

Uwe Lahl und Barbara Zeschmar-Lahl

Weg vom Öl durch ‚feedstock change‘ in der Chemieindustrie

1. Einleitung

In einem Klimaschutz-Szenario, in dem bis zum Jahr 2050 80 % oder sogar 95 % der Emissionen an Treibhausgasen (THG) eingespart werden sollen, stellt sich die Frage, welchem Sektor die Emissionen aus der energetischen Entsorgung von Kunststoffen und anderen chemischen Produkten zugeordnet werden sollen. Eine Möglichkeit wäre – in Abweichung von der heutigen Praxis der Aufstellung nationaler Treibhausgas-Inventare –, diese Emissionen im Rahmen einer quasi erweiterten Produktverantwortung (Extended Producer Responsibility) dem Sektor ‚Chemische Industrie‘ anzulasten. Dieser Anteil könnte in einem Szenario 2050 rein rechnerisch bis zu 20 % der Treibhausgasemissionen betragen.

Ein Szenario mit 20 % THG-Emissionen im Jahr 2050 wird jedoch aus mehreren Gründen unrealistisch sein, u.a. weil die Methoden und Verfahren der Abfallwirtschaft zunehmend effizienter werden. Die Zahlen verdeutlichen aber zumindest, dass das Problem der THG-Emissionen aus Produkten der Chemischen Industrie auf Dauer nicht ignoriert werden kann. Und auch der Hinweis, dass 2050 ein voll funktionstüchtiger Emissionshandel das Problem der energetischen Verwertung lösen wird, geht am Thema vorbei. Denn die Kunststoffe, die in Zukunft – nach Jahren oder Jahrzehnten – zu entsorgen sein werden, werden *heute* produziert. Da hilft ein hoher Zertifikatspreis im Jahr 2050 relativ wenig, denn die Abfallmengen werden sich über die Jahrzehnte weiter erhöht haben und eine Entsorgung unumgänglich werden. Wobei neben der Verbrennung bzw. energetischen Verwertung von Kunststoffen noch die vielen anderen Produkte der Chemischen Industrie (Kohlenstoffverbindungen) zu betrachten sind: Verbindungen, die in die Umwelt gelangen, biologisch abbaubar sind und über diesen Weg ebenfalls einen erheblichen Treibhauseffekt verursachen.

Eine andere Überlegung mag diese Betrachtung ergänzen: Wie oben dargelegt, dienen rund 15 % des heutigen Erdölverbrauchs als Rohstoff für die Herstellung von organischen Chemikalien bzw. Kohlenstoffverbindungen. Dies ist der fossile Kohlenstoff-Pool, aus dem die Treibhausgasemissionen der Zukunft stammen. Das Problem verschärft sich noch dadurch, dass ein Teil dieses Pools aus dem Bausektor über Jahrzehnte in der Technosphäre angesammelt wird und in den nächsten Jahrzehnten – nach Ablauf der jeweiligen Lebensdauer der Produkte – über die Abfallwirtschaft zusätzlich zu entsorgen ist.

2. Feedstock Change

Durch einen mittel- bis langfristigen Wechsel der Rohstoffbasis von Erdöl zu Biomasse – dem sogenannten ‚feedstock change‘ – würde eine Lösung des Problems möglich sein. In den letzten Jah-

ren gab es Stimmen aus der Wissenschaft, Biomasse primär zur Wärmeerzeugung sowie zur Stromgewinnung einzusetzen (JRC2007, BMELV 2007). Diese Strategie ist unter dem Aspekt der Ressourceneffizienz kritisch zu beurteilen. Biomasse sollte primär für die *stoffliche* Nutzung eingesetzt werden. Auf diese Weise ließen sich im Chemiesektor höhere Effizienzen erzielen (Reinhard 2007). Zudem ist eine Kaskadennutzung der Biomasse möglich, was unschlagbare Vorteile für den Biomasseeinsatz ergäbe (Bringezu 2009, Bringezu 2011).

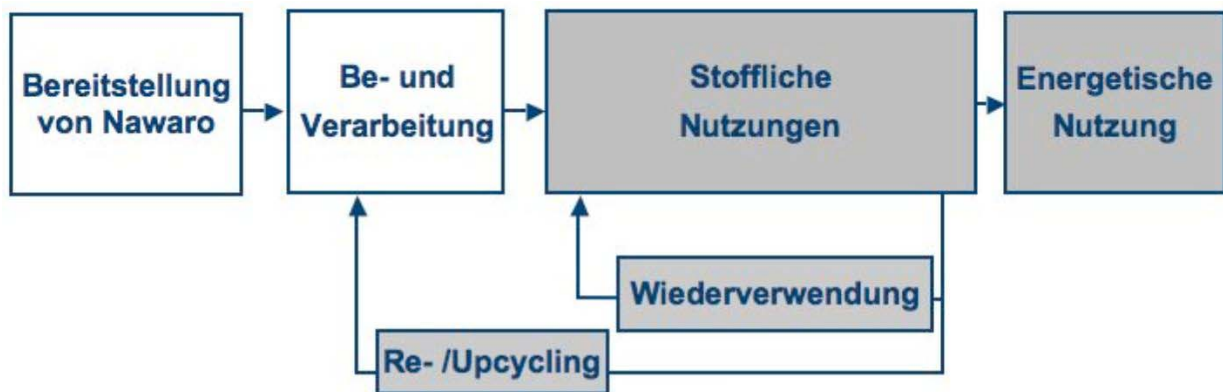


Abb. 1: Schematische Darstellung der Kaskadennutzung von nachwachsenden Rohstoffen (Nawaro)
(Quelle: Arnold 2009)

Welche Regulierungen sind also sinnvoll, um einen ‚feedstock change‘ zu generieren bzw. zu fördern?

2.1 Nachhaltigkeit muss gesichert sein

Die EE-Richtlinie der EU legt die Nachhaltigkeitsanforderungen für flüssige Biobrennstoffe und Biokraftstoffe fest (EE-Richtlinie). In diesem Zusammenhang werden beispielsweise Mindestanforderungen an Treibhausgaseinsparungen im Vergleich zu fossilen Kraftstoffen (mindestens 35 %) verlangt. Auch die Anforderungen an die Flächeninanspruchnahme sind definiert. In der Diskussion ist auch die Frage, wie die indirekten Landnutzungseffekte (iLUC) mit einbezogen werden können (BZL GMBH 2010, Lahl 2011).

Für die Einbeziehung der indirekten Landnutzungsänderung in die Klimabilanz von Biomasse wird von einigen Wissenschaftlern vorgeschlagen, die rechtlichen Regelungen zu ergänzen. Die indirekten Effekte sollten nach diesen Vorschlägen in die Klimabilanz einbezogen werden. Es ist u.E. davon abzuraten, eine Regelung festzulegen, die eine unspezifische Steuerungswirkung über pauschale, mittels Rechenmodellen gefundene iLUC-Faktoren entfaltet (Fritsche 2010, Laborde 2011). Hierdurch würden Biomassen aus solchen Ländern, die sich gesetzlich und administrativ dem Schutz wertvoller, kohlenstoffreicher Naturflächen verpflichtet haben, benachteiligt. Dieser „perverse“ Effekt entsteht dadurch, dass in den globalen Modellen einheitliche iLUC-Faktoren (für Biomasse aus allen Regionen) als globale Faktoren errechnet werden. Diese globalen Faktoren würden dann ungefähr die mittlere globale iLUC-Situation abbilden. Es gibt aber weltweit einerseits Regionen, die sich bis heute überhaupt nicht in der Bekämpfung von iLUC engagieren – wie Indonesien. Andererseits existieren Staaten bzw. Regionen, in denen begonnen wird, iLUC erfolgreich zu bekämpfen – wie Brasilien –, und es gibt schließlich Regionen, in denen z.B. Wälder gesetzlich geschützt sind – u.a. Deutschland. Ein gemittelter globaler Faktor wäre daher unfair – und würde zu falschen Steuerungen führen.

Zudem ist die Bedeutung einer nachhaltigen Biomassegewinnung für das Erreichen der Klimaschutzziele von so zentraler Bedeutung, dass solche rechtliche Regelungen gefunden werden müssen, die iLUC verhindert und zugleich die Rohstoffversorgung aus Biomasse – insbesondere aus Ländern mit hoher Sonneneinstrahlung – weiterhin ermöglicht. Daher sollten die rechtlichen Regelungen u.E. um eine regionale Erfassung dieser Effekte ergänzt werden.

Die Chemische Industrie ist bereits heute einer der wichtigsten Nutzer von Biomasse als Rohstoff. So liegt der Anteil der Biomasse zum insgesamt eingesetzten organischen Feedstock bei rund 13 % (knapp 3 Mio. t/a). Eine Ausdehnung dieses Anteils ist dann vertretbar, wenn zuvor die Nachhaltigkeitsanforderungen, wie sie bereits für den Biokraftstoffsektor gelten, auf die stoffliche Biomassenutzung ausgedehnt werden. Die Festlegung von Nachhaltigkeitsanforderungen an die stoffliche Biomassenutzung im Rahmen der existierenden oder einer neuen EU-Richtlinie ist daher vordringlich.

Fachlich ist die Ausweitung der Biomassenutzung grundsätzlich kein großes Problem. Die Anforderungen der EE-Richtlinie können für viele Aspekte direkt übertragen werden (Mindesteinsparrate an Treibhausgasen, Ausschluss der Umwandlung von Flächen mit hoher Biodiversität oder hohem Kohlenstoffgehalt). Allerdings sind gewisse methodische Anpassungen an den Stoffsektor vorzunehmen. Schwieriger zu lösen ist die Nachverfolgbarkeit der Biomasse vom Eingang in den Produktionsprozess bis hin zum Produkt. Hier wird man möglicherweise einen Kompromiss zwischen Praktikabilität und nötigem Kontrollaufwand finden müssen.

2.2 Die Privilegierung der Kaskadennutzung von Biomasse

Die Kaskadennutzung von Biomasse (siehe Abbildung 1) weist eindeutige Effizienzvorteile auf und kann die Nutzungskonkurrenzen um Biomasse reduzieren. Derzeit ist das Förderinstrumentarium der EU bzw. der Bundesregierung nicht darauf ausgerichtet, Kaskadennutzung zu privilegieren. Daher ist das Förderinstrumentarium – insbesondere das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EE-WärmeG) – u.E. in diesem Sinne zu überarbeiten. Zukünftig sollte *die energetische Nutzung der Biomasse* vorrangig gefördert werden, wenn sie am Ende einer Kaskade, *nach stofflicher Nutzung* erfolgt. Eine entsprechende Novellierung des EEGs wird sicherlich nicht unkompliziert sein, weil sich große Teile der Landwirtschaft auf die direkte Verstromung von (vorwiegend) Mais via Biogas ausgerichtet haben. Die Umstellung müsste daher in Schritten vorgenommen werden, damit letztlich auch rechtlich keine unnötigen Risiken eingegangen werden. Daher wäre es richtig, von einer schrittweisen Umsteuerung im EEG – was die Biomassenutzung für den Strom- und Wärmemarkt anbelangt – zu sprechen.

2.3 Die Umsetzung des ‚feedstock change‘

Ein erster wichtiger Schritt zur Umsetzung eines ‚feedstock change‘ wäre, die finanziellen Steuervorteile der stofflichen Nutzung von fossilem Kohlenstoff (Erdöl/Erdgas) gegenüber der energetischen Nutzung im Energiesteuergesetz zu streichen. Dieser Vorschlag ist nicht neu – und er dürfte der Chemischen Industrie auch nicht gefallen. Er würde aber nicht nur eine Wettbewerbsgleichheit für Biomasse als ‚feedstock‘ erreichen, sondern auch die Streichung eines Subventionsbestandes bewirken und dem Bundeshaushalt jährlich 1,7 Milliarden Euro Einnahmen beschern. Ein zweckgebundener Einsatz der eingenommenen Gelder, um den ‚feedstock change‘ im Rahmen eines längerfristigen Programms finanziell zu flankieren, würde einen Chancenkorridor öffnen. In Summa würde der Branche mit diesem Vorschlag kein finanzieller Nachteil entstehen. Die durch Streichung der Steuerbefreiung eingenommenen Gelder könnten in die Forschung,

in Investitionszuschüsse für Pilotanlagen, in die Sicherstellung der Nachhaltigkeit und in die Entwicklungshilfe zum Aufbau vorbildlicher Agrarstrukturen gelenkt werden.

Welche Forschungen sind dazu vordringlich? Der Sammelbegriff ‚Bioraffinerie‘ steht für Konzeptionen, die Lebensmittel, Futtermittel, Chemikalien, Werkstoffe, Kraftstoffe und Energieprodukte durch chemisch-physikalische Umwandlungs- und Trennprozesse unter möglichst vollständiger Ausnutzung der Biomasse erzeugen. Die Bioraffinerie ist somit die Vorstufe der Kaskadennutzung von Biomasse und als Weiterentwicklung der heute üblichen Verbrennung der Biomasse für den Strom- und Wärmemarkt zu verstehen.

Die Aktivitäten der Bundesregierung zur Etablierung von Bioraffinerien erschöpfen sich bisher in der Vergabe von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (NOVA-Institut 2010). Diese Förderung ist sicherlich sinnvoll, um eine neue Technologie zu entwickeln. Demnächst werden aber Entscheidungen notwendig, Großanlagen zu realisieren. Hierfür sind finanzielle und regulatorische Konzepte zu entwickeln, die, wie dargelegt, aus der Streichung der Subventionen für den Mineralölverbrauch finanziert werden sollten. Und es sind deutlich größere Finanzmittel zu bewegen.

Die Chemische Industrie sieht sich in der Frage der Bioraffinerien in einer mehr neutralen Rolle. Sie versteht sich nicht primär als Betreiber von Bioraffinerien, sondern eher als deren Kunde. Dieser Kunde nimmt die Produkte der Bioraffinerien folglich dann – und nur dann – ab, wenn es für ihn wirtschaftlich interessant ist. In dieser Eigenschaft sieht die Chemische Industrie die Entwicklung der Bioraffinerie auch als staatliche Aufgabe der Forschungsförderung. Und stellt die Forderung auf, dass die gesamte Wertschöpfungskette von der Grundlagenforschung über die Prozess-, Technologie- und Produktentwicklung gefördert werden sollte.

Diese distanzierte Haltung ist Teil des heutigen Problems, dass nämlich wichtige Zukunftschancen nicht ausreichend wahrgenommen werden. Man kann argumentieren, dass diese Grundhaltung die gleiche ist, die auch gegenüber den heutigen fossilen Raffinerien herrscht. Was aber nur teilweise stimmt, weil die Chemische Industrie durchaus versucht, sich den Zugriff auf ihre fossile Versorgung über unterschiedliche Hebel zu sichern. Und wenn man bedenkt, mit welchem hohen Engagement die BASF über ihre Tochter Wintershall ins Erdgasgeschäft eingestiegen ist (Ostseepipeline), um sich diesen ‚feedstock‘ zu sichern, wird deutlich, mit welchem unterschiedlichem Maß gemessen wird.

Möglicherweise braucht es daher erst die genannte Streichung der Steuervergünstigung sowie das beschriebene Umstiegsprogramm, um das Handlungsfeld ‚feedstock change‘ in der gebotenen Form zu entwickeln.

Gegenwärtig sind weitere Vorschläge in der Diskussion, um den ‚feedstock change‘ auch ordnungsrechtlich zu flankieren. Diese Vorschläge könnten dann interessant werden, wenn sich die Strategie, die ein weiches Umsteuern bevorzugt, in der Praxis nicht bewährt.

2.4 Märkte und Innovationstreiber

Der globale Umsatz biobasierter Produkte betrug 2007 rund 48 Mrd. Euro, das sind rund 3,5 % des Umsatzes der Branche. Er könnte sich bis 2017 auf über 15 % steigern. Im Jahr 2025 könnten sogar 40 %-50 % der Feinchemikalien biobasiert produziert werden. Wachstumstreiber könnte der biobasierte Kunststoffmarkt sein (Grimm/Zweck 2011). Die klimabezogenen Einsparpotenziale durch biotechnologische Syntheseverfahren werden als sehr hoch angesehen (WWF/NOVOZYMES 2009).

Heute ist die Ökonomie ein wesentlicher Innovationstreiber für den Markt an biobasierter Chemie. Es ist – nach unserer Kenntnis – innerhalb der Unternehmen primär die Suche nach kostengünstigen Herstellungsprozessen, die Innovationen antreibt. Während die Entwicklung auf dem Gebiet der Spezial- und Feinchemikalien in einzelnen Unternehmen durchaus positiv verläuft, werden Basischemikalien nur selten biobasiert hergestellt. In den USA ist die Entwicklung weiter fortgeschritten. Dort werden in Louisiana die weltweit größte Bio-Bernsteinsäure-Fabrik und in Nebraska die weltweit größte PLA-Anlage (Polylactic Acid = Kunststoffe aus Milchsäure) mit 140.000 t/a gebaut. Eine erste deutsche PLA-Anlage geht 2012 in Guben in Betrieb. Gegenwärtig ist offen, ob Deutschland die Technologieführerschaft auf diesem Gebiet erlangen kann; die Voraussetzungen hierfür sind vorhanden.

3. Fazit

Gegenwärtig werden für ‚food‘ und ‚feed‘ rund 1,5 Mrd. Hektar Fläche genutzt. Isermeyer (Isermeyer 2011) nennt mit Fragezeichen eine Fläche von 0,5 Mrd. Hektar, die für Biomassegewinnung zu erschließen wäre. Für den hier beschriebenen ‚feedstock change‘ der Chemischen Industrie mit 500 Mio. t Erdöläquivalenten würde langfristig eine Fläche von global 0,2 Mrd. Hektar benötigt. Bringezu weist darauf hin, dass es zusätzlich ausgedehnte Flächen (0,4 bis 0,5 Mrd. Hektar) gibt, die von Farmern verlassen wurden (Bringezu 2011, siehe auch Pieprzyk 2009). Voraussetzung für deren Nutzung wäre aber, dass die Nachhaltigkeit der Biomassegewinnung sichergestellt sein muss. Für den Bereich der Biokraftstoffe und der flüssigen Energierohstoffe sind bezüglich der Nachhaltigkeit dieser Rohstoffe national und auf EU-Ebene beachtliche Fortschritte erzielt worden.

Für das Problem ‚Landnutzungsänderung‘ (genauer: indirekte Landnutzungsänderungen) insbesondere in tropischen Entwicklungsländern ist eine Ergänzung der vorhandenen rechtlichen Regelungen erforderlich. Diese Ergänzung sollte so konzipiert sein, dass die Länder mit hohen Landnutzungsänderungen die hierdurch verursachten Treibhausgasemissionen in ihrer Klimabilanz, die für die Vermarktung der Biomasse dann von Bedeutung ist, angerechnet bekommen (Lahl 2011).

Durch eine gesetzlich eindeutig geregelte Privilegierung der Kaskadennutzung könnte die Effizienz der Biomassenutzung insgesamt gesteigert werden. Die Privilegierung sollte auch über das Erneuerbare-Energien-Gesetz erfolgen. Mittelfristig sollte die *energetische Nutzung der Biomasse* nur noch gefördert werden, wenn sie am Ende einer Kaskade, *nach deren stofflicher Nutzung* erfolgt.

Als Konsequenz des Streichens der Energiesteuerbefreiung für die Nutzung von Mineralöl zu anderen Zwecken als Kraft- oder Heizstoff würde nicht nur ordnungspolitisch eine überholte steuerliche Bevorzugung abgeschafft. Die staatlich eingenommenen Gelder könnten zudem dazu eingesetzt werden, den ‚feedstock change‘ finanziell zu unterstützen und damit die Branche finanziell nicht zu benachteiligen. Denn die Chemische Industrie weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass die skizzierten Steuervorteile auch in vielen anderen Industrieländern vorhanden sind.

Literatur

- Arnold 2009: Arnold, K. et al.: Klimaschutz und optimierter Ausbau erneuerbarer Energien durch Kaskadennutzung von Biomasseprodukten – Potenziale, Entwicklungen und Chancen einer integrierten Strategie zur stofflichen und energetischen Nutzung von Biomasse. Wuppertal Report Nr. 5, Dezember 2009. http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wibeitrag/wr5.pdf
- Bringezu 2009: Bringezu, S.; Schütz, H.; Schepelmann, P.; Lange, U.; von Geibler, J.; Bienge, K.; Kristof, K.; Arnold, K.; Merten, F.; Ramesohl, S.; Fishedick, M.; Borelbach, P.; Kabasci, S.; Michels, C.; Reinhardt, G. A.; Gärtner, S.; Rettenmaier, N.; Münch, J: Nachhaltige Flächennutzung und nachwachsende Rohstoffe – Optionen einer nachhaltigen Flächennutzung und Ressourcenschutzstrategien unter besonderer Berücksichtigung der nachhaltigen Versorgung mit nachwachsenden Rohstoffen. UBA-Texte Nr. 34/2009. <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3861.pdf>
- Bringezu 2011: Bringezu, S.: Balancierte Bioökonomie: Von der Flächenkonkurrenz zur nachhaltigen Zukunftsvision. NABU-Tagung „Bioökonomie 2030 – Möglichkeiten und Begrenzungen“, Berlin, 12. September 2011. http://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/gentechnik/tagungsergebnisse/bringezu_bio_komie.pdf
- BZL GMBH 2010: iLUC und Biokraftstoffe in der Analyse. Regionale Quantifizierung klimaschädlicher Landnutzungsänderungen und Optionen zu deren Bekämpfung. Studie im Auftrag von BDB e.V. und UFOP e.V., 28.10.2010. http://www.bzl.info/de/sites/default/files/iLUC_Studie_Lahl.pdf
- EE-Richtlinie 2009: Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG. <http://www.eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:de:PDF>
- Fritsche 2010: Fritsche, U. R., with contributions from Klaus Hennenberg and Katja Hünecke: The “iLUC Factor” as a Means to Hedge Risks of GHG Emissions from Indirect Land Use Change. Working Paper, Öko-Institut Darmstadt, July 2010. <http://www.oeko.de/oekodoc/1030/2010-082-en.pdf>
- Grimm/Zweck 2011: Grimm, V.; Zweck, A.: Biobasierte Chemieprodukte. Nachrichten aus der Chemie 59, 975-976, 2011
- Laborde 2011: Assessing the Land Use Change. Consequences of European Biofuel Policies. Final Report, October 2011. This report has been prepared by: David Laborde (IFPRI), AT-LASS Consortium, Specific Contract No SI2. 580403, implementing Framework ContractNo TRADE/07/A2
- Lahl 2011: Lahl, U.: An analysis of iLUC and biofuels. Regional quantification of climate-relevant land use change and options for combating it. Sugar Industry 136 No. 4, 224-228, 2011
- NOVA-Institut 2010: Ökologische Innovationspolitik – Mehr Ressourceneffizienz und Klimaschutz durch nachhaltige stoffliche Nutzungen von Biomasse. Forschungsvorhaben im Auftrag des Umweltbundesamtes, Laufzeit: 07.2010–12.2012. <http://www.nova-institut.de/bio/index.php?tpl=project&id=754&lng=de&red=refalist>

Pieprzyk 2009: Pieprzyk, B.: Globale Bioenergienutzung – Potenziale und Nutzungspfade. Analyse des WBGU-Gutachtens „Welt im Wandel: Zukunftsfähige Bioenergie und nachhaltige Landnutzung“, im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien, Berlin, Juni 2009.

http://www.unendlich-viel-energie.de/uploads/media/AEE_Globale_Bioenergienutzung_Kurzstudie_jun09_01.pdf

Reinhard 2007: Reinhard, G. et al.: Nachwachsende Rohstoffe für die Chemische Industrie. Optionen und Potenziale für die Zukunft. Heidelberg, 11. Juni 2007. Positionspapier erarbeitet vom DECHEMA / DGMK / GDCh / VCI-Gemeinschaftsarbeitskreis „Bewertung der Nutzung nachwachsender Rohstoffe – ein Beitrag zur Nachhaltigkeit in der Chemie“.

http://www.dechema.de/dechema_media/Downloads/Positionspapiere/PP+in+der+chemischen+Industrie_final_DINA5.pdf

WWF/NOVOZYMES 2009: Industrial biotechnology – more than green fuel in a dirty economy? Exploring the transformational potential of industrial biotechnology on the way to a green economy. WWF und Novozymes, 2009, zitiert bei Grimm/Zweck 2011

[23.07.12]

Anschrift der Autoren:

Prof. Dr. Uwe Lahl
Dr. Barbara Zeschmar-Lahl
BLZ Kommunikation und Projektsteuerung GmbH
Lindenstr. 33
D-28876 Oyten
www.bzl-gmbh.de
ul@bzl-gmbh.de