

Der Beitrag des Öko-Landbaus zum Klimaschutz

Prof. Dr. Kurt-Jürgen Hülsbergen
Lehrstuhl für Ökologischen Landbau
Technische Universität München

Problemstellung

Anfang Februar 2007 legte das IPCC, das UN-Expertengremium für Klimaänderungen, seinen neuesten Bericht vor. Demnach ist seit Mitte des 19. Jahrhunderts die Erdoberfläche um fast 1 Grad wärmer geworden, vorwiegend infolge menschlicher Aktivitäten. Klimasimulationen zeigen, dass sich die globale Mitteltemperatur bis Ende des 21. Jahrhunderts um weitere 1,0 bis 6,3 °C erhöhen wird, wenn die Emissionen von Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen unvermindert ansteigen. Die Intensität der Niederschläge und die damit verbundene Hochwassergefahr werden zunehmen, ebenso die Dauer von Trockenperioden, d.h. die Witterungsextreme vergrößern sich.

Das Thema Klimaschutz hat die öffentliche Diskussion erreicht, und wird wohl das Umweltthema der Zukunft sein. In allen gesellschaftlichen Bereichen, insbesondere in der Landwirtschaft, muss nach Wegen zum Klimaschutz gesucht werden. Die Diskussion wird vor dem ökologischen Landbau nicht Halt machen.

- Kann der ökologische Landbau einen wirksamen Beitrag zum Klimaschutz leisten?
- Wie hoch sind die Emissionen von Treibhausgasen im ökologischen Landbau im Vergleich zu anderen Landnutzungsformen?
- Welche Minderungspotentiale gibt es und wie können diese effizient genutzt werden?

Strategien zur Emissionsminderung in der Landwirtschaft

In der Landwirtschaft bestehen verschiedene Optionen, den Anstieg der CO₂-Gehalte der Atmosphäre zu vermindern:

- Verringerung des Einsatzes fossiler Energie und der damit verbundenen CO₂-Emissionen. In der Landwirtschaft müssen Möglichkeiten zur Energieeinsparung genutzt werden. Ein wichtiges Bewertungskriterium landwirtschaftlicher Systeme ist daher der Einsatz fossiler Energie je Flächen- bzw. je Produkteinheit. Wie hoch sind der Energieeinsatz und die Energieeffizienz im ökologischen Landbau?
- C-Speicherung im Humus. Die C-Speicherung im Humus landwirtschaftlich genutzter Böden ist eine Option zur Minderung des CO₂-Anstiegs, die weltweit diskutiert wird. Humus besteht zu etwa 58 % aus Kohlenstoff, der aus der Atmosphäre stammt. Wenn der Humusgehalt von Böden durch geeignete Maßnahmen (Fruchtfolge, Düngung, Bodenbearbeitung) erhöht wird, kommt es zur C-Akkumulation. Welches Potential hat der ökologische Landbau zur C Speicherung? Bestehen systembedingte Unterschiede zum konventionellen Landbau?
- Ersatz fossiler Energieträger durch landwirtschaftlich erzeugte Biomasse. Zu beachten ist, dass auch bei der Produktion und Nutzung von Biomasse Treibhausgase (CO₂, N₂O)

emittiert werden. Welche Möglichkeiten und Grenzen der Erzeugung und energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe bestehen im ökologischen Landbau? Sind energieautarke ökologische Betriebe möglich? Welche Systeme (Biogaswirtschaft, Mischfruchtbau,...) passen in den ökologischen Landbau?

Neben CO₂ sind Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) als Treibhausgase bedeutsam, deren Konzentration seit 1750 um 148 % bzw. 18 % zunahm (IPCC 2007). In eine Emissionsinventur landwirtschaftlicher Betriebe müssen CH₄ und N₂O aufgrund der hohen spezifischen Treibhauspotentiale einbezogen werden, auch wenn die emittierten Mengen zumeist deutlich geringer sind als die CO₂-Emissionen.

Kohlenstoffkreisläufe im landwirtschaftlichen Betrieb

In den vergangenen Jahren haben wir ein Verfahren entwickelt, mit dem wir anhand von Energie-, Kohlenstoff- und Stickstoff-Bilanzen die Emissionen der Treibhausgase CO₂, CH₄ und N₂O landwirtschaftlicher Betriebe berechnen können.

Mit unserem Modell ermitteln wir auf der Grundlage betrieblich verfügbarer Daten (Daten zu Böden und Klima, Betriebsstruktur, Produktionsverfahren, Erträgen und Leistungen) die Kohlenstoffflüsse zwischen Böden, Pflanzen, Tieren und der Umwelt. Die komplexen Beziehungen können als Stoffkreisläufe dargestellt werden (Abb. 1). Das Beispiel bezieht sich auf die 40 km nördlich von München gelegene Versuchsstation Scheyern. Dieser Betrieb wurde ausgewählt, weil sehr viele Meßdaten zum Kohlenstoffhaushalt vorliegen, die zu den Modellergebnissen in Beziehung gesetzt werden können.

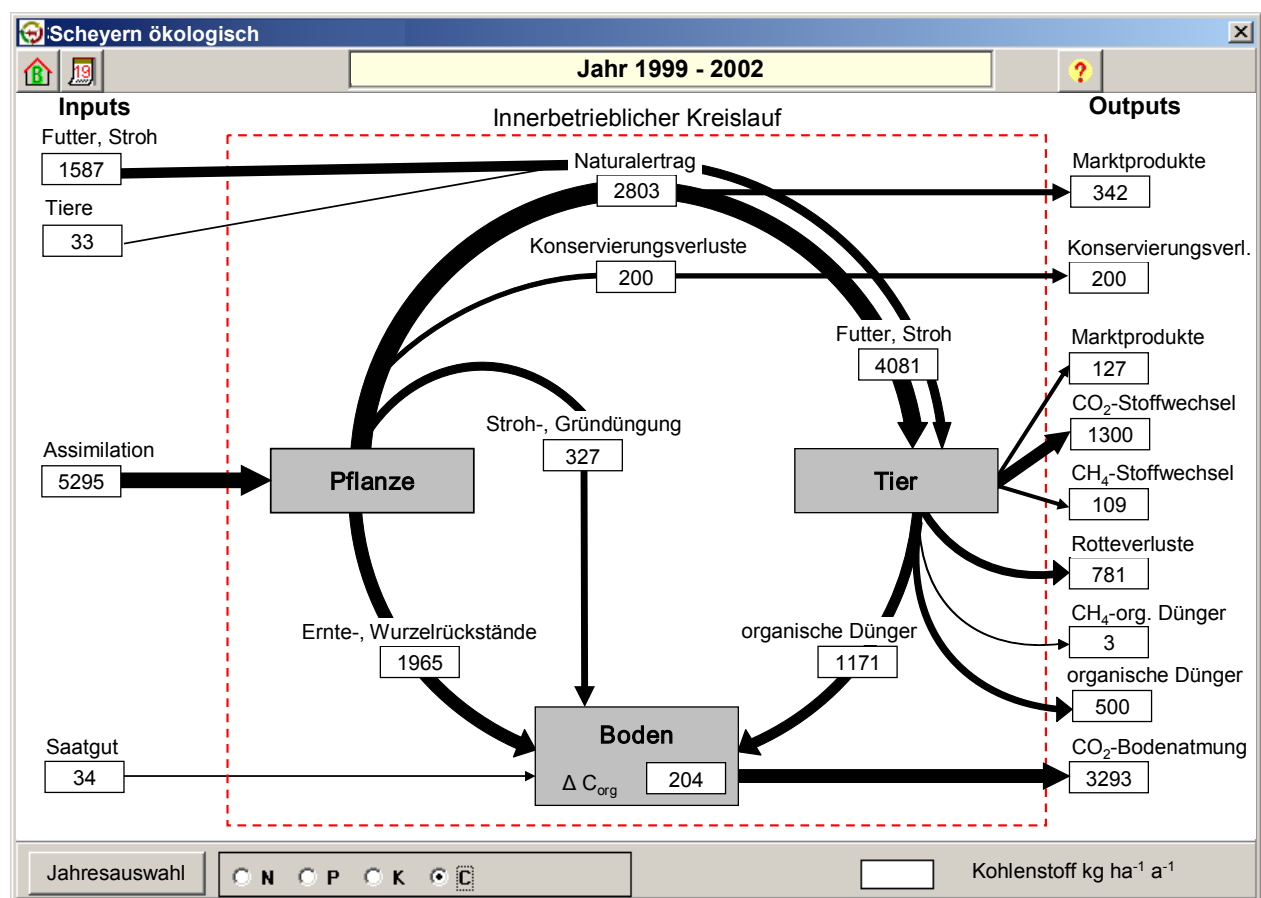


Abb. 1: Kohlenstoffkreislauf im Versuchsbetrieb Scheyern (1999-2002)

Emissionsinventur landwirtschaftlicher Betriebe

Für die Bewertung einzelbetrieblicher Ergebnisse ist es sehr hilfreich, Beziehungen zu Ergebnissen aus Betrieben der gleichen Boden-Klimaregion herzustellen. Im Umkreis von Scheyern wurden nach dem gleichen Verfahren 28 Praxisbetriebe untersucht, davon 18 ökologisch (öko) und 10 konventionell (kon) bewirtschaftete Betriebe.

Es besteht ein linearer Zusammenhang zwischen Energieinput und Treibhauspotential; mit dem Mineral-N und Energieinput steigen die flächenbezogenen N₂O- und CO₂-Emissionen (Abb. 2). Bei der Berechnung der Treibhauspotentiale werden u.a. die C-Speicherung, die symbiotische N₂-Fixierung, der Energieinput durch den Einsatz von Maschinen und Kraftstoffen berücksichtigt; dies erklärt die enorme Variabilität der CO₂-Emissionen der ökologischen und konventionellen Betriebe.

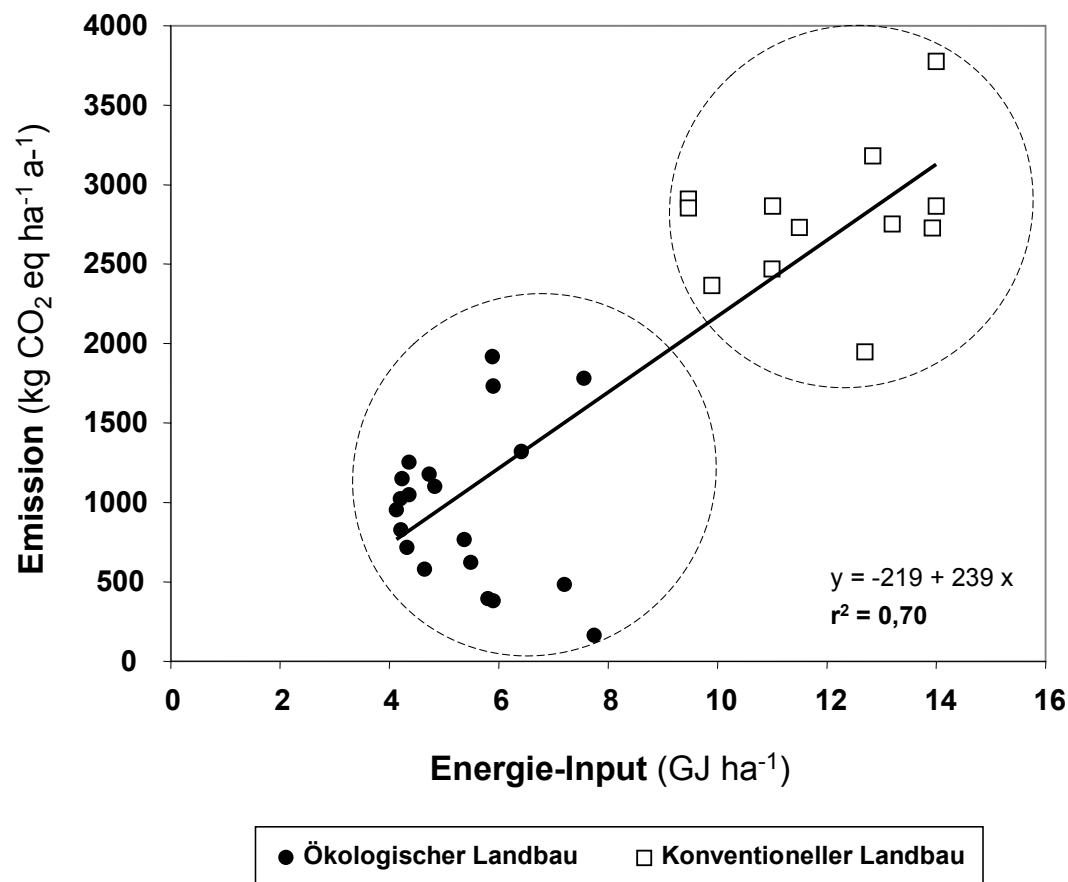


Abb. 2: Beziehung zwischen Energieinput und Treibhauspotential im Pflanzenbau in 28 bayerischen Praxisbetrieben

Die Untersuchungen lassen Schlußfolgerungen zur Betriebsoptimierung und Minderung der Treibhausgas-Emissionen zu. Der landwirtschaftliche Betrieb steht bei unseren Untersuchungen im Fokus, weil auf dieser Ebene Managemententscheidungen getroffen werden, die umwelt- und klimarelevant sind. Zur Emissionsminderung müssen die Problembereiche betriebsbezogen identifiziert, und darauf abgestimmte Maßnahmen und Strategien abgeleitet werden.