

Sozioökonomische Bewertung der Wertschöpfungskette Biogas

Social Life Cycle Assessment of the biogas value chain

Sören HENKE und Ludwig THEUVSEN

Zusammenfassung

Die Biogasproduktion ist in den vergangenen Jahren in einigen Ländern zügig ausgebaut worden. Bisher steht eine ganzheitliche sozio-ökonomische Betrachtung der Wertschöpfungskette Biogas noch aus. Diese kann mit Hilfe der sich in der Entwicklung befindlichen Methode des Social Life Cycle Assessment (SLCA) durchgeführt werden. Jedoch existiert bisher hierfür noch kein für die Landwirtschaft einschlägiger Satz an sozioökonomischen Indikatoren. Ziel dieses Beitrages ist es daher, die Ergebnisse einer empirischen Erhebung zur Identifizierung relevanter Bewertungskriterien, welche im Rahmen eines modifizierten Ansatzes zur Durchführung eines SLCA ermittelt wurden, für die Wertschöpfungskette Biogas darzustellen. Zusätzlich wird der Informationsbedarf verschiedener Stakeholder exemplarisch abgebildet.

Schlagnworte: Biogas, SLCA, sozioökonomische Bewertungskriterien

Summary

In recent years biogas production has rapidly gained importance in several countries. So far, an assessment of the socio-economic impact of biogas production is missing. Social Life Cycle Assessment is a potential method for a socio-economic assessment of the biogas value chain. For this purpose, suitable socio-economic indicators are needed but not available so far. The aim of this paper is to illustrate an indicator set, which was identified in a survey and can be used for a Social Life Cycle Assessment of the biogas value chain. Furthermore, we highlight the information needs of various stakeholder groups.

Keywords: Biogas, Social Life Cycle Assessment

1. Einführung

Die Biogasproduktion ist nach einer zunächst euphorischen Bewertung als Beitrag zur Energiewende zunehmend in die Kritik geraten. Neben ökonomischen und ökologischen Aspekten spielen dabei vor allem sozioökonomische Gesichtspunkte (z.B. die Verkehrsbelastung von AnwohnerInnen oder die Verminderung von Erwerbs- und Entwicklungsmöglichkeiten für nicht in die Biogasproduktion involvierte landwirtschaftliche Betriebe) eine Rolle (ZSCHACHE et al., 2010, 504f; EMMANN und THEUVSEN, 2012, 86ff). Während zur ökologischen Bewertung mit dem Life Cycle Assessment (LCA) bereits ein etabliertes Instrument zur Verfügung steht, ist das sozioökonomische Gegenstück, das Social Life Cycle Assessment (SLCA), bisher nur in groben Umrissen skizziert worden und lediglich in Teilen einsatzbereit. Einen gewichtigen Mangel der bisherigen Methodenentwicklung stellt das Fehlen eines geprüften Indikatorsets dar, welches das Informationsbedürfnis der relevanten Stakeholder an die Wertschöpfungskette Biogas unter sozioökonomischen Aspekten abbildet. Zudem mangelt es bisher an Erfassungsmethoden zur objektiven Messung qualitativer sozioökonomischer Aspekte (PRAKASH, 2012). Ziel dieses Beitrages ist es daher, Bewertungskriterien verschiedener Stakeholdergruppen, die im Rahmen einer empirischen Untersuchung ermittelt und in Form sozioökonomischer Indikatoren zur Anwendung im Rahmen eines weiterentwickelten SLCA, welches erstmalig eingesetzt wird, aufbereitet wurden, exemplarisch darzustellen. Hierzu erfolgt zunächst eine Übersicht über bisherige sozioökonomische Betrachtungen der Biogas-Wertschöpfungskette. Im darauffolgenden Kapitel wird dann die methodische Vorgehensweise zur Ermittlung sozioökonomischer Bewertungskriterien im Rahmen eines modifizierten SLCA skizziert. An diese methodischen Ausführungen schließt sich die Darstellung der Ergebnisse an, bevor ein kurzer, die methodischen Erkenntnisse einordnender Ausblick den Artikel beschließt.

2. Ausgewählte sozioökonomische Bewertungen der Biogasproduktion

Trotz des seit Jahren anhaltenden massenmedialen Diskurses über sozioökonomische Problemfelder der Biogasproduktion, welcher

sowohl den Beitrag von Biogas zu einer nachhaltigen Energieversorgung als auch den Einfluss auf die Wirtschaft diskutiert (ZSCHACHE et al., 2010, 502ff), steht eine ganzheitliche sozio-ökonomische Bewertung der Biogasproduktion bisher aus. Eine ganzheitliche Bewertung setzt die Erfassung und Befriedigung des Informationsbedarfs aller relevanten Stakeholder der Biogasproduktion voraus. Als Stakeholder sind hier insbesondere LieferantInnen, Gesellschaft, regionale Bevölkerung, KonsumentInnen, ArbeitnehmerInnen und KonkurrentInnen um Produktionsmittel (z. B. landwirtschaftliche Nutzfläche) zu nennen. Im Rahmen bisheriger Nachhaltigkeitsanalysen mit dem Fokus auf die Biogasproduktion wurde auf die Einbeziehung sozioökonomischer Aspekte weitgehend verzichtet, da noch keine Untersuchungen zu relevanten Kriterien durchgeführt wurden und es an objektiven Instrumenten zur Messung sozioökonomischer Kriterien, welche oft qualitativer Natur sind, mangelt (BRAUN et al., 2007, 195f).

Beispielhaft kann der Effekt von NawaRo-Fruchtfolgen auf das Landschaftsbild angeführt werden: Hier konnte die bei Dominanz einer Kultur eintretende Verarmung der Landschaftsstruktur bisher aufgrund fehlender Erfassungsmethoden für diesen qualitativen Aspekt nicht näher betrachtet werden (GELDERMANN et al., 2012, 1ff). Als quantitativ zwar messbares, aber noch nicht breiter erfasstes sozioökonomisches Problemfeld ist beispielhaft die Emissionsbelastung der AnwohnerInnen (z. B. durch das erhöhte Transportaufkommen) zu nennen (BRAUN et al., 2007, 195ff). Immerhin existieren dennoch bereits partielle sozioökonomische Betrachtungen der Biogasproduktion, die sich nicht auf die Nennung sozio-ökonomischer Problemfelder beschränken. So konnten beispielsweise EMMANN und THEUVSEN (2012, 86ff) einen deutlichen Einfluss auf den regionalen Landpachtmarkt nachweisen, welcher vor allem zu Lasten von extensiv wirtschaftenden oder Milch produzierenden Betrieben geht (BRONNER, 2010). Neben diesen für konkurrierende Betriebe negativen Auswirkungen konnten FRITSCHKE et al. (2007, 17) die Schaffung von Arbeitsplätzen als positiven regional-wirtschaftlichen Effekt identifizieren. Hierbei wird auf direkte Arbeitsplätze in der regionalen Biogasproduktion, aber auch auf indirekte Arbeitsplätze (z. B. im Bereich der Anlagenerstellung und -wartung) verwiesen. Weiterhin werden positive gesamtwirtschaftliche Effekte wie beispielsweise

erhöhte Staatseinnahmen durch Steuern sowie Sozialabgaben hervorgehoben.

3. Methodische Vorgehensweise

Zur Identifizierung relevanter sozioökonomischer Indikatoren und der Bewertung der Biogas-Wertschöpfungskette wurde eine empirische Untersuchung durchgeführt. Sie diente der Ableitung von Indikatoren zur Weiterverwendung in einem SLCA zur sozioökonomischen Bewertung der Biogasproduktion. Das SLCA ist ein Instrument zur vergleichenden sozioökonomischen Bewertung von Produkten, Prozessen und ganzen Wertschöpfungsketten, welches an den bewährten Rahmen des Life Cycle Assessment (LCA; ISO 14040) angelehnt ist. Analog zum LCA wird daher auch für das im Rahmen der hier beschriebenen Untersuchung durchgeführte SLCA ein dreiphasiger Aufbau bestehend aus *Definition des Zieles und Untersuchungsrahmens*, *Sachbilanzierung* (im Rahmen derer die Ermittlung relevanter sozioökonomischer Indikatoren erfolgt (HENKE und THEUVSEN, 2012, 271ff)) und der *Bewertungs- sowie Darstellungsphase* gewählt:

- *Zieldefinition und Festlegung des Untersuchungsrahmens*:
 - o Festlegung des Erhebungszweckes (hier: regional differenzierte Bewertung der Wertschöpfungskette Biogas),
 - o Bestimmung des Untersuchungsobjektes (hier: Wertschöpfungskette Biogas in zwei Untersuchungsregionen),
 - o Definition der Systemgrenzen,
 - o Wahl der funktionalen Einheit (kWh Strom),
 - o Festlegung von Referenzsystemen (Holzhackschnitzel- sowie Weizenmehlproduktion) zur vergleichenden Betrachtung der sozioökonomischen Auswirkungen.
- *Sachbilanzierung*: Durchführung einer großzahligen empirischen Untersuchung zur Identifizierung des sozioökonomischen Informationsbedarfs der Stakeholder an die Wertschöpfungskette Biogas und Ableitung relevanter sozioökonomischer Indikatoren. Messung der Ausprägungen der sozioökonomischen Indikatoren unter Verwendung einer onlinebasierten ExpertInnenbefragung.
- *Bewertungs- sowie Darstellungsphase*: In einem interpretativen Schritt werden die festgestellten Auswirkungen auf die sozioökonomische Umwelt unter Einbeziehung der Referenzwertschöpfungsketten bewertet und unter Berücksichtigung des Studienzwecks für die StudienadressatInnen aufbereitet und dargestellt.

Die Vorauswahl geeigneter Indikatoren zur Bewertung der Wertschöpfungskette Biogas basiert in dieser Studie auf einer aus verschiedenen Quellen stammenden Zusammenstellung potentieller sozioökonomischer Indikatoren: der Indikatorenauswahl von GRIESHAMMER et al. (2007), agrarspezifischer Zusammenstellungen von Indikatoren (BREITSCHUH et al., 2008) sowie weiterer Quellen zu Produktverantwortung und Akzeptanz (SPILLEMAECKERS et al., 2004). Diese literaturgestützte Zusammenstellung wurde durch ein Desktop Screening zu den Forderungen von Bürgerinitiativen und politischen Entscheidungsträgern sowie eine erste qualitative Studie zur Identifizierung weiterer Indikatoren ergänzt. Die auf diese Weise ermittelten 73 Indikatoren wurden im Rahmen der empirischen Untersuchung mittels statistischer Verfahren (Mittelwertvergleich) auf ihre Relevanz, welche bei einer im Mittel hohen Wichtigkeit für die ProbandInnen auf einer siebenstufigen Skala angenommen wird, überprüft. Zusätzlich kann durch die Ermittlung statisch signifikanter Unterschiede zwischen den verschiedenen Stakeholdergruppen eine differenzierte Gewichtung der Indikatoren erreicht werden. Dieses ermöglicht eine an verschiedene Stakeholder angepasste Ergebnisaufbereitung. So wurde Ende 2011 eine empirische Untersuchung zur Ableitung relevanter sozioökonomischer Indikatoren aus Sicht von Stakeholdern durchgeführt. Die Erhebung erfolgte mittels eines standardisierten Fragebogens, welcher 528 ProbandInnen vorgelegt wurde. Mittels einer geschichteten Zufallsauswahl konnte die Repräsentativität, welche lediglich durch einen gegenüber der Gesamtbevölkerung erhöhten Anteil an LandwirtInnen von 22,73% leicht eingeschränkt wird, erhöht und die Berücksichtigung aller relevanten Stakeholder sichergestellt werden: KonsumentInnen, LandwirtInnen ohne Biogasbezug, LieferantInnen (inkl. AnlagenerstellerInnen), Gesellschaft, regionale Bevölkerung, ArbeitnehmerInnen und i. w. S. Investoren und AnlagenbetreiberInnen selbst. 216 der 528 ProbandInnen (41,46%) sind weiblich; das mittlere Alter beträgt 43 Jahre. Zu den einzelnen Indikatoren wurden Statements gebildet, welche auf einer siebenstufigen Skala von 1 („sehr wichtig“) bis 7 („sehr unwichtig“) zu bewerten waren und in einem vorhergehenden Pretest auf Verständlichkeit und Beantwortungsakzeptanz überprüft. Die im Wege der durchgeführten Befragung ermittelten relevanten Einzelindikatoren (z. B. Lohnhöhe, Arbeitszeit) wurden für die nachfolgende Expertenbefragung zur eigentlichen sozioökonomischen Be-

wertung theoretisch fundiert zu thematisch passenden Kriterien (Entgelt, Freizeitangebot usw.) aggregiert. Die durchgeführte Aggregation wiederum wurde mittels statistischer Verfahren (konfirmatorische Faktoranalyse) überprüft und in mehreren Schritten optimiert. Dieser Schritt führte zu einer aus forschungsökonomischen Gründen gewünschten Reduktion der in der späteren Expertenbefragung zu bewertenden Items. Die Kriterien werden nach dem Einfluss auf verschiedene Stakeholder (Gesellschaft/KonsumentInnen, regionale Bevölkerung und ArbeitnehmerInnen) weiter zu Einflusskategorien zusammengefasst.

4. Ergebnisse

4.1 Bewertungskriterien verschiedener Stakeholdergruppen

Tabelle 1 zeigt exemplarisch für die Einflusskategorie ‚Gesellschaft‘ die für ausgewählte Stakeholder relevanten Bewertungskriterien und damit ihren Informationsbedarf auf.

Tab. 1: Mittelwertvergleich sozioökonomischer Indikatoren der Einflusskategorie ‚Gesellschaft‘ (ausgewählte eigene Ergebnisse)

„Ethisches Verhalten“	Akteur d. Biogasbranche	Landwirt ohne Biogasbezug	Bevölkerung (<3 km)	Bevölkerung (3 - 7,5 km)	Bevölkerung (>7,5 km)	Gesamt
Keine Beeinflussung politischer EntscheidungsträgerInnen *** e f g * c	2,56 (1,44)	2,74 (1,42)	2,01 (1,31)	1,95 (1,2)	2,01 (1,17)	2,17 (1,31)
Wirksame Bekämpfung von Korruption *** e f g ** c	2,33 (1,43)	2,83 (1,63)	1,91 (1,3)	1,62 (0,97)	1,86 (1,22)	2,03 (1,35)
Übertragung eigener hoher Sozialstandards auf GeschäftspartnerInnen *** f ** e g	2,57 (1,38)	2,98 (1,4)	2,36 (1,36)	2,08 (1,04)	2,43 (1,26)	2,46 (1,3)
„Beitrag zum Staatshaushalt“						
niedrige Höhe erhaltener Subventionen *** f ** e g	2,89 (1,78)	3,2 (1,87)	2,39 (1,64)	2,26 (1,38)	2,51 (1,36)	2,59 (1,59)
Leistung eines Beitrages zum Staatshaushalt *** f ** e g	2,30 (1,44)	2,57 (1,49)	2,02 (1,39)	1,78 (1,06)	2,05 (1,16)	2,11 (1,3)
Keine Nutzung von Steuerschlupflöchern *** f g ** c e j * h	2,65 (1,75)	3,11 (1,8)	2,2 (1,57)	1,68 (1,03)	2,21 (1,46)	2,31 (1,57)

Signifikanzprüfung zwischen Gruppen: a= Akteur d. Biogasbranche – Landwirt ohne Biogasbezug, b= Akteur d. Biogasbranche – Bevölkerung (unter 3 km), c= Akteur d. Biogasbranche – Bevölkerung (3 bis 7,5 km), d= Akteur d. Biogasbranche – Bevölkerung (über 7,5 km), e= Landwirt ohne Biogasbezug – Bevölkerung (unter 3 km), f= Landwirt ohne Biogasbezug – Bevölkerung (3 bis 7,5 km), g= Landwirt ohne Biogasbezug – Bevölkerung (über 7,5 km), h= Bevölkerung (unter 3 km) – Bevölkerung (3 bis 7,5 km), i= Bevölkerung (unter 3 km) – Bevölkerung (über 7,5 km), j= Bevölkerung (3 bis 7,5 km) – Bevölkerung (über 7,5 km), *p ≤ 0,1; ** p ≤ 0,05; *** p ≤ 0,01. I= sehr wichtig bis 7= sehr unwichtig. In Klammern: Standardabweichung

Der vorgenommene Mittelwertvergleich verdeutlicht die unterschiedliche Einschätzung der Wichtigkeit der im Rahmen des

SLCA Anwendung findenden Indikatoren aus Sicht der ProbandInnen. Auf dieser Grundlage können bspw. die unterschiedlichen Anforderungsprofile verschiedener Stakeholdergruppen an die Gewichtung der Bewertungskriterien herausgearbeitet werden.

4.2 Überprüfung der gebildeten Subkategorien

Die zunächst nur theoretisch fundierte Subsummierung von Einzelindikatoren zu Subkategorien wurde mittels einer konfirmatorischen Faktoranalyse validiert. Anders als bei der explorativen Faktoranalyse werden bei der konfirmatorischen Faktoranalyse theoretische Vorüberlegungen überprüft und „einzelne Variablen häufig auch nur einzelnen Faktoren zugerechnet, d.h. es werden aufgrund inhaltlicher Überlegungen sog. Nullladungen unterstellt“ (BACKHAUS et al. 2000, 476). Aufgrund dieser Vorgehensweise ist bei der weiteren Verwendung der berechneten Faktoren die Restriktion zu beachten, dass eine Unabhängigkeit der berechneten Faktoren nicht garantiert ist (BACKHAUS et al., 2000), jedoch methodisch zur Überprüfung der Oberindikatoren im Rahmen eines SLCA auch nicht notwendig ist. In der praktischen Anwendung wird zunächst mittels der Reliabilitätsanalyse der Cronbachs Alpha-Wert der zusammengehörigen sozioökonomischen Indikatoren bestimmt. Ab einem Wert von 0,7 ist eine ausreichende Reliabilität gegeben, um eine Subsummierung unter einer Subkategorie zu rechtfertigen (HAIR et al., 2008).

Tab. 2: Ausgewählte eigene Ergebnisse der konfirmatorischen Faktoranalyse: Subkategorien mit Indikatoren der Einflusskategorie ‚Gesellschaft‘

Konfirmatorische Faktoranalyse- Indikatoren für Gesellschaft	
Subkategorie „Ethisches Verhalten“	Faktorladung
Cronbachs Alpha: 0,8365	
Keine Beeinflussung politischer EntscheidungsträgerInnen	0,7589
Wirksame Bekämpfung von Korruption	0,8263
Übertragung eigener hoher Sozialstandards auf GeschäftspartnerInnen	0,7314
Fairer Wettbewerb herrscht	0,6036
Subkategorie „Beitrag zum Staatshaushalt“	
Cronbachs Alpha: 0,8058	
niedrige Höhe erhaltene Subventionen	0,6976
Leistung eines Beitrages zum Staatshaushalt	0,9251
Keine Nutzung von Steuerschlupflöchern	0,6637

Nach der Feststellung einer ausreichenden Reliabilität werden zusätzlich die Faktorladungen überprüft und bei einem zufriedenstellenden Ergebnis die Faktorwerte mittels der Regressionsmethode

geschätzt, um weitergehende Mittelwertvergleiche zwischen den Stakeholdergruppen in Bezug auf die Anforderungen an eine sozioökonomische Bewertung zu ermöglichen. Die so validierten Subkategorien werden wiederum unter verschiedenen Einflusskategorien subsummiert; hierbei wird nach verschiedenen Stakeholdern differenziert (siehe Abbildung 1).

	<i>Oberindikator</i>	<i>exemplarische Unterindikatoren</i>
ArbeitnehmerInnen	Freizeitangebot	Erholungsurlaub, Wochenarbeitszeit, ...
	Entgelt	Zuverlässige Zahlung, Lohnhöhe, ...
	Behindertengerechte Arbeitsplätze	Vorzug bei gleicher Eignung, Schaffung behindertengerechter Arbeitsplätze
	Starke Arbeitnehmerposition	gewerkschaftliche Organisation, Leiharbeiteranteil...
	Zusatzleistungen	betriebliche Altersvorsorge, Mitarbeiter Weiterbildung, Motivationsmaßnahmen
	Arbeitsplatzsicherheit	Unfallsicherheit, Gesundheitsrisiken
Regionale Bevölkerung	Umweltbelastung	Beeinträchtigung Artenvielfalt, Fauna und Flora
	Kommunikation, Bürgerbeteiligung	Informationsweitergabe, Beteiligung, Einhalten gesellschaftlicher Versprechen
	Schutz bestehender Landschaften	Erhalt einmaliger Landschaften, Eingriffe ins Landschaftsbild,...
	Eingriffe in Lebensbereiche	Emissionsbelastung, Straßenverunreinigung,...
	Regionalwirtschaftliche Effekte	Verdrängung bestehender Betriebe, ...
KonsumentInnen/ Gesellschaft	Keine Lebensmittel zur Energieerzeugung	Vorzug der Abfallstoffnutzung, keine Lebensmittel zur Energieproduktion
	Auswirkungen auf KonsumentInnen	Preisentwicklung, Gesundheitsrisiken,...
	Sekundäre Landnutzungseffekte	Einfluss auf Menschen und Landnutzung in ärmeren Weltregionen
	Ethisches Verhalten	politische Einflussnahme, Korruption, fairer Wettbewerb,...
	Vorteile Gesellschaft	nachhaltige Energieversorgung, nationale Wettbewerbsfähigkeit,...
	Beitrag zum Staatshaushalt	Erhaltene Subventionen, gezahlte Steuern

Abb. 1: Subsummierte Indikatoren

Durch die beschriebene Vorgehensweise konnten beispielsweise Freizeitangebot sowie Arbeitsplatzsicherheit als relevante Subkategorien zur Abbildung der Einflüsse auf die in der Biogas-Wertschöpfungskette beschäftigten ArbeitnehmerInnen identifiziert werden. Für die Gruppe ‚regionale Bevölkerung‘ konnten z. B. die Subkategorien Kommunikation/Bürgerbeteiligung sowie negative regionalwirtschaftliche Effekte ermittelt werden. Die Stakeholdergruppen ‚Gesellschaft‘ und ‚KonsumentInnen‘ wurden aufgrund erheblicher Überschneidungen zusammengefasst. Für sie konnten sechs Bewertungskriterien ermittelt werden.

5. Weitere Vorgehensweise und Fazit

Mit den exemplarisch vorgestellten Ergebnissen ist ein wesentliches Zwischenziel auf dem Weg zu einer sozioökonomischen Bewertung der Biogasproduktion erreicht worden. Das hierbei angewandte SLCA bietet durch die großzahlige empirische Untersuchung einen verlässlichen Ansatz zur Identifikation relevanter Bewertungskriterien. Die fehlende Kriterienbasis stellte in der bisherigen Methodenentwicklung oftmals ein zentrales Problem dar (BENOIT und MAZIYN, 2010, 74ff; JØRGENSEN et al. 2008, 381ff). Zusätzlich wird durch den Einsatz einer onlinebasierten Expertenbefragung und die Verwendung von Referenzwertschöpfungsketten im Experteninterview ein Lösungsvorschlag zum Problem der bisher unzureichenden objektiven Bewertung von qualitativen Indikatoren (bspw. Auswirkungen auf das Landschaftsbild) (PRAKASH, 2012) unterbreitet. Die dargestellten Ergebnisse gehen im nun folgenden Schritt in die Entwicklung eines weiteren standardisierten Fragebogens ein, mit dessen Hilfe die Ausprägungen der identifizierten Subkategorien im Wege einer onlinebasierten Expertenbefragung in zwei Untersuchungsregionen (Niedersachsen und Thüringen) ermittelt werden. Ist auch dieser Schritt erfolgreich absolviert, werden die Ergebnisse bewertet und interpretiert und für regionale Entscheidungsträger, etwa Investoren, die Kommunalpolitik und Genehmigungsbehörden, aufbereitet. Damit wäre ein exemplarisch durchgeführtes SLCA am Beispiel der Biogas-Wertschöpfungskette abgeschlossen. Die an diesem Beispiel erfolgreich erarbeitete Vorgehensweise kann dann auch im Rahmen der sozioökonomischen Bewertung anderer Wertschöpfungsketten, etwa solchen der Lebensmittelproduktion, Anwendung finden.

Literatur

- BACKHAUS, K., ERICHSON, B., PLINKE, W. und WEIBER, R. (2000): Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. 9. Aufl. Heidelberg: Springer.
- BENOIT, C. und MAZIYN, B. (2010): Guidelines for Social Life Cycle Assessment of products, Paris: UNEP.
- BRAUN, R., LAABER, M., MADLENER, R., BRACHTL, E. und KIRCHMAYR, R. (2007): Endbericht – Aufbau eines Bewertungssystems für Biogasanlagen. Tulln.
- BREITSCHUH, G., ECKERT, H., MATTHES, I. und STRÜMPFEL, J. (2008): Kriteriensystem nachhaltige Landwirtschaft (KSNL). Darmstadt: KTBL.

- BRONNER, G. (2010): Biogas und Naturschutz – Ein Spannungsfeld? Kommunalforum Bioenergieregion SüdschwarzwaldPlus. Lörrach.
- EMMANN, C. und THEUVSEN, L. (2012): Einfluss der Biogasproduktion auf den regionalen Pachtmarkt. *Berichte über Landwirtschaft*, 90, 1, 84-112.
- FRIJSCHKE, U., HÜNECKE, K., und SCHMIDT, K. (2007): Möglichkeiten einer europäischen Biogaseinspeisungsstrategie. Darmstadt: Öko-Institut e.V.
- GELDERMANN, J., SCHMEHL, M. und ROTTMANN-MEYER, M.-L. (2012): Ökobilanzielle Bewertung von Biogasanlagen unter Berücksichtigung der niedersächsischen Verhältnisse. Göttingen.
- GRIESHAMMER, R., BUCHERT, M., GENSCHE, C. O., HOCHFELD, C., MANHART, A. und RÜDENAUER, I. (2007): PROSA – Product Sustainability Assessment. Freiburg i. Br.: Öko-Institut e.V.
- HAIR, J. F., TATHAM, R. L., BLACK, W. C., ANDERSON, R. E. und BLACK, B. (2008): *Multivariate Data Analysis: A global perspective*. 6. Aufl. Pearson Education Prentice Hall.
- HENKE, S. und THEUVSEN, L. (2012): Social Life Cycle Assessment: Erweiterter Qualitätsbegriff und sozioökonomische Analyseverfahren. In: Woll, R. und Uhlemann, M. (Hrsg.): *Vielfalt Qualität – Tendenzen im Qualitätsmanagement*. Aachen: Shaker, 271-292.
- JORGENSEN, A., LE BOCQ, A., NAZARKINA, L. und HAUSCHILD, M. (2008): Methodologies for Social Life Cycle Assessment. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 13, 2, 96-103.
- PRAKASH, S. (2012): Introduction to the UNEP/SETAC Guidelines for Social Life Cycle Assessment of products. Vortrag, International Workshop on Practical Aspects of Social Life Cycle Assessment. 25. Mai 2012. Berlin.
- SPIELMAECKERS, S., VANHOUTTE, G., TAVERNIERS, L., LAVRYSEN, L., VAN BRAECKEL, D., MAZIJN, B. und RIVERA, J. (2004): Final report – Integrated Product Assessment – The development of the label ‘Sustainable Development’ for products. Ecological, social and economical aspects of integrated product policy. Belgian Science Policy. Brüssel.
- ZSCHACHE, U., CRAMON-TAUBADEL, S. und THEUVSEN, L. (2010): Öffentliche Deutungen im Bioenergie-Diskurs. *Berichte über Landwirtschaft*, 88, 3, 502-512.

Anschrift der Verfasser

*M.Sc Sören Henke
Prof. Dr. Ludwig Theuvsen
Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 7, 37073 Göttingen, Deutschland
Tel.: +49 (0)551/ 39 4852
eMail: shenke@gwdg.de*