

## **Neubewertung der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe**

**Neue Studie des nova-Instituts zeigt mehr Ressourceneffizienz, Klimaschutz, Versorgungssicherheit und Beschäftigung durch eine stärkere stoffliche Nutzung von Agrarrohstoffen und Holz. Neuausrichtung der Förderpolitik gefordert.**

**Erstmalig hat das nova-Institut aus Hürth (Rheinland) in einer Studie die gesamte stoffliche Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen – einheimische Agrarrohstoffe und Holz sowie Importe – in Deutschland systematisch erfasst und in ihren Besonderheiten analysiert, um darauf aufbauend geeignete Förderinstrumente zur Erschließung des Potenzials der stofflichen Nutzung zu entwickeln.**

**Nimmt man Kriterien wie Ressourceneffizienz, Klimaschutz, Versorgungssicherheit und Beschäftigung ernst, so müssen die förderpolitischen Rahmenbedingungen zwischen energetischer und stofflicher Nutzung neu austariert und die Bevorzugung der energetischen Nutzung überwunden werden.**

### *Ziel der Studie*

Thematik und Gesamtziel der Studie war die umfassende Untersuchung und Analyse der Besonderheiten der stofflichen Nutzung sowie die Entwicklung von Instrumenten zur Förderung der stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen. Zunächst wurden hierzu Volumen und Struktur, Substitutionspotenziale sowie Konkurrenzsituationen der stofflichen Nutzung detailliert untersucht.

Das Ergebnis ist eine erstmalige, umfassende Darstellung der gesamten Stoffströme der stofflichen Nutzung in Deutschland (Eigenproduktion und Importe) in Form von Flussdiagrammen. Für andere EU-Länder fehlen vergleichbare Daten, ebenso für die Europäische Union insgesamt. Die Datenlage ist erheblich schlechter als im Bioenergiebereich.

### *Definition – Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe*

Nachwachsende Rohstoffe sind die Gesamtheit pflanzlicher, tierischer und mikrobieller Biomasse, die – auch über Nahrungsketten – auf der photosynthetischen Primärproduktion basiert und vom Menschen zweckgebunden außerhalb des Nahrungs- und Futtermittelbereiches stofflich oder energetisch verwendet wird. Bei der stofflichen Nutzung dient die Biomasse als Rohstoff für die (industrielle) Produktion von Gütern jeglicher Art.

### *Deutschland 2007: 90,6 Mio. t nachwachsende Rohstoffe*

Insgesamt kommt die Studie zu dem Ergebnis, dass in Deutschland im Jahr 2007 die Gesamtmenge der zur stofflichen Nutzung verwendeten nachwachsenden Rohstoffe in der verarbeitenden Industrie 3,6 Mio. t (Agrarrohstoffe ohne Stroh) plus 44,3 Mio. t Holz, also insgesamt etwa 47,9 Mio. t beträgt. Hinzu kommen noch bis zu 6 Mio. t Getreidestroh, die vor allem im landwirtschaftlichen Bereich genutzt werden. Demgegenüber gehen 10,1 Mio. t Agrarrohstoffe und 32,6 Mio. t Holz, also insgesamt etwa 42,7 Mio. t in die energetische Nutzung.

Insgesamt wurden im Jahr 2007 in Deutschland demnach 90,6 Mio. t nachwachsende Rohstoffe industriell genutzt (Agrarrohstoffe und Holz, ohne Stroh), davon 53% stofflich und 47% energetisch. Betrachtet man nur den Agrarbereich, so sind es 26% für die stoffliche und 74% für die energetische Nutzung. Der Anteil der energetischen Nutzung hat sich dabei in den letzten zehn Jahren kontinuierlich gesteigert.

Wichtigste industrielle Abnehmer von Agrarrohstoffen sind die chemische Industrie (diverse Chemikalien(bausteine), Bauchemie, Pharma, bio-basierte Kunststoffe) (47 %), die Oleochemie (Tenside, Farben und Lacke, Schmierstoffe, Polymere etc.) (28 %), die Papier- und Zellstoffindustrie (Papierstärke) (18 %), die Textilindustrie (Textilien, Non-wovens/Verbund- und Dämmstoffe) (4 %) und die Pharma- und Kosmetikindustrie (2 %). Holz wird für die Säge- und Holzwerkstoffindustrie eingesetzt (Bau, Möbel, Verpackungen) sowie für die Zellstoff- und Papierindustrie. Kleinere Mengen werden zu Cellulosederivaten und – regeneraten für eine Vielzahl von Anwendungen (Textilien, Verdickungsmittel, Kleister, Zigarettenfilter und Polymere) weiterverarbeitet.

Von den 3,6 Mio. t industriell genutzten Agrarrohstoffen werden 2,3 Mio. t (64 %) importiert und 1,3 Mio. t (36 %) in Deutschland auf einer Fläche von insgesamt 280.000 ha gewonnen. Dabei spielen vor allem die Einfuhrmengen im Bereich der Pflanzenöle (Palm-, Kokos-, Sojaöl) und die Importe von Naturkautschuk, Chemiecellulose, Naturfasern (vor allem Baumwolle), Maisstärke sowie Arzneipflanzen eine bedeutende Rolle, während im Bereich der Proteine sowie beim Zucker bis 2008 kaum oder gar keine Importe stattfanden.

Im Holzbereich liegt die Importquote auf allen Verarbeitungsebenen bei etwa 10 %. Fasst man die Gesamtmenge Agrar und Forst zusammen, ergibt sich durch die unverhältnismäßig große Holzmenge eine Gesamtimportquote von nur 14 % aller nachwachsenden Rohstoffe für die stoffliche Nutzung – die Inlandsdeckung beträgt also 86 %.

#### *Ungleiche Politik: Hoch geförderte Bioenergie – Stiefkind „Stoffliche Nutzung“*

Der Anbau und die Nutzung nachwachsender Rohstoffe wurden in den 1980er Jahren wiederentdeckt, um die Überschüsse der Lebensmittelproduktion in neue Anwendungen zu bringen, die Abwärtsspirale der Agrarpreise zu stoppen und Beschäftigungsalternativen für die Landwirtschaft zu finden. Die dann folgende starke und auch erfolgreiche Förderung der energetischen Nutzung passte perfekt zu den Anforderungen von Politik und Öffentlichkeit: Wenige und einfache politische Instrumente konnten hier im breiten „Regulierungskonsens“ eingesetzt werden und hohe Effekte („Masseströme“) generieren; mit wenigen Stellschrauben konnte viel erreicht werden. In stark regulierten Märkten wie den Energiemärkten waren und sind politische Steuerungen und Eingriffe einfacher möglich, akzeptierter und wirkungsvoller als im stofflichen Bereich mit seinen kaum regulierten Märkten und hohem globalem Wettbewerbsdruck. So war es naheliegend, dass die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe erst aus dem Blickfeld und dann ins Hintertreffen geriet.

Um die Jahrtausendwende bis heute wurde mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), Energiesteuergesetz, Biokraftstoffquotengesetz, Markteinführungsprogramm für Pelletheizungen, reduzierter Umsatzsteuer für Brennholz und vielen weiteren Maßnahmen ein umfassendes Förderinstrumentarium für die energetische Nutzung geschaffen, das zu einem Siegeszug der Bioenergie in Deutschland führte. Während sich die Anbauflächen für Energiepflanzen innerhalb von zehn Jahren um den Faktor zehn auf ca. 1,8 Mio. Hektar vergrößerten, stagnierte im selben Zeitraum die stoffliche Nutzung, die sich auf kein entsprechendes Förderpendant stützen zu konnte, bei etwa 300.000 Hektar.

Die ökonomischen Analysen zeigen, dass die Fördermaßnahmen in der energetischen Nutzung in vielen Fällen 50 % bis 80 % der Umsatzerlöse ausmachen. Die Förderungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette liegen umgerechnet auf die Anbaufläche zwischen

300 und 3.600 €/ha, wobei Biodiesel und Pflanzenölkraftstoffe (inzwischen) am unteren Ende liegen und kleine Biogasanlagen, Bioethanol und BtL am oberen Ende.

Für die stoffliche Nutzung wurde bislang kein entsprechendes Instrumentarium gefunden. In den letzten Jahren wurden hier nur einzelne wenige Produktlinien mit zeitlich begrenzten Fördermaßnahmen unterstützt – und dies zudem meist in erheblich geringerem finanziellen Umfang.

#### *Marktverzerrungen und Rohstoff-Fehlallokationen*

Die Zeiten, in denen Agrarwirtschaft und Politik auf der Suche nach sinnvollen Verwertungen von Agrarüberschüssen waren, sind für die meisten Agrarrohstoffe Vergangenheit. Auf den Agrarmärkten herrscht eher Mangel, Bioenergie ist regional und global zu einem wichtigen Nachfrager geworden, der die Agrarmärkte und -preise beeinflusst und nicht mehr nur stabilisiert.

Die hohen Renditen, die bei der energetischen Nutzung infolge der starken Förderung möglich sind, führen zu einem Anstieg der Rohstoff- und Pachtpreise und verdrängen zunehmend andere Nutzungsoptionen, die nur geringere Deckungsbeträge erwirtschaften können. Hierdurch kommt es im Agrar- und Forstbereich zu erheblichen Marktverzerrungen und Verschiebungen von Landnutzungen, Kulturen und Rohstoffströmen, ohne Überprüfung, ob damit nicht die gewünschten Effekte der Bioenergie-Förderung konterkariert werden. Kritiker sprechen unter Gesichtspunkten wie Klimaschutz und Ressourceneffizienz von einer Ressourcen-Fehlallokation, wenn z.B. stark geförderte Biogasanlagen regional andere Nutzungen verdrängen oder Holz in der Holzwerkstoff- und Papierindustrie knapp und teuer wird, weil sich die energetische Nutzung dank Förderung besser rechnet.

#### *Potenziale für die stoffliche Nutzung*

Nach den Analysen des nova-Instituts steht für die energetische und stoffliche Nutzung in Deutschland eine maximale Fläche von etwa 2 bis 3 Mio. Hektar zur Verfügung, die nicht für Lebens- und Futtermittel benötigt wird und auch in Zeiten hoher Weltagrarpreise (Anbau von Exportweizen) zur Verfügung steht.

Unter günstigen Rahmenbedingungen (adäquate Förderung, hoher Ölpreis) könnte die stoffliche Nutzung bis zum Jahr 2020 in Deutschland eine Fläche von über 1,8 Mio. ha belegen, was in derselben Größenordnung wie die aktuelle energetische Nutzung läge. Die wichtigsten Rohstoffe sind Raps (905.000 ha), Weizen (670.000 ha) und Zuckerrübe (175.000 ha), deren wichtigste Einsatzgebiete die chemische Industrie allgemein und im Speziellen der Bereich Biowerkstoffe sowie die Oleochemie (Tenside, Schmiermittel) sind. Daneben können Nischenkulturen wie Hanf, Miscanthus, Kurzumtriebsplantagen und Arzneipflanzen zusammen eine Fläche von bis zu 90.000 ha erreichen. Sie werden vor allem als Biowerkstoffe (Holzwerkstoffe, naturfaserverstärkte Kunststoffe, Dämmstoffe, Textilien) sowie im Pharmabereich eingesetzt.

Über geeignete politische Rahmenbedingungen kann die Förderung der energetischen und stofflichen Nutzung so austariert werden, dass die Fläche von 2 bis 3 Mio. Hektar besonders effizient und nachhaltig genutzt wird.

## ***Bedeutung und Besonderheiten der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe***

### *Versorgungssicherheit – Mit nachwachsenden Rohstoffen die Versorgung sichern!*

Während es im Energiebereich mit Erneuerbaren Energien wie Sonnen- und Windenergie, Wasserkraft und Geothermie viele Alternativen gibt, wird die Situation bei der Rohstoffversorgung der Industrie prekärer. Sonne, Wind und auch Kernenergie liefern Energie, aber keine Materie und keine Rohstoffe für die (werk)stoffliche Nutzung. Zur Sicherung der Rohstoffbasis der deutschen Industrie sind ein umfassendes Ressourcenmanagement und eine Rohstoffdiversifizierung unter Einbeziehung von Agrarrohstoffen unverzichtbar. Dabei ist der Einsatz von Agrarrohstoffen in der Industrie so unverzichtbar wie im Lebens- und Futtermittelbereich. Die stoffliche Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen ist eine Schlüsseltechnologie zur sicheren Versorgung der Industrie mit Rohstoffen. Sie stellt die einzige erneuerbare Kohlenstoffquelle dar und ihre Bedeutung wird kontinuierlich zunehmen.

### *Makroökonomische Effekte – Vorteile bei Beschäftigung und Wertschöpfung*

Die Auswertung neuerer Studien zu den makroökonomischen Effekten nachwachsender Rohstoffe sowie eigene Erhebungen haben gezeigt, dass das Potenzial der stofflichen Nutzung für Beschäftigung und Wertschöpfung signifikant höher liegt als bei der energetischen Nutzung und zwar um etwa den Faktor 5 bis 10 (bei den direkten Bruttoarbeitsplätzen), bzw. 4 bis 9 (bei der Wertschöpfung) - jeweils bezogen auf den selben Stoffstrom (Masse) bzw. die selbe Anbaufläche. Der Grund hierfür liegt bei den deutlich komplexeren und längeren Wertschöpfungsketten der stofflichen Nutzung.

### *Ökobilanzen zeigen gute Ergebnisse – Speicherung von CO<sub>2</sub>*

Für die vorliegende Studie hat das nova-Institut 160 Ökobilanzen zu stofflichen Produktlinien ausgewertet. Die meisten Ökobilanzen zeigen für stoffliche Produktlinien deutliche Vorteile gegenüber konventionellen Produkten auf Erdölbasis. Die Treibhausgas-Einsparungen liegen mindestens auf dem Niveau von Biokraftstoffen der ersten Generation, häufig sogar deutlich höher (jeweils bezogen auf dieselbe Anbaufläche). Die stofflichen Linien mit den höchsten Treibhausgas-Einsparungen liegen dabei sogar deutlich über den Bilanzen der zweiten Generation von Biokraftstoffen. Im Durchschnitt über alle stofflichen Produktlinien kann eine Einsparung von etwa 5 bis 10 t CO<sub>2</sub>-Äq./(ha\*a) angesetzt werden. Berücksichtigt man als Nachnutzung der Produkte eine Kaskadennutzung (Recycling und am Ende energetische Nutzung), kann sich die Einsparung noch erheblich vergrößern. Hierzu liegen jedoch nur wenige belastbare Daten vor.

Die Speicherung von CO<sub>2</sub> über die Lebenszeit der Produkte, die zwischen Wochen und mehreren Jahrzehnten liegen kann, ist ein Spezifikum der stofflichen Nutzung. Durch eine verstärkte stoffliche Nutzung könnten so erhebliche Mengen an CO<sub>2</sub> gebunden und die Atmosphäre so, gerade in der für das Weltklima kritischen Zeitspanne der nächsten 20 Jahre, unmittelbar entlastet werden.

### *Empfehlungen an die Förderpolitik*

Die Studie schlägt zwei übergreifende Förderinstrumente vor, um die aktuellen Marktverzerrungen und Rohstoff-Fehlallokationen durch die einseitige Förderung der energetischen Nutzung zu überwinden und gleichzeitig dem Ressourcen- und Klimaschutz Rechnung zu tragen: Eine „Basisförderung über Produktionskostenerstattung auf Basis vermiedener CO<sub>2</sub>-Äquiv.-Emissionen pro Hektar“ sowie den „Ausbau von Lenkungssteuern auf fossile Kohlenstoffträger“. Die Basisförderung bezieht sich dabei nur auf den

Agrarbereich, der Forstbereich benötigt im Konsens mit Branchenvertretern keine entsprechende Basisförderung, sondern vor allem ein Ende der Bevorzugung der energetischen Nutzung von Holz in möglichst allen Regularien sowie eine Stärkung der Kaskadennutzung.

Unternehmen, die nachwachsende Rohstoffe in ihrer Produktion einsetzen, sollen eine Produktionskostenerstattung erhalten, die sich an den „vermiedenen CO<sub>2</sub>-Äquiv.-Emissionen pro Hektar“ orientiert. Durch den Ausbau von Lenkungssteuern sollen fossile Kohlenstoffträger auch in der stofflichen Nutzung (z.B. in der chemischen Industrie) teurer werden, wodurch der Einsatz nachwachsender Rohstoffe an Attraktivität gewinnt.

Beide Instrumente führen die Förderung auf eine nachvollziehbare Basis zurück, führen zu einem einheitlichen und kalkulierbaren Markteingriff, der unter dem Blickwinkel des Ressourcen- und Klimaschutzes Marktverzerrungen überwindet, und lassen ansonsten die Kräfte des freien Marktes walten, ohne bestimmte Nutzungen oder Technologien zu bevorzugen.

#### *Ausblick*

Die Studie hat gezeigt, dass die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe unter den Kriterien Ressourceneffizienz, Klimaschutz, Versorgungssicherheit und Beschäftigung einen größeren Anteil an der Acker- und Forstfläche einnehmen sollte und das entsprechende Nachfragepotenzial besitzt. Mit dem erarbeiteten Förderinstrumentarium und einem konkreten Maßnahmenkatalog wurden Wege aufgezeichnet, wie dieses Ziel erreicht werden kann.

Bei der zukünftigen Ausgestaltung von Förderinstrumenten sollte es um die Reduzierung bestehender Marktverzerrungen, welche Folge einer sektoralen Förderpolitik der letzten 20 Jahre sind, und einen künftig fairen Wettbewerb zwischen den unterschiedlichen Nutzungen von Biomasse gehen - auf Basis nachvollziehbarer Kriterien wie Klima- und Ressourcenschutz, Versorgungssicherheit und Beschäftigung. Um eine optimale Ressourcenallokation und eine möglichst effiziente Nutzung der Fläche zu erreichen, kann sich die Förderung an den vermiedenen CO<sub>2</sub>-Äquiv.-Emissionen pro Hektar orientieren. Unter solch neuen und für alle Nutzungen gleichen Rahmenbedingungen werden sich am Markt die Prozessketten, Produktlinien und Technologien durchsetzen, die in idealer Weise ökologische und ökonomische Nachhaltigkeit verbinden, die besonders effizient durch die Substitution fossiler Rohstoffe Kohlendioxid einsparen und gleichzeitig ökonomisch konkurrenzfähig sind.

In der Praxis wird dies bedeuten, dass die bislang vernachlässigte stoffliche Nutzung erheblich stärker gefördert werden wird, bis die stoffliche und energetische Nutzung das gleiche Förderniveau erreicht haben. Eine solche Angleichung der Förderhöhen auf Basis einer flächenbezogenen CO<sub>2</sub>-Äquiv.-Minderung muss über einen Zeitraum von mindestens zehn Jahren gestaltet werden, um den Marktteilnehmern ausreichend Spielraum für notwendige Anpassungen an die neuen, dann aber klar kalkulierbaren politischen Leitplanken zu ermöglichen.

Nimmt man Ressourceneffizienz ernst, kommt man nicht umhin, nachwachsende Rohstoffe erst stofflich (evtl. ein zweites Mal stofflich) und dann erst energetisch, also in einer Kaskade, zu nutzen. Daran führt kein Weg vorbei. Die energetische Nutzung von Agrar- und Forstrohstoffen aus der Kaskade sowie Neben- und Reststoffströmen sollte zukünftig stärker gefördert werden als die thermische Nutzung frischer Biomasse.

Es ist eine Herausforderung an die Politik, die zukünftige Förderung der energetischen und stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe neu auszutarieren, ebenso wie die Nutzung von Biomasse aus Kaskaden und Nebenströmen gegenüber frischer Biomasse.

### *Titel der Studie*

Entwicklung von Förderinstrumenten für die stoffliche Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Deutschland - Volumen, Struktur, Substitutionspotenziale, Konkurrenzsituation und Besonderheiten der stofflichen Nutzung sowie Entwicklung von Förderinstrumenten

### *Hauptautoren*

Dipl.-Phys. Michael Carus, Dipl.-Biol. Achim Raschka, Dr. Stephan Piotrowski (alle nova-Institut)

Die Studie wurde durchgeführt von der nova-Institut GmbH, Hürth im Rheinland, unter Einbeziehung einer Vielzahl externer Experten. Zeitraum der Untersuchung war April 2008 bis März 2010 (Förderzeitraum bis August 2009). Die Studie wurde finanziell unterstützt durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), FKZ 22003908. Hierfür möchten wir uns ausdrücklich bedanken.

Die Ergebnisse der Studie geben die Einschätzung der Autoren wieder und widerspiegeln nur teilweise die des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) und seines Projektträgers, der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR).

Die Übersetzung ins Englische wurde vom National Non-Food Crops Centre (NNFCC), UK, finanziell unterstützt und von Donal Murphy-Bokern durchgeführt.

Die Kurzfassung der Studie (deutsch/englisch, 70 Seiten, 25 Abbildungen und Tabellen) kann kostenfrei heruntergeladen werden von der Homepage der nova-Institut GmbH unter [www.nova-institut.de/nr](http://www.nova-institut.de/nr). Die Langfassung (ca. 450 Seiten) ist auf Anfrage erhältlich.

### **Autor und v.i.S.d.P.:**

**Dipl.-Phys. Michael Carus, Geschäftsführer** der  
nova-Institut für politische und ökologische Innovation GmbH,  
Chemiepark Knapsack  
Industriestraße  
D-50354 Hürth  
[www.nova-institut.de](http://www.nova-institut.de)  
Tel.: +49 (0)2233-48 14 40  
E-mail: [michael.carus@nova-institut.de](mailto:michael.carus@nova-institut.de)