



Bundesministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz

# Aktionsplan der Bundesregierung zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe







### Liebe Leserinnen, liebe Leser,

die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe leistet einen wichtigen Beitrag zum Klima- und Umweltschutz, zur Einsparung fossiler Ressourcen, zur Verbreiterung der heimischen Rohstoffbasis und zur Stärkung ländlicher Räume. Dabei verspricht der Einsatz nachwachsender Rohstoffe z. B. in der industriellen Biotechnologie, im Werkstoffbereich oder bei pflanzlichen Arzneimitteln hohe Wachstumschancen. Gleichzeitig sind die Potenziale nachwachsender Rohstoffe in anderen traditionellen Einsatzbereichen, wie z. B. dem Baubereich, noch lange nicht ausgeschöpft.

Die Bundesregierung unterstützt daher den weiteren Ausbau der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe. In diesem Sinne hat sie unter Federführung meines Hauses und im Dialog mit Wirtschaft und Wissenschaft einen Aktionsplan zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe erarbeitet. Mit dem Aktionsplan schaffen wir ein Gesamtkonzept für eine deutliche und anhaltende Steigerung des Biomasseanteils und der Effizienz des Biomasseeinsatzes. Damit soll zugleich die in-

ternational führende Rolle Deutschlands bei der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe gesichert und weiter ausgebaut werden.

Der Aktionsplan ergänzt den im April 2009 vom Bundeskabinett verabschiedeten Nationalen Biomasseaktionsplan für die energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe. In zwölf Handlungsfeldern werden Maßnahmen vorgestellt, wie die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe noch weiter vorangebracht werden soll. Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Verbraucher sind eingeladen, die Umsetzung zu unterstützen. Lassen Sie uns die Chancen, die in den nachwachsenden Rohstoffen für eine nachhaltige Rohstoffversorgung und für Innovation und Beschäftigung liegen, gemeinsam nutzen.

A handwritten signature in black ink that reads "Ilse Aigner".

Ilse Aigner  
Bundesministerin für Ernährung, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz

6 **Ausgangslage**

8 **Stand und Perspektiven der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe**

8 Wirtschaftliche Aspekte

10 Umweltaspekte

11 Soziale Aspekte

12 **Ziele**

13 **Handlungsfelder**

13 **1** Handlungsfeld 1:  
**Sicherung der Rohstoffbasis**

18 **4** Handlungsfeld 4:  
**Förderung der Markteinführung**

15 **2** Handlungsfeld 2:  
**Sicherung der Nachhaltigkeit**

20 **5** Handlungsfeld 5:  
**Information**

17 **3** Handlungsfeld 3:  
**Forschung und Entwicklung**

21 **6** Handlungsfeld 6:  
**Öffentliches Auftragswesen**

23

7

Handlungsfeld 7:

**Industrielle  
Biotechnologie und  
Bioraffinerien**

29

10

Handlungsfeld 10:

**Oleochemische  
Anwendungen**

23

8

Handlungsfeld 8:

**Biobasierte Werkstoffe  
einschließlich naturfaser-  
verstärkte Kunststoffe**

30

11

Handlungsfeld 11:

**Zellstoffnutzung,  
Stärkeverarbeitung**

27

9

Handlungsfeld 9:

**Bauen und Wohnen**

32

12

Handlungsfeld 12:

**Phytopharmaka,  
Kosmetika**

33 **Fazit und Ausblick**

36 **Glossar**

# Ausgangslage



Deutschland als stark technologieorientiertes Land ist in besonderem Maße auf Innovationen angewiesen. Die stoffliche Verwendung nachwachsender Rohstoffe besitzt ein hohes Innovationspotenzial im Hinblick auf neue Technologien und neue Produkte. Bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe gehört Deutschland derzeit schon weltweit zu den führenden Ländern. Eine leistungsfähige Industrie und eine starke Forschungslandschaft bilden gute Ausgangsbedingungen, um diese Stellung auszubauen. Darüber hinaus kann die nachhaltige Produktion und Nutzung nachwachsender Rohstoffe dazu beitragen, Wertschöpfung und Beschäftigung auch im ländlichen Raum als Ort der Rohstofferzeugung und Erstverarbeitung zu stärken.

Eine sichere und nachhaltige Rohstoffversorgung hat für unser an eigenen Rohstoffvorkommen teilweise armes Land besondere Bedeutung. Die Verfügbarkeit fossiler Rohstoffe ist begrenzt. Die zunehmende Knappheit fossiler Rohstoffe lässt tendenziell einen Preisanstieg erwarten. Hinzu kommt, dass ein großer Teil der in Deutschland genutzten fossilen Rohstoffe aus politisch instabilen Regionen stammt. Vor diesem Hintergrund kommt dem Drei-

eck aus Rohstoffeinsparung, Verbesserung der Rohstoffeffizienz und verstärkter Nutzung nachwachsender Rohstoffe besondere Bedeutung zu. Die chemische Industrie ist bei der Produktion organischer Verbindungen auf kohlenstoffhaltige Rohstoffquellen angewiesen. Nachwachsende Rohstoffe bilden die einzige erneuerbare Kohlenstoffquelle. Die nachhaltig vorhandenen Potenziale nachwachsender Rohstoffe können besser ausgeschöpft werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass viele Schwellen- und Entwicklungsländer nachwachsende Rohstoffe für die stoffliche und energetische Nutzung exportieren und deshalb ein Ausbau der Nutzung nachwachsender Rohstoffe in Deutschland auch im Kontext einer global nachhaltigen Entwicklungszusammenarbeit zu sehen ist.

Der Schutz des Klimas ist eine der großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Die Europäische Union und Deutschland haben sich ambitionierte Klimaschutzziele gesetzt. Die Europäische Union will ihren Ausstoß an Treibhausgasen bis zum Jahre 2020 um 20% bzw. – wenn andere Staaten vergleichbare Verpflichtungen in einem internationalen Abkommen eingehen – um 30% reduzieren. Nachwachsende Rohstoffe können durch Substitution fossiler Rohstoffe zur Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen beitragen. Daneben hat ein verändertes Verbraucherverhalten mit steigendem Gesundheits- und Umweltbewusstsein und dem Ruf nach nachhaltig erzeugten Produkten dazu geführt, dass nachwachsende Rohstoffe stärker in den Fokus der Verbraucher rücken.

Der Deutsche Bundestag hat die Bundesregierung in seiner EntschlieÙung vom 25. Juni 2008<sup>1</sup> aufgefordert, eine Strategie für die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe als Bestandteil einer integrierten Biomasse-Strategie ressortübergreifend zu erarbeiten und daraus konkrete Zielvorgaben und Schwerpunkte für die weitere Forschungsförderung abzuleiten.

<sup>1</sup> Drucksache 16/9757.

Die Bundesregierung hat im April 2009 den Nationalen Biomasse-Aktionsplan für Deutschland verabschiedet, der an den Biomasse-Aktionsplan<sup>2</sup> der EU-Kommission aus dem Jahre 2005 anknüpft und Zielsetzungen, Strategien und Maßnahmen für eine nachhaltige energetische Biomasse-Nutzung definiert. Der hier vorgestellte Aktionsplan zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe ergänzt den Nationalen Biomasse-Aktionsplan. Er ermöglicht in seiner thematischen Abgrenzung eine gezielte und detaillierte Bearbeitung des Themenfeldes und berücksichtigt dabei inhaltliche Zusammenhänge der stofflichen und energetischen Nutzung.

Darüber hinaus steht der hier vorgelegte Aktionsplan im Kontext anderer Konzepte und Aktivitäten zur Wirtschafts-, Forschungs- und Technologieförderung, insbesondere der

### Leitmarktinitiative der EU-KOM (2007)

Die Europäische Kommission sieht den Markt für biobasierte Produkte als einen von sechs besonders aussichtsreichen Zukunftsmärkten an, zu deren Ausbau sie einen Aktionsplan im Rahmen ihrer Leitmarktinitiative entwickelt hat. Die EU-Kommission rechnet damit, dass die Umsätze in den sechs Zukunftsmärkten bis zum Jahre 2020 von 120 Mrd. Euro auf 300 Mrd. Euro anwachsen und bis dahin über 1 Mio. Arbeitsplätze in der EU entstehen könnten. Die Bundesregierung wirkt an der Umsetzung des Aktionsplans auf europäischer Ebene mit. Auch diese Initiative verfolgt das Ziel, die Wirtschaft beim Aufbau einer nachhaltigen europäischen wissensbasierten Bioökonomie („Knowledge Based Bio-Economy – KBBE“) zu unterstützen.

### Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung (2005 und 2008)

Die Bundesregierung hat 2005 im Rahmen des „Wegweiser Nachhaltigkeit“ das Schwerpunktthema „Nachwachsende Rohstoffe – für neue Produkte und Märkte“ bearbeitet. Der Bericht hierzu nimmt eine Bestandsaufnahme vor, identifiziert besonders aussichtsreiche Marktsegmente und schlägt Maß-

nahmen vor. Im Rahmen des Fortschrittsberichts 2008 zur Nachhaltigkeitsstrategie sind nachwachsende Rohstoffe Bestandteil des Schwerpunktthemas „Schritte zu einer nachhaltigen Rohstoffwirtschaft“.

### Hightech-Strategie der Bundesregierung (2006)

Die Hightech-Strategie der Bundesregierung verfolgt das Ziel, Deutschland an die Spitze der wichtigsten Zukunftsmärkte zu führen. Die Pflanze als Rohstofflieferant ist eines von 17 Zukunftsfeldern, in denen innovationspolitische Maßnahmen definiert wurden. In diesem Rahmen strebt Deutschland an, bis zum Jahre 2015 die europäische Spitzenposition in Pflanzenbiotechnologie und Pflanzenzüchtung zu erreichen und den Einsatz von erneuerbaren und nachwachsenden Rohstoffen in der chemischen Industrie erheblich auszudehnen.

Im Rahmen des Aktionsplans sollen Strategien und Maßnahmen entwickelt werden, die u. a. Antworten geben darauf,

- welche Segmente bei der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe besonders aussichtsreich sind,
- wie die stoffliche Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen unter ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekten zu bewerten ist und welche Schlussfolgerungen daraus zu ziehen sind,
- wie unter Berücksichtigung des zunehmenden Bedarfs an Agrarrohstoffen für die Nahrungs- und Futtermittelproduktion sowie für die Energieerzeugung der Rohstoffbedarf für stoffliche Nutzungen gesichert werden kann,
- wie eine nachhaltige Rohstoffherzeugung sichergestellt werden kann (u. a. mit Hilfe von Nachhaltigkeitsstandards und Zertifizierungssystemen),
- wie effizienten und Ressourcen sparenden innovativen Technologien stärker zum Durchbruch verholfen werden kann,
- wo die Prioritäten künftiger Forschungsförderung gesetzt werden müssen und wie Ergebnisse von Forschung und Entwicklung noch schneller in marktwirksame Entwicklungen umgesetzt werden können,
- wie integrierte Konzepte der energetischen und stofflichen Nutzung vorangetrieben werden können (Kaskadennutzung, Bioraffinerien).

<sup>2</sup> <http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/435146/publicationFile/33915/BiomasseaktionsplanNational.pdf;jsessionid=3E794B45D6435B32DB8B4236E747E0E7>

# Stand und Perspektiven der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe



## Wirtschaftliche Aspekte

In Deutschland wurden im Jahre 2007 3,6 Mio. t landwirtschaftliche Rohstoffe und in der ersten Verarbeitungsstufe 73,9 Mio. m<sup>3</sup> Holz<sup>3</sup> stofflich genutzt. Die insgesamt im Bereich der stofflichen Nutzung verwendeten Rohstoffe zeigt die Aufstellung „Rohstoffe“.

Die Nutzung in der chemischen Industrie stellt einen bedeutenden Anwendungsbereich nachwachsender Rohstoffe dar: Hier wurden im Jahre 2007 2,7 Mio. t nachwachsende Rohstoffe eingesetzt<sup>4</sup>. Der Anteil nachwachsender Rohstoffe in der chemischen Industrie am Gesamtrohstoffbedarf ist von 8% im Jahre 1991 auf insgesamt rund 13% im Jahre 2007 gestiegen.

<sup>3</sup> Quelle: Holzrohstoffbilanz Deutschland, Szenarien des Holzaufkommens und der Holzverwendung bis 2012, in Seintsch, B; Dieter, M. (Hrsg.) Waldstrategie 2020. Tagungsband zum Symposium des BMELV, 10. – 11.12.2008. Landbauforschung, Sonderheft 327, Braunschweig 2009, S. 27 – 36.

<sup>4</sup> Ohne Energieerzeugung.

Schätzungsweise werden in Deutschland insgesamt etwa 15% der mengenmäßig eingesetzten nachwachsenden Rohstoffe für die stoffliche Nutzung importiert. In der Chemieindustrie beträgt der Importanteil bei nachwachsenden Rohstoffen gegenwärtig rund 60%.

ROHSTOFFE	NUTZUNG	IMPORTANTEIL
Pflanzliche Öle	1.100.000 t	ca. 70 %
Tierische Fette	350.000 t	ca. 10 %
Chemie- und Papierstärke	802.000 t	ca. 10 %
Cellulose /Chemiezellstoff	383.000 t	ca. 98 %
Zucker	103.000 t	ca. 5 – 10 %
Naturfasern	160.000 t	ca. 98 %
Holz	36.950.000 t*	ca. 10 %
sonstige	657.000 t	ca. 60 %

Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Zahlen für 2007, Stand Mai 2009

\* in t<sub>atro</sub> (Tonne absolut trocken), Umrechnungsfaktor m<sup>3</sup>/t = 0,5.

Zu den umsatzstärksten Bereichen der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe gehören die traditionellen Verwendungen von Holz im Holzbau und in der Papierindustrie sowie die Herstellung von Phytopharmaka auf Basis von Arzneipflanzen und die Weiße Biotechnologie. Die Wertschöpfung je Mengeneinheit kann bei den einzelnen Produkten sehr unterschiedlich sein. So wird beispielsweise mit Phytopharmaka in Deutschland trotz der begrenzten Menge ein Umsatz von 1,6 Mrd. Euro (2008) erzielt. Die größten Wachstumsraten liegen bei biobasierten Werkstoffen, im Bereich Phytopharmaka, in der Weißen Biotechnologie und bei Naturfaserdämmstoffen, wie die nebenstehende Tabelle „Einsatzbereiche“ zeigt.

Nach Prognosen von Festel Capital (2003) und McKinsey (2003) soll der Anteil biotechnologischer Produkte<sup>5</sup>, u. a. aus nachwachsenden Rohstoffen, im Jahre 2030 weltweit rund 20 bis 30% am Gesamtproduktionswert der chemischen und pharmazeutischen Industrie betragen, für Deutschland gelten ähnliche Größenordnungen.

Den stark wachsenden Bereichen biobasierte Werkstoffe, Weiße Biotechnologie und Phytopharmaka sowie aufgrund seiner mengenmäßigen Relevanz dem Bereich Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen kommt daher bei der Unterstützung des weiteren Ausbaus der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe besondere Bedeutung zu.

<sup>5</sup> Einschließlich biobasierter Werkstoffe.

EINSATZBEREICHE	ERWARTETES MARKTWACHSTUM IN DEUTSCHLAND*
<b>Produkte der Weißen Biotechnologie</b>	++
<b>Biobasierte Werkstoffe</b>	
– kurzlebige Verpackungen	+++
– dauerhafte Konsumgüter	+++
– Biopolymere Automobilindustrie	+++
– Naturfaserverstärkte Werkstoffe im Fahrzeugbau	+
<b>Biogene Bauprodukte</b>	
– Naturfaserdämmstoffe	++
– Holzbau	+
– Farben und Lacke	+
<b>Oleochemische Produkte</b>	
– Bioschmierstoffe	+
– Tenside	+
<b>Produkte der Zellstoffindustrie</b>	
– Cellulose für Papierherstellung	k.A.
– Chemicellulose	+
<b>Stärkeverarbeitung zur Papierherstellung</b>	+
<b>Heimische Arzneipflanzen**</b>	+++

Quelle: Marktanalyse „Nachwachsende Rohstoffe“, Hrsg. FNR, 2007 auf Basis von Expertenbefragungen.

\* Legende: + Stagnation bis leichtes Wachstum (0–5% p. a.); ++ mittleres Wachstum (5-15% p. a.), +++ starkes Wachstum (>15% p. a.) in Bezug auf die Produktionsmenge.

\*\* Erntemenge Frischmasse.





## Umweltaspekte

Die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe führt in der Regel zur Einsparung fossiler Rohstoffe und zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen<sup>6</sup>. Allerdings variieren die Umweltwirkungen nachwachsender Rohstoffe in der stofflichen Nutzung maßgeblich in Abhängigkeit von den Verfahren und Erträgen des landwirtschaftlichen Anbaus, der Konversionstechnologie, dem Produkt und seiner Lebensdauer sowie von Recycling- und Entsorgungsverfahren. Produkte, die aus landwirtschaftlichen Reststoffen oder Nebenprodukten hergestellt werden, schneiden bei den Umweltwirkungen günstiger ab als Produkte aus speziell angebaute Industriepflanzen.

Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen tragen zur CO<sub>2</sub>-Minderung bei, indem sie fossil-basierte Produkte ersetzen, wobei sie Kohlenstoff je nach Lebenszyklus des Produkts teilweise über einen -langen Zeitraum binden. Wie bei der Nutzung fossiler Rohstoffe kann der CO<sub>2</sub>-Minderungseffekt insgesamt dadurch vergrößert werden, dass die Produkte in Kaskaden genutzt und letztlich einer energetischen Nutzung zugeführt werden.

<sup>6</sup> Auswertung von 156 Studien zur ökologischen Betrachtung von nachwachsenden Rohstoffen bei einer stofflichen Nutzung, Studie von PE International im Auftrag des BMELV, 2007.

Vergleichende Untersuchungen am Beispiel Holz zeigen, dass Verfahren zur stofflichen Nutzung deutlich höhere CO<sub>2</sub>-Einsparungen bewirken können als energetische Nutzungspfade. Auch durch chemische Aufschlussverfahren können vergleichbare Ergebnisse wie bei energetischer Nutzung erzielt werden. Ähnliches gilt für die Nutzung heimischer Faserpflanzen für technische Zwecke im Vergleich zu Energiepflanzen für die Biokraftstoffherzeugung. Im Gegensatz zur Bioenergie gibt es allerdings für die stoffliche Nutzung bisher keine Gesamtabstschätzung der realisierbaren CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale.

Die Ausdehnung der landwirtschaftlichen Erzeugung einschließlich des verstärkten Anbaus von nachwachsenden Rohstoffen kann ggf. zu unerwünschten direkten und indirekten Landnutzungsänderungen führen, z. B. durch die Abholzung tropischer Regenwälder zur Gewinnung zusätzlicher Anbauflächen. Dies kann zu einer starken Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, einem Rückgang der biologischen Vielfalt und zur Zerstörung von Ökosystemen beitragen. Zur Vermeidung solcher negativen Folgewirkungen sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen (z. B. Kennzeichnung der Produkte durch international anerkannte Nachhaltigkeitszertifikate).





## Soziale Aspekte

Die Erzeugung und Verarbeitung nachwachsender Rohstoffe im Bereich der Chemie-orientierten Nutzungen (ohne Holz, einschließlich Phytopharmaka und Naturkosmetik) und der Werkstoffe schlug in 2004 mit 53.000 Arbeitsplätzen zu Buche<sup>7</sup>.

Der Bereich Forst und Holz (einschließlich Be- und Verarbeitung sowie Papier) umfasst rund 1,2 Mio. Arbeitsplätze mit einem Jahresumsatz von fast 168 Mrd. Euro. Die energetische Nutzung, die derzeit etwa 40% der Holzverwendung ausmacht, ist darin enthalten. Die Holz- und Möbelindustrie umfasst rund 152.000 Arbeitsplätze (2008), der Umsatz lag bei 31,2 Mrd. Euro.

Die Erzeugung und Verarbeitung nachwachsender Rohstoffe sichert und schafft Beschäftigung und Wertschöpfung, auch und insbesondere für die Menschen in ländlichen Räumen.

Im Vergleich zur alleinigen energetischen Nutzung sind Wertschöpfung und Beschäftigung pro Tonne Biomasse aufgrund der meist größeren Verarbeitungstiefe und der Möglichkeit der Kaskadennutzung bei stofflicher Nutzung in der Regel größer.

In der öffentlichen Diskussion stehen Auswirkungen des Anbaus nachwachsender Rohstoffe in Entwicklungsländern auf die Ernährungssicherheit. Positive Effekte für die sozioökonomische Entwicklung sind möglich, wenn die lokale Bevölkerung und Kleinbauern nicht verdrängt, sondern an der Wertschöpfung beteiligt werden.

Die Nachfrage nach importierten nachwachsenden Rohstoffen aus Entwicklungs- und Schwellenländern für industrielle Verwendungen in Deutschland konzentriert sich traditionellerweise auf Pflanzenöle (ca. 770.000 t), Naturfasern (ca. 160.000 t) sowie das mengenmäßig bedeutendste Holz. Pflanzliche Öle und Naturfasern werden importiert, weil sie speziellen Qualitätsanforderungen entsprechen oder kostengünstiger sind.

<sup>7</sup> Makroökonomische Effekte des Anbaus und der Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen, Studie des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung im Auftrag des BMELV, 2007.

# Ziele

**Ziel des Aktionsplans ist ein Gesamtkonzept für eine deutliche und anhaltende Steigerung des Biomasseanteils und der Effizienz des Biomasseeinsatzes bei der Rohstoffversorgung in Deutschland unter Beachtung der Ziele und Anforderungen der nationalen und europäischen Nachhaltigkeitsstrategien. Damit soll zugleich die international führende Rolle Deutschlands bei der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe gesichert und ausgebaut werden.**



## Der Aktionsplan soll einen Beitrag leisten

- zur Schonung fossiler Ressourcen und zur Sicherung der Rohstoffversorgung,
- zum Klimaschutz durch Bindung von CO<sub>2</sub> durch Rohstoff liefernde Pflanzen und Substitution fossiler Rohstoffe durch nachwachsende Rohstoffe,
- zur Sicherung und Erhöhung der Wertschöpfung sowie zur Stärkung des Wirtschaftsstandortes Deutschland durch Entwicklung und Nutzung innovativer Zukunftstechnologien und Produkte,
- zum Umweltschutz im Sinne einer Ressourcenschonenden und nachhaltigen Wirtschaftsweise,
- zur Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen, auch in ländlichen Räumen,
- zur sozio-ökonomischen Entwicklung in Entwicklungsländern.

In welchem Umfang die prognostizierten Wachstumsraten in den einzelnen Einsatzbereichen nachwachsender Rohstoffe realisiert werden können, hängt insbesondere von der Technologieentwicklung und den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ab. Dabei ist die Entwicklung des Rohölpreises von hoher Bedeutung.

# Handlungsfelder

**Nachfolgend werden zwölf Handlungsfelder identifiziert, in denen geeignete Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele des Aktionsplans definiert werden. Es handelt sich um sechs produktübergreifende Handlungsfelder (Nr. 1 bis 6) und sechs produktspezifische Handlungsfelder (Nr. 7 bis 12). Die nachfolgend vorgeschlagenen Maßnahmen stehen unter dem Vorbehalt der jeweils geltenden Finanzplanung.**

## Handlungsfeld 1: Sicherung der Rohstoffbasis

### Situation

Inwieweit nachwachsende Rohstoffe fossile Rohstoffe ersetzen können, hängt u. a. stark von ihrer Verfügbarkeit und konkurrierenden Nutzungen ab.

Hauptquelle für die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe ist Anbaubiomasse von landwirtschaftlichen Flächen und Holz aus unseren Wäldern. In Deutschland werden derzeit in der Landwirtschaft 2,1 Mio. ha für den Anbau nachwachsender Rohstoffe genutzt, davon rd. 280.000 ha für die stoffliche Nutzung. Zahlreiche Studien zeigen, dass in Deutschland Potenzial für eine weitere Ausweitung der Erzeugung nachwachsender Rohstoffe besteht. Dahinter stehen insbesondere die Erwartung weiterer Ertragssteigerungen und eine stagnierende heimische Nahrungsmittelnachfrage. Letztlich werden jedoch die Landwirte mit ihren Anbauentscheidungen, die insbesondere von den Wettbe-

werbsverhältnissen der einzelnen Kulturarten bestimmt sind, über den tatsächlichen Anbauumfang entscheiden. Zusätzliches Biomassepotenzial bietet daneben auch die energetische Verwertung von landwirtschaftlichen Nebenprodukten, Reststoffen und biogenen Abfällen. Zukünftig könnten auch Aquakulturen, wie z. B. Algen, als Rohstofflieferanten für stoffliche Nutzungen dienen.

Hauptquelle für Rohholz sind in Deutschland die knapp 11 Mio. ha Wald. Nach den Ergebnissen der letzten Bundeswaldinventur sind in Deutschland die Holzvorräte auf 3,4 Mrd. m<sup>3</sup> angewachsen. Deutschland verfügt damit über die höchsten Waldholzvorräte in Europa. Der Holzeinschlag entwickelte sich in den vergangenen Jahren sehr dynamisch. Insgesamt hat sich der Holzeinschlag gegenüber dem langjährigen Mittel der 1990er Jahre etwa verdoppelt. Dennoch liegt der Holzeinschlag nach derzeitigen Zuwachsschätzungen weiterhin deutlich unter dem Holzzuwachs. Ohne Beeinträchtigung der Nachhaltigkeit könnte mehr Holz eingeschlagen werden als bisher. Für die Erschließung und Mobilisierung noch ungenutzter Vorräte im Kleinprivatwald sind geeignete Maßnahmen im Rahmen nachhaltiger Waldbewirtschaftung notwendig.

Global werden rd. 8% der Anbauflächen für den Anbau von Pflanzen zur stofflichen Nutzung verwendet, insbesondere Faserpflanzen, Kautschuk und Ölpflanzen. Vorliegende Studien zeigen, dass trotz klimabedingten Ausfalls von Anbauflächen und trotz des notwendigen Schutzes ökologisch wertvoller Anbauflächen sowie steigender Nachfrage nach Nahrungsmitteln auch global Potenziale für eine verstärkte Nutzung nachwachsender Rohstoffe vorhanden sind. Die Potenziale liegen dabei primär in einer effizienteren Nutzung bestehender Flächen.



Die Nutzung pflanzlicher und tierischer Biomasse für industrielle Zwecke steht teilweise im Wettbewerb mit der Energieerzeugung. Der Anbau von Industriepflanzen konkurriert darüber hinaus mit der Verwendung als Nahrungs- und Futtermittel und mit dem Umwelt- und Naturschutz. In vielen Fällen bestehen allerdings auch Synergien zwischen den verschiedenen Biomassenutzungspfaden, z. B. wenn als Nebenprodukte Futtermittel anfallen (z. B. bei pflanzlichen Ölen) oder wenn ein Nebenprodukt der Nahrungs- und Futtermittelerzeugung stofflich genutzt wird (z. B. Stroh). Insbesondere Bioraffinerien und die verstärkte Kaskadennutzung sowohl von agrarischen Rohstoffen als auch von Holz kann dazu beitragen, die mögliche Konkurrenz insbesondere zwischen stofflicher und energetischer Verwertung zu entschärfen<sup>8</sup>.

Mit der Senkung der Biokraftstoffziele im Rahmen der Novellierung des Biokraftstoffquotengesetzes und mit der stärkeren Förderung der Nutzung von Reststoffen im Rahmen der Novellierung des Erneuerbare Energien Gesetzes hat die Bundesregierung Schritte ergriffen, die u. a. auch zur Verminderung von Nutzungskonkurrenzen beitragen.

Heimische Rohstoffe weisen gegenüber importierten Rohstoffen teilweise Kostennachteile auf. Im Zuge der fortschreitenden Liberalisierung der Agrarpolitik haben sich die Rohstoffpreise auf dem Binnenmarkt und auf dem Weltmarkt immer weiter angenähert, so vor allem bei Getreide, aber auch bei Zucker. Deshalb konnten die Regelungen, mit deren Hilfe Industriezucker und Industriestärke aus der EU für inländische Nachfrager zu Weltmarktpreisniveau zur Verfügung standen, in den letzten Jahren deutlich eingeschränkt werden. Im Industriezuckerbereich wurde die Produktionserstattung in 2006 in eine fakultative Regelung umgewandelt; die EU-Kommission entscheidet hier über die Gewährung. Um eine ausreichende Versorgung mit Industriezucker für die Herstellung chemisch-technischer Erzeugnisse (z. B. Bioethanol,

Erzeugnisse der Arzneimittelindustrie) zu gewährleisten, räumt die EU-Kommission derzeit ein zollfreies Importkontingent für Zucker ein. Die Produktionserstattung für Stärke aus Mais, Weizen und Kartoffeln wurde seit 2006 nicht mehr angewandt und im Rahmen des Health Checks mit Wirkung zum 1. Juli 2009 abgeschafft. Für Kartoffelstärke und Faserpflanzen (Hanf, Flachs) wird noch bis zum Ende des Wirtschaftsjahres 2011/2012 eine Verarbeitungsprämie bzw. -beihilfe gewährt. Ob der Bedarf der Industrie an diesen Rohstoffen künftig vermehrt durch Importe gedeckt wird, ist von mehreren Faktoren abhängig, z. B. Produktionskosten, Transport-/Frachtkosten, Wechselkursverhältnis etc.

## Ziele

- Für den Ausbau der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe in Deutschland müssen qualitativ und quantitativ ausreichende Rohstoffmengen wettbewerbsfähig bereitgestellt werden. Der Bereitstellung nachhaltig produzierter Rohstoffe aus heimischer Erzeugung kommt dabei besondere Bedeutung zu.
- Für die Nutzung der Biomasse sind alle nachhaltigen Ansätze, die zur Verbreiterung der Rohstoffbasis beitragen, auszuschöpfen. Eine sichere Nahrungsmittelerzeugung genießt dabei Vorrang.

## Maßnahmen

- Allgemeine Maßnahmen
  - Steigerung der Biomasseproduktion durch verbesserte Nutzpflanzen und Anbaumethoden.
  - Erschließung zusätzlicher Anbauflächen national und weltweit durch Revitalisierung von degradierten Flächen, die für die Nahrungs- und Futtermittelerzeugung nicht geeignet sind (z. B. Braunkohleabbau) und sofern dadurch nicht ökologisch wertvolle Lebensräume beeinträchtigt werden.
  - Zügige Umsetzung des in der Nachhaltigkeitsstrategie verankerten Ziels der Reduzierung des Flächenverbrauchs für Siedlung und Verkehr auf 30 ha pro Tag.
  - Umsetzung und Anwendung des im künftigen BNatSchG verankerten Grundsatzes, im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bei der Inanspruchnahme von land- und

<sup>8</sup> Wichtige Maßnahmen zur Reduzierung von Nutzungs- und Flächenkonkurrenzen insbesondere unter energetischen Aspekten wurden bereits im Nationalen Biomasse-Aktionsplan für Deutschland beschrieben. <http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/435146/publicationFile/33915/BiomasseaktionsplanNational.pdf;jsessionid=3E794B45D6435B32DB8B4236E747E0E7>

forstwirtschaftlich genutzten Flächen für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen auf agrarstrukturelle Belange stärker als bisher Rücksicht und dabei für die landwirtschaftliche Nutzung besonders geeignete Böden nur im notwendigen Umfang in Anspruch zu nehmen.

- Verstärkte Nutzung von agrarischen Nebenprodukten und Reststoffen.
  - Erschließung von bisher ungenutzten Holzpotenzialen insbesondere auch im Kleinprivatwald durch Vereinfachung und Effizienzverbesserung der Holzvermarktung, Förderung forstwirtschaftlicher Zusammenschlüsse und Vermarktungsinitiativen.
  - Weiterentwicklung effizienter und umweltschonender Holzernteverfahren und Holzertechnologien.
  - Erhöhung der Effektivität in der Bereitstellungskette bei Holz (z. B. Logistik, Kooperation).
  - Erleichterung der Anlage von Kurzumtriebsplantagen auf landwirtschaftlichen Flächen (insbesondere Herausnahme aus dem Waldbegriff des Bundeswaldgesetzes).
  - Stärkung der Landwirtschaft in Entwicklungsländern durch entsprechende Schwerpunktsetzung im Rahmen der Entwicklungshilfe.
- Verstärkte Förderung von Forschung und Entwicklung mit folgenden Schwerpunkten:
- Steigerung der Flächenerträge auch unter Nutzung sicherer und umweltverträglicher Möglichkeiten der modernen Biotechnologie.
  - Verbesserung der Effizienz der Biomassennutzung durch innovative Nutzungskaskaden, bei denen Rohstoffe zunächst ggf. stofflich und am Ende energetisch verwertet werden<sup>9</sup>.
  - Unterstützung der möglichst hochwertigen Verwertung aller Bestandteile nachwachsender Rohstoffe durch Koppelnutzung, Bioraffinerien (Siehe Handlungsfeld 7).
  - Prüfung, wie und mit welchen Instrumenten stärkere Anreize für die Kaskadennutzung von Biomasse, insbesondere für die energetische Nutzung solcher Produkte, die vorher stofflich verwendet wurden, geschaffen werden können.

<sup>9</sup> Förderung von FuE-Projekten wurde im Rahmenprogramm „Biotechnologie – Chancen nutzen und gestalten“ des BMBF begonnen, auf Basis einer in 2008 erfolgten Bekanntmachung des BMELV im Rahmen des Förderprogramms Nachwachsende Rohstoffe läuft sie an.

- Sicherung einer stabilen Rohstoffversorgung durch geeignete handels- und entwicklungspolitische Maßnahmen; Senkung der Zölle für nachwachsende Rohstoffe und Verarbeitungsprodukte u. a. im Rahmen der WTO-Runde.

## Handlungsfeld 2: Sicherung der Nachhaltigkeit

### Situation

Für die heimische landwirtschaftliche Erzeugung von nachwachsenden Rohstoffen gelten die gleichen Regeln der guten fachlichen Praxis wie für den Anbau von Nahrungs- und Futterpflanzen. Bei Einhaltung dieser Regeln kann unabhängig von der Verwertung davon ausgegangen werden, dass die Anforderungen des Umweltschutzes berücksichtigt werden. Für die Erzeugung von Rohstoffen in Drittländern ist dies teilweise nicht gesichert. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass insbesondere beim Anbau von tropischen Pflanzen nachteilige Umweltwirkungen im Hinblick auf CO<sub>2</sub>-Ausstoß, Biodiversität sowie Boden und Wasser sowie negative Auswirkungen auf die lokale Bevölkerung und die Ernährungssicherheit eintreten. Für nachwachsende Rohstoffe, die als flüssige Energieträger Verwendung finden, sind inzwischen auf europäischer Ebene Regelungen zu Nachhaltigkeitsstandards geschaffen worden, die derzeit in nationales Recht umgesetzt werden.



Bei der Erzeugung von Holz bestehen in Deutschland im Bundeswaldgesetz und in den Landeswaldgesetzen gesetzliche Regelungen, die eine nachhaltige Waldbewirtschaftung gewährleisten. Zusätzlich kommen weltweit für rd. 320 Mio. ha Wald internationale Nachhaltigkeitsstandards nach den Zertifizierungssystemen FSC und PEFC zur Anwendung. Dies entspricht rd. 13% der bewirtschafteten Waldfläche.

Ökobilanzen und Lebensweganalysen sind von zentraler Bedeutung für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen. Viele vorhandene Ökobilanzen beleuchten jedoch meist nur Teilabschnitte des Lebensweges eines Produktes, weisen unterschiedliche Bezugsgrößen auf oder sind nach unterschiedlichen Prinzipien aufgebaut; dies betrifft insbesondere die Berücksichtigung möglicher Landnutzungsänderungen, die dem Anbau der Produkte vorausgegangen sind. Für viele Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen mangelt es an international vergleichbaren Lebensweganalysen. Standards für Bewertungen müssen auf internationaler Basis festgelegt werden.

Die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe kann durch die Substitution fossiler Rohstoffe und die CO<sub>2</sub>-Bindung insbesondere in langlebigen stofflichen Produkten zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen beitragen. Es gibt jedoch bisher kaum ein Instrument, um diese Emissionsminderung zu honorieren und damit gezielte Anreize für eine verstärkte Nutzung von stofflichen Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen zur CO<sub>2</sub>-Minderung zu schaffen.

## Ziele

- Nachhaltige Rohstoffe sind nachhaltig zu nutzen. Dies betrifft die Erzeugung unabhängig von der geographischen Herkunft, die Verarbeitung und die Verwendung. Dabei kommt der Treibhausgas-Minderung und der Einsparung fossiler Rohstoffe besondere Bedeutung zu, ohne dass Produkte mit hoher Wertschöpfungsintensität vernachlässigt werden.
- Mittel- und langfristige Instrumente zu entwickeln, um die positiven Klimaschutzwirkungen durch einzelwirtschaftliche Anreize zu stärken.
- Für einen sinnvollen Einsatz von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen muss der Kenntnisstand über ihre Umweltwirkungen verbessert werden.
- Nachhaltige Rohstoffe sollten insbesondere dort eingesetzt werden, wo sie ihre positiven Umwelteigenschaften besonders gut zur Geltung bringen können.

## Maßnahmen

- Regelmäßige Überprüfung und ggf. Anpassung der guten fachlichen Praxis des heimischen landwirtschaftlichen Anbaus von Nutzpflanzen unter Federführung des BMELV.
- Untersuchung des Standes, der ökologischen und sozioökonomischen Auswirkungen des Exports nachwachsender Rohstoffe aus Entwicklungsländern für die stoffliche Nutzung in Europa.
- Unterstützung der Schaffung eines EU-einheitlichen Standards für ökologische Lebensweganalysen unter Beachtung der vorhandenen ISO-Normen 14040 und 14044 auch unter Berücksichtigung von Nebenprodukten.
- Schaffung und Anwendung von internationalen Standards und Zertifizierungssystemen für die nachhaltige Erzeugung von agrarischen nachwachsenden Rohstoffen für stoffliche Zwecke in Anlehnung an bestehende internationale Zertifizierungssysteme als Zwischenschritt auf dem Wege zur Schaffung global gültiger Nachhaltigkeitskriterien für die Erzeugung agrarischer Biomasse.
- Aktiver Einsatz bei den Verhandlungen zu einem neuen Klimaschutzregime nach 2012, die Anrechnung der CO<sub>2</sub>-Bindung in langlebigen Holzprodukten durchzusetzen.
- Schaffung einer Datenbasis in Bezug auf Mengen, Lebensdauer, Lebensweganalysen, Flächeneffizienzen für mengenmäßig bedeutsame Produkte, um ggf. auch deren CO<sub>2</sub>-Minderung in einem späteren Schritt in ein neues Klimaschutzregime einbeziehen zu können.
- Forschung zur Optimierung der Umweltwirkungen entlang des gesamten Lebensweges eines Produkts.
- Erhaltung und Erhöhung der Vielfalt der als nachwachsende Rohstoffe genutzten Pflanzenarten und -sorten bei Züchtung und Anbau, auch als Beitrag zur Stärkung der biologischen Vielfalt.



### Handlungsfeld 3: Forschung und Entwicklung

#### Situation

Forschung und Entwicklung kommt herausragende Bedeutung zu, um die technologischen Grundlagen für die Substitution fossiler Rohstoffe weiter zu verbessern. Für viele Einsatzbereiche gibt es heute bereits biobasierte Alternativen zu petrochemischen Produkten und Baustoffen, die diesen anwendungstechnisch ebenbürtig, in manchen Aspekten sogar überlegen sind, und die ihre Leistungsfähigkeit im täglichen Einsatz längst bewiesen haben. Vor dem Hintergrund eines jahrzehntelangen Entwicklungsvorsprungs der Erdölchemie bestehen bei der Verbesserung der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit der Produkte auf Basis nachwachsender Rohstoffe noch erhebliche Potenziale, die durch geeignete Maßnahmen zu erschließen sind.

Die Bundesregierung unterstützt Forschung und Entwicklung bei nachwachsenden Rohstoffen über die Förderung grundlagenorientierter Vorlauforschung innerhalb der Rahmenprogramme „Biotechnologie – Chancen nutzen und gestalten“ und „Forschung für die Nachhaltigkeit“ des Bundesforschungsministeriums und über die Förderung anwendungsorientierter Forschung durch das Programm Nachwachsende Rohstoffe des Bundeslandwirtschaftsministeriums.

Im Zuge von Einsparmaßnahmen wurde auch die Forschung zum Bereich nachwachsende Rohstoffe an vielen Hochschulen zurückgefahren. Es mangelt insbesondere an jungen Wissenschaftler/innen, die einen Nukleus für den künftigen Ausbau dieser Themenbereiche in Forschung und Lehre darstellen. Die Bundesregierung fördert deshalb seit 2006 wissenschaftliche Nachwuchsgruppen. Die Bundesregierung hat als Beratungsgremium in 2009 den Forschungs- und Technologierat Bioökonomie bei der Deutschen Akademie für Technikwissenschaften eingerichtet. Der Rat soll die Entwicklung der Bioökonomie in Deutschland aktiv unterstützen und Empfehlungen für relevante Forschungs- und Handlungsfelder an Politik, Wirtschaft und Wissenschaft formulieren.

Auch bei der Durchführung von Forschungsarbeiten gewinnt die transnationale Zusammenarbeit immer mehr an Bedeutung. Die Bundesregierung hat daher ihre Aktivitäten in diesem Bereich weiter verstärkt. Mit dem Ziel durch Kooperation und Koordination der nationalen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten die nationalen Forschungsmittel noch effektiver einsetzen zu können, beteiligt sie sich z. B. an den europäischen ERANETs Industrielle Biotechnologie (ERA-IB), Bioenergie (ERANET Bioenergie) und wood-wisdom-net. Die transnationale Fördermaßnahme PLANT KBBE widmet sich der Pflanzengenomforschung mit dem Ziel einer stofflich-industriellen Nutzung.

Die Wirtschaft leistet ebenfalls wichtige Beiträge zur Forschung und Entwicklung im Bereich der stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen, wie z. B. die „Deutsche Forschungsagenda Forst/Holz/Papier 2008“<sup>10</sup>.

### Ziel

- Forschung und Entwicklung sind entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu intensivieren. Die Zusammenarbeit auf europäischer Ebene ist dabei verstärkt zu nutzen.

### Maßnahmen

- Beim Ausbau von Forschung und Entwicklung haben folgende Fragen besondere Priorität:
  - Züchtung von Pflanzen mit hohen Biomasseerträgen pro Flächeneinheit bzw. Erträgen an wertgebenden Inhaltsstoffen einschließlich der Bearbeitung noch ungenutzter Pflanzenarten.
  - Entwicklung moderner Anbausysteme unter Beachtung von Biodiversität, Nachhaltigkeit und Anpassung an den Klimawandel.
  - Erschließung und hochwertige Nutzung neuer oder alternativer Rohstoffquellen, einschließlich der Nutzung von Lignocellulosen, Reststoffen wie z. B. Stroh und Glycerin und speziellen Organismen (Bakterien, Pilze, Algen).
  - Optimierung der Biomassebereitstellung, der Aufschlusstechnologien und der Biomasselogistik.
  - Verfahrens- und Prozessentwicklung zur Ersterverarbeitung von Agrarrohstoffen.
  - Verfahrens- und Prozessentwicklung zur thermochemischen, chemokatalytischen und biotechnologischen Konversion.
  - Entwicklung von wettbewerbsfähigen Produkten mit attraktiven und marktrelevanten Produkt- und Anwendungseigenschaften sowie hoher Wertschöpfung.
  - Erschließung neuer Anwendungsfelder für Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen mit hoher Marktrelevanz.
  - Anwendungsorientierte Modelle zur verstärkten Kaskadennutzung im Hinblick auf eine nachhaltige und effiziente Rohstoffverwertung.
  - Integrierte Erzeugung von stofflichen und energetischen Produkten in Bioraffinerien.

- Aktuell vorhandene Lücken, insbesondere in der erkenntnisorientierten Grundlagenforschung sind zu schließen.
- Bei der Förderung der anwendungsorientierten Forschung ist der Schwerpunkt auf Projekte zu legen, die neben ökonomischen auch ökologische und klimarelevante Potenziale versprechen.
- Optimierung der Koordination von Forschungsprogrammen und deren Durchführung seitens der Bundesressorts und deren Projektträgern.
- Fortführung des Ausbaus von Forschung und Entwicklung zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe in der Ressortforschung des BMELV als Ergänzung des 2008 gegründeten Deutsche Biomasseforschungszentrum (DBFZ) in Leipzig, das sich mit der energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe befasst.
- Fortführung der Forschungs- und Entwicklungsbemühungen durch die Industrie und die Bundesregierung auf hohem Niveau.

## Handlungsfeld 4: Förderung der Markteinführung

### Situation

Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen werden heute insbesondere dort eingesetzt, wo sie gegenüber konventionellen Produkten ein besseres Kosten-Leistungsverhältnis aufweisen oder wo sie sich durch bessere technische Gebrauchseigenschaften auszeichnen. Ersteres gilt z. B. für den Einsatz von Naturfaserverbänden bei Automobilverkleidungen, letzteres z. B. für bioabbaubare Mulchfolien in Landwirtschaft und Gartenbau.

Vielfach bedeutet der höhere Preis nachwachsender Rohstoffe jedoch ein erhebliches Markthindernis. Die höheren Preise haben ihre Ursache gegenwärtig noch insbesondere in

- höheren Rohstoffkosten,
- weniger effizienten Verfahren bei der Herstellung und
- geringeren Skaleneffekten bei den Produktionskosten.

Die Bundesregierung hat deshalb die Markteinführung von biobasierten Produkten gefördert (Naturdämmstoffe von 2003–2007, Biogene Schmierstoffe

<sup>10</sup> (siehe [www.forestplatform.de](http://www.forestplatform.de))



von 2001 – 2008). Mit diesen Fördermaßnahmen konnten teilweise Absatzsteigerungen in den betreffenden Bereichen erzielt werden, Preissenkungen und damit Verbesserungen der Wettbewerbsfähigkeit der biobasierten Produkte waren hiermit nicht immer in wünschenswertem Ausmaß verbunden.

Produktionsanlagen im Bereich der stofflichen Nutzung können im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ in den strukturschwachen Regionen der neuen und alten Bundesländer gefördert werden. Darüber hinaus sind sie bis 2013 über die Investitionszulage in den neuen Ländern förderbar.

Markteinführungsmaßnahmen für Produkte der stofflichen Nutzung begegnen größeren Schwierigkeiten und Herausforderungen als im energetischen Bereich, wo Wärme, Strom und Kraftstoffe aus Biomasse mit breit wirksamen Fördermaßnahmen erfolgreich am Markt etabliert werden konnten. Dies ist unter anderem dadurch bedingt, dass es im energetischen Bereich im Gegensatz zur stofflichen Nutzung nur wenige, vergleichsweise homogene Produkte gibt, was die Anwendung von Fördermaßnahmen erleichtert. Zudem kommt der Substitution fossiler Ressourcen im Energiebereich aufgrund der höheren Einsatzmengen und Umweltwirkungen bisher größere politische Aufmerksamkeit zu.

### Ziele

- Biomasse sollte möglichst so genutzt werden, dass sie den höchsten Beitrag zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele leistet, insbesondere zur Einsparung fossiler Ressourcen, zum Klimaschutz und zur Wertschöpfung. Dies wird in vielen Fällen zu einem Vorrang der stofflichen Nutzung vor der energetischen Nutzung führen. Bei ordnungsrechtlichen Vorschriften und Fördermaßnahmen im energetischen und im stofflichen Bereich sind wechselseitige Auswirkungen zu berücksichtigen.
- Die Förderung sollte darauf abzielen, durch Nutzungskaskaden und Bioraffineriekonzepte eine integrierte stoffliche und energetische Nutzung zu ermöglichen.

### Maßnahmen

- Weitere Prüfung ordnungsrechtlicher Vorschriften im Hinblick auf den Abbau von Markteintrittsbarrieren unter Berücksichtigung sozialer und ökologischer Belange (siehe dazu Handlungsfelder 7 bis 12).
- Anstelle von bisher nur bedingt erfolgreichen Markteinführungsprogrammen sollte der Schwerpunkt verstärkt auf Information und Transparenz für die Verbraucher gelegt werden. Hierzu wurden bereits für wichtige Teilbereiche wie z. B. Bioschmierstoffe entsprechende Maßnahmekataloge erstellt.

- Verstärkte Durchführung von Demonstrations- und Modellprojekten, um Ergebnisse von Forschung und Entwicklung schneller in den Markt zu bringen.
- Verstärkte Durchführung von Verbundprojekten von der Rohstoffherzeugung bis zur Produktentwicklung, in die von vornherein Industriepartner eingebunden sind, die die Marktorientierung sicherstellen.
- Schaffung eines Programms zur schnelleren Überführung von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in kommerzielle Produkte auf europäischer Ebene.
- Anpassung der EU-Umweltleitlinien für staatliche Umweltschutzbeihilfen im Hinblick auf bessere Rahmenbedingungen für die Förderung von Demonstrationsanlagen für die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe im Kontext der Beseitigung der grundlegenden Konsistenzprobleme dieser Regelung.

## Handlungsfeld 5: Information

### Situation

Um nachwachsende Rohstoffe noch mehr in das Bewusstsein einer breiten Bevölkerungsschicht zu bringen und ihren Innovationscharakter aufzuzeigen, ist eine weitere Verstärkung der Beratung und Öffentlichkeitsarbeit auf allen Ebenen, insbesonde-

re bei Verbrauchern, Unternehmen und Genehmigungsbehörden notwendig. Der Ausbau der Nutzung nachwachsender Rohstoffe ist nur bei entsprechender Akzeptanz möglich. Scheinbare und mögliche Konflikte mit anderen Zielen, z. B. die Flächenkonkurrenz des Anbaus von nachwachsenden Rohstoffen zur Nahrungs- und Futtermittelerzeugung, ethische Bewertungen und Konflikte mit dem Umwelt- und Naturschutz müssen aktiv thematisiert werden.

Neben technischen, ökonomischen und rechtlichen Hindernissen ist mangelndes Bewusstsein und mangelnde Bereitschaft zur Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen bei Entscheidungsträgern häufig ein zentrales Problem. Vielfach bestehen Informationsdefizite zu den Vorzügen und Möglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen.

### Ziele

- Die Gesamtthematik „Nachwachsende Rohstoffe“ ist stärker im gesellschaftlichen Bewusstsein zu verankern.
- Die ökonomischen, ökologischen, sozialen und technischen Vorteile nachwachsender Rohstoffe bei Berücksichtigung nachhaltiger Produktionsweisen sind breiten Schichten der Bevölkerung zu vermitteln.
- Der Bekanntheitsgrad und die Akzeptanz von marktgängigen Produktgruppen aus nachwachsenden Rohstoffen sind maßgeblich zu erhöhen.

### Maßnahmen

- Aufklärungs- und Akzeptanzmaßnahmen zu nachwachsenden Rohstoffen insbesondere durch
  - Durchführung wissenschaftlicher Fachveranstaltungen und Symposien,
  - fachbezogene Publikationen, Presse- und Medienarbeit,
  - Präsenz auf Fachmessen,
  - Verbreitung von Ergebnissen, die im Rahmen von Projekten des Förderprogramms Nachwachsende Rohstoffe erarbeitet worden sind,
- Aufbau von Netzwerken zur Informationsvermittlung zwischen Industrie, Forschung und Politik.
- Unterstützung der Bemühungen für die Schaffung eines Labels für biobasierte Produkte unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien auf europäischer Ebene.





## Handlungsfeld 6: Öffentliches Auftragswesen

### Situation

Die öffentliche Hand beschafft in Deutschland laut einer Studie von McKinsey aus 2008 jährlich Güter und Dienstleistungen im Wert von ca. 260 Mrd. Euro. In der gesamten EU liegt das Beschaffungsvolumen bei ca. 16% des Bruttoinlandsproduktes der EU; 40% der Bauvorhaben werden von der öffentlichen Hand in Auftrag gegeben. Daraus resultiert eine erhebliche Marktmacht, die gezielt zur Erreichung bestimmter politischer Ziele eingesetzt werden kann. Dabei steht neben der – je nach Marktsegment – unterschiedlich hohen Nachfragesteigerung der Vorbild- und Vorreitereffekt dieser Maßnahmen im Vordergrund. Die Umsetzung der EU-Richtlinien aus 2004 durch Novellierungen des deutschen Vergaberechts ermöglicht nunmehr ausdrücklich die Berücksichtigung umweltrelevanter Aspekte im Vergabeverfahren.

Zahlreiche Initiativen auf unterschiedlichen politischen Ebenen wollen dieses Potenzial der öffentlichen Beschaffung nutzen: So setzt sich die EU im Rahmen des sog. Green Public Procurement-Programms (GPP) für eine stärkere Berücksichtigung von Umweltaspekten im Bereich der öffentlichen Beschaffung ein und hat hierzu Arbeitshilfen und Handbücher für staatliche Stellen konzipiert<sup>11</sup>. Die in diesem Zusammenhang entwickelten Kriterienkataloge für die Identifizierung nachhaltiger bzw. umweltfreundlicher Produkte in bestimmten prioritären Bereichen enthalten z. T. bereits Hinweise

auf den Einsatz nachwachsender Rohstoffe. Auf dieser Basis will die EU-Kommission ab 2010 europaweite Leistungsvergleiche der öffentlichen Vergabestellen durchführen.

Die Initiative ICLEI koordiniert mit Procura+ eine europaweite Vernetzungs- und Informationskampagne, die es Kommunen erleichtern soll, umweltorientierte Aspekte im Rahmen ihrer Beschaffungsmaßnahmen besser zu berücksichtigen<sup>12</sup>. In der aktuellen Leitmarkt-Initiative der EU wird dem Bereich der öffentlichen Beschaffung gleichfalls ein erhebliches Augenmerk gewidmet. Die Kommission will für sämtliche Bereiche der Leitmarktinitiative die Bildung europaweiter Netzwerke öffentlicher Auftraggeber fördern.

Auch auf nationaler Ebene ist die öffentliche Beschaffung als Instrument zur Förderung umweltfreundlicher und innovativer Produkte und Technologien bereits seit längerem etabliert. Entsprechende Kriterien finden sich bereits in internen Regelwerken und Richtlinien:

- Gesetz zur Modernisierung des Vergaberechts, mit dem klargelegt wurde, dass für die Ausführung eines Auftrags zusätzliche soziale, umweltbezogene oder innovative Anforderungen an den Auftragnehmer gestellt werden dürfen.
- Gemeinsamer Erlass der Bundesregierung zur Beschaffung von Holzprodukten aus nachhaltiger und legaler Waldwirtschaft – „Beschaffungsrichtlinie Holz“ (2007).

<sup>11</sup> [http://ec.europa.eu/environment/gpp/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm)

<sup>12</sup> <http://www.procuraplus.org>

- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen (2008).
- Beschluss von sechs Bundesministerien zur verstärkten Innovationsorientierung öffentlicher Beschaffung (2007).
- Vergabeordnung BMELV, die die bevorzugte Beschaffung von Produkten aus nachhaltiger und/oder umweltfreundlicher Produktion vorsieht (2008).
- Leitfaden für das nachhaltige Bauen des BMVBS, der für die Bundesbauverwaltung im Jahre 2001 verbindlich eingeführt wurde und 2009 überarbeitet und neu herausgegeben werden soll.

Der Staatssekretärsausschuss für nachhaltige Entwicklung hat am 4. Mai 2009 u. a. folgenden Beschluss gefasst: „Um ihrer Vorbildwirkung nachzukommen, ist die Bundesregierung bestrebt, bei der Beschaffung hohe Maßstäbe im Sinne der Nachhaltigkeit anzusetzen. Bei der Errichtung und Modernisierung von Bundesgebäuden wird sie die Planung nach Möglichkeit so ausrichten, dass die Anforderungen des Gütesiegels Nachhaltiges Bauen erreicht werden.“

Daneben existieren zahlreiche Arbeitshilfen und Nachschlagewerke für die mit Beschaffungsfragen befassten Mitarbeiter in der öffentlichen Verwaltung<sup>13</sup>.

Im Zusammenhang mit den Arbeiten im Rahmen der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie hat eine Bund-Länder-Arbeitsgruppe der Konferenz des Chefs des Bundeskanzleramtes mit den Chefs der Staats- und Senatskanzleien der Länder am 7. Mai 2009 einen Vorschlag für eine „Allianz für nachhaltige Beschaffung“ von Bund und Ländern übermittelt, zu der auch die Kommunalen Spitzenverbände eingeladen werden sollen. Bund und Länder streben im Rahmen der Allianz bei der Vergabe öffentlicher Aufträge als ersten Schritt eine stärkere Berücksichtigung anspruchsvoller Umweltkriterien an. Einer der Schwerpunktbereiche wird dabei die Beschaffung von Holzprodukten aus nachhaltiger Forstwirtschaft sein. Zudem wird eine bessere Vernetzung zwischen den zuständigen Stellen des Bundes, der Ländern und der Kommunen angeregt. Die

zuständigen Fachministerkonferenzen werden nun die erörterten Instrumente bewerten.

Im Bereich der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe bieten sich für eine Einbeziehung in die genannten Schwerpunktbereiche der verschiedenen Pläne und Programme z. B. die Produktgruppen Biobasierte Kunststoffe und Bioschmierstoffe und Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen an, da hier bereits auf existierende Normen und Zertifizierungssysteme zurückgegriffen werden kann („Keimling“ für biologisch abbaubare Werkstoffe, European Ecolabel Schmierstoffe) und perspektivisch Europäische Normen zur Verfügung stehen werden. Entscheidend für die Angemessenheit bzw. Rechtmäßigkeit sowie die Nachvollziehbarkeit von Beschaffungsentscheidungen zugunsten „grüner“ Produkte und Verfahren im Vergleich zu Alternativprodukten sind allerdings tatsächliche belegbare Umweltvorteile bei gleicher Wirtschaftlichkeit. Erforderlich sind daher verbesserte Datengrundlagen hierzu auf der Basis von objektiv nachprüfbaren Kriterien bzw. belastbaren Lebenszyklusanalysen.

### Ziel

- Erhöhung des Nawaro-Anteils an den von öffentlichen Einrichtungen beschafften Produkten soweit hiermit ein belegbarer Umweltvorteil verbunden ist und eine wirtschaftliche Beschaffung erreicht wird.

### Maßnahmen

- Schrittweise Integration von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen in die laufenden Ansätze für ein umweltfreundliches Auftragswesen, insbesondere in die „Allianz für nachhaltige Beschaffung“ von Bund und Ländern.
- Einführung innovationsfördernder Vergabepraktiken im öffentlichen Auftragswesen:
  - Nationale Umsetzung des von der Kommission im Zusammenhang mit der Leitmarktinitiative veröffentlichten Leitfadens, der Möglichkeiten der Innovationsunterstützung im Rahmen des öffentlichen Auftragswesens beschreibt.
  - Gewinnung von Behörden als Erstkunden innovativer Bauprodukte aus Nawaro.
  - Änderung der Verwaltungsabläufe bei der Vorbereitung von Ausschreibungen in den nationalen, regionalen und lokalen Vergabestellen

<sup>13</sup> vgl. [www.beschaffung-info.de](http://www.beschaffung-info.de); [www.nawaro-kommunal.de](http://www.nawaro-kommunal.de)

um Informationen über bestehende und eventuell neue technische Lösungen, neue Dienstleistungen und Produkte einzuholen.

- Interoperabilitätsanforderungen und Sammelbestellungen anstatt einzelner kleiner Ankäufe. Sensibilisierung der Vergabebeauftragten und Vernetzung ihrer Dienststellen.
- Verbesserung der Information öffentlicher Einrichtungen zu den Potenzialen der umweltorientierten Beschaffung allgemein sowie speziell der Möglichkeiten zur Verwendung biobasierter Produkte, z. B. durch Aktualisierung des Projektes „Nawaro für Kommunen“, stärkere Berücksichtigung der Nawaro-Thematik in den Informationsmaterialien im Rahmen der GPP-Initiative der EU-KOM und der Procura+-Kampagne.
- Erarbeitung von Lebenszyklusanalysen bzw. Ökobilanzen zu wichtigen biobasierten Produkten als Grundlage für Vergabeentscheidungen und die Aufnahme von weiteren Produktgruppen aus nachwachsenden Rohstoffen (z. B. Bioschmierstoffe, Produkte aus BAW) in die Allianz für nachhaltige Beschaffung.
- Verbesserung der Information der Öffentlichkeit zu den Vorteilen nachwachsender Rohstoffe und der Rolle der öffentlichen Beschaffung in diesem Bereich.

## Handlungsfeld 7: Industrielle Biotechnologie und Bioraffinerien

### Situation

Über die industrielle Biotechnologie können nachwachsende Rohstoffe breite Anwendungsgebiete als chemische Zwischenprodukte, Fein- und Spezialchemikalien, biobasierte Kunststoffe oder als Pharmaprodukte finden. Darüber hinaus sind biotechnologische Verfahren in vielen Fällen energie- und stoffeffizienter und damit umweltschonender als herkömmliche Verfahren. Die bereits biotechnologisch hergestellten Spezialchemikalien wie beispielsweise Aminosäuren, Vitamine und Kosmetika sind herkömmlichen Produkten aus klassischen chemischen Verfahren wirtschaftlich überlegen, insbesondere aufgrund der Vorteile im Reaktionsverfahren und durch Energieeinsparungen sowie durch Reduzierung von Abfällen und Emissionen und werden daher entsprechend durch die Indu-

strie verwendet. Grundsätzlich gilt, dass dort wo sich dies rechnet, schrittweise chemische durch biotechnologische Prozesse ersetzt werden.



Der wichtigste Anwendungsbereich von Stärke und Zucker, die im chemisch-industriellen Bereich eingesetzt werden, ist deren biotechnologische Konversion, d. h. deren Umwandlung durch mikrobielle oder enzymatische Verfahren. Hier werden schätzungsweise mehr als 400.000 t verbraucht. Beispiele für in Deutschland bereits realisierte Biokonversionen im großen Maßstab sind die Herstellung von Vitamin C-Vorstufen, von Vitaminen und Aminosäuren oder auch von Bioethanol. Das Marktwachstum wird mit 10% p. a. etwa dreimal so hoch wie für den Gesamtchemiemarkt geschätzt. Es ist zu erwarten, dass die Biokonversion bis zum Zeitraum 2010 – 2015 einen Anteil von 10 – 15% am produzierten Gesamtwert der chemischen und pharmazeutischen Industrie erbringen wird. Dieser Anteil könnte sich bis 2050 auf 30% erhöhen.

Bei der Konversion ist grundsätzlich auch an den Einsatz von Bioabfällen zu denken, z. B. die Milchsäurefermentation von biogenen Abfällen. Die Verfahren sind noch im Entwicklungsstadium.

Begrenzte Biomassepotenziale machen eine effiziente Nutzung notwendig. Die Bioraffinerie ist ein integratives Gesamtkonzept für die Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln, Chemikalien, Werkstoffen und Energieprodukten (z. B. Kraftstoffe, Biogas, Wärme) durch verschiedene Umwandlungsprozesse (z. B. biotechnologische, biochemische, chemokatalytische, thermochemische Prozesse) unter möglichst vollständiger Ausnutzung der Biomasse.

Unter dem Begriff der Bioraffinerie können eine Vielzahl unterschiedlichster Konzepte zusammengefasst werden: Grüne Bioraffinerie, LCF-Bioraffinerie, Getreide-Ganzpflanzen-Bioraffinerie und das Zwei-Plattformen-Konzept. Darüber hinaus lassen sich zwei Ansätze unterscheiden: Beim „Bottom-up-Ansatz“ sollen vorhandene Anlagen zur Erzeugung eines oder weniger Produkte (z. B. Bioethanolanlage) in Bezug auf die einsetzbaren Biomassefraktionen oder die erzeugten Produkte erweitert werden. Beim „Top-down-Ansatz“ handelt es sich um Neukonzeptionen von hoch integrierten Anlagen zur abfallfreien Erzeugung einer großen Vielfalt unterschiedlichster Produkte für verschiedenartige Märkte aus den unterschiedlichsten Biomassefraktionen.

Teilkonzepte von Bioraffinerien werden bereits vielfach eingesetzt, sind aber zukünftig noch deutlich zu optimieren. Hierfür bedarf es noch erheblicher Forschung und Technologieentwicklung, insbesondere im Grundlagenbereich, wo infolge der Fokussierung der Forschungsförderung auf die Produktentwicklung derzeit eine Förderlücke besteht.

### Ziele

- Ausbau der guten technologischen Wissensbasis in Deutschland und Weiterentwicklung der Forschungsinfrastruktur.
- Substitution herkömmlicher industrieller Prozesse durch Prozesse der Weißen Biotechnologie.
- Zusammenführung der beiden Bioraffinerie-Entwicklungslinien „Bottom-up-Ansatz“ und „Top-down-Ansatz“ mit dem Ziel, technisch verfügbare, nachhaltige Gesamtkonzepte zu entwickeln, die den sich verändernden Rahmenbedingungen Rechnung tragen.
- Grundlagenforschung zur Entwicklung von Bioraffineriekonzepten und rasche Überführung

von nachhaltigen Bioraffineriekonzepten vom Forschungsstadium in kommerzielle Anlagen.

- Umwandlung und Umrüstung bestehender Anlagen zur integrierten stofflichen und energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe in Bioraffinerien.

### Maßnahmen

- Erarbeitung einer Roadmap zu Bioraffinerien durch Vertreter von Wirtschaft, Forschung und Bundesministerien.
- Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen, u. a. Umsetzung des Chemisch-Biotechnologischen Prozessentrums Leuna, Schaffung von Kompetenzzentren.
- Schaffung eines bundesweiten Bioraffinerie-Informationsnetzwerks bei der FNR aus den Bereichen Forschung und Wirtschaft.
- Stärkung der Kompetenzen an der Schnittstelle Biologie, Chemie und Verfahrenstechnik.
- Prioritäre Bearbeitung folgender Forschungsaufgaben:
  - Bessere Bioverfahrenstechnik (enzymatischer Aufschluss von Lignocellulose, Vergärung von C5-Zuckern),
  - Ausbau der Prozesstechnik,
  - Erweiterung der Produkte (z. B. Kresole),



- Erweiterung der Rohstoffbasis (z. B. Lignocellulose aus Holz und Stroh),
- Verbesserung der Verfahrenstechnik (z. B. Membrantechnik, Metabolic Engineering).

## Handlungsfeld 8: Biobasierte Werkstoffe einschließlich naturfaser- verstärkte Kunststoffe

### Situation

Biobasierte Werkstoffe lassen sich unterscheiden in biobasierte Kunststoffe, Naturfaserverstärkte Kunststoffe (NFK) und Holz-Polymer-Werkstoffe (WPC). Neben den seit einigen Jahren am Markt befindlichen Polymeren auf Stärke- oder Milchsäurebasis wird die Herstellung von am Markt weitverbreiteten (wie PE, PP oder PVC) sowie neuartigen (wie PLA) Kunststoffen aus nachwachsenden Rohstoffen vorangetrieben. Um bestimmte Eigenschaften zu ermöglichen, werden heute meist Mischungen von fossil basierten Polymeren mit Komponenten biologischen Ursprungs („Blends“) verwendet.

Der Marktanteil von biobasierten Kunststoffen liegt in Deutschland unter 1 % des Gesamtverbrauchs von

12,5 Mio. t<sup>14</sup>, sie werden vor allem im Verpackungsbereich benötigt. Rund 32 % der jährlich in Deutschland verbrauchten Kunststoffe sind Verpackungen. Mehr als 2 Mio. t davon entfallen auf kurzlebige Kunststoffverpackungen, wie Folien, Tragetaschen, Beutel, Säcke, Becher oder Cateringprodukte – Produkte also, die problemlos aus Stärkekunststoffen und Polylactiden hergestellt werden könnten, wenn sie die geforderten Eigenschaftsprofile für den jeweiligen Anwendungszweck erfüllen. 2005 wurden ca. 15.000 t kurzlebige Verpackungen aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt. In speziellen Anwendungsgebieten wie den Loose-Fill-Verpackungschips werden bereits rund 35 % der jährlich ca. 750.000 m<sup>3</sup> aus Stärke hergestellt.

Auch im Gartenbau könnten perspektivisch jährliche Mengen von 12.000 bis 20.000 t an Pflanzgefäßen sowie 1.500 t Mulchfolien aus biologisch abbaubaren Werkstoffen erreicht werden. Davon könnte ein hoher Anteil aus biobasierten Werkstoffen hergestellt werden. Die Entwicklungschancen dieser Werkstoffe hängen jedoch maßgeblich davon ab, inwieweit es gelingt, durch die Schaffung positiver Rahmenbedingungen ein entsprechendes Interesse und Engagement der Industrie zu wecken und zu verstärken.

Flachs, Hanf oder exotischen Fasern in biobasierten Werkstoffen haben derzeit ein Marktvolumen von 20.000 t. Hinzu kommen noch rund 45.000 t an Baumwollfasern. Die deutsche Automobilindustrie setzte in 2005 etwa 88.000 t NFK im PKW-Bau ein und erzeugte daraus 149.000 t Bauteile.

Bei Holz-Polymer-Werkstoffen deutet sich eine dynamische Entwicklung an: während in Nordamerika jährlich bereits ca. 1,0 Mio. t produziert werden, sind es in Europa nur geschätzte 105.000 t (2006), Tendenz jedoch stark steigend.

Um biobasierte Werkstoffe im Vergleich zu herkömmlichen und etablierten Werkstoffen konkurrenzfähig zu machen, sind vielfach noch Optimierungen in der Werkstoffherstellung und -verarbeitung notwendig. So sollten Wiederverwendungs-



<sup>14</sup>PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG) Wirtschaftsdaten und Charts zum Kunststoffmarkt 2007/2008; Stand 04/09.



und Recyclingmöglichkeiten bei der Herstellung biobasierter Werkstoffe berücksichtigt werden.

Im Rahmen der Leitmarktinitiative der Europäischen Kommission werden derzeit Maßnahmen zum Ausbau der Marktposition von biobasierten Werkstoffen erörtert. Vor diesem Hintergrund hat die Europäische Kommission im Oktober 2008 das europäische Komitee für Standardisierung (CEN) mit der Erarbeitung von Europäischen Standards (EN) für Bio-Polymere beauftragt und zwei Mandate erteilt:

- Mandat zur Erarbeitung eines Normungsprogramms für biobasierte Produkte,
- Mandat zur Entwicklung von europäischen Normen und CEN Workshop-Vereinbarungen für Biopolymere und Bioschmierstoffe.

Dabei sollen auch bereits vorhandene Regelwerke bzw. Vorarbeiten berücksichtigt und folgende Aspekte schwerpunktmäßig einbezogen werden:

- technische Produkteigenschaften,
- Auswirkungen auf den Treibhauseffekt,
- Anteil an nachwachsenden Rohstoffen,
- Lebenszyklusanalysen.

Zur Begleitung der europäischen Aktivitäten auf nationaler Ebene wurde 2009 im Deutschen Institut für Normung e.V. (DIN) ein neuer Normenausschuss „biobasierte Produkte“ gegründet. Wichtige Rahmenbedingungen für den Einsatz und die Entsorgung von biobasierten Werkstoffen werden im nationalen Rahmen durch die Verpackungsverordnung (VerpackV), die Bioabfallverordnung (BioAbfV) und die Düngemittelverordnung (DüMV)

gesetzt. Nationale und internationale Normen garantieren die biologische Abbaubarkeit zertifizierter Werkstoffe.

### Ziel

- Erhöhung des Anteils an unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten vorteilhaften bzw. innovativen biobasierten Werkstoffen an der Kunststoffproduktion in Deutschland unter Berücksichtigung von ganzheitlichen, einzelfallbezogenen Lebenswegbetrachtungen.

### Maßnahmen

- Für Biokunststoffabfälle und Bioabfalltüten aus überwiegend nachwachsenden Rohstoffen, die jeweils den Nachweis des biologischen Abbaus nach DIN EN 13432 bzw. DIN EN 14995 erbracht haben, sollte ein flächendeckender und uneingeschränkter Zugang zu Bioabfallsammelsystemen (z. B. grüne/braune Tonne) möglich sein. Diese Zielsetzung wird im Bundesrecht durch die in Arbeit befindliche Novellierung der Bioabfallverordnung unterstrichen. Danach werden als Abfall anfallende Biologisch abbaubare Werkstoffe (Kunststoffe) aus überwiegend nachwachsenden Rohstoffen in der Bioabfallverordnung als zulässiger Bioabfall gelistet. Anzustreben sind dabei EU-einheitliche Regelungen.
- Herstellung neuer hochwertiger Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen.
- Unterstützung der Arbeiten zur Normung und Standardisierung auf europäischer Ebene.
- Aufbau eines Biopolymernetzwerkes zur Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft.
- Schwerpunkte bei den Forschungs- und Entwicklungsaufgaben:
  - Entwicklung von Polymeren aus nachwachsenden Rohstoffen für den Einsatz als Matrix- und/oder Konstruktionswerkstoff und Entwicklung und Anpassung von Verarbeitungs- und Fertigungstechnologien.
  - Entwicklung und Herstellung von verwertungsgerechten Verbundmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen einschließlich Holz-Polymer-Werkstoffen.
  - Entwicklung von dauerhaften recyclinggerechten biobasierten Polymeren.
  - Aufklärung von Biosynthese und Strukturbildung nativer Polymere.

## Handlungsfeld 9: Bauen und Wohnen

### Situation

Nachwachsende Rohstoffe sind Ausgangsstoff für eine Vielzahl qualitativ hochwertiger Bauprodukte. Hierzu zählen neben Holz und Naturdämmstoffen auch Farben, Lacke, Klebstoffe und Bodenbeläge. Der Anteil des Holzbaus lag 2007 mit etwas über 21.000 Häusern bei rd. 15% der neuen Wohngebäude. Der Umsatz mit holzbasierten Möbeln lag in Deutschland im Jahr 2007 bei 11,1 Mrd. Euro, was ca. 60% der deutschen Möbelproduktion ausmacht. Jährlich werden 1 Mio. m<sup>3</sup> Naturdämmstoffe in deutschen Häusern verbaut, dies entspricht einem Marktanteil bei Dämmstoffen von rund 4%. Zur Produktion von Linoleum werden ca. 30.000 t, bei der Herstellung von Naturfarben ca. 10.000 t Leinöl im Jahr verwendet. Im Jahr 2005 wurden ca. 190.000 t Farben und Lacke auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen hergestellt, was einem Marktanteil von weniger als 5% entspricht. Insgesamt bestehen beim Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen im Baubereich noch erhebliche Ausbaupotenziale.

Obwohl die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen im Bauwesen etabliert und fertigungstechnisch von hoher Reife ist, führen gesteigerte Anforderungen an die Werkstoffe und den Holz-

schutz zu erheblichen Anpassungen und Neubewertungen bisheriger Bauweisen. Auch die künftigen Anforderungen an die Energieeffizienz der Gebäude stellen grundsätzlich neue Anforderungen an den Baustoffsektor. Dies gilt insbesondere auch mit Blick auf das in Entwicklung befindliche Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen. Bauprodukte aus nachwachsenden Rohstoffen sind aufgrund der Rohstoffpreise noch nicht in allen Bereichen wettbewerbsfähig im Vergleich zu herkömmlichen Produkten. Es besteht erheblicher Bedarf, Bauherren, Handwerker und Architekten über die Qualitäten und Kennwerte der Bauprodukte aus nachwachsenden Rohstoffen zu informieren und Bauprodukte, Bauteile und Konstruktionen zu überprüfen und weiterzuentwickeln.

Im Rahmen der Leitmarktinitiative der Europäischen Kommission wurde Nachhaltiges Bauen als Gegenstand eines potenziellen Zukunftsmarktes identifiziert. Zum Ausbau der Marktposition von biobasierten Werkstoffen im Baubereich werden gegenwärtig Maßnahmen in den Bereichen Gesetzgebung, Standardisierung, Kennzeichnung und Zertifizierung sowie öffentliche Auftragsvergabe geprüft.

Biobasierte Werkstoffe im Baubereich müssen die Anforderungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen und festgelegten Standards insbesondere der Bauprodukte-Verordnung, die gegenwärtig überarbeitet wird, erfüllen.





Infobox der Wanderausstellung „BAUnatour“ | [www.bau-natour.de](http://www.bau-natour.de)

## Ziele

- Gemäß der „Charta für Holz“<sup>15</sup> soll der Pro-Kopf-Verbrauch von Holz bis 2014 gegenüber 2004 um 20 % gesteigert werden.
- Der Marktanteil für Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen bei Neubauten und Bausanierungen soll ausgebaut werden.
- Insbesondere durch innovative Produkte sind neue Anwendungsgebiete zu erschließen.
- Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen bei den Anforderungen und Standardisierungen in den Bereichen Hygiene, Gesundheit und Umwelt.

## Maßnahmen

- Unterstützung der Anpassung und Fortentwicklung bestehender internationaler Labels wie natureplus zur Orientierung der Verbraucher bei ihrer Entscheidung zum Kauf besonders umweltfreundlicher und gesundheitlich unbedenklicher Bauprodukte.
- Angemessene Berücksichtigung von relevanten Kriterien (z. B. CO<sub>2</sub>-Emissionen und Energieverbrauch) bei der Bewertung von Gebäuden im Leitfaden „Nachhaltiges Bauen“ und beim Deutschen Gütesiegel Nachhaltiges Bauen.
- Überprüfung und ggf. Überwindung von administrativen und regulatorischen Hemmnissen für die Verwendung von biobasierten Bauprodukten.

- Fortsetzung der Beratungstätigkeit und Öffentlichkeitsarbeit, zusätzlich Start einer mobilen Informationsbox „Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen“ in 2009.
- Erfassen von Musterprojekten über einen Architektenwettbewerb und Kommunikation der Projekte insbesondere gegenüber Architekten, Handwerkern und potenziellen Bauherren unter Berücksichtigung von Baustoffen wie Holz, Naturfasern, Stroh und Naturfarben.
- Information, Aus- und Weiterbildung von baurechtlichen Entscheidungsträgern, Genehmigungsbehörden, Bauherren/Architekten und Verbrauchern und Entwicklung von Lehrmaterial und Fortbildungsmaterial.
- Schwerpunkte bei den Forschungs- und Entwicklungsaufgaben:
  - Entwicklung des biologischen Schutzes von Holz und brandschutztechnischer Maßnahmen.
  - Entwicklung und Erforschung innovativer und grundlegend verbesserter Bauprodukte, Bauteile und Konstruktionen mit Holz und anderen nachwachsenden Rohstoffen.
  - Erschließung neuer und Erweiterung bestehender Verwendungsbereiche für heimische Naturfasern, Holz und Altholz im Bau- und Wohnbereich.
  - Entwicklung von Recyclingverfahren für biobasierte Baustoffe.
  - Erfassung der Ressourceninanspruchnahme und Analyse von Stoffströmen zur Ausarbeitung von Umweltproduktdeklarationen (EPD) für biobasierte Bauprodukte.

<sup>15</sup> <http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/383636/publicationFile/22184/ChartaFuerHolz.pdf>

## Handlungsfeld 10: Oleochemische Anwendungen

### Situation

Die deutsche Industrie verarbeitet jährlich rund 1,45 Mio. t pflanzliche Öle und tierische Fette für oleochemische Anwendungen. Fette und Öle sind wichtige Rohstoffe für die Herstellung von biobasierten Tensiden, Schmierstoffen (u. a. Hydrauliköle, Schalungstrennmittel), Polymeren und Polymeradditiven sowie Lacken und Farben.

Für die Herstellung von Tensiden werden 430.000 t Öle, hauptsächlich Palmkern- und Kokosöl, eingesetzt. Tenside werden für Wasch- und Reinigungsmittel sowie in der Pharma-, Kosmetik- und Textilindustrie benötigt. Etwa 10% der Tenside werden in Deutschland aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt, wobei die jährlichen Anteile an fossilen und nachwachsenden Rohstoffen in Abhängigkeit von den Rohstoffpreisen stark schwanken.

Biobasierte Schmierstoffe werden vor allem aus Rapsöl, Sonnenblumenöl und tierischen Fetten hergestellt. Die Jahresproduktion beträgt 46.500 t, was einem Marktanteil von 4,1% entspricht. Bioschmierstoffe haben ökologische Vorteile, da von ihnen deutlich geringere Gefahren für die Gewässer ausgehen als von mineralischen Schmierstoffen. Ferner besitzen sie technische Vorteile, insbesondere durch bessere Schmierfähigkeit. Das Marktpotenzial von Bioschmierstoffen wird in Teilbereichen auf bis zu 90% des Gesamtmarktes geschätzt. Die Substitution von mineralischen Schmierstoffen durch biobasierte Schmierstoffe wird jedoch in großem Maßstab nur dann erfolgen können, wenn die noch vorhandenen Informationsdefizite allgemein und insbesondere hinsichtlich der Vorteile biobasierter Produkte behoben werden und wenn sich die bestehende Preisdifferenz zu den auf Erdöl basierenden Schmierstoffen erheblich verringert.

Biogene Schmierstoffe werden nach der AltöIV in die Sammelkategorie 4 (nicht aufbereitbar) eingeordnet, da sie die Aufbereitung mineralölbürtiger Schmierstoffe bei Vermischung mit diesen behindern können. Um eine getrennte Aufbereitung sicherzustellen, ist daher ein spezielles Erfassungs-

system für biogene Schmierstoffe erforderlich. Im Rahmen der Leitmarktinitiative der Europäischen Kommission wurden Bioschmierstoffe als potenzieller Zukunftsmarkt identifiziert. Bioschmierstoffe sind deshalb Gegenstand von Normungsbemühungen. (Siehe 8. Handlungsfeld).

### Ziele

- Verbesserung der Akzeptanz biobasierter Schmierstoffe sowie Entwicklung neuer kostengünstiger Produkte.
- Schaffung der Voraussetzungen für die Bereitstellung kostengünstigerer und qualitativ besserer Rohstoffe für die Herstellung biobasierter Tenside.

### Maßnahmen

- Prüfung, wie durch ordnungsrechtliche Maßnahmen der Einsatz biobasierter bzw. biologisch abbaubarer Schmierstoffe aufgrund ihrer besonders umweltverträglichen Eigenschaften in bestimmten Anwendungsbereichen unterstützt werden kann.



- Erarbeitung von Lebenszyklusanalysen für Tenside und Schmierstoffe unter Einbeziehung der Rohstoffherzeugung und von Flächen- und Nutzungskonkurrenzen,
- Unterstützung der Erarbeitung von EU-weit abgestimmten Standards für Bioschmierstoffe (einschließlich Prüfmethode z. B. Radiocarbonmethode).
- Bereitstellung von Fachinformationen über Langzeiterfahrungen mit Bioschmierstoffen (Auswertung des von 2000 bis Ende 2008 durchgeführten „Markteinführungsprogramms Biogene Treib- und Schmierstoffe“).
- Pflege und Weiterentwicklung der im Zusammenhang mit dem Markteinführungsprogramm „Biogene Schmierstoffe“ entwickelten „Positivliste“ als öffentlich zugängliche Produktdatenbank für Bioschmierstoffe.
- Ausbau der zielgruppengerechten Verbraucherinformation zu Produkteigenschaften und Umweltvorteilen von Bioschmierstoffen.
- Unterstützung des Einsatzes von biobasierten Schmierstoffen in den Bestimmungen der Zertifizierungssysteme für nachhaltige Forstwirtschaft FSC und PEFC.
- Schwerpunkte bei den Forschungs- und Entwicklungsaufgaben:
  - Züchterische Bearbeitung von Ölpflanzen im Hinblick auf bestimmte Inhaltsstoffe und Fettsäuremuster.
  - Erweiterung des Einsatzspektrums durch Produktentwicklungen in den Bereichen Motorenöle und Transformatorenöle.
- Entwicklung innovativer chemischer und biotechnologischer Herstellungsverfahren einschließlich der Nutzung von Nebenprodukten (z. B. Extraktionsschrote, Presskuchen, Proteine, Glycerin).
- Entwicklung neuer Methoden zur Verwertung und Wiederaufbereitung gebrauchter technischer Öle.
- Prüfung, durch welche Maßnahmen eine zuverlässige Logistik zur getrennten Sammlung und Erfassung von biogenen Schmierstoffen aufgebaut werden kann.

## Handlungsfeld 11: Zellstoffnutzung, Stärkeverarbeitung

### Situation

Im Jahr 2008 wurden in Deutschland zur Papierherzeugung 4,8 Mio. t Zellstoff und 1,7 Mio. t Holzstoff eingesetzt. In der chemisch-technischen Industrie werden in Deutschland pro Jahr etwa 383.000 t Chemicellulose verwendet, auf deren Basis etwa 101.000 t Cellulosederivate sowie 282.000 t Celluloseregenerate produziert werden. Die verwendete Chemicellulose wird aufgrund der benötigten Reinheit bzw. der in Deutschland aufgrund von Wirtschaftlichkeitserwägungen nicht vorhandenen Produktionskapazitäten zu 100 % importiert. Die in der deutschen Zellstoffindustrie hergestellte Reincellulose wird dagegen produktionsintegriert als



Additiv der Papierherstellung weiterverarbeitet und gelangt entsprechend nicht in die Chemische Industrie oder den Handel.

Aus Cellulosederivaten werden vor allem Bindemittel für Farben, Lacke und Beschichtungen, Polymere für den Einsatz in der Bau-, Pharma- und Kosmetikindustrie bzw. biobasierte Kunststoffe produziert. Unter den Celluloseregeneraten spielen vor allem die Regeneratfasern (Viskose) sowie Regeneratfolien bzw. -filme („Cellophan“) eine zentrale Rolle. Die Produktion von Regeneratfasern beträgt jährlich etwa 200.000 t, was etwa 20% der Gesamtproduktion an Chemiefasern entspricht. Die Fasern werden zur Herstellung von Textilien, Vliesstoffen, Reifencord und Verbundwerkstoffen verwendet. Der Marktprognosen für Chemiecellulose gehen in Deutschland bisher von einem stagnierenden Markt aus. Wachstumschancen bestehen längerfristig dann, wenn es gelingen sollte, Bioraffinerien auf Basis von Lignocellulose in die Produktion zu bringen.

Für die industrielle Nutzung werden in Deutschland etwa 800.000 t Stärke verwendet, die auf Basis von Kartoffeln, Weizen und Mais produziert werden. Hiervon verbraucht die Papierindustrie rund die Hälfte, für die Produktion von Wellpappe werden weitere ca. 110.000 t eingesetzt. Die chemische, Fermentations- und sonstige Industrie hat einen jährlichen Verbrauch von ca. 180.000 t. Die verwendete Stärke weist dabei teilweise sehr spezielle Eigenschaften auf. Entsprechend ist bei Weizen- und

Maisstärke jeweils etwa ein Drittel direkt anwendungsgebunden und kann nicht durch andere Fraktionen ersetzt werden, bei der Kartoffel beträgt dieser Anteil sogar zwei Drittel. Es wird erwartet, dass der Einsatz von Stärke in der industriellen Nutzung in Deutschland weiter wächst.

### Ziel

- Sicherung einer leistungsfähigen Cellulose und Stärke verarbeitenden Industrie in Deutschland insbesondere durch Unterstützung innovativer Verfahren und Produkte.

### Maßnahmen

- Schaffung von Anreizen und Regelungen zur vermehrten Nutzung stärkebasierter Produkte (siehe Abschnitte „Beschaffung“ und „Biobasierte Werkstoffe“).
- Schwerpunkte bei den Forschungs- und Entwicklungsaufgaben:
  - Entwicklung verbesserter Methoden zur zielgerichteten Derivatisierung von Cellulose und anderer natürlicher Polysaccharide.
  - Untersuchungen zur höherwertigen stofflichen Nutzung der Nebenbestandteile des Holzes.
  - Entwicklung innovativer Produkte und neuer Ansätze zur chemischen Holzverwertung
  - Erschließung neuer Verwendungsmöglichkeiten für Nebenprodukte der Säge- und Holzindustrie.
  - Züchterische Bearbeitung von Stärkepflanzen mit Hinblick auf Inhaltsstoffe und Resistenzen.





- Aufklärung der spezifischen Eigenschaften der verschiedenen Stärkequalitäten und Gewinnung neuer Stärkequalitäten.
- Entwicklung neuer Verfahren zur Modifizierung und Derivatisierung von Stärke und Entwicklung neuer Produkte auf Basis von Stärke und Nebenprodukten.

## Handlungsfeld 12: Phytopharmaka, Kosmetika

### Situation

Arznei- und Pharmapflanzen werden in Deutschland zu 75% für die Produktion von pflanzlichen Arzneimitteln verwendet. Daneben gewinnen Kosmetika und in wachsendem Umfang auch Nahrungsergänzungsmittel als Einsatzbereiche an Bedeutung. Deutschland ist mit derzeit jährlich ca. 70 Mio. Euro der mit Abstand wichtigste Markt für Arzneipflanzen in der EU. Experten gehen von einem stetig wachsenden Absatzmarkt aus. Etwa 75 Arten werden in Deutschland bereits systematisch auf ca. 10.000 ha angebaut, 15 davon im größeren Umfang. Die heimische Produktion unter kontrollierbaren Anbaubedingungen findet vor allem in den Bundesländern Thüringen, Bayern, Hessen und Niedersachsen statt. Es bestehen gute Absatzchancen für Arzneimittelpflanzen heimischer Herkunft, weil Pharmahersteller Herkünfte aus kontrolliertem Anbau bevorzugen. Voraussetzung dafür ist, dass derzeit bestehende Probleme beim Anbau der Pflanzen, der Aufbereitung des Pflanzenmaterials sowie der Qualitätsbewertung der wertgebenden Inhaltsstoffe behoben werden.

Phytopharmaka spielen insbesondere im Rahmen der stark wachsenden Selbstmedikation eine große

Rolle. Pflanzliche Arzneimittel haben in Deutschland einen Marktanteil von 30% bei rezeptfreien Arzneimitteln; dies entspricht einem Absatzvolumen von 1,6 Mrd. Euro im Jahr 2008. Darin enthalten ist ein Absatz in Höhe von 399 Mio. Euro an pflanzlichen homöopathischen Arzneimitteln.

### Ziel

- Verdoppelung des gegenwärtigen Anbauumfangs von Arznei- und Gewürzpflanzen auf 20.000 ha bis 2020.

### Maßnahmen

- Förderung eines umfangreichen Demonstrationsverbundprojekts zu Züchtung, Anbau, Ernte und Aufbereitung bei ausgewählten Kulturen (Start 2008)
- Erarbeitung von Anbauempfehlungen und Datensammlungen insbesondere für die Beratung der Anbauer.
- Sicherung der Forschungskapazitäten auf Bundes- und Landesebene; Erhalt der vorhandenen Beratungs-Infrastruktur bei den Landesbehörden.
- Verbesserung der statistischen Erfassung des Arzneipflanzenanbaus in Deutschland.
- Verstärkung der Öffentlichkeitsarbeit zur Verbreitung des Wissens über die Wirkstoffvielfalt und Nutzbarkeit heimischer Arzneipflanzen, insbesondere Einrichtung eines Internet-Portals bei der FNR.
- Schwerpunkte bei den Forschungs- und Entwicklungsaufgaben:
  - Evaluierung von Wildarten und Schwellenpflanzen sowie Züchtung für eine landwirtschaftliche Nutzung und Eruierung neuer Anbaukulturen, die marktrelevante Vorteile gegenüber Arzneirohstoffen aus Wildsammlung haben.
  - Untersuchung pflanzlicher Inhaltsstoffe auf Anwendungsmöglichkeiten im Nichtnahrungsmittelbereich.
  - Weiterentwicklung von Extraktionsverfahren und Verarbeitungsmethoden.
  - Entwicklung effizienter Verfahren für die Qualitätsbewertung.
  - Lösung spezifischer Anbauprobleme.
  - Optimierung von Erstverarbeitungs- und Aufbereitungsanlagen.

# Fazit und Ausblick

**Die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe ist ein wichtiges Element einer nachhaltigen Rohstoffversorgung und trägt dazu bei, die Vorteile einer biobasierten Wirtschaft in Deutschland zu nutzen.**



Sowohl ihre traditionelle Nutzung etwa im Holzbau oder in der Papierindustrie wie auch innovative neue Produkte z. B. der industriellen Biotechnologie und der Werkstoffindustrie können zum Klimaschutz, zur Einsparung fossiler Ressourcen, zur Sicherung der Rohstoffversorgung und zur Erhaltung und Steigerung von Wertschöpfung und Beschäftigung beitragen. Nachwachsende Rohstoffe bilden die einzige erneuerbare Kohlenstoffquelle, was für die auf kohlenstoffhaltige Rohstoffquellen angewiesene chemische Industrie von besonderem Interesse ist.

Vor diesem Hintergrund fördert und unterstützt die Bundesregierung die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe durch zahlreiche Maßnahmen, insbesondere durch die Förderung von Forschung und Entwicklung einschließlich Demonstrationsvorhaben. Mit den Aktivitäten der Europäischen Union im Rahmen der Leitmarkt-Initiative sind ebenfalls bereits wichtige Maßnahmen eingeleitet worden. Hervorzuheben sind dabei insbesondere die Bemühungen zur Normung und Standardisierung biobasierter Produkte unter Berücksichti-

gung von Nachhaltigkeitskriterien, die in entsprechende Kennzeichnungsregelungen münden sollen. Die Bundesregierung unterstützt diesen Ansatz mit Nachdruck und bestärkt die Europäische Kommission, ihre koordinierende Rolle beim Ausbau der stofflichen Nutzung in Europa im Rahmen einer biobasierten Wirtschaft wahrzunehmen.

Ziel dieses Aktionsplans ist ein Gesamtkonzept für eine deutliche und anhaltende Steigerung des Biomasseanteils und der Effizienz des Biomasseeinsatzes bei der Rohstoffversorgung in Deutschland unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsstrategien. Damit soll zugleich die international führende Rolle Deutschlands bei der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe gesichert und ausgebaut werden. Der Aktionsplan ergänzt den im April dieses Jahres vorgelegten Nationalen Biomasse-Aktionsplan zur energetischen Nutzung.

Hohe Wachstumsraten werden insbesondere bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe als Substitut fossiler Rohstoffe in der chemischen Industrie, als Rohstoff für die Produktion biobasierter Werk-



stoffe und im Bereich Phytopharmaka erwartet. Die Wachstumsgeschwindigkeit hängt insbesondere von der Technologieentwicklung und den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ab. Dabei ist die Entwicklung des Rohölpreises von hoher Bedeutung.

Der Aktionsplan zeigt, dass die Steigerung nachwachsender Rohstoffe nicht mit einer oder wenigen Maßnahmen erreicht werden kann. Aufgrund der Vielfältigkeit der Rohstoffe, Verfahren und Produkte bedarf es eines Bündels von Maßnahmen. Dort, wo die Basis für die Schaffung einzelwirtschaftlicher Anreize oder ordnungsrechtlicher Regelungen, etwa wegen zum Teil noch fehlender Nachhaltigkeitsbewertungen noch nicht ausreicht, sind die notwendigen Grundlagen zu schaffen. Prioritäre Maßnahmen im Rahmen dieses Aktionsplans sind:

- Zur Sicherung der Rohstoffbasis kommt der Steigerung von Erträgen u. a. durch moderne und sichere Ansätze der Biotechnologie hohe Bedeutung zu. Es sind alle geeigneten Ansätze zu nutzen, um Nutzungs- und Flächenkonkurrenzen zu reduzieren. Integrierte Konzepte, die die stoffliche und energetische Nutzung im Sinne einer optimalen Rohstoffnutzung intelligent kombinieren, wie z. B. Nutzungskaskaden und Bioraffinerien, sind besonders förderwürdig. Die Anwendung von Nutzungskaskaden soll durch Forschung und Entwicklung sowie Prüfung ordnungsrechtlicher Maßnahmen unterstützt werden.
- Um die Nachhaltigkeit der stofflichen Nutzung sicherzustellen, bedarf es neben den Bemühun-

gen um Normen und Standards auf europäischer Ebene der Schaffung internationaler Nachhaltigkeitsstandards. Hierzu gehören auch Standards für Lebensweganalysen zu Treibhausgasemissionen. Mittel- und langfristig sind Instrumente zu entwickeln, um die positiven Klimaschutzwirkungen durch einzelwirtschaftliche Anreize zu stärken.

- Forschung und Entwicklung bleiben weiter von großer Bedeutung bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe. Sie sind entlang der gesamten Wertschöpfungskette auf hohem Niveau fortzuführen. Der Aktionsplan benennt die dabei prioritären Themen. Aktuell vorhandene Lücken, insbesondere in der erkenntnisorientierten Grundlagenforschung sind zu schließen.
- Zur Unterstützung der Markteinführung sollte der Schwerpunkt mehr auf Information und Transparenz für die Verbraucher gelegt werden. Die verstärkte Förderung von Demonstrations- und Verbundprojekten soll dazu beitragen, Ergebnisse von Forschung und Entwicklung schneller und gezielter in am Markt erfolgreiche Produkte umzusetzen. Ordnungsrechtliche Markthemmnisse sind weiter abzubauen. Bei



ordnungsrechtlichen Vorschriften und Fördermaßnahmen im energetischen und im stofflichen Bereich sind wechselseitige Auswirkungen zu berücksichtigen.

- Mangelnde Information ist neben der teilweise noch nicht gegebenen Wettbewerbsfähigkeit ein zentrales Markteinführungshemmnis für Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen. Dazu sind die laufenden Maßnahmen von Bundesregierung und Wirtschaft fortzuführen und zu verstärken. Die Bundesregierung wird den Aufbau von Netzwerken zur besseren Informationsvermittlung zwischen Industrie und Forschung unterstützen und für einzelne Produktbereiche gemeinsam mit der Wirtschaft Informationskampagnen prüfen.
- Das öffentliche Auftragswesen kann über den Vorbild- und Vorreitereffekt erheblich zur Nachfragesteigerung nach Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen beitragen. Im Bereich der stofflichen Nutzung bieten sich dafür z. B. biobasierte Kunststoffe, Bioschmierstoffe sowie Baustoffe an, da hier bereits auf existierende Normen und Zertifizierungssysteme zurückgegriffen werden kann. Die schrittweise Integration von

Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen in die laufenden Ansätze für ein umweltfreundliches Auftragswesen, insbesondere in die „Allianz für nachhaltige Beschaffung“ von Bund und Ländern, wird angestrebt. Darüber hinaus ist die Information von Behörden und den für die Beschaffung und Auftragsvergabe Verantwortlichen auszubauen.

- Bioraffinerien bilden einen aussichtsreichen Ansatz für eine effiziente Nutzung nachwachsender Rohstoffe. Hier kommt der verstärkten Grundlagenforschung zur Entwicklung von geeigneten Bioraffineriekonzepten und deren rasche Überführung in kommerzielle Anlagen große Bedeutung zu, auch um die international gute Ausgangsbasis Deutschlands in diesem Bereich erfolgreich zu nutzen. Gemeinsam mit den Vertretern von Wissenschaft und Wirtschaft wird die Bundesregierung eine Roadmap Bioraffinerien erarbeiten.
- Biobasierte Werkstoffe sollen durch gezielte Forschungs- und Entwicklungsbemühungen, die auch auf recyclingfähige Materialien setzen, sowie durch die Schaffung eines Biopolymernetzwerks von Wissenschaft und Industrie unterstützt werden. Mit der Novellierung der Bioabfallverordnung soll biobasierten Biokunststoffabfällen und -verpackungen ein flächendeckender und uneingeschränkter Zugang zu Bioabfallsammlensystemen (z. B. grüne/braune Tonne) ermöglicht werden.
- Der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen als Baustoff soll u. a. durch eine angemessene Berücksichtigung relevanter Kriterien wie z. B. CO<sub>2</sub>-Emissionen und Energieverbrauch beim Deutschen Gütesiegel Nachhaltiges Bauen, einen Architektenwettbewerb und durch den Ausbau von Beratung und Information für Architekten, Handwerker und Bauherren unterstützt werden. Daneben sind baurechtliche Regelungen im Hinblick auf Markteinführungshemmnisse zu überprüfen.

Die Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsplans ist nach Ablauf von zwei Jahren zu überprüfen.



# Glossar

<b>BAW</b>	biologisch abbaubarer Werkstoff
<b>BioAbfV</b>	Bioabfallverordnung
<b>Biokatalyse</b>	chemische Reaktion, die durch Enzyme katalysiert wird
<b>BioKraftQuG</b>	Biokraftstoffquotengesetz
<b>Biopolymere</b>	chemische Verbindungen, die vollständig oder mehrheitlich aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen
<b>Bioraffinerie</b>	integratives Gesamtkonzept für die Verarbeitung von nachwachsenden Rohstoffen zu Chemikalien, Biowerkstoffen und anderen stofflichen Produkten sowie Brenn- und Kraftstoffen unter möglichst vollständiger Ausnutzung der Biomasse
<b>Bioschmierstoffe</b>	Schmierstoffe, die nahezu vollständig oder mehrheitlich aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen
<b>Biobasierte Werkstoffe</b>	Oberbegriff für Werkstoffe, die vollständig oder zu einem hohen Anteil auf nachwachsenden Rohstoffen basieren
<b>Blend</b>	Kunststoffmischung
<b>BNatSchG</b>	Bundesnaturschutzgesetz
<b>BWaldG</b>	Bundeswaldgesetz
<b>Cellulose</b>	hochmolekularer nachwachsender Rohstoff (Kohlenhydrat) und Hauptbestandteil von pflanzlichen Zellwänden, Rohstoff zur Herstellung von Papier, Kunststoffen und Fasern
<b>Cellulosederivate</b>	Celluloseprodukte, die durch chemische Umwandlung von Cellulose entstehen, wie z. B. Celluloseacetat und Cellulosenitrat
<b>Celluloseregenerate</b>	Celluloseprodukte, die aus Cellulose über chemische Prozesse hergestellt werden, wie z. B. Viskose (Fasern) und Cellophan (Folien)
<b>CEN</b>	Comité Européen de Normalisation, Europäisches Komitee für Normung
<b>Chemiecellulose</b>	hochreine Cellulose für den Einsatz in der chemischen Industrie
<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung e.V.
<b>DüMV</b>	Düngemittelverordnung
<b>Enzyme</b>	Proteine, die als biologische Katalysatoren wirken und biochemische Reaktionen steuern können

<b>EEG</b>	Erneuerbare-Energien-Gesetz
<b>Fermentation</b>	biochemische Reaktion, die durch Mikroorganismen (z. B. Bakterien, Pilze, Viren) oder Enzyme (Fermente) gesteuert wird
<b>Forest Stewardship Council (FSC)</b>	Zertifizierungssystem für Holz-Produkte als Erzeugnisse von nach FSC-Kriterien zertifizierten Forstbetrieben, aufgebaut und repräsentiert durch die internationale gemeinnützige Organisation Forest Stewardship Council
<b>GPP-Initiative</b>	engl.: Green Public Procurement (GPP), deutsch: umweltorientiertes öffentliches Beschaffungswesen; EU hat am 16.07.2008 mit der Mitteilung Nr. 2008/400 eine diesbezügliche Initiative gestartet.
<b>Grüne Bioraffinerie</b>	integratives Gesamtkonzept für die Verarbeitung von grünen „naturfeuchten“ Rohstoffen wie Gras, Luzerne, Klee und unreifem Getreide zu Produkten wie Futtermittel, Proteine, Brennstoffe, Chemikalien und über die Fermentation auch zu mikrobiologischen Produkten wie organischen Säuren, Aminosäuren, Ethanol und Biogas.
<b>Hemicellulose</b>	hochmolekularer nachwachsender Rohstoff (Kohlenhydrat) und Bestandteil der Zellwand pflanzlicher Zellen
<b>Holzstoff</b>	fein zerfasertes Holz und ein wichtiger Rohstoff zur Papierherstellung
<b>Kaskadennutzung</b>	ein- oder mehrfache stoffliche Nutzung eines Produkts sowie eine abschließende energetische Nutzung oder Kompostierung
<b>Katalyse</b>	chemische Reaktion, die unter Beteiligung eines Katalysators abläuft
<b>Kresole</b>	Stoffgruppe chemischer Verbindungen, die sich sowohl vom Phenol als auch vom Toluol ableitet
<b>Kurzumtriebs-plantage</b>	Schnellwuchsplantage mit Anpflanzung schnell wachsender Bäume oder Sträucher mit dem Ziel, innerhalb kurzer Umtriebszeiten Holz als nachwachsenden Rohstoff zu produzieren
<b>LCF-Bioraffinerie</b>	(Lignocellulose-Feedstock-Bioraffinerie), integratives Gesamtkonzept für die Verarbeitung von „naturtrockenen“ cellulosehaltigen Biomassen wie Stroh, verschiedenen Gräsern, Waldrestholz und cellulosehaltigen Abfällen (z. B. Papier) zu zahlreichen Folgeprodukten in den drei Produktlinien Cellulose (z. B. Ethanol, PLA), Hemicellulose (z. B. Chemieprodukte und Polymere) und Lignin (z. B. Klebstoffe, Bindemittel)
<b>Lignin</b>	hochmolekularer nachwachsender Rohstoff und Bestandteil pflanzlicher Zellwände, bewirkt Verholzung der Zelle
<b>Lignocellulose</b>	hochmolekularer nachwachsender Rohstoff aus Cellulose, Hemicellulosen und Lignin, Bestandteil der Zellwände verholzter Pflanzen

<b>Monomere</b>	kleine Moleküle, die durch Polymerisation zu Molekülketten verbunden werden und dann Polymere bilden
<b>Mulchfolie</b>	Folie zur Bodenbedeckung landwirtschaftlich genutzter Flächen, die sich nach der Nutzung im Boden zersetzt
<b>Nachwachsende Rohstoffe (Nawaro)</b>	land- und forstwirtschaftliche Rohstoffe, die nicht als Nahrungs- oder Futtermittel genutzt werden, sondern als Rohstoff für industrielle Produkte oder zum Erzeugen von Energie eingesetzt werden
<b>Naturfasern</b>	Textilfasern und Faserwerkstoffe, die ohne chemische Veränderung aus pflanzlichem und tierischem Material gewonnen werden
<b>Naturfaserverstärkte Kunststoffe (NFK)</b>	Werkstoffe, die aus einem Kunststoff bestehen, der seine Stabilität durch eingearbeitete Naturfasern erhält
<b>Ökobilanz / Lebenszyklusanalyse (engl. auch LCA – Life Cycle Assessment)</b>	systematische Analyse der Umweltwirkungen von Produkten während des gesamten Lebensweges, dazu gehören sämtliche Umweltwirkungen während der Produktion, der Nutzungsphase und der Entsorgung des Produktes, sowie die damit verbundenen vor- und nachgeschalteten Prozesse (z. B. Herstellung der Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe)
<b>Pan European Forest Certification (PEFC)</b>	Zertifizierungssystem für nachhaltige Waldbewirtschaftung, basiert inhaltlich auf internationalen Beschlüssen der Nachfolgekongressen der Umweltkonferenz von Rio (1992), in Deutschland wird der Zertifizierungsprozess durch den eingetragenen Verein PEFC Deutschland e.V. repräsentiert und koordiniert
<b>PE</b>	Polyethylen, thermoplastischer Kunststoff aus polymerisiertem Ethylen
<b>PLA</b>	Polylactid, ein Biokunststoff aus polymerisierter Milchsäure
<b>Polymer</b>	chemische Verbindung, die durch Polymerisation von Monomeren gewonnen wird
<b>Polymerisation</b>	chemische Reaktion zum Aufbau von sehr großen Molekülen (Polymere) aus Monomeren
<b>PP</b>	Polypropylen, thermoplastischer Kunststoff aus polymerisiertem Propylen
<b>Procura+ Kampagne</b>	europaweite Kampagne, die zum Ziel hat, Behörden und öffentlichen Einrichtungen in ganz Europa bei der Umsetzung nachhaltiger Beschaffung und bei der Bewerbung ihrer Arbeit zu helfen
<b>PVC</b>	Polyvinylchlorid, thermoplastischer Kunststoff aus polymerisiertem Vinylchlorid
<b>Regeneratfasern</b>	Fasern, die aus natürlich vorkommenden nachwachsenden Rohstoffen über chemische Prozesse hergestellt werden

<b>Tenside</b>	waschaktive Substanzen, die in Waschmitteln, Spülmitteln und Shampoos enthalten sind
<b>VerpackV</b>	Verpackungsverordnung
<b>Weißer Biotechnologie / Industrielle Biotechnologie</b>	industrielle Produktion von organischen Grund- und Feinchemikalien sowie Wirkstoffen mit Hilfe optimierter Enzyme, Zellen oder Mikroorganismen
<b>WPC (Wood-Plastic-Composites) / Holz-Polymer-Werkstoffe</b>	Verbundwerkstoffe, die aus unterschiedlichen Anteilen von Holz, Kunststoffen und Additiven bestehen und durch thermoplastische Formgebungsverfahren, wie z. B. Extrusion, Spritzguss oder Presstechniken, verarbeitet werden
<b>Zellstoff</b>	Produkt, das vorwiegend aus Cellulose besteht und beim chemischen Aufschluss von Pflanzenfasern (meist Holz) entsteht

**Herausgeber**

Bundesministerium für Ernährung,  
Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)

Wilhelmstraße 54  
11055 Berlin

**Kontaktadresse**

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)  
Hofplatz 1, 18276 Gülzow  
info@fnr.de, www.fnr.de

**Stand**

August 2009

**Druck und Verarbeitung**

Media Cologne Kommunikationsmedien GmbH  
www.mediacolonne.de

**Text und Redaktion**

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)

**Gestaltung und Herstellung**

nova-Institut GmbH, www.nova-institut.de/nr

**Bildnachweis**

BLE (Thomas Stephan – 12, 30, 31 links); BMELV (Bildschön – 3), (Walkscreen – Titel oben rechts, 13, 15, 21); digitalstock.de (E. Tomasi – 27 links), (R. ubert – 32); FNR (9, 20, 26, 27 rechts, 28); FUCHS PETROLUB AG (17, 24/25, 29); iStockphoto.com (Amanda Rohde – Titel oben links), (Curt Pickens – 34 oben), (Dave Long – 10 oben), (fotoVoyager – 8, 33), (Guido Paliot – 19), (indykb – 34/35), (Isidor Stankov – 31 rechts), (PeterAustin – 10 unten), (Chad McDermott – 6), (Deformat – 11), (Kiesel-UndStein (Titel unten links); Lurgi GmbH (23); Polyone (Titel unten rechts)

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter  
[www.bmelv.de](http://www.bmelv.de)