

BESTEHT EIN ZUSAMMENHANG ZWISCHEN
NACHHALTIGERER MILCHERZEUGUNG UND
WIRTSCHAFTLICHER ZUFRIEDENHEIT DER
BETRIEBSLEITER? ERGEBNISSE AUS SCHLESWIG-
HOLSTEIN

Tomke Lindena und Sebastian Hess

tomke.lindena@thuenen.de

Thünen-Institut für Betriebswirtschaft



2017

***Vortrag anlässlich der 57. Jahrestagung der GEWISOLA
(Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.)
und der 27. Jahrestagung der ÖGA
(Österreichische Gesellschaft für Agrarökonomie)
„Agrar- und Ernährungswirtschaft zwischen Ressourceneffizienz und
gesellschaftlichen Erwartungen“
Weihenstephan, 13. bis 15. September 2017***

Besteht ein Zusammenhang zwischen nachhaltigerer Milcherzeugung und wirtschaftlicher Zufriedenheit der Betriebsleiter?

Ergebnisse aus Schleswig-Holstein

Zusammenfassung

Milcherzeuger in Deutschland, die in Zukunft weiterhin wettbewerbsfähig Milch produzieren wollen, müssen Nachhaltigkeitsanforderungen dauerhaft und umfassend implementieren und dokumentieren. Das Thema Nachhaltigkeit wird in der Praxis jedoch kontrovers diskutiert und ist unter den Betriebsleitern häufig negativ konnotiert, weil eine nachhaltige Wirtschaftsweise häufig in Verbindung mit erhöhten Kosten gebracht wird. Vor diesem Hintergrund wird der Zusammenhang zwischen Nachhaltigkeit und ökonomischem Erfolg auf Ebene von Milchviehbetrieben untersucht. Hierfür werden Daten der „Status-quo-Analyse ausgewählter Nachhaltigkeitsaspekte in der Milcherzeugung in Schleswig-Holstein“ für 171 Betriebe ausgewertet. Einzelbetriebliche Nachhaltigkeit wird dabei aus mehreren abgefragten Aspekten zu einem Index aggregiert. Neben Nachhaltigkeitsindikatoren aus den Bereichen Ökologie, Tierwohl, Soziales und Ökonomie enthält der Datensatz Aussagen der Landwirte zur Zufriedenheit mit der wirtschaftlichen Situation ihres Betriebes als ökonomischem Erfolgsindikator. Aufgrund der Endogenitätsproblematik wird das Analysemodell anhand eines Instrumentenvariablenansatzes geschätzt. Die Ergebnisse weisen einen signifikant positiven Einfluss der wirtschaftlichen Zufriedenheit auf die Höhe des Nachhaltigkeitsindexes auf. Ein höherer Nachhaltigkeitsindex wird somit tendenziell von wirtschaftlich zufriedeneren Betrieben erzielt. Weitere Einflussgrößen deuten auf den positiven Einfluss von Fortbildungsangeboten durch staatliche Stellen und Molkereien hin.

Keywords

Nachhaltige Milcherzeugung, ökonomischer Erfolg, Instrumentenvariablen

1 Einleitung

Spätestens seit der Veröffentlichung des Brundtland-Berichts im Jahre 1987 ist die Verbesserung der Nachhaltigkeit in allen Wirtschaftsbereichen ein zentrales Ziel (ENQUETE-KOMMISSION, 1998). Im Allgemeinen wird Nachhaltigkeit als eine Entwicklung definiert, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten der Bedürfnisbefriedigung künftiger Generationen zu gefährden (WCED, 1987). Die Erzielung von Nachhaltigkeit ist dabei eine globale Herausforderung, aber die Umsetzung berührt Wertschöpfungsketten auf regionaler und lokaler Ebene (BARDT, 2011). Insbesondere Aspekte der Klimabilanz und des Tierwohls haben jüngst auch die Nachhaltigkeit der Wertschöpfungsketten für Milchprodukte zum Gegenstand vermehrter Anstrengungen seitens Molkereien und der sie beliefernden Milchviehbetriebe gemacht.

Nachhaltigkeitsinitiativen wurden bisher überwiegend durch Molkereien etabliert. Zu den Handlungsfeldern zählen z. B. Energiesparmaßnahmen, Maßnahmen zur Verringerung des Wasserverbrauchs, eine Optimierung der Routen für die Milchabholung sowie die Verminderung von Verpackungsmaterialien. Der Fokus rückt jedoch zunehmend auf die gesamte Wertschöpfungskette. Der Lebensmittelhandel, international tätige Markenartikler, gesellschaftliche Gruppen und Verbraucher interessieren sich zunehmend auch für die Nachhaltigkeit der Erzeugerbetriebe, welche z. T. über die Forderungen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP)

zur Einhaltung der guten fachlichen Praxis in der Wertschöpfungskette Milch hinausgeht (FLINT ET AL., 2016). Die Einbeziehung der Milchviehbetriebe in eine „Nachhaltigkeitsberichterstattung“ gestaltet sich allerdings schwierig: Bei einer Vielzahl von Betrieben müssen zahlreiche Indikatoren zu ökologischen, tierwohlbezogenen, sozialen und ökonomischen Aspekten erfasst werden, wobei praktikable und kostengünstige Messkonzepte kaum vorhanden sind (NIEBERG, 2015; VAN CALKER ET AL., 2005).

Es kristallisiert sich zunehmend heraus, dass landwirtschaftliche Betriebe, die in Zukunft weiterhin wettbewerbsfähig Milch produzieren wollen, Nachhaltigkeitsanforderungen dauerhaft und umfassend implementieren und dokumentieren müssen (BRELOH ET AL., 2016). Das Thema Nachhaltigkeit wird in der Praxis jedoch kontrovers diskutiert und ist unter den Betriebsleitern häufig negativ konnotiert. Jedes nachhaltige Handeln scheint eine zusätzliche Last darzustellen und wird in Verbindung mit erhöhten Kosten gebracht (BRELOH ET AL., 2016). Dabei wird jedoch mitunter außer Acht gelassen, dass eine verbesserte Nachhaltigkeit auch zu Produktivitätssteigerungen führen könnte, wodurch sich ein höherer Aufwand eventuell rechnen würde. Umfassende empirische Ergebnisse, welche den Zusammenhang zwischen mehreren Dimensionen (Ökologie, (Tierwohl)¹, Soziales, Ökonomie) von Nachhaltigkeit und ökonomischem Erfolg von Milchviehbetrieben gleichzeitig erfassen, liegen bisher nicht vor. KIRNER ET AL. (2013) lassen beispielsweise Aspekte des Tierwohls unberücksichtigt. Ergebnisse dieser Studie sowie Teilanalysen aus anderen Branchen weisen jedoch auf positive Zusammenhänge zwischen gemessenen Nachhaltigkeitsaspekten und ökonomischem Erfolg hin (AMEER UND OTHMAN, 2012; CZEKAJ ET AL., 2013; ECCLES ET AL., 2012; ORLITZKY ET AL., 2003).

Ziel dieses Beitrags ist es, den Zusammenhang zwischen Nachhaltigkeit und der wirtschaftlichen Zufriedenheit als ökonomischem Erfolgsindikator auf Ebene von Milchviehbetrieben zu untersuchen. Hierfür werden aus einem zur Verfügung gestellten Datensatz (Kapitel 2) Nachhaltigkeitsindikatoren ausgewählt und zu einem Index zusammengefasst (Kapitel 3). Mittels einer zweistufigen Kleinstquadratschätzung wird der gefragte Zusammenhang untersucht. Anschließend werden die empirischen Ergebnisse (Kapitel 4) vorgestellt und diskutiert.

2 Datengrundlage

Zur Analyse des Zusammenhangs zwischen Nachhaltigkeit und wirtschaftlicher Zufriedenheit auf Milchviehbetrieben werden in der vorliegenden Arbeit die Daten der „Status-quo-Analyse ausgewählter Nachhaltigkeitsaspekte der Milcherzeugung in Schleswig-Holstein“² verwendet. Die zu Grunde liegenden Daten wurden vom Thünen-Institut für Betriebswirtschaft im Zeitraum von Oktober 2014 bis April 2015 erhoben. Befragt wurden milchviehhaltende Betriebe, bei denen das QM-Audit durchgeführt werden sollte. Zusammen mit der Ankündigung des QM-Audits wurde der Fragebogen im Vorfeld durch den Landeskontrollverband Schleswig-Holstein e.V. versandt. Insgesamt haben 573 Betriebsleiter den Fragebogen zurückgesendet. Die Rücklaufquote betrug 49 % (LASSEN ET AL., 2015). Da die Befragung freiwillig war, wurden nicht alle Fragen gleichermaßen beantwortet. Dies hatte zur Folge, dass aufgrund fehlender Werte nicht alle Betriebe in die Analyse einbezogen werden konnten, da für die Bildung des Nachhaltigkeitsindexes alle Angaben zu den einfließenden Nachhaltigkeitsindikatoren beantwortet sein mussten. Insgesamt ergab sich für die nachfolgende Analyse ein Datensatz mit 171 Betrieben.

¹ In der vorliegenden Arbeit wird Tierwohl als gesonderte und somit an dieser Stelle vierte Dimension der Nachhaltigkeit betrachtet. Andere Studien lassen Tierwohlaspekte nicht unbeachtet, sondern ordnen diese den einzelnen Nachhaltigkeitsdimensionen (Ökologie, Soziales und Ökonomie) zu (z.B. van Calker et al., 2005).

² Die detaillierte Vorgehensweise zur Erstellung des dazu eingesetzten Fragebogens sowie zu weiteren Hintergründen dieser Studie können den Berichten zur Status-quo-Analyse in Niedersachsen (Lassen et al., 2014) und Schleswig-Holstein (Lassen et al., 2015) entnommen werden.

Diese 171 Milchviehbetriebe halten insgesamt 16.966 Milchkühe. Somit spiegelt der vorliegende Datensatz 3,7 % der Milchviehbetriebe und 4,2 % der Milchkühe Schleswig-Holsteins wider. Die Stichprobe kommt der Verteilung der Herdengrößen in den schleswig-holsteinischen Milchviehhaltungen nach DESTATIS (2014) nahe; lediglich die kleineren Betriebsgrößen sind unterrepräsentiert.

Im Fragebogen wurden anstelle klassischer betriebswirtschaftlicher Kennzahlen, wie z. B. das ordentliche Betriebseinkommen oder die Eigenkapitalveränderung, Aussagen der Landwirte zur Zufriedenheit mit der wirtschaftlichen Situation des Betriebes als ökonomische Erfolgsgröße erfasst. Die wirtschaftliche Zufriedenheit wurde auf einer vierstufigen Skala von „sehr zufrieden“ über „zufrieden“ und „weniger zufrieden“ bis „gar nicht zufrieden“ abgefragt.

Als ein Grund für die Implementierung dieser Fragestellung in der Status-quo-Analyse wird genannt, dass Betriebe ohne betriebswirtschaftliche Buchführungsdaten oder Betriebe mit Betriebsleitern, die im Rahmen von schriftlichen Befragungen genaue Erfolgskennziffern ungerne preisgeben, durch eine zu rigorose Fragestellung ausgeschlossen würden (LASSEN ET AL. 2015). Weiterhin werden Kennzahlen wie z. B. das ordentliche Betriebseinkommen als ökonomischer Nachhaltigkeitsindikator als kritisch betrachtet, da es den heterogenen Strukturen der landwirtschaftlichen Betriebe nicht gerecht wird. Die Heterogenität der individuellen Einkommensansprüche könnte dazu führen, dass außerbetriebliche Einkommensalternativen eines Betriebsleiters von 70.0000 € pro Jahr auf Dauer zu einem geringen Interesse an einem landwirtschaftlichen Betriebsgewinn von 30.000 € und damit geringer wirtschaftlicher Zufriedenheit führen würde. Ein Betriebsleiter, der außerhalb des Betriebes nur vergleichsweise wenig verdienen würde, wäre mit einem betrieblichen Einkommen von 30.000 € möglicherweise jedoch sehr zufrieden und würde den Betrieb weiterführen (Lassen, 2014). Weiterin weist KOESTER (2010) darauf hin, dass der Gewinn bzw. die Höhe der gewählten Erfolgsgröße evtl. wenig aussagekräftig ist, solange Betriebsleiter die Zielsetzung der Nutzenmaximierung verfolgen und somit auch nicht-monetäre Erträge der landwirtschaftlichen Tätigkeit berücksichtigt werden müssen (vgl. auch RUCKRIEGEL, 2013).

3 Methodisches Vorgehen

3.1 Bildung eines Nachhaltigkeitsindexes

Ziel der vorliegenden Arbeit ist zu untersuchen, ob die wirtschaftliche Zufriedenheit der Betriebsleiter den Grad der Ausprägung der einzelbetrieblichen Nachhaltigkeit beeinflusst. Dabei wird die einzelbetriebliche Nachhaltigkeit als Gesamtbild betrachtet. Hierzu werden die aus dem Fragebogen identifizierten Nachhaltigkeitsindikatoren aus den Bereichen Ökologie, Tierwohl, Soziales und Ökonomie additiv zu einem Index aggregiert (Abbildung 1).

Um einen Index bilden zu können, müssen in einem ersten Schritt die Informationen zu den Indikatoren in eine einheitliche, dimensionslose Skala überführt werden. Als Orientierung dient hier die Klassifizierung und Bewertung der Indikatoren des QM-Nachhaltigkeitsmoduls, welches auf dem gleichen Fragebogen wie die schleswig-holsteinische Status-quo-Erhebung basiert (FLINT ET AL., 2016). Für das QM-Milch-Nachhaltigkeitsmodul wurden auf Grundlage von wissenschaftlicher Literatur und Fachliteratur sowie bestehenden Bewertungssystemen und rechtlichen Grundlagen anzustrebende Wertebereiche für die verwendeten Indikatoren abgeleitet. Die Kenngrößen wurden klassifiziert und bewertet. Die Bewertungsskala erstreckt sich von „besonders gut“ über „gut“ und „ausreichend“ bis hin zu einer „ungünstigen Bewirtschaftung“ im Sinne einer nachhaltigen Wirtschaftsweise (FLINT ET AL., 2016). Für die vorliegende Arbeit wird die Bewertung der Klassenausprägungen der einzelnen Nachhaltigkeitsindikatoren J um eine Punkteskala P erweitert. Der normalisierte Wert 0 stellt dabei die ungünstige Situation dar und der Wert 3 die günstige Situation. Für „Ja-Nein“-Varianten werden zwei bzw. null Punkte vergeben. Da es unterschiedlich viele Indikatoren je Dimension gibt,

sind die maximal zu erreichenden Punktzahlen pro Dimension nicht einheitlich (siehe Abbildung 1). Somit sind die Dimensionen ungleich gewichtet. Weiterhin muss der Einzelbetrieb keine Mindestpunktzahl pro Dimension erreichen, um für die weitere Analyse genutzt werden zu können. Defizite in einem Bereich können daher durch andere Bereiche kompensiert werden. Diese Vorgehensweise kann nach HAUFF UND KLEINE (2009) dem Konzept der schwachen Nachhaltigkeit zugeordnet werden.

Der Nachhaltigkeitsindex NI stellt also eine betriebsindividuelle (i) Nachhaltigkeitspunktzahl dar.

$$NI_i = \sum_{j=1}^{17} P_{j,i} \quad (1)$$

Die Betriebe im Datensatz erreichen Punktzahlen zwischen 9 und 37 Punkten. Abbildung 1 zeigt, dass der theoretisch erreichbare Maximalwert bei 45 liegt.

Abbildung 1: Nachhaltigkeitsindikatoren, die den Index bilden, sowie deren maximal erreichbare Punktzahl pro Dimension und für den gebildeten Index insgesamt

Ökologie	- Dauergrünlandumbruch als Pflegemaßnahme in den letzten fünf Jahren	3	} 14	} 45
	- Stickstoffbilanz im Schnitt der letzten drei Jahre	3		
	- Umfang der Güllelagerkapazität	3		
	- Energiesparmaßnahmen in der Milchgewinnung und Milchkühlung	3		
	- Teilnahme an Agrarumwelt- bzw. Naturschutzprogrammen	2		
Tierwohl	- Bewegungsfreiheit der Milchkühe	3	} 14	
	- Kuh-Liegeplatz-Verhältnis	3		
	- Einrichtungen des Kuhkomforts: Kuhbürste	2		
	- Gesundheit des Bewegungsapparates: Klauenpflege	3		
	- Entfernen der Hornanlagen bei Kälbern	3		
Soziales	- Urlaub des Betriebsleiters	3	} 7	
	- Berufsbezogenes ehrenamtliches Engagement	2		
	- Ehrenamtliches Engagement außerhalb der Landwirtschaft	2		
Ökonomie	- Systematische Liquiditätsplanung	2	} 10	
	- Lebensstagsleistung der gemerzten Milchkühe	3		
	- Absicherung des Betriebes im Fall von langfristiger Krankheit, Berufsunfähigkeit oder Todesfall	3		
	- Inanspruchnahme von Beratung	2		

Quelle: Eigene Darstellung

3.2 Ableitung der Kernhypothese

Im Folgenden werden die Grundzüge zur Ableitung der Kernhypothese knapp erläutert. Hierzu wurde eine Reihe von theoretischen Überlegungen und empirischen Ergebnissen zu den Einzelzusammenhängen aus der Literatur einbezogen (U. A. COOK UND NORDLUND, 2009; DEERBERG, 2008; KANTELHARDT ET AL., 2009; MISCH, 2007; SCHARPER 2008; WISS. BEIRAT, 2015) und zu einem konzeptionellen Rahmen zusammengefügt:

Die Implementierung vieler Nachhaltigkeitsaspekte im Sinne von Tabelle 1 verursacht einerseits zunächst Kosten, wie z. B. für eine Ausweitung der Güllelagerkapazität, die Einführung von stromsparenden Techniken, den Bau großzügig dimensionierter Ställe, die Bereitstellung von Kuhkomfort, die Absicherung des Betriebes gegenüber Berufsunfähigkeit, oder für die Inanspruchnahme von Beratung. Diese Kosten legen einen negativen Zusammenhang mit wirtschaftlicher Zufriedenheit nahe. Andererseits kann eine nachhaltige Wirtschaftsweise

nicht nur Kosten verursachen, sondern auch kostenmindernd oder erlössteigernd wirken. Beispielsweise kann die Berücksichtigung von Tierwohlaspekten eine Verbesserung der Tiergesundheit, des Wohlbefindens und letztendlich auch der Produktivität zur Folge haben, so dass zusätzliche Erlöse aus einer Leistungssteigerung die Mehrkosten für Tierwohl überkompensieren können. Ferner können durch eine nachhaltige Wirtschaftsweise in einzelnen Bereichen sogar Kosten gespart werden: z. B. Kosten für mineralischen Stickstoff durch ein nachhaltiges Düngemanagement oder Stromkosten durch den Einsatz stromsparender Techniken. Nachhaltigkeit und technische Effizienz der Produktion sind in diesen Fällen somit möglicherweise komplementär. Zudem sind insbesondere ökonomische Nachhaltigkeitsindikatoren, wie beispielsweise eine systematische Liquiditätsplanung oder die Inanspruchnahme von Beratung, möglicherweise Ausdruck einer effizienteren Wirtschaftsweise.

Die zu überprüfende Kernhypothese wird daher wie folgt formuliert: Die Zufriedenheit schleswig-holsteinischer Milcherzeugerrinnen und Milcherzeuger mit der wirtschaftlichen Situation ihrer Betriebe beeinflusst die einzelbetriebliche Nachhaltigkeit (soweit durch unseren Index erfasst) insgesamt positiv.

3.3 Analysemodell

Zur Überprüfung der Hypothese wird folgendes Modell der einzelbetrieblichen Nachhaltigkeit ökonometrisch überprüft:

$$NI_i = \sum_{j=1}^{17} P_{j,i} = f(E_i, W_i, P_i, M_i, K_i) \text{ für } N = 1, \dots, 171 \text{ Betriebe. (2)}$$

Die in Form des Indexes gemessene einzelbetriebliche Nachhaltigkeit wird dabei als Funktion verschiedener Vektoren beschrieben. Im nächsten Schritt der Analyse wurden aus dem vorhandenen Datensatz Variablen identifiziert, welche die jeweiligen Bestimmungs-Vektoren approximieren können. Die einzelnen Vektoren bilden die Bestimmungsgrößen einzelbetrieblicher Nachhaltigkeit im Modell wie folgt ab:

- E: Die Variable wirtschaftliche Zufriedenheit besteht aus vier Stufen: gar nicht zufrieden mit der wirtschaftlichen Situation des Betriebes (Stufe 1), weniger zufrieden bzw. zufrieden in den Stufen 2 und 3 und sehr zufrieden in Stufe 4.
- W: Ökonomische Anreize bzw. Einfluss der Wertschöpfungskette: Betriebe erfüllen Nachhaltigkeitsaspekte, da sie sich aus einer nachhaltigen Wirtschaftsweise einen ökonomischen Erfolg versprechen. Sie handeln gewinnmaximierend (z. B. Durchführen von Stromsparmaßnahmen). Da einige Molkereien in der schleswig-holsteinischen Milchwirtschaft Anfang 2016 Nachhaltigkeitsprogramme auf Stufe der Urproduktion eingeführt haben, besteht die Annahme, dass diejenigen Betriebe, die an eine dementsprechende Molkerei liefern, eher Nachhaltigkeitsaspekte etablieren und daher vergleichsweise eine höhere Nachhaltigkeitspunktzahl erreichen. Diese Variable wird den ökonomischen Anreizen zugeordnet, da die Landwirte zur Etablierung von Nachhaltigkeitsaspekten auf ihren Betrieben z. T. durch finanzielle Bonusleistungen motiviert werden, wie beispielsweise einer Extravergütung für Weidegang.
- P: Persönliche Anreize: Betriebsleiter implementieren Nachhaltigkeitsaspekte aus persönlichem Interesse und persönlicher Motivation, um den eigenen Nutzen zu maximieren (z. B. Ausüben eines Ehrenamtes). Die persönliche Motivation, Nachhaltigkeitsaspekte auf dem Betrieb zu implementieren, kann durch die aktive Öffentlichkeitsarbeit oder die Teilnahme an außerbetrieblichen Fortbildungen abgebildet werden, da diese Variablen Offenheit und Motivation widerspiegeln. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass auch soziodemografische Größen für den Grad der Ausprägung der einzelbetrieblichen Nachhaltigkeitspunktzahl relevant sind. Als bedeutend wird hier das Humankapital (je höher

desto nachhaltiger) und das Alter (Erfahrung durch Alter oder jung und motiviert) der Betriebsleiter angesehen.

- M: Ein gutes Betriebsmanagement/betriebliche Effizienz führt zu einem erhöhten Nachhaltigkeitsindex. Als Proxyvariablen für das betriebliche Management und damit die betriebliche Effizienz werden die Betriebsgröße, die durchschnittliche jährliche Herdenleistung, der Anteil an Fremdarbeitskräften, die durchschnittliche somatische Zellzahl der abgelieferten Milch sowie der Einsatz einer Herdenmanagement-Software in die Schätzung integriert.
- K: Häufigere Kontrollen leisten einen Beitrag zur Erfüllung von Nachhaltigkeitsaspekten. Die Landkreise, in denen die Milchviehbetriebe ansässig sind, sowie ein bestehender Bestandsbetreuungsvertrag mit dem Tierarzt geben Auskunft darüber, wie die Erfüllung von Nachhaltigkeitsaspekten auf den Einzelbetrieben von „außen gesteuert“ bzw. kontrolliert wird. Normalerweise sollten die Landkreise den Nachhaltigkeitsindex gleichermaßen (nicht) beeinflussen, denn letztendlich gelten für alle Kreise weitestgehend dieselben Gesetze, Vorschriften und Regelungen. Sollte es dennoch Unterschiede geben, sollten diese vordergründig auf andere Effekte zurückführbar sein (z. B. unterschiedliche Strenge der jeweilig bearbeitenden Person in Hinsicht auf die Genehmigung von Bauvorhaben oder die Durchführung von Kontrollen, unterschiedliche Standortgegebenheiten, Agglomerationsvorteile, Spill-Over-Effekte).

Nach Hinzufügen eines stochastischen Fehlerterms (u) ergibt sich somit folgendes Schätzmodell:

$$NI_i = \sum_{j=1}^{17} P_{j,i} = \beta_0 + \beta' E_i + \beta' W_i + \beta' P_i + \beta' M_i + \beta' K_i + u_i \quad (3)$$

3.4 Ökonometrische Spezifikation

Das Schätzmodell kann aufgrund der endogenen „Täter“ Variable „wirtschaftliche Zufriedenheit“ (E) nicht in das ökonometrische Modell aufgenommen werden, sofern hierbei nicht ein entsprechendes Korrekturverfahren zur Anwendung kommt, denn der OLS-Schätzer würde zu verzerrten und inkonsistenten Schätzungen führen. Die Endogenitätsproblematik wird im vorliegenden Fall auf eine mögliche simultane Kausalität zwischen abhängiger Variable und wirtschaftlicher Zufriedenheit zurückgeführt. Das Problem der simultanen Kausalität tritt immer dann auf, wenn zwei Variablen auf mehr als eine Art verknüpft sind, sodass zur Beschreibung des Verhaltens einer Variable mehr als eine Gleichung nötig ist (WOOLDRIDGE, 2002). Dies trifft für den Nachhaltigkeitsindex als abhängige Variable und der wirtschaftlichen Zufriedenheit als unabhängige Variable zu. Anders ausgedrückt: Sind die Landwirte mit der wirtschaftlichen Situation ihres Betriebes zufrieden, da sie einen hohen Nachhaltigkeitsindex erreichen, oder können sie Nachhaltigkeitsaspekte überhaupt erst erfüllen, weil sie wirtschaftlich zufrieden sind?

Um die Endogenität hierbei zu berücksichtigen und entsprechend zu kontrollieren, wird das Modell anhand eines Instrumentenvariablenansatzes (IV) geschätzt (Wright, 1928). Die IV-Schätzung lässt sich mit der Methode der zweistufigen Kleinstquadrate (engl. Two-Stage Least Squares; 2SLS) berechnen. Diese Methode besteht aus zwei Berechnungsschritten, wobei in jeder Stufe OLS-Schätzungen vorgenommen werden (WOOLDRIDGE, 2002).

Ausgegangen wird zunächst von folgendem Modell:

$$NI_i = \sum_{j=1}^{17} P_{j,i} = \beta_0 + \beta' E_i + \beta' W_i + \beta' P_i + \beta' M_i + \beta' K_i + u_i \quad (4)$$

In diesem Modell (4) sind die erklärenden Variablen W_i, P_i, M_i, K_i exogen, E_i hingegen ist potenziell endogen.

In einem ersten Schritt der 2SLS-Methode wird der endogene Regressor E_i des ursprünglichen Modells auf alle übrigen unabhängigen Variablen (W_i, P_i, M_i, K_i) und der Instrumentenvariablen Z via OLS regressiert. Die folgende Gleichung wird auch als Hilfsgleichung bezeichnet:

$$E_i = \delta_0 + \delta_1 W_i + P_i + M_i + K_i + \Theta Z_1 + r_i. \quad (5)$$

In der zweiten Berechnungsstufe wird das Ursprungsmodell mittels OLS geschätzt, wobei der endogene Regressor E_i durch die vorhergesagten Werte (predicted values) von \hat{E} aus dem ersten Schritt ersetzt wird. Dabei wird der IV-Schätzer $\hat{\beta}_j$ erzeugt:

$$\hat{\beta}_j = (N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_i' E_i') (N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_i' N I_i'). \quad (6)$$

Die in der zweiten Stufe zur Anwendung kommenden Standardfehler weichen jedoch von den Standardfehlern des OLS-Schätzers ab. Diese 2SLS-Standardfehler sind jedoch in ökonomischen Softwarepaketen implementiert, weshalb stets der entsprechende 2SLS-Befehl anstatt einer schrittweisen Berechnung über zwei OLS-Schätzungen anzuwenden ist.

4 Ergebnisse und Interpretation

Deskriptive Statistiken der unabhängigen Variablen sind in Tabelle 1 zusammengefasst dargestellt. Im Vergleich zu der Officialstatistik (DESTATIS, 2014) sind die Betriebe in diesem Datensatz im Durchschnitt größer ($\sim +10$ Kühe) und weisen ein etwas höheres Milchleistungsniveau ($\sim +500$ kg) auf (BLE, 2016A). Zum Zeitpunkt der Befragung war bereits ein Abwärtstrend der Milchpreise erkennbar (BLE, 2016B). Die Mehrzahl der Landwirte schätzte dennoch die wirtschaftliche Situation ihres Betriebes als zufriedenstellend ein. Auf eine genauere deskriptive Präsentation der Molkereien wird aus Datenschutzgründen verzichtet.

Tabelle 1: Deskriptive Statistik der unabhängigen Variablen der Schätzung (n=171)

Exogene Variable	Mittelwert	Std. Abw.	Min.	Max.
Wirtschaftliche Zufriedenheit [4 Klassen]	2,73	0,65	1	4
Betriebe, die Öffentlichkeitsarbeit betreiben [D]	0,24	0,43	0	1
Betriebe mit Fortbildungsteilnahme [D]	0,66	0,47	0	1
Alter Betriebsleiter [Jahre]	46	10	24	66
Landwirtschaftliche Ausbildung [D]	0,90	0,30	0	1
Betriebsgröße [Kuhzahl]	102	67	24	550
Herdenmanagementsoftware im Einsatz? [D]	0,36	0,48	0	1
Anteil der Fremd-AK an Gesamt-AK [%]	0,18	0,25	0	0,80
Tankmilchzellzahl [Zellen/ml]	197.006	58.170	80.000	373.000
Durchschnittliche Herdenleistung [kg/Jahr]	7.823	1.211	4.251	11.667
Betriebe mit einem Bestandsbetreuungsvertrag mit dem Tierarzt [D]	0,74	0,44	0	1

D=Dummy-Variable

Quelle: Eigene Berechnung

Im Zuge der zweistufigen Schätzung erfüllen die Variablen „Investition in Betriebsmodernisierung in den letzten fünf Jahren“ (b_mod) und „die eigene Erzeugung oder Beteiligung der Erzeugung erneuerbarer Energien“ (eee) die Anforderungen einer Instrumentenvariable, d. h.

sie sind exogen und relevant³ (WOOLDRIDGE, 2002). Die Instrumente werden allein oder in Kombination zum Instrumentieren von „E“ eingesetzt. In den jeweiligen Schätzungen werden die 2SLS-Standardfehler jeweils als a) robust, b) geclustert nach Molkereien und c) geclustert nach Landkreisen geschätzt. In Tabelle 2 sind die Schätzungen unter Verwendung der verschiedenen Instrumente mit robusten Standardfehlern geclustert nach Molkereien dargestellt.

Im nächsten Schritt werden Tests auf Vorliegen des Endogenitätsproblems durchgeführt. Hierzu werden die Durbin- und Wu-Hausmann-Endogenitätstests durchgeführt. Diese Tests liefern für die verschiedenen 2SLS-Modellspezifikationen unterschiedliche Ergebnisse. Für einige Modellspezifikationen kann H_0 eindeutig abgelehnt werden; d. h. hier ist „E“ endogen, in anderen wiederum muss die H_0 -Hypothese („E“ ist exogen) knapp angenommen werden. Ein Grund für das zuletzt genannte Ergebnis kann laut MURRAY (2006) die Verwendung schwacher Instrumente sein.

Aus diesem Grund muss auch die Validität der Instrumente getestet werden. Die Variable „b_mod“ stellt ein vergleichsweise gutes Instrument dar. Der F-Wert der Hilfsregression beträgt 16,15 und übersteigt somit die von STAIGER UND STOCK (1997) vorgeschlagene Faustregel, dass der F-Wert der Hilfsgleichung einen Wert von mindestens zehn erreichen sollte, um als „starkes“ Instrument zu gelten. Die weiteren Modellspezifikationen mit „eee“ als Instrument hingegen, liefert beispielsweise geringere Werte für die F-Statistik der Hilfsgleichung (siehe Tabelle 2). Nach Abwägung aller Testergebnisse der geschätzten Spezifikationen wird die 2SLS-Schätzung unter der Verwendung der Instrumentenvariable „b_mod“ und der Wahl geclusterter Standardfehler nach Molkereien zur Vorstellung gewählt (siehe hervorgehobenes Modell in Tabelle 2).

Inwieweit die Endogenität mit Hilfe des Instrumentenvariablenansatzes aus der Schätzung vollständig entfernt wird, bleibt fraglich. Um die Robustheit der weiteren 2SLS-Schätzergebnisse zu überprüfen, wird zusätzlich ein OLS-Modell exklusive der endogenen Variable „E“ geschätzt, um somit die Endogenität aus der Gleichung zu entfernen. Aus Platzgründen werden diese Ergebnisse nicht präsentiert, sondern lediglich erläutert. Vergleiche der OLS-Schätzungen mit den 2SLS-Schätzern zeigen, dass sich die Signifikanzniveaus der Mehrzahl der Variablen unwesentlich ändern. Außerdem behalten die berücksichtigten Variablen weitestgehend die gleichen Vorzeichen. Diese Befunde sind laut RATHMANN ET AL. (2010) ein Zeichen dafür, dass die einzelnen 2SLS-Schätzergebnisse als zuverlässig angesehen werden können. In der vorgestellten Schätzung sind neben den Ergebnissen für die Molkereien „c“ und „e“ sowie für die Landkreise Schleswig-Flensburg und Steinburg alle weiteren Schätzergebnisse als robust zu bezeichnen.

Zudem werden die spezifischen Prämissen für die Regression überprüft. Für den Test auf die Normalverteilung kann die Nullhypothese nicht abgelehnt werden ($p = 0,48$); d. h. die Residuen sind normalverteilt. Ein Test auf Heteroskedastizität wird nicht durchgeführt, da die Schätzung unter robusten Standardfehlern erfolgt. Weiterhin zeigen die Werte des Variance Inflation Factors (VIF), dass Multikollinearität keine Probleme darstellt. Der höchste VIF-Wert beträgt 5,87 für den Landkreis Schleswig-Flensburg und ist somit unterhalb eines Wertes von zehn. Insgesamt kann die Schätzung als effizient und konsistent bezeichnet werden.

Die Kernhypothese kann anhand der Ergebnisse der 2SLS-Schätzung nicht verworfen werden. Es zeigt sich deutlich ein positiver Zusammenhang zwischen der wirtschaftlichen Zufriedenheit als Indikator für den ökonomischen Erfolg und dem Nachhaltigkeitsindex: Die Zu-

³ Die Betriebsmodernisierung sowie die erneuerbare Energieerzeugung beeinflussen nicht direkt die abhängige Variable Nachhaltigkeitsindex und gehören somit nicht als separate Regressoren in das Modell. Zudem ist anzunehmen, dass „b_mod“ und „eee“ jeweils mit der wirtschaftlichen Zufriedenheit des Betriebsleiters korrelieren (Relevanz), jedoch nicht mit dem Fehlerterm des Modells (Exogenität).

friedenheit der Landwirte mit der wirtschaftlichen Situation ihres Betriebes beeinflusst positiv den Grad der Ausprägung der einzelbetrieblichen Nachhaltigkeit (siehe Tabelle 2). Steigt die wirtschaftliche Zufriedenheit um eine Klasse (z. B. von „weniger zufrieden“ auf „zufrieden“) dann werden durchschnittlich 7,6 mehr Nachhaltigkeitspunkte erreicht ($p = 0,006$). Im Hinblick auf die Bewertung der Indikatoren mit einer Punktevergabe von null bis drei Punkten bedeutet dies, dass für mindestens drei weitere Nachhaltigkeitsindikatoren zusätzlich ein besonders gutes Ergebnis im Sinne einer nachhaltigen Wirtschaftsweise erreicht werden muss.

Tabelle 2: Ergebnisse verschiedener 2SLS-Schätzungen zur Erklärung des Nachhaltigkeitsindex

	Variable	IV: b_mod	IV: b_mod & eee	IV: eee
Ökonomische Anreize/ Einfluss der Wertschöpfungskette	wirtschaftliche Zufriedenheit	7,6471 ***	4,4442 *	2,9478
	Molkerei_a	-0,4471	-0,1700	-0,0405
	Molkerei_b	-1,7872	-0,8194	-0,3673
	Molkerei_c	-2,4294 **	-1,6243	-1,2482
	Molkerei_d	-1,1403	-0,6222	-0,3802
	Molkerei_e	-5,0462 ***	-3,1481 **	-2,2614
	Molkerei_f	1,5528	1,8485	1,9866
	Molkerei_g	-0,2429	0,1585	0,3460
	Molkerei_h	1,2152	0,2630	-0,1819
	Molkerei_i	1,6761	0,9356	0,5897
	Molkerei_j	-5,1704 ***	-4,0266 ***	-3,4922 ***
	Molkerei_k	-3,9332	-1,5771	-0,4763
	Molkerei_l	1,1873	0,6225	0,3586
	Molkerei_m	-5,9167 **	-4,5228 **	-3,8715 *
Persönliche Anreize	Öffentlichkeitsarbeit	-0,2178	-0,1441	-0,1096
	Teilnahme an Fortbildungen	5,3345 ***	4,6988 ***	4,4018 ***
	Alter	0,0034	0,0138	0,0186
	Ausbildung	4,6754 **	4,1004 **	3,8318 **
Management	Herdenmanagement-Software	1,7021 **	1,6412 ***	1,6127 ***
	Herdenleistung	-0,3124	0,1031	0,2973
	Anteil Fremd-AK	-1,7703	-1,3436	-1,1442
	Tankmilchzellzahl	-1,0224	-1,2249 **	-1,3196 ***
	Betriebsgröße	0,1358 *	0,0131 **	0,0129 ***
Kontrolle und öffentliche Standards	Dithmarschen	1,0726	1,0150	0,9881
	Nordfriesland	0,0407	-0,0265	-0,0579
	Ostholstein	6,4029	3,3245	1,8863
	Pinneberg	2,2959	1,4267	1,0207
	Plön	2,9785	1,3245	0,5518
	Rendsburg-Eckernförde	4,0578 **	3,4985 ***	3,2371 ***
	Schleswig-Flensburg	1,5909	1,7326	1,7987
	Herzogtum-Lauenburg	1,8436	1,7254 *	1,6702 *
	Steinburg	3,2023	2,9204 *	2,7888 **
	Stormarn	8,9265 ***	6,2559 **	5,0083
Bestandsbetreuungsvertrag	1,6147	0,5196	0,0080	
	_cons	-2,2786	4,7013	7,9622
	F-Wert Hilfgleichung	16,75		8,90
	Durbin	0,01	0,04	0,28
	Wu-Hausman	0,03	0,06	0,34

Signifikanzniveaus: *** 1%, ** 5%, * 10%;

Quelle: Eigene Berechnung

Teilaspekte des festgestellten Einflusses der wirtschaftlichen Zufriedenheit auf die Nachhaltigkeit werden auch beispielsweise von KIRNER ET AL. (2013) bestätigt, die positive Zusammenhänge zwischen ökologischen Nachhaltigkeitsaspekten und dem ökonomischen Erfolg von Milchviehbetrieben feststellen. Allerdings bleibt hier die Kausalität ungeklärt. AMEER UND OTHMAN (2012) betrachten zwar die in dieser Arbeit untersuchte Richtung des Kausalzusammenhangs und können einen positiven Einfluss des ökonomischen Erfolgs auf soziale Nachhaltigkeitsaspekte feststellen, allerdings nicht auf Ebene von Milchviehbetrieben.

Auch einige weitere Variablen weisen signifikanten Einfluss auf die abhängige Variable auf. Dabei darf ein möglicher Einfluss der Molkereien auf die einzelbetriebliche Nachhaltigkeit nicht überinterpretiert werden, da hinter den Molkereien „j“ und „m“ jeweils nur eine geringe Anzahl an Betrieben stehen und die Ergebnisse der Molkereien „c“ und „e“ nicht als robust bezeichnet werden können. Vielmehr geht die Teilnahme an Fortbildungen signifikant mit einem höheren Nachhaltigkeitsindex einher. Zudem zeigt sich ein höherer Ausbildungsgrad als nachhaltigkeitsfördernd. Auch im Bereich Management lassen sich positiv signifikante Ergebnisse festhalten: Betriebe, die eine Herdenmanagement-Software nutzen und größere Milchviehbetriebe (gemessen an der Kuhzahl) weisen tendenziell eine höhere Nachhaltigkeitspunktzahl auf. Außerdem geht von dem Landkreis Rendsburg-Eckernförde ein signifikant positiver Effekt auf die einzelbetriebliche Nachhaltigkeitsausprägung aus, was auf die Nähe zur dort ansässigen Spezialberatung zurückgeführt werden kann. Das signifikante Ergebnis für den Landkreis Stormarn lässt keine belastbare Ergebnisinterpretation zu, da hinter Stormarn nur eine geringe Anzahl an Betrieben steht.

5 Schlussfolgerungen

Kern dieses Beitrags ist es, den Einfluss der wirtschaftlichen Zufriedenheit auf die Nachhaltigkeit norddeutscher Milchviehbetriebe zu untersuchen. Nach Korrektur der ökonometrischen Schätzung für den endogenen Zusammenhang zwischen Nachhaltigkeit und wirtschaftlicher Zufriedenheit sowie Durchführung entsprechender Tests auf Validität und Robustheit der Ergebnisse zeigt sich ein signifikant positiver Einfluss der wirtschaftlichen Zufriedenheit auf die Höhe des Nachhaltigkeitsindex. Das heißt: Im Gegensatz zu dem, was in der Praxis weitgehend angenommen wird, ist eine höhere Nachhaltigkeit der Milcherzeugung nicht mit einer niedrigeren wirtschaftlichen Zufriedenheit verbunden. Ein höherer Nachhaltigkeitsindex wird tendenziell von wirtschaftlich zufriedeneren Betrieben erzielt.

Zudem zeigen die weiteren Regressionsergebnisse die Bedeutung der Aus- und Fortbildung der Landwirte für die einzelbetriebliche Nachhaltigkeit: Eine höhere Ausbildung und die Teilnahme an Fortbildungen sowie die räumliche Nähe zu Beratungsinstitutionen geht signifikant mit einem höheren Nachhaltigkeitsindex einher. Damit Nachhaltigkeitsanforderungen auf den Betrieben dauerhaft und umfassend erfüllt werden können, ist deshalb eine kontinuierliche Weiterbildung der Landwirte zu empfehlen.

Aus den Ergebnissen lassen sich zudem Schlussfolgerungen für die Molkereien und die Politik ziehen. So können Molkereien eine nachhaltige Milcherzeugung auf den Betrieben unterstützen, indem sie Anreize zur Verbesserung der wirtschaftlichen Situation bieten. Außerdem können Nachhaltigkeitsprozesse auf den Betrieben z. B. durch spezifische Wissensvermittlung und Beratung signifikant verbessert werden. Die Politik kann einen Beitrag zur nachhaltigen Milchproduktion leisten, indem Rahmenbedingungen für gute Aus- und Fortbildung der Landwirte geschaffen bzw. ausgeweitet werden, z.B. durch das Angebot spezifischer Fortbildungen im Rahmen der zweiten Säule der GAP. Da die Regressionsergebnisse einen signifikant positiven Einfluss des betrieblichen Managements auf die Nachhaltigkeit aufweisen, sind zur Beförderung einer nachhaltigen Wirtschaftsweise schließlich auch Fortbildungsmaßnahmen im Bereich Betriebsmanagement, Risikomanagement und Tiergesundheit von besonderer Bedeutung.

Diese Studie wurde in einem milchintensiven Bundesland durchgeführt. Da andere Bundesländer abweichende Produktions- und Kostenstrukturen haben, ist die Validität der Ergebnisse auch in anderen Bundesländern bzw. bundesweit zu überprüfen. Zudem könnten die Schätzungen für Untergruppen des Indexes als Gleichungssystem über Seemingly Unrelated Regression (SUR) oder dreistufige Kleinstquadratschätzung (3SLS) durchgeführt werden.

Literatur

- AMEER, R.; OTHMAN, R. (2012): Sustainability Practices and Corporate Financial Performance. A Study Based on the Top Global Corporations. In: *Journal of Business Ethics*, 108 (1): 61–79.
- BARDT, H. (2011): Indikatoren ökonomischer Nachhaltigkeit. Forschungsberichte aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln, IW-Analysen 72. Köln.
- BLE (2016A): Milcherzeugung und -verwendung nach Gebietsständen im Vergleich der Jahre 2014 und 2015. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Bonn: BLE. Online abrufbar unter: http://www.ble.de/DE/01_Markt/09_Marktbeobachtung/01_MilchUndMilcherzeugnisse/functions/TabelleMilcherzeugungVerwendung2015.html?nn=2304392, zuletzt aktualisiert am 14.04.2016, zuletzt überprüft am 26.04.2016.
- BLE (2016B): Preise für konventionelle Kuhmilch 2014/2015. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Bonn: BLE. Online abrufbar unter: http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/01_Markt/09_Marktbeobachtung/02_MilchUndMilcherzeugnisse/Milchpreise/PreiseKonventionelle_Kuhmilchpreise_2014_2015.html, zuletzt aktualisiert am 15.02.2016, zuletzt überprüft am 26.04.2016.
- BRELOH, L.; DISCHERL, C.; FELBNER, G.; SCHRAMM, C.; TAUBE, F. (2016): Wie sieht eine nachhaltige Milchviehhaltung aus? Podiumsdiskussion auf dem 7. Berliner Milchforum am 10.03.2016. Berlin.
- COOK, N. B.; NORDLUND, K. V. (2009): The influence of the environment on dairy cow behavior, claw health and herd lameness dynamics. In: *The Veterinary Journal*, 179 (3): 360–369.
- CZEKAJ, T. G.; NIELSEN, A. S.; HENNINGSEN, A.; FORKMAN, B.; LUND, M. (2013): The relationship between animal welfare and economic outcome at the farm level. IFRO Report 222. Department of Food and Resource Economics University of Copenhagen. Frederiksberg.
- DEERBERG, K.-H. (2008): Ökonomische Aspekte eines effizienten N-Einsatzes. In: *Landpost*, 23: 23–24.
- DESTATIS (2014): Viehbestand und tierische Erzeugung. Fachserie 3 Reihe 4. Online abrufbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/LandForstwirtschaft/ViehbestandTierischeErzeugung/ViehbestandtierischeErzeugung.html>, zuletzt überprüft am 26.04.2016.
- ECCLES, R. G.; IOANNOU, I.; SERAFEIM, G. (2012): Impact of a Corporate Culture of Sustainability on Corporate Behavior and Performance. Harvard Business School, Boston.
- ENQUETE-KOMMISSION (1998): Konzept Nachhaltigkeit: Vom Leitbild zur Umsetzung. Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt - Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung“. Deutscher Bundestag, Bonn.
- FLINT, L.; KUHNERT, H.; LAGGNER, B.; LASSEN, B.; NIEBERG, H.; STROHM, R. (2016): Prozess nachhaltige Milcherzeugung – Entwicklung eines Nachhaltigkeitsmoduls zur Erfassung und Bewertung von Nachhaltigkeitskriterien auf milchviehhaltenden Betrieben. Working Paper 54, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.
- HAUFF, M. v.; KLEINE, A. (2009): Nachhaltige Entwicklung. Grundlagen und Umsetzung. De Gruyter, München.
- KANTELHARDT, J.; MEYER-AURICH, A.; KRÄMER, C.; SCHALLER, L.; HEIßENHUBER, A. (2009): Ökonomische und soziale Indikatoren zur Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe. In: *Nachhaltige Landwirtschaft. Indikatoren, Bilanzierungsansätze, Modelle. Initiativen zum Umweltschutz 74*, Erich Schmidt Verlag, Berlin: 189–197.

- KIRNER, L.; HÖRTENHUBER, S.; STRAUSS, A.; C. NEUMAYR, C.; ZOLLITSCH, W.; QUENDLER, E.; DRAPPELA, T. (2013): Wirtschaften ökonomisch erfolgreiche Milchviehbetriebe in Österreich auch ökologisch und sozial nachhaltig? In: Tagungsband zur 23. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie: 59–60.
- KOESTER, U. (2010): Grundzüge der landwirtschaftlichen Marktlehre. Vahlen (Vahlens Lernbücher), München.
- LASSEN, B.; NIEBERG, H.; KUHNERT, H.; SANDERS, J. (2014): Status-quo Analyse ausgewählter Nachhaltigkeitsaspekte der Milcherzeugung in Niedersachsen. Working Paper 28, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.
- LASSEN, B.; NIEBERG, H.; KUHNERT, H.; SANDERS, J.; SCHLEENBECKER, R. (2015): Status quo-Analyse ausgewählter Nachhaltigkeitsaspekte der Milcherzeugung in Schleswig-Holstein. Working Paper 43, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.
- MISCH, L.; DUFFIELD, T. F.; MILLMAN, S. T.; LISSEMORE, K. D. (2007): An investigation into the practices of dairy producers and veterinarians in dehorning dairy calves in Ontario. In: Canadian Veterinary Journal, 48: 1249–1254.
- MURRAY, M. P. (2006): Avoiding Invalid Instruments and Coping with Weak Instruments. In: Journal of Economic Perspectives, 20 (4): 111–132.
- NIEBERG, H. (2015): Nachhaltigkeit als zukünftige Herausforderung für die Milchwirtschaft. 10. Göttinger Fachtagung für Milchwirtschaft. AG Milchwirtschaft, Georg-August-Universität, Göttingen.
- ORLITZKY, M.; SCHMIDT, F. L.; RYNES, S. L. (2003): Corporate Social and Financial Performance. A Meta-Analysis. In: Organization Studies, 24 (3). 403–441.
- RATHMANN, C.; RENNER, S.; PIENIADZ, A.; GLAUBEN, T.; LOY, J.-P. (2010): Einkommensdiversifizierung landwirtschaftlicher Haushalte in Schleswig-Holstein. In: German Journal of Agricultural Economics, 59 (2): 77–90.
- RUCKRIEGEL, K. (2013): Glücksforschung. Erkenntnisse und Konsequenzen für die Zielsetzung der (Wirtschafts-) Politik. In Thomas Sauer (ed): Ökonomie der Nachhaltigkeit. Grundlagen, Indikatoren, Strategien. Metropolis-Verlag, Marburg: 67–100.
- SCHAPER, C.; WOCKEN, C.; ABELN, K.; LASSEN, B.; SCHIERENBECK, S.; SPILLER ACHIM; THEUVSEN, L. (2008): Risikomanagement in Milchviehbetrieben: Eine empirische Analyse vor dem Hintergrund der sich ändernden EU Milchmarktpolitik. Risikomanagement in der Landwirtschaft. In: Schriftenreihe der Rentenbank, 23. Frankfurt am Main: 135–184.
- STAIGER, D.; STOCK, J. H. (1997): Instrumental Variables Regression with Weak Instruments. In: Econometrica 65 (3): 557-586.
- VAN CALKER, K. J.; BERENTSEN, P.; GIESEN, G.; HUIRNE, R. (2005): Identifying and ranking attributes that determine sustainability in Dutch dairy farming. Agriculture and Human Values, 22:53-63.
- WCED (1987): Our Common Future. Oxford University Press, Oxford.
- WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT AGRARPOLITIK BEIM BMEL (2015): Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung. Gutachten. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Berlin.
- WOOLDRIDGE, J. M. (2002): Econometric analysis of cross section and panel data. MIT Press, CAMBRIDGE.
- WRIGHT, P. G. (1928): The Tariff on Animal and Vegetable Oils. New York: MacMillan