



Rohstoffwende & Biowerkstoffe

Michael Carus
nova-Institut - Juli 2008

Rohstoffstrategien für die Industrie in schwierigen Zeiten

Selten war es so schwierig wie heute, die Entwicklung auf den Rohstoffmärkten einzuschätzen. Dennoch müssen täglich in den Unternehmen Entscheidungen getroffen werden, auf welche Roh- und Werkstoffe sie zukünftig setzen sollen. Was aber ist die Basis für diese Entscheidungen? Welche Trends zeichnen sich tatsächlich ab? Der Internationale Kongress „Rohstoffwende & Biowerkstoffe“ am 3. und 4. Dezember im Kölner Maritim Hotel wird sich diesen Themen widmen.

Die mächtige öffentliche Diskussion sucht in der derzeitigen Rohstoffkrise vorschnell nach Schuldigen und einfach vermittelbaren Zusammenhängen sowie reflexartig nach Lösungen, die der Sache oft wenig dienlich sind.

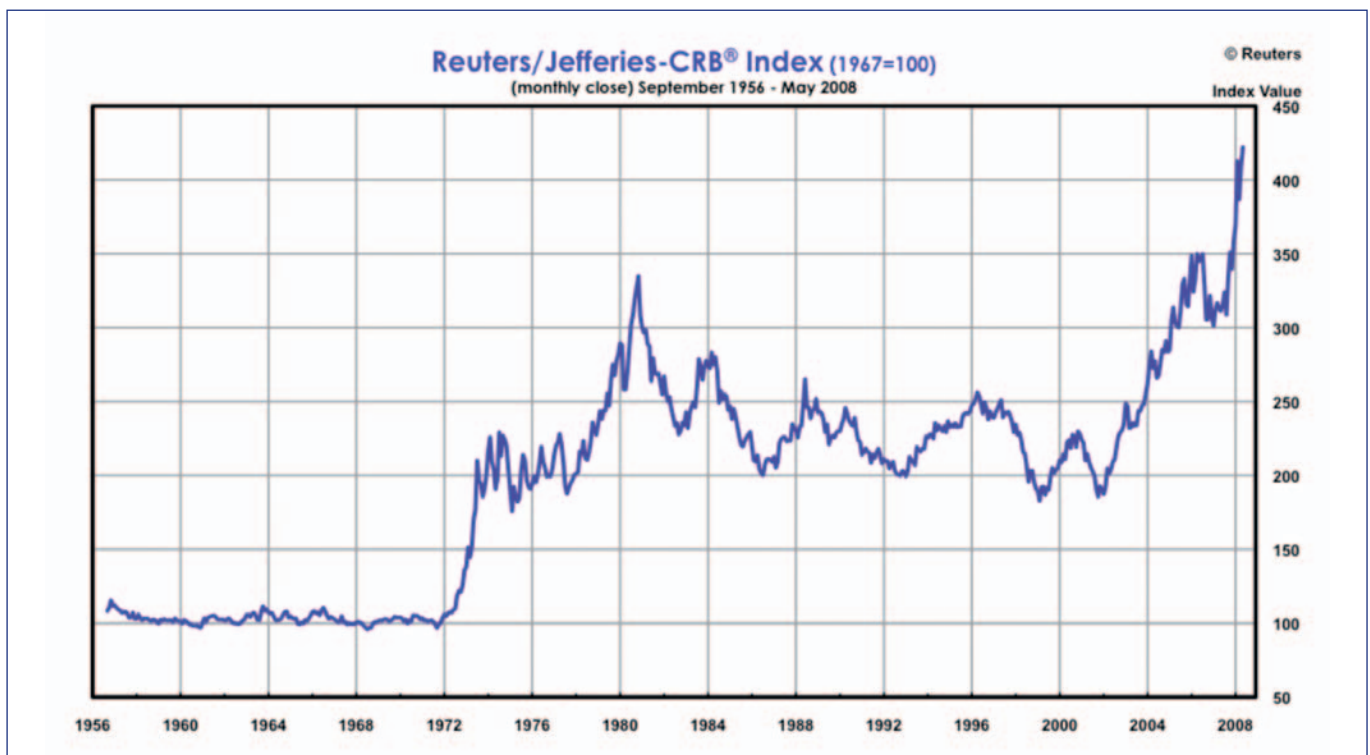
Ist der rasante Preisanstieg bei fossilen und mineralischen Rohstoffen der letzten Jahre fundamental oder durch Spekulanten getrieben? Steigen die Preise für Agrarrohstoffe so schnell wie der Erdölpreis? Stehen Biokraftstoffe tatsächlich in Konflikt mit Nahrungsmitteln? Bedeutet Vorrang für Nahrungsmittel wirklich, keine potenziellen Nahrungsmittel als Industrierohstoffe einzusetzen? Haben Biowerkstoffe eine Chance, zukünftig ei-

ne wichtige Rolle für die Industrie zu spielen? Wie weit ist die industrielle Biotechnologie und auf welche Rohstoffe setzt sie?

Um diese Fragen der Gegenwart mit erheblichen Implikationen für die Zukunft seriös beantworten zu können, ist zunächst eine Bestandsaufnahme vonnöten. Und bereits diese zeigt interessante Daten und Zusammenhänge, die sich so in der Tagespresse und der öffentlichen Diskussion bisher nicht finden oder den vorherrschenden Ansichten sogar entgegenstehen.

Rohstoff(preis)wende: Rohstoffpreis-Rally seit 2002

Nachdem seit etwa 1980 die Preis-Indizes für praktisch alle Rohstoffe über Jahrzehnte kontinuierlich gesunken waren, kam es im Jahr 2002 zu einer fundamentalen Trendwende: Die Preis-Indizes nahezu aller Rohstoffe steigen seitdem kontinuierlich und haben ihren Höhepunkt noch nicht erreicht. Das nova-Institut verwendet seit 2005 hierfür den Begriff „Rohstoff(preis)wende“.



Grafik 1: Entwicklung von Futures für 19 Rohstoffe: Aluminium, Baumwolle, bleifreies Benzin, Erdgas, Gold, Heizöl, Kaffee, Kakao, Kupfer, lebende Rinder, mageres Schweinefleisch, Mais, Nickel, Orangensaft, Rohöl, Silber, Sojabohnen, Weizen, Zucker

Der anerkannte Reuters/Jeffries-CRB-Index, der vom Commodity Research Bureau berechnet wird, zeigt die Entwicklung des Preisniveaus für die wichtigsten fossilen, mineralischen und Agrar-Rohstoffe bzw. Agrar-Leitprodukte. Zwischen 1974 und 2002 hatte sich am Niveau des R/J-CRB Index wenig geändert: Sowohl 1974 als auch 2002 lag der Preisindex knapp unter der Marke von 200. In diesem Zeitraum gab es Schwankungen zwischen einem Minimum von 180 und einem Maximum von 360. Seit einem Hoch im Jahr 1980 bewegte sich der Preisindex mehr oder weniger in einem Abwärtstrendkanal. Ab dem Jahr 2002 sehen wir erstmals eine starke, stetige und bis heute anhaltende Aufwärtsbewegung, die aktuell fast die Rekordmarke von 500 erreicht.

Die steigenden Rohstoffpreise beschränken sich dabei nicht auf Erdöl und Erdgas, sondern beziehen (fast) alle Rohstoffe mit ein. Ursache für die Rohstoff(preis)wende sind in nur geringem Maße Spekulanten, aber primär eine weltweit steigende Nachfrage nach Rohstoffen bei gleichzeitig stagnierendem Angebot. Die Nachfrage steigt vor allem aufgrund des erheblichen Wirtschaftswachstums der rohstoffintensiven Industrien in den Entwicklungs- und Schwellenländern. Das Angebot stagniert aufgrund über Jahrzehnte fehlender Investitionen in die Rohstoff-Primärproduktion sowie zum Teil bereits echten Ressourcen-Engpässen. Hinzu kommt, dass immer mehr Rohstoffvorkommen verstaatlicht und damit ein Spielball der Politik werden. Fakt ist zudem, dass die Nachfrage nach Erdöl seit Jahrzehnten steigt (im Jahr 2007 um 1,1%), das Angebot hiermit aber immer schwerer Schritt halten kann: Im Jahr 2007 ging das Erdöl-Angebot weltweit sogar um 0,2% zurück (BP 2008). Arjun Murtin, Staranalyst von Goldman Sachs sagt hierzu: „Die Anbieter bekommen die wachsenden Nachfrage nicht in den Griff. Zu wenig freie OPEC-Produktionskapazitäten, der ungestillte Öldurst Chinas und anderer Schwellenländer sowie die Einschränkungen für ausländische Konzerne in vielen Förderstaaten - all dies steigert das Engpassrisiko - bis hin zur Rationierung.“ (FTD 2008-05-08)

Seit 2002 sind die Preise für fossile Energieträger (Öl, Gas, Kohle) sowie Uran am stärksten gestiegen, gefolgt von den Preisen für mineralische Rohstoffe (Metalle und Nicht-Metalle). Die geringsten Preissteigerungen finden sich bei Agrarrohstoffen und Holz - auch wenn die öffentliche Wahrnehmung zum Teil eine andere ist.

Agrarrohstoffe

Der Preisanstieg bei Agrarrohstoffen begann im Vergleich mit den anderen Rohstoffen erst um vier Jahre verzögert im Jahr 2006 und ist durchschnittlich noch vergleichsweise moderat ausgefallen - je nach Agrarrohstoff unterscheiden sich die Preisanstiege allerdings erheblich. Am stärksten betroffen waren die pflanzlichen Nahrungs- und Futtermittel Mais, Weizen, Soja und Reis, während „andere Agrarprodukte wie Schweine- und Rindfleisch, Zucker oder auch Baumwolle bislang gar nicht oder nur in begrenztem Umfang vom globalen Preisanstieg be-

troffen“ waren (Zinke 2008). Dass die Preise von Agrarrohstoffen durchschnittlich deutlich weniger als die von fossilen und mineralischen Rohstoffen gestiegen sind, liegt an einem einfachen Grund: Die Anbauflächen können weltweit noch erheblich ausgedehnt werden - ohne hierzu Wälder roden zu müssen. Aktuell liegen die weltweit freien Agrarflächen bei etwa 570 Mio. Hektar. Obwohl die wachsende Weltbevölkerung künftig mehr Nahrungsmittel benötigt, der Fleischkonsum weiter steigt, Besiedlung, Industrie und Verkehr zunehmend Flächen beanspruchen und die Erfüllung der aktuellen Biokraftstoffziele der wichtigsten Produzentländer zur Nachfrage nach Agrarrohstoffen beiträgt, bleibt nach den Berechnungen des nova-Instituts auf Grundlage von FAO- und OECD-Daten im Jahr 2020 immer noch eine Agrarfläche von ca. 360 Mio. Hektar ungenutzt (s. Grafik 2).

Agrarrohstoffe haben demnach noch ein ganz erhebliches Ausbaupotenzial, das schon in kurzer Zeit Preis stabilisierend wirken kann - wenn dieses Potenzial erschlossen wird. Hierzu sind allerdings erhebliche Mengen an Kapital für Maschinen, Saatgut und Dünger notwendig. In vielen Ländern müssen zudem Strukturprobleme im ländlichen Raum überwunden werden, bevor der Agrarsektor nachhaltig wachsen kann.

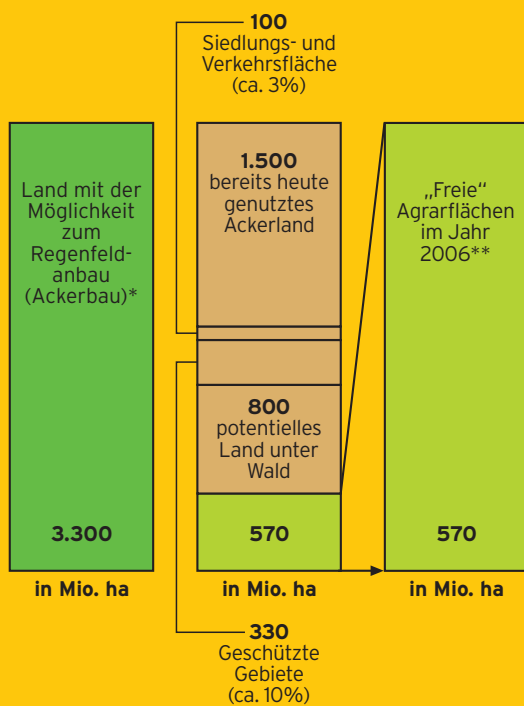
Biokraftstoffe

Biokraftstoffe haben - entgegen der allgemeinen Wahrnehmung - am Anstieg der Preise von Agrarrohstoffen und Lebensmitteln vermutlich nur einen geringen Anteil von ca. 10%. Einzelne Experten sehen Biokraftstoffe als die Hauptursache für die Preissteigerungen - die Fakten sprechen aber eine andere Sprache und man kann höchstens sagen, dass die Biokraftstoffe den letzten Tropfen darstellten, der das „Preis-Fass“ zum Überlaufen brachte. Für die allermeisten Kulturen sind Nahrungs- und Futtermittel und selbst die (werk)stoffliche Nutzung weit wichtiger als die Nutzung als Biokraftstoff. Beispiel Pflanzenöle: 8 Mio. t (4,6 Mio. t Rapsöl, 2,1 Mio. t Sojaöl, 1 Mio. t Palmöl) der weltweiten Pflanzenölproduktion gehen aktuell in die Biodieselproduktion, ca. 1 Mio. t in die direkte energetische Nutzung als Pflanzenöl-Kraftstoff. Zusammengefasst sind dies jedoch nur 7 bis 8% der gesamten Pflanzenölproduktion, weitere 10% gehen in die chemische Industrie z.B. in die Tensidproduktion, der weitaus größte Teil, über 80%, dient der menschlichen Ernährung. (Neue Märkte, 2008-03-13)

Besonders gering ist mit 1,8% der Biokraftstoff-Anteil bei Sojabohnen, die in den letzten Jahren eine ganz erhebliche Preis-Rally zeigten (USDA 2008). Da 76% der Sojabohnen als Futtermittel in der Fleischproduktion dienen, dürfte der zunehmende Fleischkonsum, vor allem in den aufstrebenden Schwellenländern, der eigentliche Preistreiber für Soja sein.

Die Anbauflächen für Bioenergie machen laut USDA und FAO insgesamt weniger als 2% der weltweiten Ackerflächen aus, die davon geernteten Mengen sind damit kleiner als die jährlichen Produktionsschwankungen (Zinke 2008).

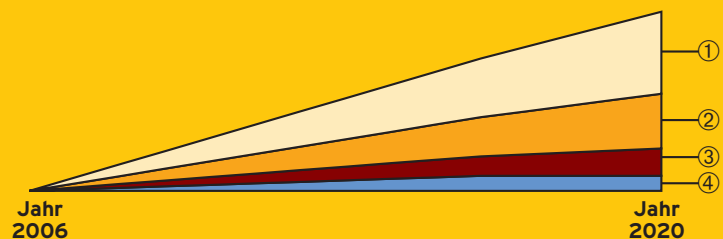
„Freie“ Agrarflächen in 2006 und globaler Flächenmehrbedarf bis zum Jahr 2020



Quellen: FAO 2008, OECD 2007, OECD-FAO 2007, FAPRI 2007, nova 2007, FAO 2000

Zukünftiger globaler Flächenbedarf bis zum Jahr 2020 für:

- 1 Steigender Pro-Kopf-Verbrauch aufgrund steigender Kaufkraft (mehr Fleisch, ...) **ca. 96 Mio. ha**
 - 2 Steigende Nahrungsmittelnachfrage aufgrund Bevölkerungswachstum **ca. 64 Mio. ha**
 - 3 Siedlungs- und Verkehrsfläche **ca. 32 Mio. ha**
 - 4 Biokraftstoffe in den wichtigsten Biokraftstoffländern*** **ca. 18 Mio. ha**
- Σ 210 Mio. ha**



* FAO 2000 weist ein mögliches Potential von 4,2 Mrd. ha aus

** In der Praxis könnte sich zeigen, dass ein Teil der „freien“ Ackerflächen z.T. erhebliche Wettbewerbsnachteile (Natürliche Standortfaktoren, Marktfernung, ...) haben

*** Berechnung auf Basis von OECD-FAO 2007; Annahme: die Rohstoffe kommen vor allem aus den Verbrauchsregionen; Ertragssteigerungen 1%/a; Fortschreibung der Produktion von 2016 bis 2020

Hauptursachen für die bisherigen Preisanstiege sind demnach, daran lassen die Daten wenig Zweifel, die zunehmende Weltbevölkerung und der steigende Wohlstand, der die Nachfrage nach Fleisch und Milchprodukten (und damit nach Futtermitteln) rapide anwachsen lässt (siehe Grafik 2).

Allerdings decken beispielsweise Biokraftstoffe bislang nur weniger als 2 % Prozent des weltweiten Kraftstoffbedarfs. Wollte man diese Rate deutlich auf z.B. 30 % ausbauen, so gäbe es tatsächlich erhebliche Probleme und einen Konkurrenzkampf um die Agrarflächen.

Aber hierzu wird es kaum kommen. Denn bei der Nutzung anderer Erneuerbarer Energiequellen wie Fotovoltaik, Solarthermie oder Wind kann pro Fläche das etwa 20-fache an Energie „geerntet“ werden als mit Biokraftstoffen. Dies liegt an dem geringen Wirkungsgrad, mit dem Pflanzen die Solarenergie via Photosynthese nutzbar machen. So nutzt Biodiesel aus Raps über die ganze Prozesskette gerechnet nicht einmal 0,5 % der einfallenden Sonnenstrahlung. Ein mit Solarenergie gespeistes Elektroauto nutzt dagegen schon bei heutiger Technik 5 bis 10 % der einfallenden Solarenergie.

Erneuerbare Energien

Die Erneuerbaren Energien befinden sich auf einem rasanten Wachstumskurs: Nach einem Bericht des UN-Um-

Grafik 2: „Freie“ Agrarflächen in 2006 und globaler Flächenmehrbedarf bis zum Jahr 2020 (nova 2008)

weltprogramms UNEP wurden im Jahr 2007 weltweit 150 Mrd. US-Dollar (mehr als 90 Mrd. Euro) in diesen Sektor investiert - 60 % mehr als 2006. Insgesamt wurden 31 Gigawatt (GW) neu installiert, so dass Erneuerbare Energien nun einen Anteil von 23 % an den Stromkapazitäten halten, zehnmal mehr als die Kernenergie.

Mit 50 Mrd. Dollar floss am meisten Kapital in die Windenergie, die nun schon eine Kapazität von 100 GW bereit stellt. Mit einer Steigerung von durchschnittlich 250 % pro Jahr seit 2004 wuchs die Solarenergie am schnellsten. Fast 30 Mrd. Dollar wurden hier investiert. (UNEP 2008).

Auch wenn dies in der Öffentlichkeit noch nicht so wahrgenommen wird: Der Hebel ist umgelegt, wir sind bereits mitten in der Umstellung der Weltenergieversorgung auf Erneuerbare Energien; die Branche wächst, so schnell sie eben kann.

Und auch ein altes Dogma gerät aktuell ins Wanken: So galt als unzweifelhaft, dass für Mobilität flüssige oder gasförmige Energieträger notwendig sind. Die steile Karriere des Elektroautos in den Entwicklungsabteilungen sämtlicher Automobilkonzerne zeigt, dass es auch anders geht. Martin Winterkorn, VW-Vorstandschef im Interview (FTD 2008-06-17): „Die Zukunft gehört dem Elektroauto - mit Strom aus der Steckdose.“

Wie könnten die nächsten Jahre nun aussehen? Erdöl und Biomasse zu schade zum Verbrennen

„Ich bin überzeugt, dass die Zukunft bereits in der Gegenwart verankert ist. Wir sind stets und überall von der Zukunft umgeben. Wer es schafft, genau hinzusehen, kann die Zukunft klar erkennen.“ (Naisbitt 2008)

Welche unmittelbaren Folgerungen lassen sich aus der Bestandsaufnahme ziehen? Die Zeiten preiswerter Energie scheinen vorbei zu sein. Wie ernst die Lage am Energiemarkt tatsächlich ist, wissen auch die besten Analysten nicht. Entscheidend sind die Erdölvorräte in Saudi-Arabien, die eines der am besten gehüteten Staatsgeheimnisse darstellen. In letzter Zeit häufen sich allerdings die Hinweise, dass Erdöl tatsächlich knapp und sehr teuer werden könnte. Seit Ende 2007 sind die Prognosen der Internationalen Energieagentur (IAE) von nahenden Engpässen geprägt, wie man dies nie zuvor von der IAE vernahm.

Im Mai dieses Jahres kam die deutsche „Energy Watch Group“ nach einer detaillierten Analyse der weltweit wichtigsten Ölfelder zu der Aussage: „Das wichtigste Ergebnis ... ist die Erkenntnis, dass die weltweite Ölförderung im Jahr 2006 ihren Höchststand erreicht hat. Die Ölförderung wird künftig um einige Prozentpunkte jährlich zurückgehen. Bis 2020 und erst recht bis 2030 ist ein dramatischer Rückgang der weltweiten Ölförderung zu erwarten. Dadurch wird eine Versorgungslücke entstehen, die innerhalb dieses Zeitrahmens kaum durch die wachsenden Beiträge anderer fossiler, nuklearer oder alternativer Energiequellen geschlossen werden kann. ... Die Weltwirtschaft steht am Anfang eines tiefen Strukturwandels.“ (EWG 2008)

Ob das Erdöl-Fördermaximum („Peak Oil“) tatsächlich schon 2006 erreicht wurde oder erst in den nächsten Jahren erreicht wird, ist dabei kaum von Bedeutung, denn die Nachfrage wächst weiter und es scheint von daher nur eine Frage der Zeit, wann der Erdölpreis 200, 300 oder sogar 500 \$/Barrel erreichen wird.

Parallel zu dieser Entwicklung zeigt sich ein sehr starkes und weiter steigendes Wachstum bei den Erneuerbaren Energien, vor allem der Sonnen- und Windenergie, so dass es wenig Phantasie bedarf zu erkennen, dass diese in den nächsten Jahrzehnten das Erdöl als wichtigsten Energieträger ablösen werden - man spricht hier von einer „Energiewende“. Etliche Weltkonzerne verschieben aktuell Milliardenströme in Richtung Erneuerbare Energien, wie z.B. die Bosch AG, die im Frühsommer 2008 für 550 Mio. € die Mehrheit der Firma Ersol, einen der führenden Solarzellenproduzenten, kaufte (FTD 2008-06-03) oder die Investorengruppe Blackstone, die bis zu 1,2 Mrd. € in deutsche Offshore-Windparks investieren möchte (FTD 2008-07-16). Auch die großen Energieversorger planen die Erneuerbaren Energien fest und mit großen Anteilen in ihre Zukunftsstrategien ein.

Viel schwieriger und offener ist dagegen die Situation bei der Chemie- und Kunststoffindustrie, die bislang keine entsprechenden Strategien für die immer teurer werdenden Rohstoffe Erdöl und Erdgas entwickelt hat, von denen sie in hohem Maße abhängig ist. Für viele Hersteller von Industriegütern sei es hingegen „viel schwieriger, auf Öl und Gas zu verzichten“, so der Chef des spanischen Energieversorgers Iberdrola, Ignacio Sánchez Galán.

Dank der technologischen Fortschritte bei erneuerbaren Energien wie Windkraft und Solarenergie sei die Stromindustrie besser gerüstet, sich allmählich von Öl und Gas zu trennen, als beispielsweise Hersteller von Kunststoffprodukten oder Düngermitteln. „Können wir künftig ohne Dinge wie Dünger, Kunststoff und bestimmte Arten von Polymeren leben?“, fragte er. „Wie sollen Harnstoff oder die meisten Industriegüter ohne Erdöl hergestellt werden? Momentan gibt es für diese Produkte keine Alternative. Es gibt jedoch Alternativen für die Energieerzeugung.“ Besonders betroffene Branchen seien Chemie-, Kunststoff- und Reifenindustrie. „Wir sehen momentan keine Chance, Kunststoff durch etwas nicht Ölbasiertes zu ersetzen“ so Galán. (FTD 2008-06-11)

Rohstoffwende & Biowerkstoffe

Aus welchen Rohstoffen sollen in Zeiten knapper und teurer werdenden Erdöls und Erdgases zukünftige Werkstoffe hergestellt werden? Mit welchen Rohstoffen soll die Chemische Industrie mittel- bis langfristig versorgt werden? Wer sind die „Erneuerbaren“ der Chemie- und Kunststoff-Industrie? Wie könnte eine „Rohstoffwende“ analog zur „Energiewende“ aussehen?

Strategen aus der Chemie- und Kunststoffindustrie sind sich heute einig: „Erdöl und Erdgas sind eigentlich zu schade zum Verbrennen“. Die weltweite Energieversorgung sollte sich so schnell wie möglich von diesen Energieträgern abkoppeln und die wertvollen Rohstoffe Erdöl und Erdgas der Chemie- und Kunststoffindustrie übrig lassen.

Es zeichnet sich aber noch ein weiterer Ausweg ab, die „Rohstoffwende“: Schon heute sind Agrarrohstoffe mit über 11,2% Anteil wichtige Rohstoffe der Chemischen Industrie in Deutschland, mit jährlich steigenden Anteilen (FNR 2007). Weltweit werden heute bereits 1,4 Mrd. t Biorohstoffe stofflich als „Nachwachsende Rohstoffe“ genutzt, allen voran das Holz für die Bau- und Möbelindustrie, aber auch große Mengen an pflanzlichen Ölen für die Chemische Industrie und Baumwolle für die Textilindustrie.

Die Produktion von Biowerkstoffen aus Agrar- und Forstrohstoffen und ihren Nebenprodukten wächst in einigen Bereichen jährlich zweistellig: Biokunststoffe aus Zucker, Stärke, Lignin oder Cellulose, Naturfaser- und Holzwerkstoffe, Kautschuk - um nur die wichtigsten zu nennen, werden eine große Zukunft haben - auch ohne in Konflikt mit der Lebens- und Futtermittelproduktion geraten zu müssen.

Stoffliche Nutzung braucht wenig Fläche und nutzt diese effizienter

Der potenzielle Flächenbedarf der Rohstoffwende ist schon deshalb geringer als bei der Ausweitung der Bioenergie, da man für die Ablösung von Erdöl durch Agrarrohstoffe bei der stofflichen Nutzung sehr viel weniger Fläche benötigt als bei der energetischen Nutzung. Dies leitet sich auch von den derzeitigen Anteilen der Nutzungsarten beim Erdöl ab, von dem nur etwa 6 % stofflich aber 94 % energetisch genutzt werden. Zudem wird die Biokraftstoffproduktion langfristig zunehmend von der direkten Nutzung der Sonnen- und Windenergie abgelöst werden, die einen weitaus höheren Anteil der Solareinstrahlung nutzbar machen kann. Hierdurch werden erhebliche Flächen für die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe frei.

Szenarien des nova-Instituts zeigen, dass auch auf lange Sicht ausreichend Agrarflächen für Lebens- und Futtermittel, Fleischproduktion und Biorohstoffe für die Industrie zur Verfügung stehen. Zudem können auch die Nebenprodukte und Reststoffe der Nahrungsmittelproduktion einen erheblichen Teil der Rohstoffversorgung der Industrie gewährleisten. Hier könnte die Industrielle Biotechnologie ein großes Potenzial entfalten, indem sie minderwertige Reststoffe zu hochwertigen Roh- und Werkstoffen veredelt.

Biowerkstoffe können dabei durchaus auch aus potenziellen Nahrungsmitteln wie Stärke und Zucker hergestellt werden, wie dies im Falle moderner Biopolymere geschieht. Man sollte hier nicht reflexartig die aktuellen Vorbehalte gegenüber Biokraftstoffen auf Biowerkstoffe übertragen. Zum einen werden Fläche und Solarstrahlung bei Biowerkstoffen in der Regel erheblich effizienter genutzt als bei der Produktion von Biokraftstoffen, da bei letzteren nur der Energiegehalt der Biomasse zählt. Zum anderen sollte es schlichtweg um die optimale Nutzung von Fläche und Solarstrahlung gehen - und dies kann auch die Nutzung von potenziellen Nahrungsmitteln sein. Eine für die Rohstoffproduktion weniger effiziente nicht-essbare Ackerpflanze würde ja dem Nahrungsmittelanbau mehr Fläche entziehen, als die Nutzung einer potenziell für Nahrungsmittel nutzbaren, flächeneffizienteren Kultur.

Ressourcenmanagement

Die eigentliche Aufgabe der Zukunft heißt Ressourcenmanagement. Wie kann man die endlichen fossilen und mineralischen Rohstoffe über lange Zeiträume vor allem für hochwertige werkstoffliche Anwendungen verfügbar halten und gleichzeitig die - für Menschenzeiträume - unendliche Ressource Solarstrahlung in Form von Erneuerbaren Energien und Biomasse für Nahrungs- und Futtermittel sowie Biowerkstoffe rasch, effizient und nachhaltig nutzen?

Solange die Erde von der Sonne täglich das 20.000-fache an Energie empfängt wie die Menschheit verbraucht,

ist dieser grundlegende Umbau der Rohstoffbasis der weltweiten Industrien, die Energie- und Rohstoffwende, machbar und nur eine Frage von Erfindergeist (Technik) und Willen (Investment und Rahmenbedingungen).

Unternehmen, welche die fundamentalen Änderungen der Rohstoffsituation ignorieren, können schon bald von Rohstoff-Engpässen, -Preisrallys und unerwarteten Konkurrenzsituationen überrascht werden. Neue Wege zu gehen und mutige Entscheidungen zu treffen, ist das Gebot der Stunde.

Der Kongress „Rohstoffwende & Biowerkstoffe“

Die im Text angesprochenen Fragen und Thesen werden umfassend auf dem Kongress „Rohstoffwende & Biowerkstoffe“ am 3. und 4. Dezember 2008 im Kölner Maritim Hotel präsentiert und diskutiert. Über zwanzig Experten aus der Ressourcenforschung, Finanzwelt, Solarenergie, Agrarwirtschaft und Biotechnologie sowie Biowerkstoffexperten aus der Automobil-, Bau- und Möbel- sowie Konsumgüterindustrie werden die Frage nach der zukünftigen Rohstoffversorgung der Industrie aus ihrer Sicht beantworten und zur Diskussion stellen. Dabei wird die Frage „Was können Agrarrohstoffe in der Zukunft leisten?“ im Mittelpunkt stehen.

Michael Carus

Geschäftsführer der nova-Institut GmbH

Kontakt

nova-Institut GmbH

Chemiepark Knapsack, Industriestraße
50354 Hürth, Deutschland
Tel.: +49 (0) 22 33 - 48 14 40 (Sekretariat)
Fax: +49 (0) 22 33 - 48 14 50
E-Mail: contact@nova-institut.de



Internet

www.nova-institut.de/nr - Ihr Einstieg in das nova-Institut.
www.rohstoffwende.info - Informationen zum Thema und Anmeldung zum Kongress.

Quellen

- BP Statistical Review of World Energy, Juni 2008.
- Energy Watch Group (EWG): Zukunft der weltweiten Erdölversorgung, dt. Ausgabe, Mai 2008.
- FTD: Financial Times Deutschland, mit jeweiliger Tagesangabe.
- Naisbitt, J. (Zukunftsforscher) in Technology Review, Januar 2008.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2007): Daten und Fakten zu nachwachsenden Rohstoffen. Gülzow.
- UNEP 2008, zitiert nach: Rötzer, F.: „UN-Umweltprogramm spricht von einem „Goldfieber der grünen Energie“. In: Telepolis vom 2008-07-03.
- Zinke, O.: „Die Welt ist ein Markt“. In: ZMP Spezial, 28. Juni 2008.