

# Streit um die Bioenergie – was steckt dahinter?

Folkhard Isermeyer (Braunschweig)

In den vergangenen 15 Jahren hat die deutsche Politik umfangreiche Förderprogramme für die Bioenergie aufgelegt. Die Wirtschaft reagierte und dehnte die Bioenergieproduktion auf landwirtschaftlichen Flächen rasant aus. Angesichts der weltweit anziehenden Agrarpreise warnten in den letzten Jahren allerdings zahlreiche Institutionen vor überzogenen Expansionszielen. Ein Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats Agrarpolitik des BMELV empfiehlt den politischen Entscheidungsträgern, die deutsche Bioenergie-Politik zu fokussieren und auf die Ziele „Technologieführerschaft“ und „Beitrag zum Klimaschutz“ auszurichten.

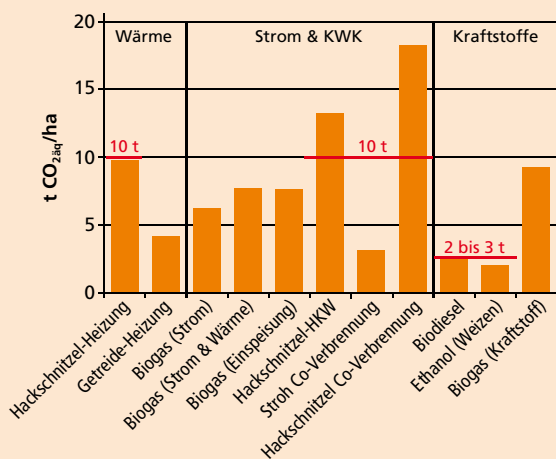
In der Bundesrepublik werden heute bereits 12 % der verfügbaren Agrarfläche für die Erzeugung von Bioenergie genutzt. Auch die EU hat mittlerweile ehrgeizige Ziele, erneuerbare Energieformen voranzubringen: Der Anteil regenerativer Energie am Gesamtenergieverbrauch soll von 9 % (2005) auf 20 % (2020) steigen, der Anteil speziell im Transportsektor von 1 % (2005) auf 10 % (2020). Insbesondere das letztgenannte Teilziel hat einen engen Bezug zur landwirtschaftlichen Bioenergie; während nämlich die regenerative

Strom- und Wärmeproduktion aus vielen Quellen gespeist werden kann (z.B. Biogas, Holzverbrennung, Wasserkraft, Solarenergie, Windenergie), kommen für den Straßentransport bis 2020 im Wesentlichen nur Biodiesel und Bioethanol in Betracht.

Auch in anderen Teilen der Welt, besonders in den USA, nahm die Produktion von Bioethanol und Biodiesel seit 2000 einen rasanten Aufschwung. Die USA haben inzwischen Brasilien überholt und sind weltgrößter Ethanolproduzent. Weitere Länder, vor allem in Amerika und in Asien, haben weit reichende Expansionsziele formuliert.

Als jedoch 2007/08 weltweit die Agrarpreise in die Höhe schossen und die „Tortilla-Krise“ (Proteste der mexikanischen Bevölkerung gegen hohe Maispreise) für Aufsehen sorgte, meldeten sich zahlreiche Institutionen zu Wort, die auf die Risiken der Bioenergie-Förderung hinwiesen und vor überzogenen Expansionszielen warnten. Das mündete in zahllosen Debatten zum Thema „Tank oder Teller“.

Abb. 1: Netto CO<sub>2</sub>-Äq-Vermeidung pro Hektar bei unterschiedlichen Bioenergie-Linien



Quelle: Zimmer et al., vTI Braunschweig, 2008

## Das Bioenergie-Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats

In dieser Zeit legte auch der Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik beim BMELV ein umfassendes Gutachten vor, in dem er verschiedene Bioenergie-Linien vergleichend untersuchte. In diesem Gutachten ging es vorrangig um die Frage, wie gut sich die verschiedenen Linien für den Klimaschutz eignen. Die Analyse führte zu dem Ergebnis, dass einige Linien sehr gut geeignet sind, andere hingegen weniger gut – und dass ausgerechnet die weniger gut geeigneten Linien gegenwärtig am stärksten gefördert werden.

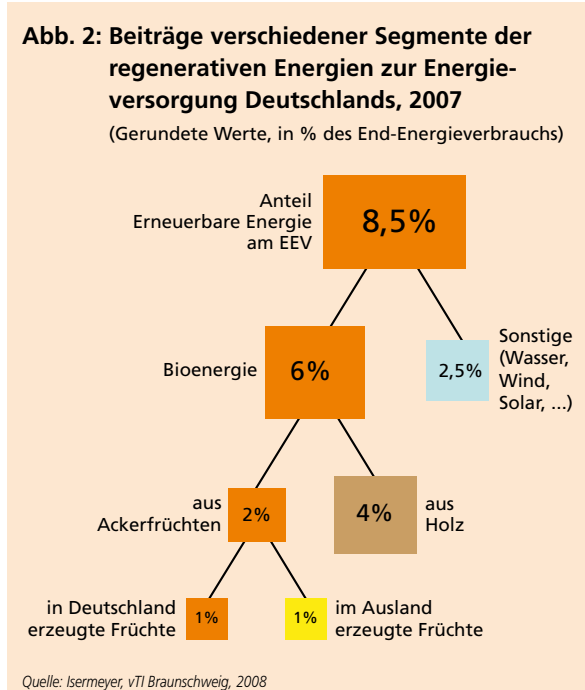
Exemplarisch verdeutlicht Abbildung 1 die großen Unterschiede zwischen den untersuchten Linien, bei denen es sich ausnahmslos um Bioenergie von landwirtschaftlichen Flächen handelt – Bioenergie aus Waldflächen wurde nicht untersucht. In der Abbildung wird dargestellt, wie viel Treibhausgas-Emissionen eingespart werden können, wenn ein Hektar Agrarfläche für die jeweilige Bioenergie-Linie genutzt wird. Das Potenzial der besten Linien liegt bei 10 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Hektar; einige andere Linien bleiben weit dahinter zurück, weil sie entweder zu geringe Energieerträge je Hektar bringen oder weil bei der Bioenergie-Erzeugung auf den Agrarflächen oder im Konversionsprozess zu viele Treibhausgas-Emissionen entstehen. Relativ günstig schneiden zum einen die Biogas-Linien ab, weil sich hier die hohen Maiserträge je Hektar positiv auswirken. Die Biogas-Linien haben allerdings den gravierenden Nachteil, dass sie sehr hohe Subventionen je Hektar erfordern. Am besten sind deshalb jene Bioenergie-Linien zu beurteilen, in denen schnellwachsende Bäume (Weiden, Pappeln) in Kurzumtriebsplantagen genutzt werden. Hier wird bei sehr niedrigem Subventionsbedarf ein hoher Klimaschutzbeitrag erzielt.

Aus Sicht des Klimaschutzes gelangte der Beirat deshalb zu der Empfehlung, die bisherige Bioenergie-Politik grundlegend zu überdenken: weniger Gewicht auf die Biokraftstoffe, die ja bisher im Zentrum der Bioenergiepolitik stehen, und dafür deutlich mehr Gewicht auf schnellwachsende Hölzer, die bisher eher stiefmütterlich behandelt worden sind.

Das Kernargument, welches erfahrungsgemäß gegen solch einen Kurswechsel vorgetragen wird, lautet: Erdöl ist knapper als Kohle, und wegen der besonderen Knappheit bei Flüssigkraftstoffen sollten die Biokraftstoffe im Zentrum der Bioenergie-Politik bleiben. Bei diesem Argument geht es nicht um Klimapolitik, sondern um Versorgungssicherung – ebenfalls ein wichtiges Politikziel. Gegenwärtig leistet allerdings die landwirtschaftliche Bioenergie aus heimischer Erzeugung mit etwa einem Prozent nur einen sehr geringen Beitrag zur Versorgungssicherung (Abb. 2), und das, obwohl bereits mehr als 10 % der Agrarfläche Deutschlands hierfür eingesetzt werden. Es ist evident, dass auch eine Ausdehnung auf 30 % der Agrarfläche immer noch keinen nennenswerten Beitrag leisten würde, sofern der Bioenergie-Mix nicht geändert wird. Deshalb hat der Beirat der Politik empfohlen, ihre Prioritätensetzung zu überprüfen: Wenn letztlich nicht die Klimapolitik, sondern die Versorgungssicherung für den Transportsektor höchste Priorität hat, wäre ein Schwenk zur Bioenergie-Linie „Silomais – Biogas – Direkteinspeisung – Erdgasfahrzeuge“ zu empfehlen, weil hier die größten Kraftstoffmengen je Hektar erzielt werden können. Noch sinnvoller wäre es allerdings, den Verbrauch von Heizöl zu reduzieren (u. a. durch klimapolitisch sinnvolle Produktion von Energieholz und dessen Einsatz in Heizkraftwerken, s. o.) und die dadurch eingesparten Heizölmengen dem Transportsektor als Dieselmotortreibstoff zuzuführen.

### Reaktionen auf das Gutachten

In einigen Kritiken, die insbesondere aus der Bioenergie-Wirtschaft kamen, wurde das Beiratgutachten in die Kategorie „Stellungnahme gegen Bioenergie“ eingeordnet. Diese Einordnung ist offen-



kundig falsch. Zwar hat der Beirat darauf hingewiesen, dass sich die Bioenergie in der langfristigen Perspektive möglicherweise nur als eine „Brückentechnologie“ auf dem Weg ins Solarzeitalter erweisen wird, da sie im Vergleich zur Solarenergie einige grundlegende Nachteile aufweist. Zugleich hat er aber deutlich gemacht, dass die Solarenergie technisch und wirtschaftlich noch einen weiten Entwicklungsweg zurückzulegen hat und deshalb in den nächsten Jahrzehnten nur einen geringen Teil der Energieversorgung übernehmen kann. Da für die absehbare Zukunft also ein weltweiter Boom der Bioenergie zu erwarten ist, hat der Beirat der deutschen Politik empfohlen, ihre Bioenergie-Politik konsequent auf die Ziele „Technologieführerschaft“ und „Beitrag zum Klimaschutz“ auszurichten. Für die Bioenergieerzeugung am Standort Deutschland hat er herausgearbeitet, welche Bioenergielinien sich besonders gut eignen und deshalb verstärkt gefördert werden sollten. Insgesamt handelt es sich also keineswegs um ein Gutachten gegen die Bioenergie, sondern um ein Gutachten für eine zielgerichtete Bioenergiepolitik. Mehrere Empfehlungen des Gutachtens sind bei der zwischenzeitlich erfolgten Weiterentwicklung der Bioenergiepolitik aufgegriffen worden, wobei der Stellenwert eines einzelnen Gutachtens angesichts der Fülle der Beiträge, die insgesamt in ein Gesetzgebungsverfahren einfließen, vermutlich gering ist. Auf der Linie des Beiratgutachtens liegen insbesondere folgende Entwicklungen:

- Deutliche Reduzierung der äußerst ehrgeizigen Ausbauziele für Biokraftstoffe, die die Bundesregierung im Herbst 2007 formuliert hatte;
- Deutlicher Ausbau der Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK);
- Fokussierung der Förderung von Biogasanlagen auf die Verwendung von Reststoffen, insbesondere Gülle.

Einige „Baustellen“ sind jedoch nach wie vor offen.

### Baustelle Biogasförderung

Die Bundesregierung hat die Biogasförderung im Rahmen der jüngsten Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) in zahlreichen Punkten verändert. Der Vorschlag des Beirats, den Fokus auf die Gülle-Verwendung zu legen, wurde umgesetzt, der Vorschlag zur Abschaffung des so genannten NaWaRo-Bonus jedoch nicht. Dadurch ergab sich in der Summe eine deutliche Anhebung der Gesamtförderung. Für eine ausgewählte 500 kW Biogasanlage wird die Wirkung dieser Politikänderung in Abbildung 3 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Zahlungsbereitschaft für Mais durch die EEG-Novelle deutlich angestiegen ist. Der Betreiber einer Biogasanlage, der über ausreichende Gülle verfügt, kann künftig für den Mais bis zu 39 €/t (ab Feld) bezahlen, rund 50 % mehr als bei der früheren Regelung. Bei einem Ertrag von 45 t/ha Maissilage steigt somit die Zahlungsbereitschaft für die Fläche um ca. 600 €/ha. Für Vieh haltende Betriebe kann diese Entwicklung positive und negative Wirkungen haben. Positiv kann sich auswirken, dass (a) die Gülle vom Kostenfaktor zum Wertstoff mutiert, (b) die Grundrente der eigenen Agrarflächen steigt und (c) die Investition in eine eigene Biogasanlage eine rentablere Option darstellt. Insbesondere

für Rindviehhalter, die in ihrem Kerngeschäft (Viehhaltung) wachsen wollen, überwiegen jedoch die negativen Folgen, da die Nutzungskonkurrenz auf den Agrarflächen wächst und somit die Pacht- bzw. Futterkosten stark zunehmen. Die für den Güllebonus vorgeschriebene Mindestmenge von 30 % entschärft die Flächenkonkurrenz kaum; für eine 500 kW Anlage reduziert sich der Flächenbedarf durch den Einsatz von 30 % Gülle lediglich um 12 ha bzw. 5 %. In einer geschlossenen Volkswirtschaft würde solch eine biogasbedingte Kostensteigerung der Flächennutzung, wenn sie bei vielen Landwirten auftritt, über erhöhte Produktpreise für Fleisch und Milch auf die Verbraucher überwältigt werden. Die deutsche Landwirtschaft agiert jedoch nicht in einer geschlossenen Volkswirtschaft, sondern steht in einem scharfen internationalen Wettbewerb, der einseitige nationale Preissteigerungen durch internationalen Handel nicht macht. Deshalb besteht die Sorge, dass eine allzu hohe nationale Biogas-Förderung in Deutschland eine allmähliche Abwanderung von Teilen der deutschen Tierproduktion auslösen könnte – es sei denn, die anderen Nationen passen sich der hohen deutschen Biogas-Förderung an. Ob dies geschehen wird, muss einstweilen offen bleiben. Zweifel sind angebracht: Der staatlich festgesetzte Preis für deutschen Biogas-Strom aus güllebasierten kleineren Anlagen übersteigt den Großhandelspreis für Strom um mehr als das 4-fache; bezogen auf einen Hektar Silomais entspricht dies einem Subventionsäquivalent von weit über 2.000 €. Bisher scheinen die meisten Länder noch nicht bereit zu sein, ihren Energieverbrauchern derartige Mehrkosten zuzumuten.

**Abb. 3: Wirtschaftlichkeit einer 500 kW-Biogasanlage vor und nach der EEG-Novelle (Ackerbauregion, 70 % Mais, 30 % Gülle, 30 % Wärmenutzung)**

	Altes Düngereisniveau (0,6 €/kg N; 0,7 €/kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; 0,4 €/kg K <sub>2</sub> O)		Neues Düngereisniveau (0,8 €/kg N; 0,9 €/kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; 0,9 €/kg K <sub>2</sub> O) <sup>4</sup>	
	EEG 2004	EEG 2009	EEG 2004	EEG 2009
Erlöse	697.000 €	837.000 €	723.000 €	863.000 €
Gewinn <sup>1</sup>	- 52.000 €	88.000 €	- 26.000 €	114.000 €
ZB Mais <sup>2</sup>	23 €	36 €	26 €	39 €
ZB Gülle <sup>3</sup>	- 12 €	21 €	- 6 €	27 €

<sup>1</sup> Bei 24 €/t Mais ab Halm (32 €/t im Silo) u. Gülle kostenfrei; <sup>2</sup> Zahlungsbereitschaft (ZB) frei Feld bei kostenfreier Gülle; <sup>3</sup> Zahlungsbereitschaft (ZB) frei Anlage bei 24 €/t Mais ab Halm (32 €/t im Silo); <sup>4</sup> Annahme zum Düngewert: 50 % N-Ausnutzung  
Quelle: de Witte, vTI Braunschweig, 2008

### Baustelle Importzertifizierung

Die europäischen Regierungen halten am Ziel fest, die Beimischung von Biokraftstoffen EU-weit durchzusetzen und die Beimischungsziele im Zeitablauf zu erhöhen. Da die biogenen Flüssigkraftstoffe ebenso wie die zu ihrer Herstellung benötigten Agrarrohstoffe zumeist gut transportabel sind, greifen die Mineralölkonzerne zur Deckung der politisch festgelegten Beimischungsziele in großem Umfang auf kostengünstige Importe zurück. Damit wird seitens der EU-Kommission ausdrücklich gerechnet. Die Politik hätte aufgrund der WTO-Bestimmungen auch gar keine Handhabe, diese wirtschaftliche Anpassung generell zu unterbinden.

Mit Sorge musste die Politik dann aber im vergangenen Jahr zur Kenntnis nehmen, dass immer mehr Berichte über Abholzungen des Regenwaldes die Runde machen, in denen ein kausaler Zusammenhang mit dem zunehmenden Flächenbedarf infolge der Bioenergie-Expansion hergestellt wurde. Unstrittig ist: In jenen Fällen, in denen der vermehrte Einsatz von Biokraftstoffen tatsächlich zu Waldrodungen in Übersee führt, ist der Bioenergieeinsatz klimaschädlich. Strittig ist jedoch, wie eng der Zusammenhang zwischen Bioenergie-Expansion und Urwaldrodungen tatsächlich ist. Hier liegt derzeit eine wichtige Aufgabe für die agrarökonomische Forschung. In Reaktion auf die anhaltende Kritik hat sich die Politik daran gemacht, ein Zertifizierungssystem zu etablieren, das eine positive Treibhausgas-Bilanz der verwendeten Biokraftstoffe gewährleisten soll. Inzwischen liegt der Entwurf einer EU-Richtlinie vor, der diesbezüglich zwei Stoßrichtungen enthält: Zum einen sollen Biokraft-



Bei Biogasanlagen sollte besonders die Verwendung von Gülle oder anderen Reststoffen gefördert werden.

stoffe, bei deren Erzeugung viele Treibhausgas-Emissionen anfallen, allmählich eliminiert werden. Zum anderen sollen Biokraftstoffe, deren Agrarrohstoffe von sensiblen Anbauflächen stammen, nicht auf die Beimischungsziele angerechnet werden.



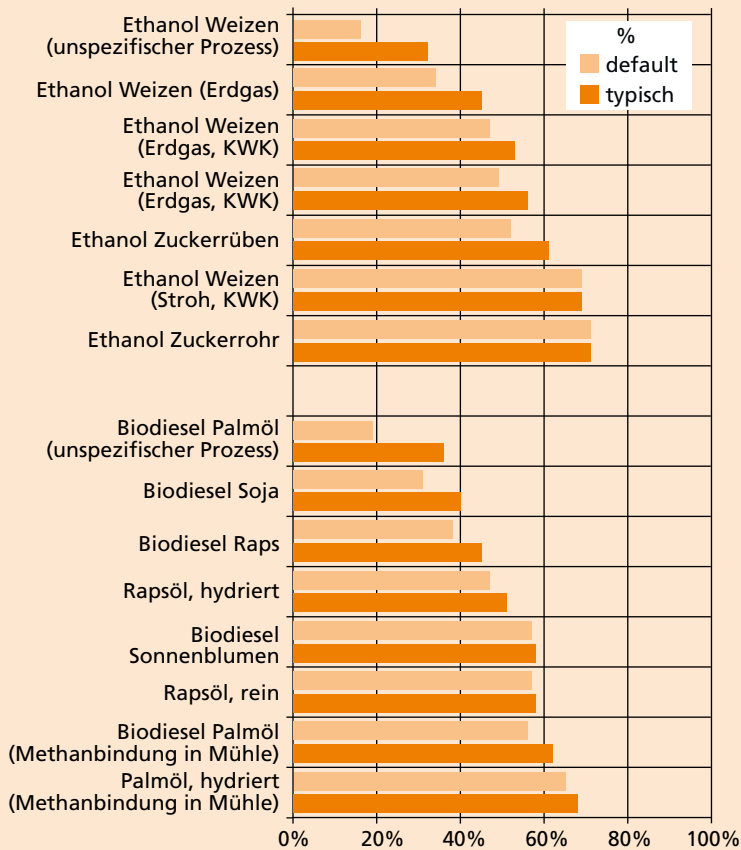
Wenn für die Produktion von Biokraftstoffen Tropenwald gerodet wird, führt dies zu einer negativen Klimabilanz.

Die Abbildung 4 zeigt, dass verschiedene Biokraftstoffe – je nach Rohstoffbasis und Konversionsprozess – in sehr unterschiedlichem Maße für den Klimaschutz geeignet sind. Besonders günstig schneiden einige der Import-Kraftstoffe ab, die auf Basis von Zuckerrohr und Palmöl hergestellt werden. Die EU-Richtlinie sieht vor, die Mindestanforderungen für die Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Biokraftstoffe zunächst auf 35 % festzulegen und für die Zeit ab 2017 auf 50 bzw. 60 % anzuheben. Für Mineralölfirmen, die den relativ ungünstigen „voreingestellten“ Standardwerten entgehen wollen, wird die naheliegende Anpassung darin bestehen, ihre Zulieferketten für das Bioenergiesegment komplett zertifizieren zu lassen. Dadurch können sie zugleich sicherstellen, dass die Rohstoffe nicht von sensiblen Flächen stammen.

Die Bundesregierung verfolgt mit der geplanten Reform des Biokraftstoffquotengesetzes einen Ansatz, der sich in einem wichtigen Punkt von der geplanten EU-Richtlinie abhebt: Der Gesetzentwurf sieht vor, dass die mengenmäßige Beimischungsverpflichtung um so niedriger liegt, je günstiger die Treibhausgas-Bilanz der eingesetzten Biokraftstoffe ausfällt. Damit werden größere Anreize zur Verwendung der klimapolitisch günstigsten Biokraftstoffe gegeben. Ein Nachteil könnte darin bestehen, dass der Aufwand für die Zertifizierung noch weiter steigt, da im Prinzip jeder Prozentpunkt Treibhausgas-Emissionsminderung in jeder einzelnen Biokraftstoff-Charge einen geldwerten Vorteil bedeutet und dementsprechend überprüft werden müsste. Die Gefahr, dass sich das globale Zertifizierungssystem zu einem bürokratischen Ungetüm entwickelt, ist nicht von der Hand zu weisen.

Das Kernproblem der Importzertifizierung liegt jedoch ganz woanders, nämlich bei der Kontrollierbarkeit der durch die Bioenergie-Expansion verursachten indirekten Landnutzungsänderungen. Mit der Zertifizierung wird ja nur sichergestellt, dass die in Europa verbrauchte Import-Bioenergie von Flächen stammt, die schon seit langem mit Ölpalmen, Zuckerrohr etc. bebaut sind und insofern in der jüngeren Vergangenheit keinen klimawirksamen Landnutzungsänderungen unterzogen wurden. Die durch unsere Bioenergie-Expans

Abb. 4: Treibhausgas-Einsparung ausgewählter Biokraftstoffe: Voreingestellte („default“) Werte und typische Werte



THG-Einsparungen in Prozent der THG-Emissionen der substituierten fossilen Kraftstoffe (z. B. Benzin, Diesel). Alle Werte gelten für das Szenario „keine zusätzlichen CO<sub>2</sub>q-Emissionen durch Landnutzungswandel“.

Quelle: EU-Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energien aus erneuerbaren Quellen 2009, 26.03.2009

sion ausgelösten Knappheiten führen jedoch zu Preissteigerungen auf den Weltagarmärkten, die überall in der Welt – also auch an Orten, die von der Zertifizierung überhaupt nicht erreicht werden – eine klimaschädliche Umwandlung von Grünland- oder Waldflächen zugunsten der Ackernutzung auslösen können. Dieses Problem ließe sich nur durch eine erdumspannende Zertifizierung der gesamten Weltagrarnwirtschaft (Nahrungsmittel, Futtermittel, nachwachsende Rohstoffe) lösen. Solch ein erdumspannendes System ist zwar grundsätzlich denkbar, doch würde es praktisch – wenn überhaupt – wohl erst nach Jahrzehnten wirksam funktionieren. Fazit: Solange noch kein wirksames Mittel gegen Urwaldrodung und Grünlandumbruch existiert, sollten die Expansionsziele für die Bioenergie mit Augenmaß festgesetzt und international abgestimmt werden.



Prof. Dr. Folkhard Isermeyer,  
Johann Heinrich von Thünen-Institut,  
Institut für Betriebswirtschaft,

Bundesallee 50, 38116 Braunschweig.

E-Mail: [folkhard.isermeyer@vti.bund.de](mailto:folkhard.isermeyer@vti.bund.de)