### **Gentechnik:**

Forschung an Herbizidtoleranz, Pilzresistenz und veränderte Produkteigenschaft; Freilandversuche: EU 34, weltweit (USA und in 5 weiteren Ländern) 412. Zulassungen: in der EU keine, weltweit 1 in den USA, aber kein Anbau.

### **Unternehmen:**

Transnational tätige Agrarproduzenten (Produktion, Transport, Weiterverarbeitung, Handel/Verkauf): Cargill / USA, Archer Daniels Midland (ADM) / USA, Bunge / USA (neben Getreidehandel zudem Lieferung von Tierfutter, Dünger, veredelte Agarrohstoffe), Louis Dreyfus (französischer Mischkonzern mit Sitz in Paris), KWS Saat AG (Deutschland), Düngemittelproduzent und als Produzent von Saatgut in Europa bei Roggen und Weizen Marktführer, BASF (Düngemittel), Syngenta / CH (Düngemittel, Saatgut), vgl. Berliner Zeitung 30/6/2008, „Der ABC-Komplex“, URL [www.berlinonline.de/berliner-zeitung/archiv/.bin/dump.fcgi/2008/0630/wirtschaft/0005/index.html](http://www.berlinonline.de/berliner-zeitung/archiv/.bin/dump.fcgi/2008/0630/wirtschaft/0005/index.html)

### **Bewertung als Treibstoff**

#### **Kosten / Eigenschaften**

Weist zwar hohe Flächenproduktivität auf, ist aber verhältnismäßig teuer bezogen auf Produktionskosten, stellt hohe Ansprüche an Böden (vgl. Empa-Studie: 30f., ), Bewertungen variieren in unterschiedlicher Berücksichtigung und Wertbemessung von Koppelprodukten z.B. bei gleichzeitiger Gewinnung von Futtermittel aus Weizen-Körnern, Einstreu für Nutztierhaltung, bzw. Verwendung bei Energieerzeugung (Mitverbrennung von Weizenstroh in Steinkohlekraftwerken), oder für Ethanolgewinnung (Stroh als Synthesekraftstoff / Biomasse-to-Liquid-Verfahren der 2. Generation), vgl. dementsprechend Bioenergiepfad für Weizen (Kosten-Nutzen-Analyse) aus Wirkungskreis der Südzucker AG, CropEnergies AG: Keil, Marten, Kunz, Markwart, Veselka, Marco, „Europäisches Bioethanol aus Getreide und Zuckerrüben – eine ökologische und ökonomische Analyse“, in: Sugar Industry / Zuckerindustrie 134 (2009) No. 2, 114–130, URL [www.lab-biokraftstoffe.de/downloads/PDF/fachinformationen/ethanol3.pdf](http://www.lab-biokraftstoffe.de/downloads/PDF/fachinformationen/ethanol3.pdf)

#### **Energiebilanz**

Nutzbare Energiemenge (Output) im Verhältnis zur für die Produktion eingesetzten Energiemenge (Input), Durchschnitt für Europa: 1:1,3, vgl. Arnold in Caritas International 2007

### **Weltweite Preisturbulenzen – Einschätzungen, Reaktionen und Wirkungen**

#### **Weizen für Brot in USA wird knapp“**

2006 leeren sich Getreidesilos in den USA wegen schlechter Ernte und hoher Nachfrage – als ein wesentlicher Faktor gilt die zunehmende Verwendung von Getreide für die Herstellung von Ethanol. „Diese Entwicklung hängt direkt mit der wachsenden Bedeutung der Biokraftstoffe zusammen“, sagte Dietrich Klein, Geschäftsführer des Verbandes Landwirtschaftliche Biokraftstoffe. Hierzulande sei die Situation anders. Noch werde in Deutschland nämlich vergleichsweise wenig Getreide zu Biokraftstoffen umgewandelt, zit. n. taz 24/10/2006, „Weizen für Brot wird knapp“, URL [www.taz.de/index.php](http://www.taz.de/index.php).



Neben der verstärkten Produktion von Agrotreibstoffen werden als weitere Ursachen der Preissteigerungen genannt: verfehlte Agrarpolitik in den Industrie – und Entwicklungsländern (einschließlich geringeren Stellenwert der ländlichen Entwicklung im Rahmen der staatlichen Entwicklungspolitik); Klimawandel und Folgen wie Dürren, Überschwemmungen, Stürme; Spekulationen auf den Warenterminmärkten; Änderung der Konsumgewohnheiten durch steigende Einkommen und Nachfrage nach höherwertigen Gütern wie Fleisch. Hinsichtlich letzt genanntem Aspekt macht Fritz einschränkend deutlich, dass entgegen einer weit verbreiteten Annahme Indien und China nur in geringem Maße zu dem vergangenen Preisauftrieb von Getreide beitragen. Demzufolge waren beide Länder in den letzten Jahren Nettoexporteure von Getreide, wenn auch ihre Exporte sinken und ihr Verbrauch steigt. Ähnliches gilt für Fleisch, wozu im Fall von China vor allem Soja als Tierfutter importiert wird. Weitere nicht zu vernachlässigende Faktoren insgesamt: steigender Ölpreis (davon abhängig auch: Düngemittel, Pestizide), Ernteausfälle, Abnahme der weltweiten Lagerbestände, vgl. Verband entwicklungspolitischer Nichtregierungsorganisationen, „VENRO zur globalen Nahrungsmittelkrise“, URL [www.venro.org/fileadmin/redaktion/dokumente/Venro-Nahrungsmittelkrise.pdf](http://www.venro.org/fileadmin/redaktion/dokumente/Venro-Nahrungsmittelkrise.pdf); Fritz, Thomas / FDCL, „Dem Weltmarkt misstrauen. Die Nahrungskrise nach dem Crash“: 13, URL [fdcl-berlin.de/fileadmin/fdcl/Publikationen/FDCL-Die-Nahrungskrise-nach-dem-Crash-Thomas-Fritz.pdf](http://fdcl-berlin.de/fileadmin/fdcl/Publikationen/FDCL-Die-Nahrungskrise-nach-dem-Crash-Thomas-Fritz.pdf)

### **Exportzölle für Weizen:**

Eine angespannte Versorgungslage zeichnet sich auch in den Produzentenländern Russland und der Ukraine ab. In Russland erhob das Wirtschaftsministerium Exportzölle für Weizen und Gerste ab dem 1. Dezember 2007. Entsprechend den Angaben des russischen Wirtschaftsministeriums sollte der Exportzoll etwa zehn Prozent des Weizenpreises betragen, was etwa 22 Euro pro Tonne ausmachte. „Der Sinn (des Exportzolls) ist, die Exporte nicht zu verbieten, sondern sie zu begrenzen“, sagte ein Sprecher des Ministeriums. Vgl. russland.RU – die Internet-Zeitung 26/09/2007, „Russland erhebt Exportzölle für Gersten und Weizen“, URL [russlandonline.ru/ruwir0010/morenews.php](http://russlandonline.ru/ruwir0010/morenews.php)

Argentinien stoppt kurzfristig die Weizenausfuhr und hebt die Exportabgabe von 35 auf 41 Prozent an (vgl. Handelsblatt 18/3/2008, „Knappes Angebot treibt Getreidepreise“, URL [www.handelsblatt.com/finanzen/rohstoffe/knappes-angebot-treibt-getreidepreise:1405698](http://www.handelsblatt.com/finanzen/rohstoffe/knappes-angebot-treibt-getreidepreise:1405698))



Weizenmehl. Photo: FDCL



Weizenmehl. Photo: FDCL



Baguette. Photo: FDCL

### **Spekulation / Geldanlage Weizen:**

Beispiel bietet Soft-Commodity-Zertifikat der ABN Amro Bank mit Korb aus acht Agrarrohstoffen, neben Weizen u.a. Mais und Baumwolle. Profite steigen mit höherer Bewertung dieser Waren, der Kurs dieses Fonds lag im Oktober 2006 bei 104,80 Euro (Focus online 23/10/2006, „Heißer Herbst für Weizen“). Bedeutendste Märkte für den Handel von Weizen: Chicago Board of Trade (CBOT) London International Financial Futures and Options Exchange (LIFFE). Zu Transaktionen von Spekulanten siehe Handelsblatt 14/5/2009, „Knappe Versorgungslage treibt Getreidepreise“, zudem WEED / Peter Wahl 6/11/2008, „Spekulation untergräbt Recht auf Nahrung“, URL [www.weed-online.org/aktuell/presse/1834223.html](http://www.weed-online.org/aktuell/presse/1834223.html)

Das globalisierungskritische Netzwerk Attac sowie die Kritischen Aktionäre und Urgewald protestierten anlässlich der Hauptversammlung der Deutschen Bank im Mai 2008 gegen die „zynische Werbung“ und „skrupellose Geschäftspolitik“ des Unternehmens. Die Deutsche Bank hatte mit den Preissteigerungen auf Brötchentüten von Frankfurter Bäckern für einen Agrarfonds werben lassen, im dazugehörigen Werbeprospekt warb das Unternehmen u.a. mit der Begrenzt- und Begehrtheit von Agrarrohstoffen, die, so der Katalog, eine weitere Wert- und Rentabilitätssteigerung des Fonds erwarten ließen. Mit der Aktion verurteilten Attac und die genannten Organisation das „Geschäftemachen mit dem Hunger“, die Rolle und Wirkung von Spekulation insbesondere in Zusammenhang kurzfristiger „Agflation“ untersteichend. Neben Rücknahme der Werbung fordern sie die Eindämmung der Spekulation mit Lebensmitteln sowie die Regulierung der internationalen Agrarmärkte, vgl. URL [www.attac.de/aktuell/nahrungsmittelkrise/aktion-deutsche-bank/](http://www.attac.de/aktuell/nahrungsmittelkrise/aktion-deutsche-bank/).

### **Sog. Hungeraufstände und –krise:**

Drastische Preissteigerungen von Lebensmitteln, aber auch ein starkes Anziehen der Lebenshaltungskosten insgesamt führte im Frühjahr 2008 in Reihe von Ländern zu Demonstrationen und Protesten (Indien, Indonesien, Ägypten, Mosambik, Burkina Faso, Senegal, Kamerun, Algerien, Honduras, Peru, Haiti). Ein im Oktober 2007 veröffentlichter Bericht der FAO beziffert einen 14-prozentigen Anstieg der Importausgaben für Getreide bei sog. LIFDCs (Länder mit niedrigen Pro-Kopf-Einkommen und chronischem Nahrungsmitteldefizit) im Vergleich zum Vorjahr. Dadurch dass auf Afrika rund 30 Prozent der weltweiten Weizenimporte entfallen, mache der Preisanstieg dem Kontinent besonders zu schaffen, so Paul Racionzer, Mitautor der Studie (zit. n. MediaGlobal 11/10/2007, „Record high wheat prices affecting food deficits in Least Developed Countries“, URL [www.medialogical.org/article/2007-10-12/record-high-wheat-prices](http://www.medialogical.org/article/2007-10-12/record-high-wheat-prices)).

### **Preise belasten Hilfsorganisationen:**

Das Welternährungsprogramm plante für 2008, rund 73 Millionen Menschen in 78 Ländern mit Lebensmitteln zu versorgen. „Um dieses Level zu halten, bräuchen wir bei den derzeitigen Preisen mindestens 3,4 Milliarden Dollar“, sagte ein Sprecher. Nach UN-Angaben sind die Lebensmittelpreise 2007 weltweit um 40 Prozent gestiegen, der FAO zufolge lagen die Preise für Weizen im Januar 2008 um 83 Prozent höher als im Vorjahresvergleich (nach ntv.de 27/2/2008, „Palmpflanzen statt Getreide. UNO fehlt das Geld“, URL [www.n-tv.de/925268.html](http://www.n-tv.de/925268.html))

### **OECD kritisiert Biokraftstoff-Politik:**

Studie der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung („Biofuel Support Policies – An Economic Assessment“ / 2008) bewertet

Biokraftstoffpolitik der Regierungen in Europa und Nordamerika als teuer und ineffektiv. Die Förderung von Biokraftstoffen trage nur minimal zum Klimaschutz bei, verursache aber für Verbraucher und Steuerzahler jährlich Kosten in zweistelliger Milliardenhöhe. Hinsichtlich der Produktion von Biokraftstoffen wird von signifikantem Einfluss auf Nahrungsmittelpreise ausgegangen, für Weizen steige der Preis in kommenden Jahren um rund fünf Prozent (vgl. Pressemitteilung OECD 16/7/2008, „Biokraftstoffe tragen kaum zum Klimaschutz bei“, URL [www.oecd.org/document/29/0,3343,de\\_34968570\\_35008930\\_41014493\\_1\\_1\\_1\\_1,0\\_0.html](http://www.oecd.org/document/29/0,3343,de_34968570_35008930_41014493_1_1_1_1,0_0.html))

#### **Weitere Informationen:**

Einschätzung von Proplanta zur Nutzung von Getreide als Biokraftstoff in Europa, URL [www.proplanta.de/Agrar-Nachrichten/agrar\\_news\\_themen.php](http://www.proplanta.de/Agrar-Nachrichten/agrar_news_themen.php)

Zur aktuellen Markt- und Preislage von Weizen, vgl. Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft GmbH / ZMP 30/4/2009, „Weizennachfrage bleibt bescheiden“, URL [www.zmp.de/agrarmarkt/ackerbau/2009\\_04\\_30\\_Marktlage\\_Getreide.asp](http://www.zmp.de/agrarmarkt/ackerbau/2009_04_30_Marktlage_Getreide.asp)

Chinas staatliches Getreide-Handelsunternehmen COFCO plant Pilotanlagen zur Erzeugung von zellulose-basiertem Ethanol, vgl. Lebensministerium Österreich 30/3/2007, „China/Deutschland: Pilotanlagen für zweite Generation von Bioethanol. Biokraftstoffe aus Zellulose und Nebenprodukten der Käseherstellung“, URL [www.lebensministerium.at/article/articleview/55993/1/17618/](http://www.lebensministerium.at/article/articleview/55993/1/17618/)

Zum Anstieg der Getreidepreise in China aus Sicht von Getreide-, Schweinebauern sowie einkommensschwachen Bevölkerungsschichten in Städten, chinatoday.com, „Anstieg der Getreidepreise: Ursachen und Einflüsse“, URL [www.chinatoday.com.cn/chinaheute/2007/200703/p31.htm](http://www.chinatoday.com.cn/chinaheute/2007/200703/p31.htm)

Zu früheren Plänen der Europäischen Union einer besonderen Preis- und Abnahmepolitik für Getreide zur Förderung der Herstellung von Biokraftstoffen, vgl. IWR.de 14/9/2006, „EU will billiges Getreide für Bioethanol bereitstellen“, URL [www.iwr.de/news.php](http://www.iwr.de/news.php)

Stellungnahme von EU/Agrarkommissarin Mariann Fischer Boel zu den hohen Getreidepreisen, vgl. agrarheute.com 13/5/2008, „Biokraftstoffe nicht der Sündenbock für hohe Getreidepreise“, URL [www.agrarheute.com](http://www.agrarheute.com)

Versuchsprojekt „Optimierung des Anbauverfahrens für Getreide zur Herstellung von Bioethanol“ des Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, URL [www.landwirtschaft.sachsen.de/de/wu/Landwirtschaft/lfl/inhalt/11951.htm](http://www.landwirtschaft.sachsen.de/de/wu/Landwirtschaft/lfl/inhalt/11951.htm)  
„Verdrängen Getreide und Energiepflanzen die Kartoffel?“, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 25/4/2008, URL [www.landwirtschaft.sachsen.de/lfulg/6230.htm](http://www.landwirtschaft.sachsen.de/lfulg/6230.htm)

## Zuckerhirse / Sorghumhirse (*Sorghum bicolor*)

(en: **sorghum**, es: **sorgo**, pt: **sorgo**, fr: **sorgho**)

**Familie:** *Poaceae* (*Süßgräser*)

Die Bezeichnung Zuckerhirse rührt von Zuckeranteil im Stengel; zur Familie gehört auch Sudangras (*Sorghum bicolor* x *sudanense* / Kreuzung, bzw. reines Sudangras *Sorghum sudanense*): Nutzung für Grünfütter, als Zelluloselieferant für Agrotreibstoffe der 2. Generation (Biomasse to liquid-Verfahren, BtL) wird Potenzial gesehen

**Herkunft und Geschichte:**

Stammt aus dem heutigen Äthiopien, ab ca. 2000 v. Chr. lässt sich Sorghum auch in Indien nachweisen

**Biologie:**

Stauder erreicht eine Höhe zwischen 2-3 Metern, maximal 5 Metern, vom Aufbau ähnlich dem Mais strukturiert. Rispen (zwischen 10 bis 60cm) tragen dünne Äste, die an den Ähren angeordnet sind. Samenkörner sind 4-5mm dick, die 60-80% aus Kohlenhydraten (Stärke) bestehen, neben Fett (4-6%) und Eiweiß (8-13%)

**Ansprüche:**

Wärmebedürftig, frostempfindlich, benötigt viel Licht, geringe Boden- und Wasseransprüche, trocken tolerant

**Düngung:**

N, K, guter Verwerter organischer Dünger

**Schädlingsbekämpfung:**

Wenig anfällig für Pilz- und Insektenbefall, anfällig für Unkrautbefall, es bestehen eingeschränkt Zulassungen für den chemischen Pflanzenschutz in Deutschland

**Ertrag:**

Weltweit 57 Mio. Tonnen, liegt an fünfter Stelle der weltweit flächenbezogen am meisten angebauten Getreidepflanzen nach *Reis*, *Mais*, *Weizen*, Gerste

**Hauptanbauländer:**

USA, Nigeria, Indien, Mexiko, Sudan, Argentinien, China, Äthiopien, Burkina Faso, Brasilien (FAOSTAT, für das Jahr 2007)

**Produkt und Verwendung:**

Nahrungsmittel, insbesondere bedeutendes Grundnahrungsmittel in Asien und Afrika: Mehl, Gries, Grütze, Flocken, Popcorn, nicht-alkoholische Getränke, Hirse-Bier; Anbau für Grünfütter; Industrierohstoff, Verwendung der Stängel zur Dachabdeckung, Herstellung von Fasern, Stärkegewinnung; Hirsestroh dient in afrikanischen Ländern zudem als Brennmaterial (vgl. transgen URL [www.transgen.de/datenbank/pflanzen/301.hirse.html](http://www.transgen.de/datenbank/pflanzen/301.hirse.html))

**Gentechnik:**

Kombination ertragsreicher Sorten mit krankheitsresistenten Sorten, Verbesserung der Qualitätseigenschaften; Freilandversuche: USA sieben, in einem Zeitraum von 2002-2008, Forschung an Produkteigenschaften (veränderter Vitamin-, Protein-,

Mineralgehalt), Anbaueigenschaften (Herbizidtoleranz, Pilz- und Insektenresistenz) und an NawaRo (Optimierung der stofflichen Zusammensetzung)

Südafrika, Freigabe für Laborversuche mit Sorte 'Super Sorghum' im Rahmen des von der Bill und Melinda Gates-Stiftung geförderten "African Biofortified Sorghum"-Projekts (ABS), Ziel: Anreicherung mit Aminosäuren und Vitamin A und E zur Verbesserung der Nahrungsqualität. KritikerInnen kündigen Widerstand gegen weitere Schritte (Freilandversuche, Markteinführung) an und warnen vor Kontaminierung des afrikanischen Sorghum-Erbes. Zudem stellen sie dem Projekt Forschungen der UN und FAO entgegen, die sichtbar machten, dass die Unterstützung lokaler und ökologischer Landwirtschaft sowie die Beendigung unfairer Handelspolitiken eine bessere Strategie für Ernährungssicherheit biete als genveränderte Organismen (vgl. *checkbiotech* 19/1/2009, „GM sorghum test approved“, URL [greenbio.checkbiotech.org/news/gm\\_sorghum\\_test\\_approved](http://greenbio.checkbiotech.org/news/gm_sorghum_test_approved))

### **Forschungseinrichtungen, Kooperationen:**

Forschungsdienst des US-amerikanischen Landwirtschaftsministerium (USDA) entwickelt gemeinsam mit Texas U&M University trockenresistente Sorte, weitere Forschungsprojekte, Genomforschung u.a. zum Zuckergehalt und Stärkeproduktion (vgl. Projekt: Genetic Dissection of Bioenergy Traits in Sorghum, URL [www.ars.usda.gov/research/projects/projects.htm](http://www.ars.usda.gov/research/projects/projects.htm)); Internationale Agrarforschungszentrum für die semiariden Tropen (ICRISAT): eine der größten Sammlungen von Sorghum-Varietäten, gab jüngst Sequenzierung / Entschlüsselung des Sorghum-Genoms bekannt (Nature 29/1/2009, *Icrisat* 2/2/2009, „Unraveling of the sorghum genome will help improve dryland crops“, URL [www.icrisat.org/Media/2009/media2.htm](http://www.icrisat.org/Media/2009/media2.htm)), Kreation einer trockenresistenten Hybrid-Sorte in Public Private Partnership mit der indischen Firma Rusni Distillery, die Patent auf Verfahren anmeldete (FDCL/Fritz 2007, „*Das grüne Gold*“: S. 17), *Projekt im indischen Bundesstaat Andhra Pradesh umfasst Anbau durch rund 800 Bauern, Bau der weltweit ersten Sorghum-Ethanol-Anlage, die Produktion im Juni 2007 aufnahm, ähnliche Projekte gebe es in Kenia, Mosambik, Mexiko und auf den Philippinen* (vgl. *Icrisat* 12/5/2008, „Sweet Sorghum: A New Smart Biofuel Crop that Ensures Food Security“, URL [www.icrisat.org/Media/2008/media6.htm](http://www.icrisat.org/Media/2008/media6.htm)); weiterer Produzent von Sorghum-Hybridsorten für Ethanolproduktion ist ein texanisches Unternehmen, Ethanol Peru LLC (Reuters 21/2/2008, „Ethanol Peru LLC, Sorghum to Ethanol Seed Company, Asked by the Government of Japan and UDA to participate in APEC Scientific Development Exchange“).

### **Bemerkungen:**

#### **Nutzung für Ethanol-Produktion:**

Zucker-/Sorghumhirse sei ideale Pflanze, weil sie sowohl Nahrung als auch Ethanol liefere, so der Generaldirektor des ICRISAT. Aufgrund der Genügsamkeit an Ansprüchen (Trocken-, Hitzeverträglichkeit, Toleranz aufgeweichter oder sehr salziger Böden) sei die Pflanze gut geeignet für Anbau in meist Halbwüstengebieten. Für Entwicklungsländer könne Produktion von Hirse Import von Kraftstoff überflüssig machen (Möglichkeit „re-direct oil money that goes overseas back into their own rural economies“). Ferner wird verwiesen auf einkommenssichernde Faktoren sowie Kosten- und „Wassereffizienz“ in der Produktion: Preis für eine Gallone (3,78 Liter) Ethanol aus Hirse liege in Indien mit 1,74 Dollar unter dem Preis für Ethanol aus Zuckerrohr (2,19 Dollar) oder aus Mais (2,12 Dollar). Während Zuckerrohr 2,5 Einheiten Wasser pro Ethanol-Einheit verbrauche, liege der Bedarf bei Hirse bei nur

einer Einheit. Einschätzungen zum Flächennutzungspotenzial legen ein Plus um 50% der derzeit mit Sorghum angebauten Gebiete nahe, in Asien 5,1 Millionen ha., in Subsahara-Afrika 12,64 Millionen ha. Wissenschaftler des ICRISAT gehen von geringfügigen Wirkungen auf Nahrungspreise und –sicherheit aus, da Hirse im Gegensatz zu *Mais* auf globalem Markt nicht so stark nachgefragt werde. (Vgl. vgl. Ircisat 12/5/2008, „Sweet Sorghum: A New Smart Biofuel Crop that Ensures Food Security“, URL [www.icrisat.org/Media/2008/media6.htm](http://www.icrisat.org/Media/2008/media6.htm) sowie science.orf.at/13/5/2008, „Biotreibstoffe: Zuckerhirse als Antwort?, URL [science.orf.at/science/news/151508](http://science.orf.at/science/news/151508) )

FAO stellt demgegenüber heraus, dass der Anbau jeglicher Sorte auf sog. marginalen Flächen bzw. „vernachlässigten Dürregebieten“ mit entsprechend niedrigeren Faktoren-Inputs an Wasser, Fruchtbarkeit geringere Erträge hervorbringe. Neben trockenolerantem *Jatropha* stelle auch Sorghum hierzu keine Ausnahme dar. (Vgl. vgl. FAO, „The State of Food and Agriculture 2008. Biofuels: prospects, risks and opportunities“, S. 67, URL <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0100e/i0100e.pdf> )

Sorghum-Hirse ist ein wichtiges Grundnahrungsmittel für weltweit über 500 Millionen Menschen, insbesondere in Ländern der semi-ariden Tropen. Modellrechnungen von Klimaforschern der Stanford University messen Nahrungsanbau von Sorghum in Zusammenhang klimatischer Veränderungen in Afrika und Südostasien wachsende Bedeutung bei, um Missernten anderer Anbausorten und Ausbreitung des Hungers entgegenzuwirken ( Vgl. Berliner Zeitung 1/2/2008 „Klimawandel könnte Missernten auslösen“, URL [www.berlinonline.de/berliner-zeitung/archiv/.bin/dump.fcgi/2008/0201/wissenschaft/0060/index.html](http://www.berlinonline.de/berliner-zeitung/archiv/.bin/dump.fcgi/2008/0201/wissenschaft/0060/index.html) )

#### **Treibstofftertrag:**

Schätzungen der FAO gehen von folgendem globalem Durchschnittswert aus: Ernteertrag 1,3 t pro ha, Konversionseffizienz / Ethanol: 380 l pro t, Ertrag / Ethanol: 494 l pro ha (vgl. FAO, „The State of Food and Agriculture 2008“: 16, URL <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0100e/i0100e.pdf> )

#### **Treibhausgasbilanz:**

Ermöglicht Treibhausgasreduktion um mehr als 50% gegenüber fossilen Brennstoffen (Wert auf Grundlage chinesischer Zuckerhirse), in Rechnung positiv ausgewirkt hat sich Nutzung von Prozessenergie bei Produktion, bei Fermentierung von Zuckerhirse in integrierter Ethanol-Destillationsanlage konnte der Energiebedarf vollständig durch Verbrennung der Bagasse gedeckt werden (vgl. Empa-Studie 2007: VI, 32)

#### **Energiebilanz:**

Nutzbare Energiemenge (Output) im Verhältnis zur für die Produktion eingesetzten Energiemenge (Input), Durchschnitt 1:0,9-1,1 (vgl. FAO, „The State of Food and Agriculture 2008“, S. 17)

#### **Öko-Gesamtbilanz:**

Umweltauswirkungen insgesamt höher als beim Benzin; zu anderen Energiepflanzen vergleichsweise besseres Abschneiden, energetische Nutzung von landwirtschaftlichen Co-Produkten (Zuckerhirse-Stroh) trägt zu günstigeren Umweltbilanz (vgl. Empa-Studie 2007: VIII)

### **Weitere Informationen, Hinweise:**

Africa Biofortified Sorghum Project: URL [biosorghum.org/index.php](http://biosorghum.org/index.php)

Zur Kritik des African Centre for Biosafety am Africa Biofortified Sorghum Project vgl. "Tainting Africa's Heritage: Wambugu, Gates Foundation and Dupont's GM Sorghum Project, 10 January 2007, URL

[www.biosafetyafrica.net/index.html/images/stories/dmdocuments/acbbriefingpapergm\\_sorghum.pdf](http://www.biosafetyafrica.net/index.html/images/stories/dmdocuments/acbbriefingpapergm_sorghum.pdf)

Internationale Konferenz über Nutzung von Sorghum-Hirse als Ethanollieferant: URL [www.ars.usda.gov/meetings/Sorghum/](http://www.ars.usda.gov/meetings/Sorghum/)

Zeitungsartikel US Today 31/7/2008 zum Bau von Sorghum-Ethanol-Anlagen in Florida und Louisiana, "Sorghum taking root as a source for ethanol", URL

[www.usatoday.com/money/industries/energy/environment/2008-07-30-ethanol-sorghum-florida\\_N.htm](http://www.usatoday.com/money/industries/energy/environment/2008-07-30-ethanol-sorghum-florida_N.htm)

Industrieverband der US-amerikanischen Sorghum-Produzenten: URL

[www.sorghumgrowers.com](http://www.sorghumgrowers.com), Positionierung zu Sorghum-Ethanol: URL

[www.sorghumgrowers.com/Ethanol%20Articles/Ethanol%20Producers%20Weather%20the%20Storm.pdf](http://www.sorghumgrowers.com/Ethanol%20Articles/Ethanol%20Producers%20Weather%20the%20Storm.pdf)

Sweet Sorghum Ethanol Assoziation: URL [www.sseassociation.org](http://www.sseassociation.org)

Zu Anbauplänen in Volksrepublik China: Vgl. Nature Band 447, 21. Juni 2007, „China looks für alternative biofuels options“

Artikel des Schweizer Pharmakonzern Syngenta mit Empfehlungen zum Anbau und Pflanzenschutz von Sorghum-Hirse im nördlichen Mitteleuropa, „Sorghum – eine

„neue“ alte Kultur auf dem Vormarsch“, URL [www.syngenta-agro.at/syngenta\\_infos/pdf\\_dateien/mais/sorghum.pdf](http://www.syngenta-agro.at/syngenta_infos/pdf_dateien/mais/sorghum.pdf)

Preisanstieg für Sorghum in Mali, Missernten infolge zu kurzer Regenfälle: Germany Trade& Invest 3/4/2008, „Wirtschaftsentwicklung Mali 2007“, URL

[www.gtai.de/nsc\\_true/DE/Content/SharedDocs/Links-Einzeldokumente-Datenbanken/fachdokument.html](http://www.gtai.de/nsc_true/DE/Content/SharedDocs/Links-Einzeldokumente-Datenbanken/fachdokument.html)

Sorghum-Projekt der Fachhochschule Bingen, „Screening von Sorghum bicolor (Mohrenhirse) – Sorten auf ihre Anbaueignung an einem trocken-warmen Standort in Rheinland-Pfalz für die Biomasseproduktion“, URL

[www.fh-bingen.de/fileadmin/user\\_upload/Forschung/Projekte/Agrarwirtschaft/nachwachsende\\_Rohstoffe/Sorghum\\_Biomasse.pdf](http://www.fh-bingen.de/fileadmin/user_upload/Forschung/Projekte/Agrarwirtschaft/nachwachsende_Rohstoffe/Sorghum_Biomasse.pdf)

Projekt des Technologie und Förderzentrums, bayrisches Staatsministerium für Ernährung, „Landwirtschaft und Forsten: Sorghum-Hirse als neue Energiepflanze, Sortenscreening und Bestandesetablierung“, mehr Informationen URL

[www.tfz.bayern.de](http://www.tfz.bayern.de)

## Zuckerrohr (*Saccharum officinarum*)

(en: sugar cane, es: cana de azúcar, pt: cana-de-açúcar, fr: canne à sucre)

**Familie:** *Poaceae* (*Süßgräser*)

### **Herkunft und Geschichte:**

Das heutige kommerziell angebaute Zuckerrohr stammt aus einer Kreuzung zwischen dem aus Melanesien stammende Edelrohr und drei anderen *Saccharum*-Arten. Von Indien aus hat es sich nach allen Richtungen ausgebreitet. Die Araber, die das Raffinieren des Zuckers erfanden, brachten die Pflanzen zw. 700 bis 900 n. Chr. in den Mittelmeerraum. Die Spanier und Portugiesen brachten das Zuckerrohr nach Mittel- und Südamerika. Die Holländer legten Plantagen in Indonesien an. Heute wird Zuckerrohr in den Tropen der ganzen Welt angebaut. Anteil des Rohrzuckers an der Weltzuckerproduktion liegt bei fast 80%. Eine der weltwirtschaftlich wichtigsten Pflanzen.

### **Biologie:**

Bis zu 7 m hohes, mehrjähriges Gras, 2-5 cm dicker Halm, der aus 10-40 mit Wachs bedeckten Internodien (von lateinisch inter - zwischen und nodus - Knoten) besteht. Dieser Halm ist von einem weichen zuckerspeichernden Mark erfüllt. Einige Sorten blühen gar nicht, Zuckerrohr ist eine ausgeprägte Kurztagspflanze. Vermehrung erfolgt durch Auslegen von Stecklingen. Die ältesten Internodien, also die unteren, haben den höchsten Zuckergehalt (15%). Standortabhängig 10 - max. 24 Monate nach dem Pflanzen. Die gebündelten Halme müssen schnellstmöglich zur Fabrik gebracht werden, sonst sinkt infolge von Atmung der Zuckergehalt.

### **Ansprüche:**

Hohe Ansprüche an Niederschlag (1000-1250 mm) oder Bewässerung, braucht viel Wärme, ca. 28°C, Temperatur von 18°C darf nicht unterschritten werden. Verträgt kein Frost. Nährstoffreiche und gut durchlässige Böden. Zuckerrohr ist selbstverträglich – deshalb oft Anbau in Monokultur.

### **Düngung:**

Nährstoffansprüche sind hoch



Zuckerrohrernte in Ecuador.  
Photo: Klaus Schenck (*Salva la Selva*)



Zuckerrohrernte in Ecuador.  
Photo: Klaus Schenck (*Salva la Selva*)



### **Schädlingsbekämpfung:**

Die Stecklinge werden vor dem Auslegen mit Fungiziden und Insektiziden behandelt, bis zum Schluss des Bestandes muss das Unkraut mechanisch o. chemisch bekämpft werden.

### **Ertrag:**

2005 wurden auf 19,8 Mio. ha über eine Milliarde Tonnen Zuckerrohr produziert. Je nach Standort 10-120t/ ha.

### **Hauptanbauländer / -regionen:**

Brasilien, Indien China, Thailand, Pakistan, Mexiko, Kolumbien, Australien, USA (FAOSTAT, Angaben für 2007). In Brasilien soll nach Regierungsplänen der Zuckerrohranbau von fünf Millionen auf 13 Millionen Hektar ausgedehnt werden. Im April 2007 wurden aus Brasilien 283,9 Millionen Liter Ethanol exportiert - fast doppelt soviel wie im Vorjahr mit 144,3 Millionen Liter, aber bisher stand vor allem der Inlandsmarkt im Mittelpunkt. (Vgl. "Der Klimaschutz ist nur vorgeschoben. Biotreibstoff stimuliert das Agrarbusiness und die Umweltzerstörung", Interview mit Klemens Laschefski, FDCL-Themenbeilage zu den Lateinamerika Nachrichten Nr. 396 / Juni 2007.)

### **Verwendung als Agrotreibstoff:**

Ethanol, Nebenprodukt Bagasse (Pressrückstand des Zuckerrohrs, der bei der Gewinnung des Zuckerrohrsafts entsteht) besteht zum Großteil aus zellulose-haltigen Pflanzenfasern und kann zur Energiegewinnung verbrannt werden

### **Gentechnik:**

Freilandversuche: USA 59, weitere Länder Ägypten, Australien, Brasilien, Indien, Kuba, Südafrika, Forschung an Anbaueigenschaften (Resistenzen gegen Krankheitserreger, Herbizidtoleranz, Insektenresistenz, Dürre-resistenz), Forschung an Zuckerrohr als Energiepflanze (Erhöhung des Zuckergehalts), es gibt noch keine Zulassungen, sind aber laut transgen in naher Zukunft möglich.

### **Führende Unternehmen:**

US-amerikanische Mischkonzern Cargill mit Niederlassungen in 67 Ländern (Landwirtschaftliche Produkte u. Dienstleistungen der Weiterverarbeitung, Risikomanagement), u.a. Betreiber von Ethanol-fabriken in Brasilien; brasilianische Unternehmen Dedini S/A Indústrias de Base (Fabrikanlagen, Verflüssigung von Zuckerrohr in Ethanol); Schweizer Pharmaunternehmen Syngenta entwickelt neue Anbautechnik für Zuckerrohr in



Zuckerrohrernte in Ecuador.  
Photo: Klaus Schenck ([Salva la Selva](#))



Zuckerrohrernte in Ecuador.  
Photo: Klaus Schenck ([Salva la Selva](#))



Zuckerrohrernte in Brasilien.  
Maschinell. Photo: Fundecol



Brasilien. Stecklinge sind weniger als 4 cm lang und werden mit einem Mittel von Syngenta behandelt.

Ausländische Unternehmen verarbeiteten 2007 rund 7 Prozent der brasilianischen Zuckerrohrernte, was durchschnittlich 29 Millionen Tonnen entspricht. Sie produzierten dabei über eine Milliarde Liter Bioethanol. Das US-Agrarministerium geht davon aus, dass der Anteil ausländischer Firmen an der brasilianischen Zuckerverarbeitung in den nächsten sechs Jahren auf bis zu 15 Prozent steigen könnte (Onlinedienst agrarheute.com am 13.8.2007). Ein Beispiel bietet BP, das bekannt gab, einen 50-prozentigen Anteil der Tropical BioEnergia SA, einem Gemeinschaftsunternehmen der brasilianischen Firmen Santelisa Vale und Maeda Group, zu erwerben. Santelisa Vale ist Brasiliens zweitgrößter Ethanol- und Zuckerhersteller (Vgl. BP-Pressemitteilung 24/04/2008). Zu weiteren Verflechtungen und branchenübergreifenden Kooperationen, insbesondere von Transport- und Logistikunternehmen in Brasilien vgl. Friends of the Earth International, „fuelling destruction in latin america“,

[www.foei.org/en/publications/pdfs/biofuels-fuelling-destruction-latinamerica](http://www.foei.org/en/publications/pdfs/biofuels-fuelling-destruction-latinamerica)

### **Energiebilanz:**

Nutzbare Energiemenge (Output) im Verhältnis zur für die Produktion eingesetzten Energiemenge (Input), Durchschnitt Brasilien: 1:3,5 (Arnold in Caritas International 2007)

### **Treibhausgasbilanz:**

Treibhausgaseinsparung von ungemischtem Pflanzentreibstoff (Ethanol /Brasilien) gegenüber fossilem Treibstoff (Benzin, EURO3): über 50% (Empa-Studie 2007), anfallende THG-Emissionen entlang der Wertschöpfungskette wurden mit einberechnet, wie landwirtschaftlicher Anbau, Treibstoff-Produktion, Treibstoff-Transport, Fahrzeug-Betrieb, Infrastruktur (Fahrzeug, Straßen). Positiv auf vergleichsweise hohem Einsparungswert wirkt sich die Verwendung von Abfällen aus der landwirtschaftlichen Produktion als Prozess-Energie (Bagasse) aus.

Erwärmungseffekt durch klimaschädigende Lachgas-Emissionen bei Ethanol aus Zuckerrohr um 0,5-0,9-fach höher als CO<sup>2</sup>-Emissionen von Benzin aus Erdöl (Crutzen et al. 2007)

### **Bemerkungen zur Ökobilanz:**

Gegenüberstellung mit Umweltbelastungen insgesamt: negative Ökobilanz angesichts Zunahme von ökologischen Belastungen im Vergleich zu fossilen Treibstoffen; hohes Sommersmog-Potential, da die trockenen Blätter vor der Ernte abgebrannt werden, abhängig von der zugrunde gelegten Bewertungsmethode und

Alle weiteren Photos:  
Zuckerrohr in Brasilien. Alle  
Photos: Kurt Damm (FDCL)



der Erfassung des stark Arsen-haltigen Pestizids Darconate weist Ethanol aus Zuckerrohr zudem hohe Werte bei der Ökotoxizität auf. (Vgl. Empa-Studie 2007)

### **Verwertungskonkurrenz:**

Zuckerrohr ist noch vor der Zuckerrübe Hauptrohstoff für die Herstellung von Industriezucker; Bagasse wird verheizt oder zu Papier verarbeitet; Melasse als weiteres, noch zuckerhaltiges Nebenprodukt wird für Tierfutter und die Herstellung von Rum genutzt.



### **Dokumentierte Fälle**

#### **Vertreibung von Kleinbauern**

Tansania, Wami Basin: etwa 1000 kleineren Reisbauern droht die Vertreibung im Zuge des Aufbaus einer Zuckerrohrplantage, weitere Fälle von Vertreibung werden in Zusammenhang der geplanten und bereits begonnenen Zuteilung von Land berichtet (African Biodiversity Network 2007)



#### **Ressourcenkonflikte**

Mosambik, Massinir-Distikt in der südlichen Provinz Gaza: Konflikte um Wasser- und Land in Zusammenhang von Procana, einem Zuckerrohrprojekt der in London ansässigen Central African Mining and Exploration Company (CAMEC) auf einer Fläche von 30.000 Hektar.



Kleinbauern befürchten weit reichende Engpässe in der Versorgung ihrer Bewässerungskanäle, die aus dem Staudamm eines Nebenzweiges des Limpopo Flusses gespeist werden, woraus auch die Bewässerung von Procana erfolgen soll. Lokale Bauerngruppen veröffentlichten Berechnungen, woraus das Reservoir bis zu 2500 Millionen Kubikmeter Wasser halten kann, zum Zeitpunkt der Erhebung lag der erreichte Wasserstand bei nur 1625 Millionen Kubikmetern, wovon 950 Millionen zu Procana gehen würden. (Vgl. FAO 2008, Land Tenure Working Paper 1: 24 )

Nutzung der Landfläche wurde zuvor vier lokalen Gemeinden zugesagt, die durch die Schaffung des Limpopo Transfrontier Park, eines gemeinsamen Nationalpark von Mosambik, Südafrika und Simbabwe, ihr Land verloren hatten. Die insgesamt über 1000 vertriebenen Familien sollten ursprünglich auf dem Territorium von Procana neu ansiedeln. Während die Ansiedlung mehrere Male verschoben wurde, erhielt Procana in der Zwischenzeit die Landnutzungsrechte für das Ethanol-Projekt. (Vgl. IRIN, humanitarian news and analysis, URL [www.irinnews.org/PrintReport.aspx](http://www.irinnews.org/PrintReport.aspx))

Brasilien: Verschärfung der Landbesitzkonzentration insbesondere in Expansionsgebieten des Zuckerrohranbaus (São Paulo, Minas Gerais und Mato Grosso do Sul), wo Grundbesitzer ihr Land verstärkt an Zuckerrohrhersteller verpachten. Dadurch dass Gebiete, die bisher als unproduktiv galten, nun verpachtet werden, werden sie zudem der Agrarreform entzogen. (Vgl. FDCL / Fritz, Thomas, „*Agroenergie in Lateinamerika*“) *Zur Verdrängung des Nahrungsmittelanbaus durch Ausweitung der Zuckerrohrproduktion und erhöhten Druck auf Preise für regionale*

Grundnahrungsmittel vgl. FIAN „Agrofuels in Brazil“, May 2008, URL [www.fian.org/resources/documents/others/right-to-food-in-brazil-summary/pdf](http://www.fian.org/resources/documents/others/right-to-food-in-brazil-summary/pdf)

### **Gefahr für Umwelt / Biodiversität**

Kenia, Tana River Delta: Kenianisches Gericht ordnet auf der Grundlage erfolgreicher Klagen von Umweltschützern und lokalen Gemeinschaften die temporäre Einstellung eines von der Regierung zugelassenen, 369 Millionen Dollar schweren Projektes an. Beschwerde war in Anbetracht möglicher negativer Auswirkungen auf die Feucht- und Küstengebiete, der hier reichen vorkommenden Artenvielfalt, (u.a. ) durch die Umweltorganisation Kenya Nature und den kenianischen Nobelpreisträger Laureate eingelegt worden. (Vgl. Kenya Nature, [www.kenyanature.org](http://www.kenyanature.org), Proposed Tana Integrated Sugar Project in the Tana Delta IBA – Natura Kenya's comments; BBC News 18/7/2008 „Kenya sued over biofuel project“.



### **Regenwaldrodung wegen Zuckerrohr und Ethanol?**

Am 29. Juli 2007 erklärte der brasilianische Agrarminister dem Magazin "O Globo": "In Amazonien gibt es kein Zuckerrohr. Wir haben keine Kenntnis über dergleichen Projekte, weder aus der jüngeren Zeit noch ältere." (siehe "A expansão do cultivo de cana na AMAZÔNIA", in: Comissão Pastoral da Terra / Rede Social de Justiça e Direitos Humanos: [Os impactos da produção de cana no Cerrado e Amazônia](#), Oktober 2008, S.25). Diese Aussage wurde von Präsident Lula wiederholt betont, auch vor allem um KritikerInnen zu begegnen, die die Ausweitung des



Zuckerrohranbaus mit zunehmender Regenwaldrodung in Verbindung brachten. Auch hier in Deutschland wird in der Zeitschrift "Tópicos" 03/2008 geäußert, dass die "immer wieder geäußerte Behauptung der Zerstörung tropischer Regenwälder in Brasilien durch die Expansion des Zuckerrohranbaus falsch" sei. Zwar trifft zu, dass der weitaus größte Teil der Zuckerrohranbaus im Süden des Landes stattfindet, aber die neue Studie von Comissão Pastoral da Terra und Rede Social de Justiça e Direitos Humanos, die im Oktober 2008 unter dem Titel "Os impactos da produção de cana no Cerrado e Amazônia" erschien, belegt eine rasante Zunahme des Zuckerrohranbaus gerade in Amazonien: Der Bericht konstatiert für Amazonien im Jahr 2008 eine Zuckerrohrernte von 19,3 Millionen Tonnen.

Hinzu kommt die indirekte Landnutzungsänderung in Amazonien: weitet sich der Zuckerrohranbau im Süden und Mittleren Westen Brasiliens weiter aus, zieht die Viehwirtschaft weiter in Richtung Mittleren Westen und Norden - dort, wo dann Regenwald abgeholzt wird (siehe u.a. den lesenswerten Text von Igor Fuser: "[Etanol: o »verde« enganador](#)").

## **Versuch agroökologischer Zonierung in Brasilien**

Die brasilianische Regierung versucht, durch staatlich vorgegebene Zonierung der Anbauflächen in zu definierenden Regionen ein Anbauverbot für Zuckerrohr durchzusetzen. In seiner *Rede* auf der internationalen Konferenz zu Biokraftstoffen in São Paulo sagte Lula am 25. November 2008: "Hier in Brasilien hat mir der Agrarminister letzte Woche die agrarökologische Zonierung vorgestellt, mit der wir sicherstellen werden, dass es in der Amazonasregion kein Zuckerrohr geben wird." Zur geplanten Zonierung hatte sich der Bericht der Landpastorale und Rede Social bereits im Oktober 2008 (Comissão Pastoral da Terra / Rede Social de Justiça e Direitos Humanos: *Os impactos da produção de cana no Cerrado e Amazônia*) kritisch geäußert: "Die Regierung hat nicht erklärt, was sie mit den bereits bestehenden Zuckerrohrplantagen in Amazonien machen will".

Und auch ein zweiter Bericht von Oktober 2008, erstellt von den brasilianischen NRO Núcleo Amigos da Terra Brasil, der FASE und Terra de Direitos ("*Novos caminhos para o mesmo lugar: a falsa solução dos agrocombustíveis*"), kritisiert die Zonierung als "irreführenden Versuch, kapitalistische Ausbeutung der Natur mit Umweltschutz zu harmonisieren". In der Praxis bedeute die Zonierung vielmehr eine verbale Integrierung von ökologischem Problembewußtsein bei fortgesetzter Vorrangstellung der Marktwirtschaft im Sinne praktischer Aneignung und Inwertsetzung der Naturressourcen

### **Verstöße / Arbeitsrechte**

Costa Rica: Zuckerrohrernte wird überwiegend von Arbeitsmigranten aus Nicaragua bestellt; Löhne, die sich meist nach der Anzahl geernteter Tonnen richten, sind meist niedriger als der rechtlich verankerte Tagesmindestlohn (Food First Backgrounder, Summer 2007 / Eric Holt-Giménez, "Biofuels: Myths of the Agro-fuels Transition", URL [www.foodfirst.org/files/pdf/backgrounders/ffbgsummer2007.pdf](http://www.foodfirst.org/files/pdf/backgrounders/ffbgsummer2007.pdf))

Brasilien: In São Paulo, dem größten Ethanol produzierenden Bundesstaat, wird Arbeitern pro geernteter Tonne 1,20 US\$ gezahlt, die täglich zu erreichende Lohnquote liegt bei 10 bis 15 Tonnen, die, bei Hand geerntet, sich in dreißig Einschläge mit der Machete pro Minute über einen Zeitraum von 8 Stunden übersetzten ließe. (Vgl. Food First / Holt-Giménez). Für die Mehrheit der Zuckerrohrschneider ist diese Quote sehr schwer zu erreichen, was häufig dazu führt, dass sie nicht oder sehr schlecht bezahlt werden, bzw. ihnen mit Kündigung gedroht wird. (Vgl. Community Food Security Coalition International Links



Committee, Fueling Disaster, December 2007, URL  
[www.foodsecurity.org/Fueling\\_Disaster.pdf](http://www.foodsecurity.org/Fueling_Disaster.pdf))

### **Sklavenarbeit**

Brasilien: Im Juni 2007 deckte das brasilianische Arbeitsministerium 1108 Fälle auf, bei denen Zuckerrohrschneider unter sklavenähnlichen Bedingungen auf einer Plantage im Amazonas arbeiteten. (Vgl. Pastoral Land Commission, Network for Social Justice and Human Rights, "Agroenergy: Myths and Impacts in Latin America," October 2007, URL

[http://www.focusweb.org/images/stories/pdf/agro\\_fuels\\_in\\_la\\_english.pdf](http://www.focusweb.org/images/stories/pdf/agro_fuels_in_la_english.pdf))

Die brasilianische Nichtregierungsorganisation Repórter Brasil hat eine Liste der Fälle von Sklavenarbeit in Brasilien zusammengestellt. Online einsehen und recherchieren unter: [Repórter Brasil - Lista Suja do Trabalho Escravo](#)

### **Kinderarbeit**

Bolivien: einer Studie zufolge wurden 7.000 Kinder und Jugendliche für die Arbeit auf Zuckerrohrplantagen eingesetzt, während die Jüngeren als „Helfer“ eingestuft wurden, arbeiteten Jugendliche bis zu 12 Stunden am Tag, manchmal ohne Bezahlung (Pastoral Land Commission et al. 2007).

### **Risiken/ Gesundheit**

Die Rauchentwicklung durch das Abbrennen der Felder vor Schneidung des Zuckerrohrs ist nicht nur für die Arbeiter, sondern auch für die Bevölkerung in der Nachbarschaft der Plantagen gesundheitsschädlich. Entweichende Gase und toxische Partikel lösen Atemwegs- und Lungenkrankheiten aus. Nicht selten geraten Feuer in den Feldern außer Kontrolle und kosten Arbeitern das Leben (Vgl. Amigos da Terra Brasil, Vita Civillis, "Sustainability of ethanol from Brazil", 2006) Zwischen 2005 und 2006 starben 17 Arbeiter aufgrund purer Erschöpfung, 2005 wurden 450 Fälle registriert, bei denen Zuckerrohrschneider durch gewaltsame Tötung, Arbeitsunfälle, gesundheitsgefährdende Arbeitsbedingungen oder Verbrennung ums Leben kamen (Vgl. Community Food Security Coalition International Links Committee 2007)

### **Weitere Informationen:**

#### **Forschung und Entwicklung**

Weiterverarbeitung von Zuckerrohr-Bagasse-Abfällen zu Ethanol und Faserstoffen (Verwertung von Bagasse) als Pilotprojekt einer Schweizer Unternehmenskooperation in Brasilien (Vgl. Magazin UMWELT 1/2008, [www.umwelt-schweiz.ch/magazin](http://www.umwelt-schweiz.ch/magazin))

#### **Noch ein paar Tipps zu:**

Beispielsweise Zuckerrohr in Brasilien:

Die dem brasilianischen Agrarministerium unterstehende Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) hat auf ihrer Website eine google-earth-Karte mit Standorten von Zuckerrohrfabriken in Brasilien online zur Verfügung gestellt. Einzusehen [hier](#).

Des Weiteren veröffentlicht Conab regelmäßig Statistiken zu Anbau, Ernte und Produktion diverser land- oder viehwirtschaftlicher Güter: SIGABrasil - Sistema de Informações Geográficas do Agricultura Brasileira. Einzusehen [hier](#).

Conab veröffentlicht ebenso Landkarten Brasiliens mit Daten zu Ernte, Infrastrukturausbau etc: SIGABrasil - Sistema de Informações Geográficas do Agricultura Brasileira. Einzusehen [hier](#) und weiterklicken.

Und die Zeitung Estado de São Paulo zeigt online im Netz eine Landkarte der Armut in Brasilien, landesweit und nach Munizipien recherchierbar. Einzusehen [hier](#).

## Zuckerrübe (*Beta vulgaris*)

(en: **sugar beet**, es: **remolacha azucarera**, pt: **betteraba sacarina**, fr: **betterave sucrière**)

**Familie:** *Chenopodiaceae* (*Gänsefußgewächse*)

### **Herkunft und Geschichte:**

Stammform wahrscheinlich aus dem Mittelmeerraum und Nordseeküste. Die Rübe wurde schon vor 2000 Jahren in Griechenland angebaut und breitete sich von dort nach ganz Europa aus. Erst im 18. Jh. wurde entdeckt, dass die Pflanze zuckerhaltig ist. Entdecker war der Apotheker Marggraf in Berlin. Der Zuckergehalt wurde in den Jahren hochgezüchtet.

### **Biologie:**

Zweijähriges Gewächs, die Rübe besteht aus der Wurzel, die ganz im Boden steckt, weiß gefärbt, konisch geformt. E-Rüben (Ertragsrüben mit hohem Ertrag und mittlerem Zuckergehalt), Z-Rüben (zuckerreiche Rüben mit geringem Massenertrag), N-Rüben (Normale Form, mit Ertrag und Zuckergehalt zwischen E- und Z-Rüben), nicht selbstverträglich (sollte nur alle vier Jahre angebaut werden)

### **Ansprüche:**

Optimal ist ein kalkhaltiger tiefgründiger Lehmboden. Optimale Keimtemperatur liegt zw. 20-25°C, das Minimum bei 4-5°C, frostempfindlich, nicht zu hohe Niederschläge

### **Düngung:**

Gut balancierte Mineraldüngung, N-Kopfdüngung darf nicht zu spät erfolgen

### **Schädlingsbekämpfung:**

Herbizideinsatz bei Unkräutern

### **Ertrag:**

Je nach Standort 10 - 65t/ ha

### **Hauptanbauländer:**

Frankreich, USA, Russische Föderation, Deutschland, Ukraine, Türkei, Polen, China, Großbritannien, Belgien. (FAOSTAT, Angaben für 2007) Weltweit wurden 2007 247, 9 Mio. Tonnen Zuckerrüben geerntet, 2005 waren es 251,7 Mio. Tonnen.

Großes Potenzial hinsichtlich Flächenverfügbarkeit für die Treibstoffproduktion wird für Russland, die Ukraine und Kasakstan angenommen, Schätzungen gehen von mindestens 13 Millionen ha aus (vgl. FAO 2008, „Biofuels: prospects, risks and opportunities“: 61).

### **Produkt und Verwendung:**

Verwendung als Treibstoff – Ethanol. Basis für verschiedene Lebensmittel und Zutaten: Zucker in verschiedenen Angebotsformen, Kunsthonig, Karamell und Zuckerkulör (Lebensmittelfarbstoff), Zuckerrübensirup (Rübenkraut). Nebenprodukte der Zuckergewinnung: Melasse, verwendet als Futtermittel und als Nährlösung bei der biotechnischen Herstellung von Alkohol, Zitronensäure und Nährhefe; Rübenschnitzel als Futtermittel. Zucker ist zudem Rohstoff für die chemische und Kosmetikindustrie, genutzt auch für abbaubare Werkstoffe (nach [www.transgen.de](http://www.transgen.de))



### **Gentechnik:**

Forschung an Herbizidtoleranz, Resistenzen gegen Krankheitserreger, Nematodenresistenz, Forschung an der Pflanze als Energiepflanze (Erhöhung des Zuckergehalts); Freilandversuche: in der EU 309 z. B. in Frankreich, Italien, England, Deutschland; weltweit 201 z. B. USA ; Zulassung: in der EU sind 2 beantragt, weltweit USA, Kanada und andere Länder, zu Freilandversuchen mit gv-Zuckerrüben / Herbizidtoleranz in Deutschland vgl. transgen URL

<http://www.transgen.de/pflanzenforschung/anbaueigenschaften/920.doku.htm>; USA exportieren Zuckerrübenschnitzel als Futtermittel in die EU

### **Unternehmen:**

KWS Saat AG, Monsanto: Roundup Ready Zuckerrübe, erstmals 2008 in USA ausgesät, 2009 auf rund 450.000 ha – dies entspricht mehr als der gesamten derzeitigen Zuckerrüben-Anbaufläche in Deutschland (vgl. Proplanta 30/3/2009, „Großer Markterfolg der Roundup Ready Zuckerrüben von KWS in den USA“ zudem KWS Saat AG, „Grüne Gentechnik: Zuckerrübe H7-1,“); Schweizer Chemiekonzern Syngenta, The Tropical Sugar Beet (TSB) Project / Biokraftstoffentwicklung: Tropische Zuckerrübe, die mit einem Drittel Wasser und in der Hälfte der Zeit denselben Ertrag an Zucker wie Zuckerrohr liefern soll, nach Unternehmensangaben erfolgreiche TSB-Versuche in Indien, Pakistan, Thailand, Vietnam, China, Australien, Kolumbien, Brasilien, Peru, Kenia, Südafrika, Oberägypten, Sudan, Äthiopien (vgl. The Tropical Sugar Beet (TSB) Project, Vortrag von Dilip Gokhale, Syngenta auf dem Symposium „Tu das Brot in den Tank – verschärfen Agrotreibstoffe den Hunger?“, Bern, 29.05.2008); in Deutschland: Nordzucker AG, Europas zweitgrößter Zuckerproduzent, besitzt seit Erwerb des dänischen Konzerns Danisco Sugar im März 09 einen Marktanteil von rund 16%, produziert neben Zucker auch Futtermittel, Düngemittel und Energie aus der Zuckerrübe, Tochtergesellschaft fuel 21 GmbH & Co. betreibt Bioethanolanlage in Klein Wanzleben (Magdeburger Börde), Kapazität rund 1,3 Millionen Tonnen Rüben von 3.600 Landwirten aus vier Bundesländern (vgl. Pressemitteilung 04/08/08, URL

[http://www.nordzucker.de/index.php?id=271&tx\\_wmdbteaser\\_pi1\[iframtarget\]=&L=0](http://www.nordzucker.de/index.php?id=271&tx_wmdbteaser_pi1[iframtarget]=&L=0)); Größter europäischer Zuckerhersteller Südzucker unterhält in Zeitz, Sachsen-Anhalt, eine der europaweit größten Bioethanolanlagen, auf Basis von Zuckerrüben seit 2006, vor EU-Zuckermarktreform wurde Weizen eingesetzt, (da sich bei hohen Zuckersubventionen die Ethanolproduktion aus der Zuckerrübe nicht rechtfertigen ließe, vgl. URL <http://www.godmode-trader.ch/news/pdf/?ida=255666>), Bioethanol-Sparte wird von Südzucker Tochter CropEnergies getragen, Übernahme des französischen Alkoholherstellers Ryssen Alcools S.A.S. im Juni 2008, Inbetriebnahme einer Bioethanolanlage im belgischen Wanze Ende 2008 mit einer Produktionskapazität von bis zu 300.000 m<sup>3</sup> / Jahr: neben Weizen wird Zuckerrübensirup verarbeitet, Beiprodukte wie Tierfuttermittel (Marke „ProtiWanze“) gewonnen. (Vgl. Spiegel Online manager magazine 22/12/2008, „DGAP-News:CropEnergies: Bioethanolanlage der nächsten Generation geht in Belgien in Betrieb“)

### **Bewertung als Treibstoff**

#### **Kosten:**

Zuckerrüben weisen zwar hohe Flächenproduktivität auf, sind aber verhältnismäßig teuer. Studie des US-amerikanischen Landwirtschaftsministerium aus dem Jahr 2006 kommt zu dem Ergebnis, dass die Produktion von Ethanol aus Zuckerrüben (ebenso wie aus Zuckerrohr) in den USA 2,5 mal mehr kostet als aus Mais. (Hinweis über

domesticfuel.com 10/7/2006, URL [domesticfuel.com/2006/07/10/sugar-not-so-sweet-for-ethanol/](http://domesticfuel.com/2006/07/10/sugar-not-so-sweet-for-ethanol/) )); Institut für Betriebswirtschaft der LFA MV / Landesforschungsanstalt Mecklenburg-Vorpommern hat zur Abschätzung der Wettbewerbsfähigkeit von Bioethanolrüben in Abhängigkeit vom Ethanolpreis und im Vergleich zu Alternativfrüchten (Raps, Weizen) neue Kalkulationshilfe bereit gestellt (vgl. Proplanta 2/3/2009 „Neue Kalkulationshilfe für Bioethanolrüben“, URL [http://www.proplanta.de/Agrar-Nachrichten/agrar\\_news\\_themen.php?lasu=&can=&SITEID=1140008702&WEITER=99&MEHR=99&Fu1=1235980962&Fu1Ba=1140008702&con](http://www.proplanta.de/Agrar-Nachrichten/agrar_news_themen.php?lasu=&can=&SITEID=1140008702&WEITER=99&MEHR=99&Fu1=1235980962&Fu1Ba=1140008702&con))

### **Treibhausgasbilanz:**

Treibhausgaseinsparung von ungemischtem Pflanzentreibstoff (Ethanol / Schweiz) gegenüber fossilem Treibstoff (Benzin, EURO3): über 50% (Empa-Studie 2007), anfallende THG-Emissionen entlang der Wertschöpfungskette wurden mit einberechnet, wie landwirtschaftlicher Anbau, Treibstoff-Produktion, Treibstoff-Transport, Fahrzeug-Betrieb, Infrastruktur (Fahrzeug, Straßen)

### **Bemerkungen zur Ökobilanz:**

Gegenüberstellung mit Umweltbelastungen insgesamt: negative Ökobilanz angesichts Zunahme von ökologischen Belastungen im Vergleich zu fossilen Treibstoffen, schneidet von in Studie untersuchten Energiepflanzen aber vergleichsweise am besten ab (Vgl. Empa Studie 2007:35)

Projektverschiebung in Zusammenhang steigender Lebensmittelpreise:

Ungarn: Angesichts steigender Lebensmittelpreise wurden 2007 in Ungarn etliche, bereits angekündigte Ethanol-Projekte verschoben. Denn die Umwidmung herkömmlicher landwirtschaftlicher Anbauflächen zur Produktion von Treibstoffen wurde für den Preisanstieg mit verantwortlich gemacht. Die obligatorischen Vorgaben der Europäischen Union und die Freigabe von EU-Fördermitteln können das Land jedoch langfristig zur Ethanol-Großmacht in der Region machen. Wichtigste Rohstoffe für Bioethanol sind Zuckerrüben, Weizen, Mais. (Vgl. Biokraftstoffe. Ethanolprojekte noch in den Startlöchern, in: „Wirtschaft in Ungarn. Német-Magyar Gazdaság“, Magazin der Deutsch-Ungarischen Industrie- und Handelskammer, Dezember 2008, URL

[http://www.ahkungarn.hu/fileadmin/user\\_upload/Dokumente/Bereich\\_CC/Publikationen/WiU/2008/Dezember/W](http://www.ahkungarn.hu/fileadmin/user_upload/Dokumente/Bereich_CC/Publikationen/WiU/2008/Dezember/W))

### **Weiterführende Informationen:**

Biosprit und Rübenanbau aus der Sicht Mecklenburger Landwirte der Norddeutschen Rüben AG: Berliner Zeitung 1/8/2008, „Die Energierübe“, URL

[www.berlinonline.de/berliner-zeitung/archiv/.bin/dump.fcgi/2008/0801/seite3/0140/index.html](http://www.berlinonline.de/berliner-zeitung/archiv/.bin/dump.fcgi/2008/0801/seite3/0140/index.html)

Zum TSB-Zuckerrüben-Projekt in Indien, Pune, „Neue Zuckerrübe aus Indien für den Tank“, in: Erdöl-/Energie-Informationsdienst Nr. 41/07 vom 8. Oktober 2007, bzw. esyoil, URL

[www.esyoil.com/s11\\_Neue\\_Zuckerruebe\\_aus\\_Indien\\_fuer\\_den\\_Tank\\_5398.php](http://www.esyoil.com/s11_Neue_Zuckerruebe_aus_Indien_fuer_den_Tank_5398.php)

Kritische Bewertung der Biotreibstoff-Strategie Südafrikas, Ethanol-Projekt aus Zuckerrüben: African Centre for Biosafety 2008, „Agrofuels in South Africa, projects, players and poverty“, S. 28 ff, URL

<http://www.biosafetyafrica.org.za/images/stories/dmdocuments/agrofuelsbooklet1.pdf>  
)

„Die Zuckerrübe hat Zukunft“, Interview mit Sina Isabel Strube, FR STRUBE  
Saatzucht GmbH & Co. KG, Söllingen 03 / 2008, u.a. über verschiedene Segmente  
der Zuckerrübenutzung, künftige Marktentwicklung aus Blickwinkel eines  
Saatzüchtungsunternehmens, URL [www.fr-strube.de/Presse-Service/Pressemitteilungen/Zuckerruebe\\_hat\\_Zukunft.php](http://www.fr-strube.de/Presse-Service/Pressemitteilungen/Zuckerruebe_hat_Zukunft.php)

Landwirtschaftlicher Informationsdienst Zuckerrübe URL [www.liz-online.de](http://www.liz-online.de)

## **Agroenergiepflanzen alphabetisch nach Familien**

### **Familie: Anacardiaceae (Sumachgewächse)**

Cashew-Nuss (auch Kaschunuss)

### **Familie: Arecaceae (Palmengewächse)**

Ölpalme (*Elaeis guineensis*)

Kokospalme (*Cocos nucifera*)

### **Familie: Astaraceae (Korbblütler)**

Sonnenblume (*Helianthus annuus*)

Topinambur (*Helianthus tuberosus*)

### **Familie: Brassicaceae (Kreuzblütler)**

(auch [veraltet] *Cruciferae* (Kreuzblütler) genannt)

Raps

Leindotter (*Camelina sativa*)

### **Familie: Chenopodiaceae (Gänsefußgewächse)**

Zuckerrübe (*Beta vulgaris*)

### **Familie: Convolvulaceae (Windengewächse)**

Batate (Süßkartoffel)

### **Familie: Cruciferae (Kreuzblütler)**

(auch *Brassicaceae* (Kreuzblütler) genannt)

Raps

Leindotter (*Camelina sativa*)

## **Familie: Euphorbiaceae ( Wolfsmilchgewächse)**

Purgiernuss (*Jatropha*)

Rizinus (*Ricinus communis*)

Maniok (*Manihot esculenta*)

## **Familie: Fabaceae (Hülsenfrüchtler)**

(auch *Leguminosen* (Hülsenfrüchtler) genannt)

Soja (*Glycine max*)

Erdnuss (*Arachis hypogaea*)

## **Familie: Leguminosen (Hülsenfrüchtler)**

(auch *Fabaceae* (Hülsenfrüchtler) genannt)

Soja (*Glycine max*)

Erdnuss (*Arachis hypogaea*)

## **Familie: Malvaceae (Malvengewächse)**

Baumwolle (*Gossypium hirsutum*)

## **Familie: Papilionaceae (Schmetterlingsblütler)**

Pongamia-Nuss (*Pongamia pinnata*)

## **Familie: Poaceae (Süßgräser)**

Zuckerhirse / Sorghumhirse (*Sorghum bicolor*)

Mais

Zuckerrohr (*Saccharum officinarum*)

Weizen (*Triticum aestivum*)

Roggen (*Secale cereale*)

Reis (*Oryza sativa*)

## **Familie: Simmondsiaceae (Buxbaumgewächse)**

Jjoba (*Simmondsia chinensis*)

Impressum

Glossar zu Agroenergiepflanzen

Autoren

Sandra Schuster und Franziska Löschner

Herausgeber

FDCL - Forschungs- und Dokumentationszentrum Chile-Lateinamerika

Titelfoto:

Entwaldung in Gran Chaco, Paraguay

ParaguayChaco Clearings for cattle grazing CC BY-SA 3.0

Peer V - Eigenes Werk

advance of agriculture, northern Paraguay Chaco <http://www.ventacamposparaguay.com/farmland.htm>

This publication was elaborated within the framework of the cooperation-project “Handel-Entwicklung-Menschenrechte” of the Heinrich Böll Foundation (hbs), the Forschungs- und Dokumentationszentrum Chile-Lateinamerika (FDCL), and the Transnational Institute (TNI). More information at: <http://www.handel-entwicklung-menschenrechte.org>



Gefördert von der Deutschen Behindertenhilfe – Aktion Mensch e.V., der Europäischen Union und der InWEnt GmbH aus Mitteln des BMZ.

This publication was made possible through the financial support of the European Community. The opinions expressed therein represent the opinion of the author and do not represent the official opinion of the European Community.

