

9. Wie wird im Ökologischen Landbau gedüngt?

Pflanzenernährung aus natürlichen Kreisläufen

Im Ökologischen Landbau fördern Humuswirtschaft und Düngung die Bodenfruchtbarkeit und damit natürliche Prozesse, die gesunde Kulturpflanzen gedeihen lassen. Dabei sollen Stoffkreisläufe im landwirtschaftlichen Betrieb so weit wie möglich geschlossen werden. Die biologische Stickstofffixierung durch Leguminosen ist die zentrale Quelle für die Stickstoffzufuhr in den Betrieb. Da der Verkauf von tierischen und pflanzlichen Produkten dem Betriebskreislauf Nährstoffe entzieht, werden Nährstoffvorräte im Boden durch ausgewählte organische und mineralische Düngemittel ergänzt. Nitrat-, Ammonium- und Harnstoffdünger sowie leicht lösliche Phosphordünger sind im Ökologischen Landbau verboten.

Natürliche Prozesse als Grundlage der Pflanzenernährung und Bodenfruchtbarkeit

Ziel der Düngung im Ökologischen Landbau ist die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit durch die Förderung natürlicher biologischer, chemischer und physikalischer Prozesse. So können die Pflanzen durch Wurzelabscheidungen schwer lösliche Nährstoffe erschließen. Pflanzenreste dienen wiederum der Ernährung von Bodenorganismen, die ihrerseits Nährstoffe verfügbar machen. Die Förderung dieser Wechselwirkungen zwischen Boden und Pflanze sowie der Stoffwechselprozesse des Bodens steht im Öko-Landbau im Mittelpunkt. Hierin liegt ein grundlegender Unterschied zur konventionellen Landwirtschaft, wo die unmittelbare Ernährung der Kulturpflanzen mit leicht löslichen Mineralstoffen ein zentrales Anliegen der Düngung ist.

In einem 21-jährigen Dauerversuch führte ökologische Bewirtschaftung verglichen mit konventioneller Bewirtschaftung zu einer Verbesserung der Bodenstruktur, zu einer Steigerung der biologischen Vielfalt und Aktivität im Boden sowie zu einem energieeffizienteren Humusumsatz bei mindestens gleichen Humusgehalten [1]. Die Erträge unter ökologischer Bewirtschaftung waren zwar um etwa 20 % niedriger als bei konventioneller Bewirtschaftung, dem standen aber 34-53 % niedrigere Dünger- und Energieeinsätze gegenüber.

Stoffkreisläufe und Düngung im Ökologischen Landbau

In stabilen natürlichen Ökosystemen sind die Stoffkreisläufe weitgehend geschlossen. Humusabbau und Humusaufbau aus abge-

storbenen Pflanzenteilen und Tieren halten sich in etwa die Waage. Auch im ökologisch bewirtschafteten Betrieb wird versucht, Stoffkreisläufe zu schließen (→ Frage 6). Dies ist jedoch durch den Verkauf von pflanzlichen und tierischen Produkten nicht für alle Stoffkreisläufe im Betrieb möglich. So verstärkt z.B. die damit verknüpfte Abfuhr von Basen die langsam, aber stetig fortschreitende natürliche Bodenversauerung. Eine nachhaltige Bodenbewirtschaftung muss diesem Prozess durch regelmäßige Kalkung entgegenwirken.

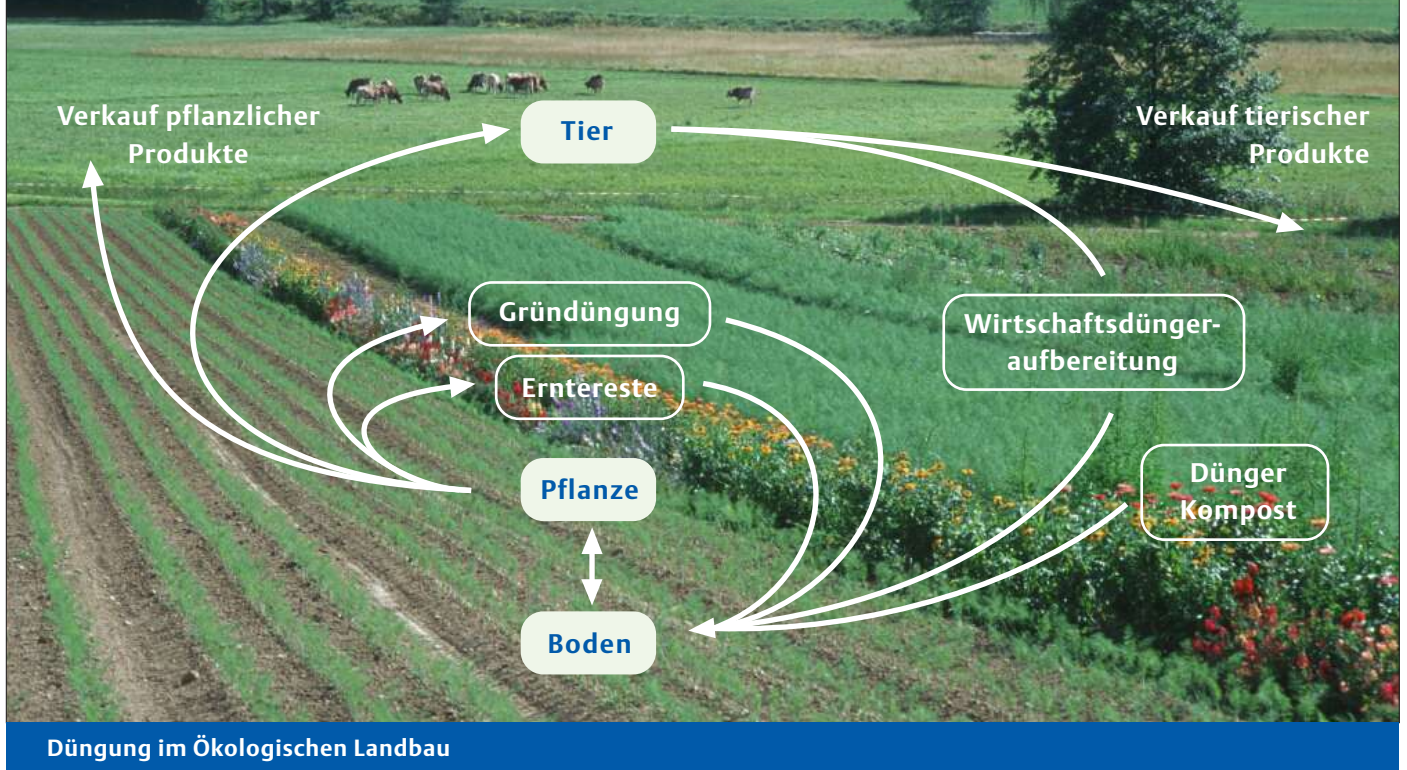
Die Nährstoffverluste können zum Teil auf natürlichem Wege durch die Verwitterung bodeneigener Minerale und durch biologische Stickstofffixierung ergänzt werden. Der Ökologische Landbau fördert diese Prozesse, z.B. durch den Anbau von geeigneten Zwischenfrüchten. Diese werden zwischen zwei Hauptfrüchten angebaut und nicht geerntet. Stattdessen werden sie als Gründünger in den Boden eingearbeitet. Nährstoffe, die auf diesem Wege nicht ergänzt werden können, müssen bei Bedarf von außen zugeführt werden.

Biologische Stickstofffixierung als natürliche Stickstoffquelle

Für den Ökologischen Landbau sind Hülsenfrüchte (Leguminosen) die wichtigste Quelle, um auf natürlichem Weg Stickstoff in die innerbetrieblichen Kreisläufe einzutragen. Hülsenfrüchte leben in Symbiose mit Rhizobium-Bakterien, die Stickstoff aus der Luft fixieren können. In den Wurzelknöllchen wird dieser Stickstoff in Aminosäuren umgewandelt und steht so den Wirtspflanzen zur Verfügung. Die jährliche Stickstofffixierung kann zwischen 65-150 kg/ha bei Körnerleguminosen und über 300 kg/ha bei Futterleguminosen betragen [2]. Beim Anbau von Leguminosen als Zwischenfrucht ist die Stickstofffixierung in der sehr kurzen Vegetationsperiode nach einer Hauptfrucht sehr variabel, kann aber in einzelnen Jahren auch bis 150 kg/ha betragen [3]. Mit dem Verbleib der Wurzelmasse oder dem Einarbeiten der Pflanze in den Boden steht der Stickstoff der Folgekultur zur Verfügung.

Humuswirtschaft als Grundlage der Düngung

Für die Bodenfruchtbarkeit spielt die Erhaltung und Vermehrung des Humus durch eine angepasste organische Düngung eine Schlüsselrolle (Humuswirtschaft). Düngemittel organischer Her-



Düngung im Ökologischen Landbau

kunft stammen als Wirtschaftsdünger vor allem aus der hofeigenen Produktion. An erster Stelle steht hier der Mist, aber auch Gülle und Jauche werden eingesetzt. Die Menge der anfallenden Wirtschaftsdünger unterliegt aufgrund der flächengebundenen Tierhaltung (→Frage 6) einer natürlichen Begrenzung. Im ökologischen Gemüseanbau darf zur Deckung des sehr hohen kurzfristigen Nährstoffbedarfs mehr organischer Stickstoff gedüngt werden als in anderen ackerbaulichen Kulturen.

Der Zukauf von Düngemitteln organischer Herkunft insbesondere aus nicht ökologischer Herkunft ist streng geregelt. Klärschlamm und Müllkompost sind aus hygienischen Gründen und wegen potenzieller Belastung mit Schwermetallen und organischen Schadstoffen grundsätzlich verboten. Der Einsatz von Bio-Kompost (aus Getrennsammlungen), Grüngut-Kompost und Torfersatzstoffen wird von manchen Anbauverbänden nach vorheriger Analyse auf Schadstoffe zugelassen [4, 5]. Durch Komposte werden zusätzlich zur Humus- und Nährstoffwirkung auch pilzliche Pflanzenparasiten auf natürlichem Wege unterdrückt [z.B. 6].

Mineralische Düngung zur bedarfsorientierten Nährstoffergänzung

Auch im Ökologischen Landbau sind bestimmte mineralische Dünger erlaubt, um Nährstoffvorräte im Boden zu ergänzen. Von besonderer Bedeutung ist die Phosphorzufuhr durch schwer lösliche Phosphate bei Betrieben mit negativen Phosphorbilanzen [7]. Phosphormangel kann erhebliche unerwünschte Auswirkungen auf die biologische Stickstofffixierung haben [8]. Weitere im Öko-Landbau zugelassene mineralische Düngemittel sind Gesteinsmehle, Kalke, verschiedene natürlich vorkommende Mineralien, Schwefel und Spurenelementdünger. Der Einsatz einiger dieser Dünger ist nur bei nachgewiesenem Bedarf anhand von Bodenanalysen, Pflanzenbeobachtungen und Nährstoffbilanzen sowie nach Rücksprache mit der Beratung bzw. der Kontrollstelle erlaubt. Chemisch-synthetische Stickstoffdünger (Ammonium, Nitrat) sowie Chilesalpeter und Harnstoff sind im Ökologischen Landbau grundsätzlich nicht erlaubt. Gleiches gilt für hochlösliche Phosphordünger (z.B. (Tripple-)Superphosphat), die auf chemischem Wege aus Rohphosphaten hergestellt werden [9]. In der restriktiven Anwendung mineralischer Düngemittel wird der Unterschied zur Düngung in der konventionellen Landwirtschaft besonders deutlich.

Quellen und weiterführende Literatur:

- [1] MÄDER, P. ET AL. (2002): *Soil fertility and biodiversity in organic farming*. Science 296, S. 1694 – 1697, www.orgprints.org/5514/
- [2] COYNE, M. S. (1999): *Soil Microbiology: An Exploratory Approach*. Delmar Publishers, Columbia, S. 365
- [3] MÜLLER, T. UND K. THORUP-KRISTENSEN (2001): *N-fixation of selected green manure plants in an organic crop rotation*. Biological agriculture & horticulture 18, 4/2001, S. 345-363
- [4] BIOLAND (2004): *Bioland Richtlinien*. Bioland e.V. Verband für organisch-biologischen Landbau, Mainz, www.bioland.de > Richtlinien
- [5] NATURLAND (2004): *Naturland Richtlinien*. Naturland e.V., Gräfelfing, www.naturland.de > Naturland e.V. > Richtlinien
- [6] SCHÜLER, C., J. BIALA UND H. VOGTMANN (1998): *Antiphytopathogenic properties of biogenic waste compost*. Agriculture, Ecosystems & Environment 27, S. 417-482
- [7] LINDENTHAL, T. (2000): *Phosphorvorräte in Böden, betriebliche Phosphorbilanzen und Phosphorversorgung im Biologischen Landbau*. Dissertation, Institut für Ökologischen Landbau, Universität für Bodenkultur, Wien
- [8] RÖMER, W., J. GERKE UND P. LEHNE (2004): *Phosphatdüngung erhöht Stickstofffixierung bei Leguminosen*. Ökologie & Landbau 132, 4/2004, S. 37-39
- [9] VERORDNUNG (EWG) NR. 2092/91 des Rates vom 24. Juni 1991 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel, www.gumpenstein.at > Forschung > EU Verordnung 2092/91