

Steigerung der Produktionsintensität im ökologischen Landbau: Ergebnisse einer 14-jährigen Fallstudie am Beispiel des Lehr- und Versuchsbetriebes Gladbacherhof

Sommer, H.¹, Schmid-Eisert, A.², Franz, K.³ und Leithold, G.³,

Keywords: Intensivierung, Milchproduktion, Stickstoff, Papp, Nachhaltigkeit

[Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk](https://core.ac.uk/record/doi/10.21203/rs.3.rs-11111111)



Abstract

Common economic features as low agricultural prices and increasing cost pressure are forcing even organic farms to increase production intensity. We analysed the process of increasing production intensity from 1993 until 2006 at the Gladbacherhof experimental farm of Giessen University. During the survey period, cattle stocking increased to approx. 1 LU per ha of total agricultural land, and milk production increased to almost 8000 kg milk per cow and year in the same period. As a consequence, animal manure production increased, too, and thus the fertilization level of the farm land. However, yield levels of the agricultural crops exhibited a more or less steady level and did not benefit from the increasing fertilization level. These results suggest that crop yield formation in organic farming is not only limited by fertilizer availability, but that transformation of fertilizer nutrients to crops is the main challenge for organic agricultural management and research.

Einleitung und Zielsetzung

Der ökologische Landbau wird vermehrt in die „Konventionalisierungsfalle“ getrieben (Schumacher 2005). Anpassungs- und Spezialisierungsdruck auf die ökologisch wirtschaftenden Betriebe steigen durch die wachsende Dominanz des Lebensmitteleinzelhandels, eine steigende Anonymität der Erzeuger sowie einen immer stärker werdenden Wettbewerb durch Globalisierung. Für den einzelnen Betrieb haben die aufgeführten Entwicklungstendenzen weitreichende Folgen. Sinkende Erlöse und wachsender Kostendruck zwingen ihn, die Produktionsintensität zu steigern, um im Wettbewerb besser bestehen zu können. Um das Überleben des Betriebs zu sichern, muss ausgehend vom betrieblichen Management nach alternativen Entwicklungsstrategien gesucht werden. Lösungen liegen zum einen in der **Optimierung betrieblicher Ressourcen** (z. B. rationellerer Futtereinsatz), der **Expansion** (z. B. Betriebsvergrößerung) und/oder in der **Produktivitätssteigerung** (z. B. Erhöhung der Milchleistung je Kuh). Anhand der Entwicklung des Lehr- und Versuchsbetriebes der Justus-Liebig-Universität Gießen, Gladbacherhof, im Zeitraum von 1993 bis 2006 wird die Zunahme der Produktionsintensität beispielhaft analysiert, dargestellt und bewertet. Besonderer Ausdruck für die Intensitätssteigerung im Untersuchungszeitraum ist die gezielte Erhöhung des Rinderbesatzes auf ca. 1 GV/ha LF, verbunden mit einer Steigerung der Jahresmilchleistung auf annähernd 8.000 kg/Kuh. Eine derartige Entwicklung birgt jedoch die Gefahr einer Überforderung des Betriebssystems mit negativen Folgen für die Nachhaltigkeit der Produktion in sich. Es galt daher, unter Nutzung des Betriebsbilanzierungsmodells **REPRO** und betrieblicher Daten der Mengenbuchhaltung, die Entwicklung des Betriebes für

¹ Fachgebiet für Tierernährung und Tiergesundheit Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, hendriksommer@uni-kassel.de, uni-kassel.de/cms/tiereg

² Lehr- und Versuchsbetrieb Gladbacherhof, 65606 Aumenau, Versuchsbetrieb-Gladbacherhof@agr.uni-giessen.de .

³ Professur für organischen Landbau, Karl-Glöckner-Str. 21 C, 35394 Gießen, Organ.Landbau@agr.uni-giessen.de,

den o. g. Untersuchungszeitraum abzubilden, um daraus Schlussfolgerungen für dessen weitere Entwicklung abzuleiten.

Methoden

Zur besseren Beschreibung des abgelaufenen Entwicklungsprozesses wurde der Beobachtungszeitraum in die drei markanten Entwicklungsetappen 1993–1996 (30 Milchkühe zzgl. Nachzucht, Anbindestall), 1997–2001 (Flächenzupacht, Umbau Kuhstall zum Tretmiststall, Erweiterung auf 60 Kühe zzgl. weibliche Nachzucht) und 2002–2006 (Neubau eines Boxenlaufstall, Umstellung auf Gülle, Erweiterung auf 86 Milchkühe zzgl. weibliche Nachzucht) unterteilt. Differenziert für die Außenwirtschaft (Pflanzenbau) und die Innenwirtschaft (Nutztierhaltung) erfolgte eine gezielte Darstellung des gesamtbetrieblichen Produktions- und Reproduktionsprozesses unter Berücksichtigung des Zukaufs wichtiger Betriebsmittel sowie der pflanzlichen und tierischen Marktproduktion. Die Analyse und Bewertung des Betriebssystems erfolgte insbesondere unter Nutzung von Struktur-, Ertrags- und Reproduktionskennziffern nach den in REPRO implementierten Methoden.

Ergebnisse

Im Untersuchungszeitraum wurde die Anzahl der Milchkühe von anfangs 29 Tieren auf 84 Tiere in 2006 erhöht. Der Jungviehbestand entwickelte sich proportional zum Milchviehbestand. Die Anzahl der auf dem Betrieb gehaltenen Tiere, ausgedrückt in Großvieheinheiten, hat sich von 40 GV im Jahr 1993 auf 125 GV im Jahr 2006 etwa verdreifacht. Unter Berücksichtigung der 1997 erfolgten Zupacht an Fläche hat sich der Viehbesatz von 0,5 GV ha LF⁻¹ auf 1,1 GV ha LF⁻¹ ausgedehnt. Die Haltung von Monogastriden spielte stets nur eine sehr untergeordnete Rolle. Die jährliche gesamtbetriebliche Futtereinsatzmenge wurde im Untersuchungszeitraum von 2.676 dt TM auf 7.994 dt TM erhöht. Die in Tabelle 1 aufgeführten Werte sind Mittelwerte der einzelnen Entwicklungsetappen. Die genaue Entwicklung ist bei Sommer (2010) zu entnehmen.

Tabelle 1: Charakteristik der betrieblichen Entwicklung am Beispiel ausgewählter Parameter

		1993-1996	1997-2001	2002-2006
Nutzfläche	ha LF ⁻¹	86	142	140
Anzahl Milchkühe	stk	33	55	72
Milchleistung	kg	5750	6240	7810
Bestand	GV	55	94	121
Besatz	GV ha ⁻¹	0,7	0,7	0,9
Eigenfuttereinsatz	dt TM	2710	4445	5155
Zukauffuttereinsatz	dt TM	149	244	1074
Einfuhr aus Futtermitteln	kg N ha LF ⁻¹	4,09	8,76	28,55
Milch	kg N ha LF ⁻¹	11,14	12,38	20,65
Tierverkauf	kg N ha LF ⁻¹	1,60	2,27	2,41
Organischer Dünger	kg N ha LF ⁻¹	50,00	57,25	83,49

Obwohl der Einsatz an wirtschaftseigenem Futter gesteigert wurde, sank dessen relativer Anteil von 97 % auf 77 %. Die erzeugte Jahresmilchmenge wurde während der 13 Untersuchungsjahre von anfangs 190.000 kg auf ca. 600.000 kg im Jahr 2006 gesteigert. Die mit dem Milchverkauf exportierte N-Menge stieg von 945 auf 3.125 kg a⁻¹ in 2006 an. Die qualitative und quantitative Verbesserung des Futterangebotes, die Verbesserung der Haltungsbedingungen sowie die Nutzung des Zuchtfortschrittes ermöglichten eine Leistungssteigerung in der Milcherzeugung von anfangs 6.243 auf 8.157 kg Milch je Kuh und Jahr in 2003

.Die Gesamtheit der Maßnahmen verhinderte einen drastischen Einbruch der Milchleistung nach 2003 infolge des Verbots von konventionellem Biertreber. Im Untersuchungszeitraum erhöhte sich die Effizienz der Milcherzeugung kontinuierlich, d. h. je kg produzierter Milch musste von Jahr zu Jahr immer weniger an Futterenergie sowie an Nährstoffen eingesetzt werden.

Die Veränderung im Viehbesatz und Futterregime bewirkten eine kontinuierliche Vergrößerung der jährlich anfallenden Mengen an organischen Düngern aus der Nutztierhaltung und damit der Versorgung von Acker- und Grünland mit Nährstoffen und organischer Primärschubstanz. Die über Stallung und Jauche bzw. Gülle jährlich angefallene und eingesetzte Düngertrockenmasse erhöhte sich je Hektar AL von ca. 14 auf ca. 33 dt bzw. je Hektar LF von ca. 18 auf ca. 27 dt. Dementsprechend kam es zu einer wesentlichen Steigerung des Angebotes an Stickstoff, Phosphor und Kalium. Die kontinuierliche Steigerung des Angebotes an Nährstoffen und organischer Primärschubstanz je Flächeneinheit als ein Ausdruck der Steigerung der Produktionsintensität konnte im Untersuchungszeitraum nicht zur Ertragssteigerung bei wichtigen Ackerkulturen beitragen. Das mittlere Ertragsniveau von Winterweizen lag bei 41 dt ha⁻¹, von Silomais bei 260 dt ha⁻¹ und von Kartoffeln bei 235 dt ha⁻¹. Im Untersuchungszeitraum erfolgte eine kontinuierliche Verbesserung der Resultate der Humus- und NPK-Bilanzen je ha Ackerland. Der Humusversorgungsgrad stieg von 80 auf 120 %. Der N-Bilanzsaldo stieg unter Berücksichtigung von Gehaltsveränderungen im Boden von 40 auf 80 kg ha⁻¹ an. Eine Verbesserung der Nährstoffverwertung konnte nicht beobachtet werden.

Diskussion

Der erhöhte Nährstoffbedarf aufgrund der Vergrößerung der Milchviehherde und der Steigerung der Milchleistung wurde durch Ausdehnung des Futterzukaufs gedeckt. So wurde das Nährstoffangebot durch größere Mengen an Nährstoffausscheidungen auf der im Wesentlichen gleich gebliebenen Fläche erhöht.

Tabelle 2: N-Bilanz auf dem Ackerland

		1993-1996	1997-2001	2002-2006
Stickstoffentzug gesamt	kg N ha⁻¹	82	84	79
Entzug HP	kg N ha ⁻¹	67	72	66
Entzug NP	kg N ha ⁻¹	15	13	13
Stickstoffzufuhr gesamt	kg N ha⁻¹	113	129	154
N-Immission	kg N ha ⁻¹	30	30	30
Saatgut	kg N ha ⁻¹	3	3	3
Symb. N-Zufuhr ges	kg N ha ⁻¹	32	35	32
Organische Düngung	kg N ha ⁻¹	48	61	89
Änderung Boden-N-Vorrat	kg N ha ⁻¹	-9	11	10
Nährstoffsaldo	kg N ha⁻¹	41	34	65
Nährstoffverwertung	%	63	74	58

Die Tatsache steigender Nährstoffsalden zeigt, dass das zusätzliche Angebot noch nicht in Ertrag umgewandelt werden konnte, wobei die Klärung der Frage offenbleibt, ob eine gleichbleibende Nährstoffzufuhr nicht vielleicht zu einer dauerhaften Abnahme des Ertrages geführt hätte. Per Definition stellt insbesondere der N-Saldo die Menge an reaktiv verloren gegangenen Stickstoff dar. An dieser Stelle zeigte sich die Gefahr einer Überforderung des Betriebssystems.

Die Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit der Produktion nimmt hierdurch ab. Es besteht also für die Zukunft die Aufgabe, die Verwertung der Nährstoffe auf der Betriebs-

fläche zu verbessern. Es sind gute Chancen absehbar, eine Steigerung der Produktivität wie im Bereich der Milcherzeugung beobachtet, auch auf dem Ackerland zu realisieren. Kristensen *et al.* (1995) vermuten ein hohes Potenzial im ökologischen Landbau. Hier gilt es, die Einflussfaktoren abzugrenzen (Eltun 1995). Mittels optimierter Produktionstechnik, angepasster Dünger-Applikationsraten (Nieder und Richter 1999) insbesondere beim Mais (vgl. Maier (1998), Büchter *et al.* (2001)) sowie einer guten Fruchtfolgeplanung lassen sich die N-Verluste reduzieren (Ruhe *et al.* 2003) und so vermutlich in Mehrertrag umwandeln.

Schlussfolgerungen

Insgesamt werden erhebliche Reserven für eine Ertragssteigerung auf dem Ackerland deutlich. Jedoch müssen in einem der Intensivierung ausgesetzten Bewirtschaftungssystem die Arbeits- und Prozessabläufe immer wieder an das erreichte Niveau und den erzielten Grad der Produktionsintensität angepasst werden, um die Steigerung der Produktionsintensität auch in eine Steigerung der Produktivität umzusetzen. In der ökologischen Milcherzeugung scheint dies leichter zu gelingen als in der ökologischen Außenwirtschaft.

Literatur

- Büchter, M., M. Wachendorf und F. Taube (2001): Nitratauswaschung unter Silomais in Abhängigkeit von der Bewirtschaftungsform und der N-Düngungsintensität – Ergebnisse aus dem N-Projekt Karkendamm, Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 13, 96–97 (2001).
- Eltun, R. (1995): Comparisons of Nitrogen Leaching in Ecological and Conventional Cropping Systems, Nitrogen Leaching in Ecological Agriculture, pp. 103–114.
- Kristensen, L., C. Stopes, P. Kölster and A. Granstedt (1995): Nitrogen Leaching in Ecological Agriculture: Summary and Recommendations, Nitrogen Leaching in Ecological Agriculture, pp. 331–340.
- Maier, A. (1998): Vergleichende Versuche zum umweltschonenden Anbau von Silomais und alternativen Pflanzenarten im Kraichgau zur Ganzpflanzensilage-Gewinnung für die Bullenmast, Diss., Hohenheim.
- Nieder, R. and J. Richter (1999): C and N accumulation in arabic soils of West Germany and its influence on the environment – Developments 1970 to 1998, J. Plant Nutr. Soil Sci. (2000) 163, 65–72.
- Ruhe, I., R. Loges und F. Taube (2003): Stickstoffflüsse in verschiedenen Fruchtfolgen des ökologischen Landbaus – Ergebnisse aus dem CONBALE-Projekt Lindenhof, Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum ökologischen Landbau „Ökologischer Landbau der Zukunft“, Tagungsband, BoKu Wien 2003.
- Schumacher, U. (2005): Die Konventionalisierungsfrage: Ökologischer Landbau zwischen Vision und Realität. Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, „Ende der Nische“, Kassel 2005.
- Sommer, H. (2010): Untersuchungen zur Steigerung der Produktionsintensität im ökologischen Landbau am Beispiel des Lehr- und Versuchsbetriebes Gladbacherhof. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen.