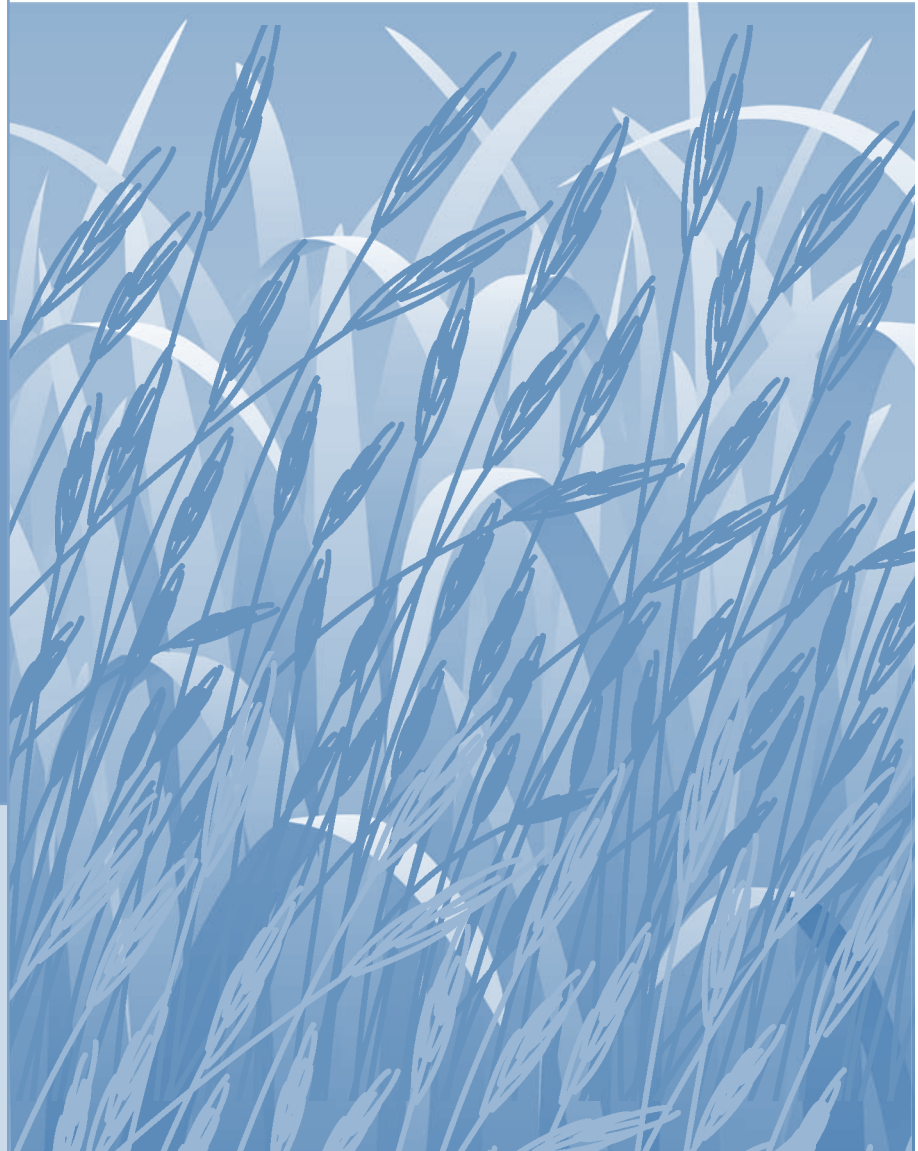


VCI



Biomasse – Rohstoff für die chemische Industrie

Kernaussagen einer IFEU-Studie
und Schlussfolgerungen des VCI



INHALT



HINTERGRUND



ZUR STUDIE



KERNAUSSAGEN DER IFEU-STUDIE MIT VCI-SCHLUSSFOLGERUNG





HINTERGRUND

Massiv gestiegene Preise für fossile Rohstoffe, vor allem für Öl und Gas, und die Klimadiskussion haben die Nutzung von regenerativen Kohlenstoffträgern – auch „nachwachsende Rohstoffe“ genannt – stärker in den Fokus der öffentlichen Wahrnehmung gerückt. Über Jahrzehnte hatte sich die technische Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen weitgehend auf die stoffliche Nutzung in der Chemie und in der Holz-/Werkstoffindustrie beschränkt. Jetzt erlebt der Einsatz von biobasierten Rohstoffen zur Energieerzeugung und als Treibstoff einen dramatischen Boom vor allem auch durch staatliche Fördermaßnahmen.

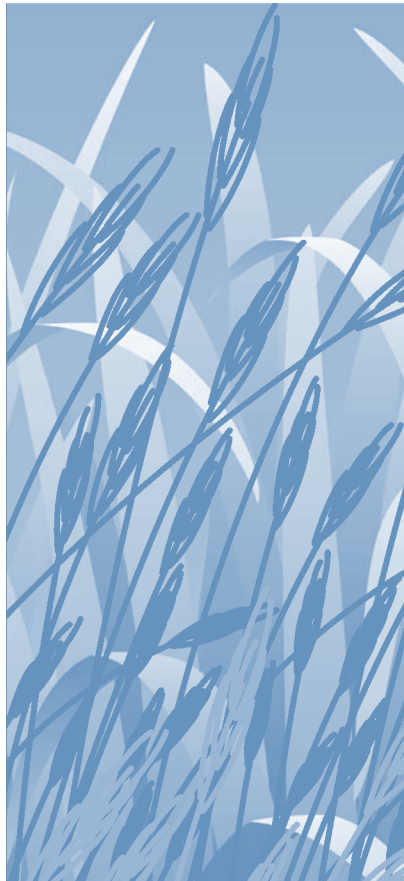
Dieser inzwischen weltweite Boom des Einsatzes von Biomasse für technische Zwecke außerhalb des Nahrungsmittelsektors hat aber sehr schnell auch die Grenzen aufgezeigt: Steigende Preise bei nachwachsenden Rohstoffen selbst und vor allem auch bei Lebensmitteln bzw. in Teilbereichen sogar schon aufgetretene Versorgungsengpässe haben deutlich gemacht, dass auch nachwachsende Rohstoffe nicht unerschöpflich zur Verfügung stehen.

Die chemische Industrie ist ein wichtiger Abnehmer von nachwachsenden Rohstoffen. Sie hat sich frühzeitig die Frage gestellt, welche Perspektiven der Einsatz nachwachsender Rohstoffe in der chemischen Produktion hat. Denn mit der Energieerzeugung und Produktion von Treibstoffen sowie dem steigenden Nahrungsmittelbedarf durch eine wachsende Weltbevölkerung nimmt die Nutzungskonkurrenz bei nachwachsenden Rohstoffen zu. Der VCI hat daher diese Problematik in einer beim Institut für Energie- und Umweltforschung (IFEU) in Heidelberg geförderten Studie untersuchen lassen.

ZUR STUDIE

Hintergründe und Antworten auf vier zentrale Fragestellungen wurden erarbeitet:

1. Welche Biomassepotenziale für die technische Verwendung sind überhaupt realistisch, wenn man die Sicherung der Nahrungsmittelversorgung einer wachsenden Weltbevölkerung berücksichtigt? Gelingt es, wie verschiedentlich von politischer Seite immer wieder behauptet und erwartet, die heutige Versorgung mit fossilen Rohstoffen vollständig auf nachwachsende Rohstoffe umzustellen?
2. Welche Wirkung hat die Nutzung nachwachsender Rohstoffe in der chemischen Industrie im Hinblick auf die Lösung der diskutierten Klimaschutzprobleme und des Problems der Endlichkeit fossiler Rohstoffe? Lassen sich in der chemischen Produktion Erdölprodukte und Erdgas durch nachwachsende Rohstoffe in relevanten Mengen ersetzen und werden dadurch Treibhausgasemissionen in nennenswertem Umfang reduziert?
3. Gibt es „den“ Königsweg des Einsatzes nachwachsender Rohstoffe? Sollte die auch begrenzt vorhandene Biomasse überwiegend zur Energieerzeugung verwendet werden oder sollte besser der Transport mit biogenen Treibstoffen sichergestellt werden oder ist die stoffliche Nutzung in der Chemie die effizienteste?
4. Welche Nutzungskonzepte für Biomasse empfehlen sich in der chemischen Industrie unter den Aspekten Einsparung fossiler Rohstoffe und Treibhausgase, Biomasseverfügbarkeit und Kosten?



KERNAUSSAGEN DER IFEU-STUDIE MIT VCI-SCHLUSSFOLGERUNG

1. Die chemische Industrie benötigt für ihre Produktion organischer Chemikalien zwingend kohlenstoffhaltige Rohstoffe. Derzeit sind diese überwiegend fossilen Ursprungs wie Mineralöle und deren Folgeprodukte, Erdgas und Kohle, aber auch zu über 10 Prozent bereits nachwachsende Rohstoffe tierischen und pflanzlichen Ursprungs. Als regenerativer kohlenstoffhaltiger Rohstoff stehen verschiedene Biomasse-Rohstoffe zur Verfügung. Für die Energiegewinnung und als Treibstoffe werden zwar heute auch überwiegend kohlenstoffbasierte Rohstoffe verwendet. Für diese Verwendungszwecke stehen aber prinzipiell auch andere regenerative Alternativen als Biomasse wie Sonnenenergie, Wasser- und Windkraft zur Verfügung.
2. Biomasse wird heute bereits in vielfältigen Bereichen eingesetzt: als Nahrungsmittel, als Futtermittel, zur Strom- und Wärmeenergiegewinnung, für Treibstoffe, als Werkstoff und als Rohstoff im industriellen Bereich, insbesondere in der Holz-, Papier- und in der chemischen Industrie. Alle Nutzungspfade stehen prinzipiell in Konkurrenz zueinander. Damit ist auch die Konkurrenz um die Nutzung der entsprechenden Anbauflächen verknüpft. Der Anbau von zusätzlicher Biomasse steht zum Beispiel in Konkurrenz zum Erhalt bestehender Ökosysteme (zum Beispiel tropische Regenwälder), aber auch zu anderen Nachhaltigkeitszielen wie Naturschutz (zum Beispiel Ausweitung Biotopverbunde oder Erhalt der Artenvielfalt) und Ausweitung des Ökolandbaus. Würde man zum Beispiel in Deutschland die bereits beschlossenen Nachhaltigkeitsziele konsequent umsetzen und gleichzeitig die Größenordnung der bisherigen landwirtschaftlichen Selbstversorgung beibehalten, ständen keine Flächen mehr für den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen zur Verfügung. Deshalb ist es aufgrund der heute schon erkennbaren Biomasse- und Flächen-Nutzungskonkurrenzen erforderlich, die effizientesten Nutzungspfade zu erschließen.
3. Die künftigen Nutzungsmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen werden entscheidend davon abhängen, wie viel Biomasse zur Verfügung stehen wird. Die Abschätzung künftiger Biomassepotenziale ist mit hohen Unsicherheiten verbunden. Aus diesem Grunde sind die abschätzbaren Bandbreiten sehr groß. Die Verfügbarkeit von Biomasse für technische Zwecke wird wesentlich durch zahlreiche Faktoren beeinflusst: Bevölkerungsentwicklung und künftige Ernährungsgewohnheiten der wachsenden Bevölkerung, Fortschritte in der Landwirtschaft (bessere Pflanzen, höhere Erträge, bessere Techniken zur Erhöhung der Ausbeute), aber auch vom Klimawandel und der Wasserverfügbarkeit.

VCI-Schlussfolgerung

1

Die Nutzung von Biomasse, als einzige kohlenstoffhaltige regenerative Rohstoffquelle in der chemischen Produktion sollte dort vorangetrieben werden, wo deren Nutzung sinnvoll und nachhaltig ist. Dabei muss weiterhin eine hinreichende Flexibilität in der Rohstoffbasis für eine nachhaltige Produktion erhalten bleiben.

VCI-Schlussfolgerung

2

Sowohl in der Nutzung der verfügbaren Flächen auf der Welt als auch zwischen den Nutzungsmöglichkeiten der Biomasse selbst existieren erhebliche Konkurrenzen. Aus den Nutzungsmöglichkeiten müssen im gesellschaftlichen Konsens die ökonomisch, ökologisch und aus sozialer Sicht effizientesten ausgewählt werden.

VCI-Schlussfolgerung

3

Aufgrund der großen Unsicherheiten bei der Abschätzung der Langfristpotenziale und damit der tatsächlichen Verfügbarkeit von Biomasse sind insbesondere längerfristige Nutzungsziele in einzelnen Bereichen nur mit großer Vorsicht festzulegen. Auch Biomasse kann nicht mehrfach verwendet werden. Aus diesem Grunde müssen vor allem

- *die vollständige Nutzung der begrenzt vorhandenen Biomasse über eine Optimierung der Verarbeitungsprozesse (zum Beispiel praktische Umsetzung des Bioraffineriekonzepte) und*
- *die Optimierung der Bereitstellung von Biomasse (zum Beispiel über die verstärkte Nutzung der Möglichkeiten der Pflanzenbiotechnologie) im Vordergrund stehen.*

VCI-Schlussfolgerung

Die Steigerungspotenziale bei der Nutzung von Biomasse in den nächsten Jahren sind erheblich, bleiben aber trotzdem endlich. Eine alleinige Deckung des Primärenergiebedarfs durch Biomasse ist aus heutiger Sicht nicht möglich. Drei Wege erscheinen notwendig und sinnvoll:

- *Die Erarbeitung einer integrierten Strategie über die ökonomisch, ökologisch und sozial effizientesten Nutzungsmöglichkeiten der verfügbaren Biomasse.*
- *Die Technologieentwicklung zur Nutzung nicht-biogener regenerativer Energiequellen muss vorangetrieben werden.*
- *Alle Technologien, insbesondere die Möglichkeiten der Pflanzenbiotechnologie, müssen weiter entwickelt und genutzt werden, um den größtmöglichen Ertrag zu erzielen.*

VCI-Schlussfolgerung

Deutschland und Europa werden auch in einer „biomassebasierten Ökonomie“ extrem von Rohstoffimporten abhängig bleiben. Dies hat erhebliche Konsequenzen für die künftige Biomassestrategie in der EU und in Deutschland. So ist vor allem die Versorgung der chemischen Industrie mit notwendigen Rohstoffen zu wettbewerbsfähigen Weltmarktpreisen sicherzustellen. Wenn Deutschland und Europa tatsächlich ihre Importabhängigkeit bei Energierohstoffen verringern wollen, müssen auch Technologien zur Nutzung anderer, nicht biogener regenerativer Energiequellen vorangetrieben werden.

VCI-Schlussfolgerung

Vorläufige Bewertungen der Einsparmöglichkeiten von fossiler Energie und Treibhausgasemissionen durch Nutzung von Biomasse in der chemischen Industrie zeigen positive Effekte. Für das Gesamtbild sind jedoch tiefer gehende Betrachtungen auch der Wirtschaftlichkeit, der technischen Realisierbarkeit sowie die Bewertung anderer ökologischer Effekte dringend erforderlich.

4. Bezogen auf den Energieinhalt der künftig verfügbaren Biomasse können im Jahre 2050 zwischen 6 und 15 Milliarden Tonnen Rohöläquivalente weltweit durch Biomasse gedeckt werden. Abschätzungen des Weltprimärenergiebedarfs für 2050 variieren je nach zugrunde gelegtem Szenario sehr stark. Die Internationale Energieagentur (IEA) hat für 2030 einen Bedarf von ca. 17,5 Milliarden Tonnen Rohöläquivalenten prognostiziert. Eine Extrapolation ohne Einrechnung von besonderen Energie-Effizienzsteigerungen ergibt für das Jahr 2050 einen Bedarf von rund 20 Milliarden Tonnen Rohöläquivalenten. Damit könnten im Jahr 2050 zwischen 30 Prozent und im günstigsten Fall 75 Prozent des Primärenergiebedarfs durch Biomasse gedeckt werden. Dies gilt zunächst nur für die energetische Nutzung. Für die Nutzung als Treibstoffe und in der chemischen Industrie ist zu berücksichtigen, dass durch teilweise erhebliche Umwandlungsverluste nicht der volle theoretische Energieinhalt zur Verfügung steht.
5. Die künftigen Biomassepotenziale sind weltweit sehr unterschiedlich verteilt. Der allergrößte Teil ist außerhalb Europas zu finden. Die in Deutschland zur Verfügung stehende Biomasse könnte aus heutiger Sicht in 2050 nur 10 bis 17 Prozent der dann zu erwartenden Primärenergienachfrage decken. In Europa könnten maximal 10 bis 16 Prozent des zu erwartenden Energiebedarfs gedeckt werden. Diese Abschätzungen relativieren stark das in den Diskussionen häufig verwendete Argument, dass die Importabhängigkeit Deutschlands und Europas für Energierohstoffe durch eine verstärkte Nutzung eigener Biomasse deutlich vermindert werden kann.
6. Für eine erste vorläufige Bewertung des Nutzens von Biomasse wurde in der Studie die Betrachtung auf die Aspekte Einsparung fossiler Energie und Vermeidung von Treibhausgasemissionen beschränkt. Wirtschaftlichkeitsaspekte einzelner Nutzungsarten und tatsächliche technische Realisierbarkeit einzelner Wege sind in die Betrachtungen noch nicht eingeflossen. Diese müssten in einem nächsten Schritt analysiert werden. Auch durch die Verwendung von Biomasse in der chemischen Produktion können beachtliche Mengen an fossiler Energie und Treibhausgasen eingespart werden. Die Bandbreite der Einsparungsmöglichkeiten ist teilweise groß und hängt zum Beispiel von der Art der verwendeten Energie im Produktionsprozess ab. Wird der Energiebedarf für die Prozesse, in denen nachwachsende Rohstoffe eingesetzt werden, auf fossiler Basis gedeckt, ist die Gesamteinsparung deutlich geringer, als wenn der Energiebedarf durch regenerative Energien gedeckt wird. Es konnten keine zu bevorzugenden Technologien identifiziert werden. Letztlich entscheidet die Kombination aus verfügbarer eingesetzter Biomasse, der angewandten Konversionstechnologie und dem angestrebten Zielprodukt über die Höhe der Einsparung von Energie und Treibhausgasemissionen.



7. Im direkten Vergleich der Nutzungspfade Chemie, Verkehr und Energieerzeugung zeigt die direkte Verbrennung von trockener Biomasse zur Energiegewinnung die höchsten Einsparpotenziale. Die Verfahren hierzu existieren bereits weitgehend und befinden sich in der praktischen Anwendung. Nutzungspfade im treibstofflichen Bereich oder in der Chemie, die ähnlich hohe Einsparpotenziale mit sich bringen, sind teilweise noch in der Entwicklung.
8. Für die chemische Industrie lassen sich für die künftige Nutzung von Biomasse zwei prinzipielle Strategien erkennen:
- Die Herstellung von chemischen Grundbausteinen durch völligen Abbau der Biomasse zu sogenannten C1-Bausteinen über die Synthesegasroute. Die spezifischen Einsparpotenziale sind dabei vergleichsweise klein, das Gesamtpotenzial aufgrund der großen Mengen jedoch erheblich.
 - Die Herstellung teilweise komplexerer funktionaler Verbindungen unter Ausnutzung der Synthesevorleistungen der Natur. Dabei sind die spezifischen Einsparpotenziale für die einzelnen Produktlinien relativ groß, die Mengenpotenziale für die hohe Zahl der einzelnen Verbindungen jedoch vergleichsweise klein.

Die Verfolgung beider Wege ist derzeit noch stark begrenzt. Die Herstellung chemischer Grundbausteine über die Synthesegasroute ist heute bei weitem noch nicht wirtschaftlich. Die Herstellung funktionaler Verbindungen deutlich über das heutige bekannte Maß hinaus befindet sich noch in einer frühen Stufe der Entwicklung und ist nicht grundsätzlich nachhaltiger als klassische Syntheserouten.

9. Es bestehen technische, ökonomische und logistische Hindernisse für die verstärkte Nutzung nachwachsender Rohstoffe in der chemischen Industrie:
- Innovative Konversionsverfahren von Biomasse und Syntheseverfahren von chemischen Produkten sind noch in der Entwicklung. Verlässliche zeitliche Prognosen von der Idee bis zur Marktreife entsprechender Anlagenkonzepte und Produkte sind derzeit noch nicht möglich.
 - Über die zu erwartenden Produktkosten und damit die Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit bestehen erhebliche Unsicherheiten. Die Biomasserohstoffe bilden den größten Kostenparameter. Die Entwicklung dieses Kostenblocks ist derzeit kaum einschätzbar. Investitionskosten für innovative Verfahren (zum Beispiel Bioraffinerien) lassen sich derzeit nur mit beträchtlichen Bandbreiten abschätzen.
 - Es besteht noch erheblicher Forschungsbedarf. Vor allem Verfahrensoptimierungen, Effizienzsteigerungen, aber auch die Entwicklung neuer Enzymsysteme und neuer nachhaltiger Synthesewege sind notwendig, um eine wirtschaftliche Tragfähigkeit zu erlangen.

VCI-Schlussfolgerung

Die direkte Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung zeigt die höchsten Einsparpotenziale und ist heute schon praktisch umsetzbar. Die stoffliche Nutzung und eine effizientere treibstoffliche Nutzung haben dagegen noch erheblichen Entwicklungsbedarf. Die gegenwärtige Konzentration auf die energetische Nutzung ist daher für eine Übergangszeit folgerichtig. Langfristig muss jedoch auch die nachhaltige stoffliche Nutzung von Biomasse eine wichtige Rolle spielen. Zur Bereitstellung von Energie müssen auch andere regenerative, nicht in Nutzungs- und Flächenkonkurrenz stehende Energiequellen wie Photovoltaik, Solarthermie, Geothermie, Wind- und Wasserkraft weiterentwickelt werden.

VCI-Schlussfolgerung

Die stoffliche Nutzung von Biomasse in der Chemie über das heutige Maß hinaus erfordert weitere erhebliche Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen.

VCI-Schlussfolgerung

Vor dem Hintergrund der erkannten erheblichen technischen, ökonomischen und logistischen Hindernisse für eine verstärkte Nutzung von Biomasse/nachwachsenden Rohstoffen in der chemischen Industrie sind konkrete Zielvorgaben, ordnungsrechtliche Bestimmungen oder Steuerungsversuche durch fiskalische bzw. ökonomische Instrumente eher kontraproduktiv. Die einseitige staatliche Subvention der energetischen und treibstofflichen Nutzung verschlechtert derzeit bereits die Wettbewerbssituation für die stoffliche Umsetzung.

Die Politik ist vielmehr gefordert günstige Rahmenbedingungen zu schaffen, die noch notwendige Forschung und Entwicklung zu fördern sowie Wettbewerbsnachteile beim Import von nachwachsenden Rohstoffen zu beseitigen.

Verband der Chemischen Industrie e. V. (VCI)
Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main
Telefon: +49 69 2556-0
Telefax: +49 69 2556-1612
E-Mail: dialog@vci.de
Internet: www.chemische-industrie.de

Verantwortliches Handeln
Der VCI unterstützt die weltweite
Responsible-Care-Initiative



Gestaltung:
NEEDCOM GmbH,
Bad Soden/Taunus

Stand: Oktober 2007