

Gute Grünlanderträge mit weniger Stickstoff

Oder warum die Agrarforschung eine von Bauern entwickelte Neuerung nicht entdecken konnte

von Jan Douwe van der Ploeg

Ein von Bauern und Wissenschaftlern getragenes Grünlandexperiment hat in den Niederlanden zu einer lang anhaltenden Kontroverse geführt: Bauern hatten eine Neuerung entwickelt, wie sie mit weniger Stickstoffeinträgen über Futter und Düngersack zu guten Grünlanderträgen und weniger Umweltbelastungen kommen konnten. Die etablierte Agrarforschung, die das Experiment begleitete, konnte hingegen keine Neuerung, nur Rückschritte erkennen. Wurden jedoch die von ihnen erhobenen Daten entsprechend dem aufs Ganze gerichteten Blick der Landwirte ausgewertet, zeigte sich die Neuerung auch wissenschaftlich. Das Team um Jan Douwe van der Ploeg geht der Frage nach, warum die etablierte Agrarforschung, diese Neuerung nicht erkennen, nicht verstehen und daher auch nicht als Alternative zu den üblichen Agrarumweltmaßnahmen unterstützen konnte. In der Praxis ist die Neuerung hingegen angekommen: immer mehr holländische Bauern haben auf diese Weise zu einer verbesserten grünlandgebundenen Milchproduktion gefunden. Der Agrarpolitik empfiehlt der Autor, sich bei ihrer Suche auf Handlungsempfehlungen künftig weniger auf diese Art von Agrarforschung zu verlassen.

Agrarproduktion kann verschieden konzipiert sein. Innerhalb des gegenwärtig dominanten Paradigmas wird der Prozess der landwirtschaftlichen Produktion so verstanden, dass sich in den verschiedenen Subsystemen (Land, Rinder, Marktfrüchte, Wasser, Märkte etc.) mehr oder weniger optimierte, natürliche und ökonomische Gesetzmäßigkeiten entfalten. Zusammen machen diese Subsysteme das landwirtschaftliche Produktionssystem aus.¹ Diesen, wissenschaftlich identifizierten, »zugrundeliegenden« Gesetzmäßigkeiten wird unterstellt, dass sie die Verhaltensweise dieser Ressourcen (Boden, Pflanzen, Tiere, Wasser, Märkte etc.) bestimmen.

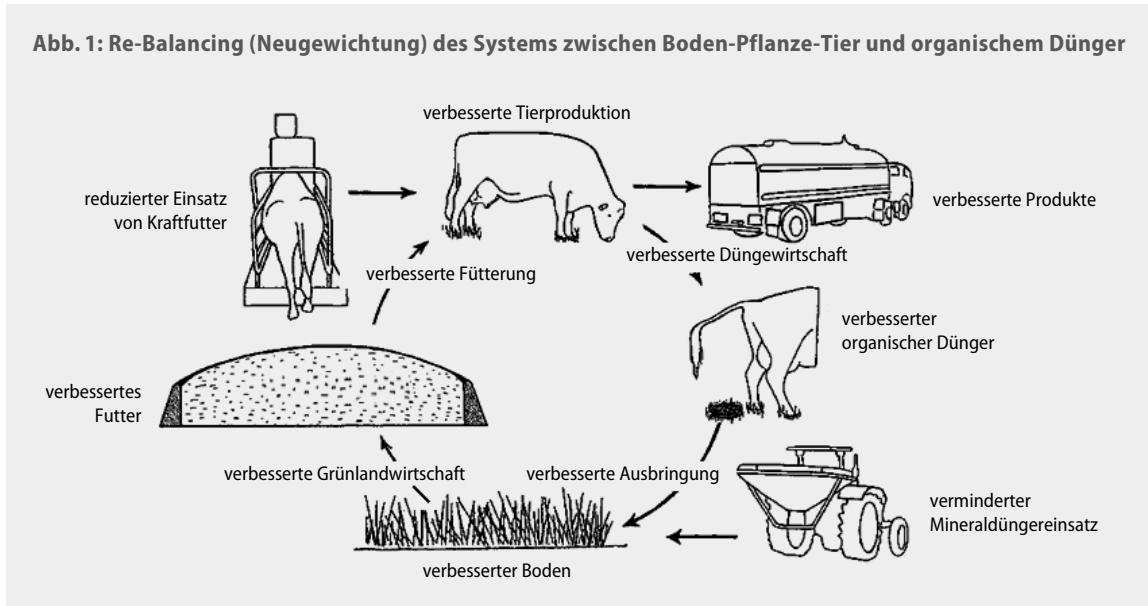
Der agrarökologische oder konstruktivistische Ansatz steht dieser Auffassung entgegen. Er versteht Landwirtschaft als Ko-Produktion von Mensch und Natur (d.h. belebter Materie). Ihm zufolge ist die Landwirtschaft Ausdruck einer fortlaufenden Kombination, Interaktion und gegenseitigen Transformation von sozialen und materiellen Ressourcen. Landwirtschaft differenziert und transformiert sich daher stetig neu.² Neue Konstellationen tauchen auf, sie enthalten erneuerte Ressourcen und neue Kombinationen von Ressourcen. Die an der Landbewirtschaftung beteilig-

te »Natur« ist daher »nicht die Natur als Schöpfung oder Genesis«.³ Die »Natur« ist vielmehr konstruiert, restrukturiert und im Laufe eines langen und komplexen geschichtlichen Prozesses ausdifferenziert, sodass sich bestimmte Charakteristika in die einzelnen Ressourcen eingewoben haben. So betrachtet heißt das, das Verhalten natürlicher Ressourcen ist ohne Blick auf das jeweilige Landnutzungssystem (Landwirtschaftsstil), innerhalb dessen sie – in einer bestimmten Balance – verwendet, reproduziert und entwickelt werden, nicht verstehbar. Die konkreten Ressourcen resultieren aus der Ko-Produktion und die Ko-Produktion selbst wirkt zurück auf die Ressourcen, auf denen sie beruht.

Erneuerungen (*novelties**) entstehen an der Grenze zwischen Wissen und Nichtwissen und sind oft der Motor einer sich verändernden Ko-Produktion. Erneuerungen sind etwas Neues: eine neue Praxis, eine neue Einsicht, ein unerwartetes, aber interessantes

* Die englische Originalfassung dieses Beitrags verwendet den Begriff »novelty« und nicht den Terminus »innovation«. »Erneuerung« ist die mit dem Autor abgestimmte Übersetzung für »novelty«, die das aktive Moment des *Herstellens* und *Bewirkens* von Neuem besser zum Ausdruck bringt als die gängige Übersetzung »Neuheit«.

Abb. 1: Re-Balancing (Neugewichtung) des Systems zwischen Boden-Pflanze-Tier und organischem Dünger



Ergebnis. Sie sind die Abweichung von der Regel. Sie entsprechen nicht dem bisher angehäuften Wissen, ja sie widersetzen sich diesem geradezu. Sie gehen damit über die bestehenden und erklärbaren Regeln hinaus. Eine Erneuerung enthält dabei ein Versprechen auf eine Änderung der etablierten Muster der Ko-Produktion.

Am Anfang steht der Dünger

VEL (Vereniging Eastermar’s Lânsdouwe) und VANLA (Vereniging Agrarisch Natuur en Landschap Acht-karspelen) waren die ersten Umweltkooperationen in den Niederlanden. Umweltkooperationen beruhen darauf, dass eine Gruppe landwirtschaftlicher Betriebe mit dem Staat in einen Aushandlungsprozess tritt und sich dazu auf eine schnelle und überzeugende Umsetzung genereller Umweltziele verpflichtet (z. B. die Verminderung von Stickstoffverlusten von weniger als 180 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr oder weitgehende Verminderung von Ammoniakemissionen). Im Gegenzug räumt der Staat den Betrieben dazu weitgehende Handlungsspielräume ein, sodass sie ihre eigenen Strategien entwickeln können, um diese Ziele zu erreichen. Auf diese Weise können solche Vereinigungen wie eine Art »Feldlabor« wirken.⁴

In diesen Feldlaboren können Neuerungen aufblühen und die Ko-Produktion kann entlang der Bedarfe von Betrieben, Gesellschaft und Natur neu ausgerichtet werden. Alternativ zu den staatlich verordneten Agrarumweltmaßnahmen konnten die VEL- und VANLA-Landwirte zusammen mit einigen Wissenschaftlern einen neuen Ansatz entwickeln, der als sog. »Re-Balancing« oder »Herstellung eines neuen Gleich-

gewichts« bekannt wurde.⁵ Abbildung 1 zeigt diesen Ansatz und wie jede der darin involvierten Ressourcen neu angepasst wird; zusammen bewirken sie, dass der Gesamteintrag von Stickstoff vermindert und zugleich die Gesamteffizienz des Stickstoffes vergrößert wurde.

Der Ausgangspunkt für die Herstellung eines neuen Gleichgewichts lag in der Konstruktion von *verbessertem organischem Dünger*. Dieser optimierte Dünger ist eine Neuerung gewesen (im Sinne von *novelty*). Er unterschied sich hinsichtlich seiner Zusammensetzung, seines Aussehens, Geruchs und seiner Wirkungen vom herkömmlichen Dünger. Sein Hauptmerkmal war der geringe Stickstoffgehalt und eine weites Kohlenstoff/Stickstoff-Verhältnis. Während schon allein der Begriff eines *verbesserten organischen Düngers* von vielen Außenstehenden (vor allem Wissenschaftlern) als eine Art Unding betrachtet wurde, nahmen die beteiligten Landwirte an, dass *verbessertes organisches Dünger*, speziell wenn er mit *verbessertes Ausbringetechnik* auf die Felder gebracht wird [wesentlich: Oberflächenausbringung statt Injektion (Schlitzdrill)] zu einem *verbesserten Boden* führen würde. Das wiederum würde sich zeigen in einer veränderten Bodenbiologie und in einer verbesserten Stickstoff-Nachlieferungskapazität. (Später konnte nachgewiesen werden, dass das tatsächlich der Fall war.)

Solchermaßen verbessertes Land würde zu höheren Erträgen des Grünlandes führen und der Einsatz chemischer Düngemittel könnte reduziert werden. Die Verbesserung des verfügbaren organischen Düngers unter gleichzeitig verringertem Einsatz von Mineraldünger wurde zum Eckpfeiler des Prozesses der Neugewichtung (Re-Balancing).

Gedacht war auch, dass diese Strategie, in Kombination mit einer *verbesserten Grünlandbewirtschaftung* (vor allem späterer Mahdzeitpunkt) zu *verbessertem Futter* (höhere Raufasergehalte, geringere Proteingehalte) und dies wiederum zu einer besseren *Tierproduktion* (weniger Stress, längere Nutzungsdauer, weniger tierärztliche Behandlungen etc.) führen könnten. Das wiederum hätte weitere Vorteile: *verbesserte Produkte* (geringerer Harnstoffgehalt in der Milch) und *verbesserte Gülle*. Konsequenterweise würde der Gesamtkreislauf das ganze Produktionssystem neu ausbalancieren und zu neuen, und nachhaltigeren Produktionsweisen (*patterns of production*) führen.

Ein umstrittenes Grünlandexperiment

Mit Einverständnis des Landwirtschaftsministeriums durften die VEL- und VANLA-Vereinigungen ihr vorgeschlagenes Re-Balancing 1996 ausführlich testen. Dieser Test wurde als »On farm-Research« gestaltet. 60 Betriebe waren daran beteiligt. 20 dieser 60 Betriebe durften die Gülle oberflächlich ausbringen. Das war eine Ausnahme zu den gültigen Rechtsvorschriften, die besagen, dass Gülle nur noch in den Boden injiziert (Schlitzdrill) werden darf.

Eine Bedingung war, dass die VEL/VANLA-Vereinigungen und speziell die am Test teilnehmenden Betriebe erstens ihre negativen Umweltwirkungen deutlich reduzierten und, dass die Ergebnisse der neuen Praxis zweitens sorgfältig durch wissenschaftliche Begleitforschung dokumentiert werden. So begannen verschiedene Untersuchungen: Einige betrachteten die Bodenbiologie und die Wirkungen auf die Bodeneigenschaften; andere konzentrierten sich auf die sozio-ökonomischen und auf die Umweltwirkungen der verschiedenen Neuerungen. Dies hatte zur Folge, dass

unter anderem die Ammoniakemissionen (*in situ* und im Labor) gemessen, der Boden, das Futter und die Gülle sowie auch sorgfältig die Buchführungsergebnisse analysiert wurden.

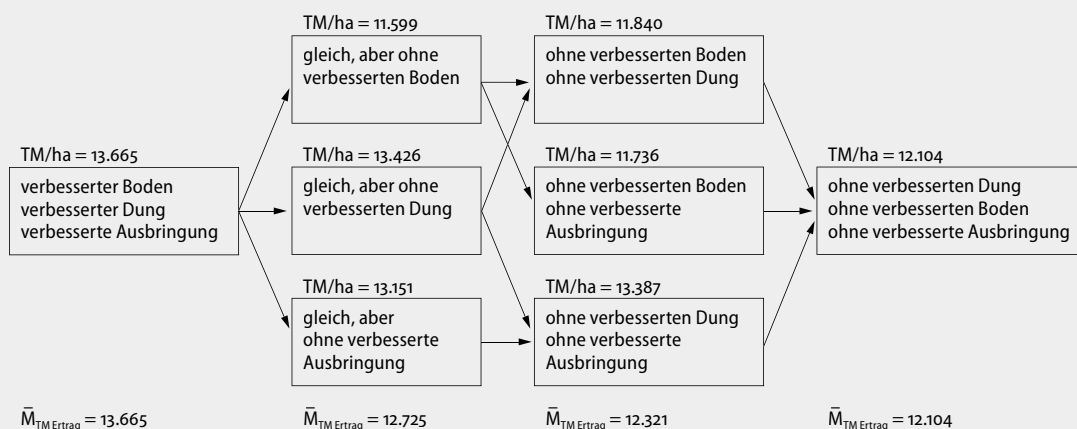
Begleitend wurde auch ein Grünlandversuch durchgeführt. Das Begleitprojekt zielte darauf ab, die »Effekte von Gülle-Management, Zusatzstoffen, Ausbringtechnik auf die Grünlandproduktion und Bodenfruchtbarkeit« zu bewerten.⁶ Ausgeführt wurde es an zwei, sorgfältig von den VEL/VANLA-Vereinigungen ausgewählten Standorten. Ein Standort stand für *verbesserten Boden* (im Sinne der Vereinigungen), der andere Standort wurde als *konventionell/nicht verbessert* betrachtet.

Auf beiden Standorten wurden je zwei verschiedene Typen organischen Düngers ausgebracht: stickstoffreicher und stickstoffarmer. Letzterer wurde von den Vereinigungen als *verbessertes organisches Dünger angesehen*. Dieser verbesserte organische Dünger stammte vom Hoeksma-Betrieb, während der »konventionelle« vom Sikkema-Betrieb kam. Auch die Ausbringtechnik wurde variiert: Oberflächenausbringung und Injektionstechnik wurden angewandt, wobei erstere Technik von den Vereinigungen als *verbesserte Ausbringtechnik* bezeichnet wurde.⁷

Das Forschungsdesign und die Durchführung des Grünlandversuchs wurden der Forschungsanstalt für Rinderhaltung (Proefstation voor de Rundveehouderij) übergeben, einer staatlichen Einrichtung für angewandte Forschung in der Milchproduktion. Gemäß bestehender Forschungsroutine stufte die Forschungsanstalt den Grünlandversuch als multifaktoriellen Versuch ein.

Der Grünlandversuch ging über fünf Jahre und erzeugte eine enorme Datenmenge. Da die Ergebnisse sehr unterschiedlich »gelesen« werden konnten, kam es zu einer beachtlichen Debatte. Nach nur drei Jahren

Abb. 2: Die Interpretation der Ergebnisse durch die Landwirte



war die Forschungsanstalt zum Schluss gekommen, dass keine der Neuerungen auch nur irgendeinen positiven Effekt hätte.⁸ Diese Aussage wurde zugleich von einer wissenschaftlichen Publikation kolportiert (»N-Verfügbarkeit in Gülledünger war 18 Prozent höher bei Schlitzinjektion als bei Oberflächenausbringung«).⁹ Was im Umkehrschluss soviel bedeutete wie: Der Stickstoffverlust ist höher und die Neuerung ein beachtlicher Rückschritt. Die Interpretation der Ergebnisse durch die Forschungsanstalt führte auch zur Behauptung, dass der Gülletypus »keinen nachweisbaren Effekt auf die N-Verfügbarkeit des organischen Düngers« habe.¹⁰ Der Schlussbericht schließlich stellte fest, dass »der Unterschied zwischen den verschiedenen Arten organischen Düngers nur irrelevant sein kann«.¹¹ Das Gleiche galt für die angenommenen Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Neuerungen: Sie seien schwerlich nachweisbar und wenn, dann seien sie nutzlos.¹²

Die Versuchsergebnisse konnten jedoch auch ganz anders interpretiert werden. Abbildung 2 (basierend auf den Daten des ersten Versuchsjahrs) zeigt das Resultat, wenn die Daten so interpretiert wurden, wie die beteiligten Landwirte die Sache sahen. Auf der äußersten linken Seite stehen die durchschnittlichen Erträge (gemessen in Trockenmasse pro Hektar) derjenigen Parzellen, auf denen alle Neuerungen angewandt worden waren. Der Ertrag beträgt 13,665 Tonnen Gesamt-trockenmasse pro Hektar. Auf der äußersten rechten Seite stehen die Erträge der Versuchspartellen, auf denen alle diese Elemente fehlen. Hier beträgt der Ertrag nur 12,104 Tonnen Gesamt-trockenmasse pro Hektar. Dazwischen sind zunächst diejenigen, denen nur eine »Zutat«, dann (in der folgenden Spalte) diejenigen, denen zwei »Zutaten« fehlen und so weiter und so fort. Wenn man die Ergebnisse des Grünlandversuchs so interpretiert, zeigt er die Validität der neuen Strategie des »Re-Balancing«. Damit war eine Kontroverse geboren und der Grünlandversuch wurde zum »Schlachtfeld des Wissens«.¹³

Forschungsroutinen vs. neue Praktiken

Für die VEL/VANLA-Vereinigungen war die Fragestellung des Versuchs einfach und klar: Kann mit einem identischen Stickstoffinput gezeigt werden, dass die neue Herangehensweise (wie in Abb. 1 gezeigt) zu gleichen oder sogar zu höheren Grünlanderträgen führt als die »konventionelle« Produktionsweise. Wenn dies der Fall sein sollte, wären die Schlussfolgerungen klar: Der verfügbare Stickstoff würde effektiver genutzt und konsequenterweise wären die Stickstoffverluste geringer. Genau diese Frage interessierte auch den Minister. Das Forschungsinstitut jedoch hat diese allgemeine Frage in folgende Frage übersetzt:

- Hat die Oberflächenausbringung des *organischen Düngers als solche* irgendeinen Vorteil (bezogen auf die Stickstoffverwertung) verglichen mit der Injektion in den Boden?

Wäre die gesamte Wirtschaftsweise der Milchbetriebe unverändert geblieben, hätte diese reduzierte Fragestellung (die nur eine Teilbeziehung betrachtet) sicherlich hilfreich sein können. Um jedoch eine Erneuerung der Produktion zu betrachten, ist sie unangemessen, da sie die Möglichkeit ignoriert, dass völlig neue Eigenschaften und Wechselbeziehungen auf einem höheren Aggregationsniveau sich entfalten können. Fragen, die das Institut *nicht* gestellt hat, sind:

- Wie kann stickstoffarmer organischer Dünger (*verbesserter organischer Dünger*) mit dem üblichen stickstoffreichen organischen Dünger verglichen werden?
- Führt *verbesserter organischer Dünger* (stickstoffarmer organischer Dünger) zu einer Verbesserung der Bodenqualität?
- Führt die Kombination von *verbessertem organischem Dünger* und *verbessertem Boden* und *verbesserter Ausbringtechnik* zu höheren Grünlanderträgen?

Kurzum: Die Analyse des Forschungsinstituts ignoriert die auf höherem Aggregationsniveau möglichen Wechselbeziehungen zwischen den Ressourcen.

Zudem gab es einige folgenreiche methodische Entscheidungen. Auf den ersten Blick mögen diese als zufällig gewählt erscheinen, tatsächlich aber sind sie fest verankert in den institutionalisierten Forschungsroutinen und sind typisch für den reduktionistischen Ansatz in der angewandten Agrarforschung:

Erstens: Bei »On farm-Research« ist es notwendig, so nah wie möglich an die Bedingungen des »realen Lebens« zu gelangen. Im ersten Versuchsjahr jedoch brachte das Forschungsinstitut Mengen organischen Düngers auf die Versuchsfelder aus, die weit über die Mengen hinausgingen, die die Landwirte in dieser Gegend normalerweise ausbringen würden. Ähnliches galt für die Wetterbedingungen. Auch sie wurden nicht berücksichtigt und die Mahdzeitpunkte waren sehr viel früher gewählt worden als in der Gegend üblich.

Zweitens: Forschung erfordert möglichst gleichbleibende Bedingungen. Das ist natürlich bei einem »On farm-Versuch« nicht automatisch gegeben und die Zusammensetzung des organischen Düngers schwankt aus vielerlei Gründen. »Störungen« können auftauchen. Daher muss das Ganze sorgfältig überwacht und, falls notwendig, die nachfolgende Analyse entsprechend korrigiert werden.

Drittens: Ein Ergebnis kann auf vielen Pfaden erreicht werden, denn der ursächliche Effekt einer Variablen auf eine andere kann durch den Einfluss einer

dritten (oder vierten) Variablen verändert oder ausgelöscht werden. Charles C. Ragin hat das als *multiple conjunctural causation* beschrieben. Statt die Wirklichkeit in einzelne beschreibbare Variablen herunterzubrechen, sollte die Forschung, so Ragin, ganzheitlich vorgehen.¹⁴ Übertragen auf den Grünlandversuch könnte man so argumentieren, dass die Landwirte die Situation *ganzheitlicher* gesehen haben als die Forscher mit ihrem reduktionistischen Ansatz und die Landwirte daher auch den Effekt der Neuerung erkennen konnten.

Die hier verwendeten Forschungstechniken gehen einher mit mehr generellen, erkenntnistheoretischen Faktoren. So betrachten die derzeit üblichen Forschungsroutinen die speziellen Eigenschaften einer Ressource (Anwendungstechnik, Art des organischen Düngers, des Bodens etc.) als unlösbar verbunden mit der jeweils untersuchten Ressource. Bodeneigenschaften werden z. B. als für diese Böden typische Eigenschaften betrachtet. Ähnliches gilt für organischen Dünger und die Ausbringtechnik. Jedoch, wenn die Muster der Wirtschaftsweise sich verändern, wird solch ein Ansatz zum Fallstrick.

Eine Neuanalyse der Daten auf Basis der richtigen Fragen und unter Berücksichtigung der Komplexität des Feldversuchs und der erneuerten Produktion wurde vorgenommen und brachte wissenschaftlich begründete und statistisch signifikante Ergebnisse. Diese gingen konform und unterstützten die Interpretation der Landwirte und zeigten zugleich, dass die Schlussfolgerungen des Forschungsinstituts völlig unangemessen waren.

Vernachlässigte Variablen

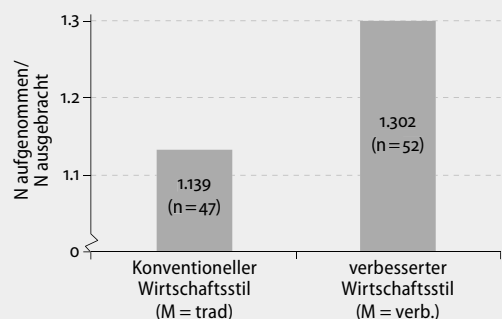
Die im Versuch verwendeten Typen organischen Düngers unterschieden sich deutlich: Der standardisierte organische Dünger vom Hoeksma-Betrieb enthielt 3,9 Kilogramm Stickstoff pro Tonne, während der organische Dünger des Sikkema-Betriebs 4,8 Kilogramm enthielt. Unterschiede gab es auch in der Form des Stickstoffs (mineralisch und organisch gebundenen Stickstoff von 1,8 zu 2,2 und 2,1 zu 2,5).¹⁵

Dabei muss angemerkt werden, dass es sich hier um rechnerisch »standardisierten« organischen Dünger gehandelt hat – dieser gibt die Stickstoffgehalte wieder, als ob dieser organische Dünger einen Trockenmassegehalt von 85 Prozent gehabt hätte. Wie auch immer, dieser hypothetische organische Dünger war nicht derjenige, der schlussendlich über die verschiedenen Versuchspartizipanten verteilt worden war. Auf dem Sikkema-Betrieb wurde, zumindest in manchen Jahren, der organische Dünger mit dem Reinigungswasser der Milchammer stark verdünnt. Dies ist eine weitverbreitete Praxis in den Niederlanden, wo nicht wenige

Landwirte ihren organischen Dünger mit großen Mengen von Kanalwasser verdünnen, um die für ihre Betriebe geforderten Nachhaltigkeitskriterien zu erfüllen.

Eine der zentralen Annahmen der erneuerten Wirtschaftsweisen der VEL/VANLA-Vereinigungen war, dass *stickstoffarmer organischer Dünger* die Qualität des Bodens verbessern kann und dadurch ein *verbessertes Boden* erreicht wird. Gegen Ende des Forschungsvorhabens konnte diese Behauptung von verschiedenen Forschungsprojekten untermauert und bewiesen werden. Vorneweg von dem Projekt von Ron De Goede und Kollegen, denen es überzeugend gelang, eine veränderte und verbesserte Bodenbiologie zu beweisen,¹⁶ und von Marthijn P.W. Sonneveld, der zeigte, wie stark die Nutzung des Bodens seine Eigenschaften beeinflusst.¹⁷ Sonneveld argumentiert, dass ein Verständnis vom Boden als eine Art Genotyp mit inhärenten Eigenschaften nicht befriedigend sein kann. Vielmehr bringe die Ko-Produktion an einem bestimmten *Genotypen* sehr unterschiedliche *Phänotypen* oder Erscheinungsformen hervor. Daher wird der Boden durch verschiedene Art und Weise der Bodennutzung in verschiedene Konstellationen unterschiedlicher Eigenschaften geformt, welche ihrerseits aus den verschiedenen Beziehungen zwischen Boden und der Art und Weise seiner Nutzung hervorgehen. Sonneveld und Arnold H. Bouma konnten zeigen, wie ein bestimmter Genotyp (in diesem Fall cHn23) sich in mindestens drei, sich stark unterscheidende Erscheinungsformen (Phänotypen) äußern konnte und jede von ihnen durch ein bestimmtes Niveau an organischem Kohlenstoff, organisch gebundenem Stickstoff und einem bestimmten C/N-Verhältnis und speziellen Mineralisationsraten charakterisiert war.¹⁸ Der entscheidende Faktor ist die *Biographie* der Felder und hier ihre spezielle *Behandlung*.

Abb. 3: Stickstoffverfügbarkeit in Abhängigkeit vom Grünlandmanagement



df = 1.97 (Freiheitsgrade)

F = 5.575 (Indikator für Signifikanz)

p = 0.020 (Signifikanzwert)

Ms = 0.660 (quadratischer Mittelwert)

Die Tragfähigkeit des neuen Kurses

Wenn man verbesserten Boden, verbesserten organischen Dünger und verbesserte Ausbringtechnik zusammen genommen als verbessertes Management (verglichen mit Standardmanagement, dem diese Erneuerungen fehlen) versteht, dann zeigt sich, dass dieses verbesserte Management die Gesamtleistungen des Grünlandes positiv beeinflusst.

An erster Stelle steht eine signifikante Verbesserung der Stickstoffverfügbarkeit: das Verhältnis von verfügbarem zu ausgebrachtem Stickstoff (Abb. 3) erhöht sich. Das lässt Rückschlüsse auf eine bessere Bodenbiologie zu. Zweitens: Auch das Verhältnis von ausgebrachtem Stickstoff und der Gesamttrockenmasse verbessert sich signifikant. Im »Standardmanagement« wird jedes ausgebrachte Kilogramm Stickstoff in 43 Kilogramm Trockenmasse pro Jahr und Hektar verwandelt, während auf dem verbesserten Weg daraus 51 Kilogramm Trockenmasse pro Hektar und Jahr werden.

Forschungsroutinen neu betrachtet

Ein zentrales Merkmal der Landwirtschaft ist ihre »Spezifität«, d. h. ihre Fähigkeit, ein je besonderes Gleichgewicht der verschiedenen Ressourcen und Techniken zu bilden: Genau diese Spezifität geht jedoch in der wissenschaftlichen Forschungsroutine verloren – mit der Folge, dass möglicherweise kraftvolle Erneuerungen aussortiert werden.

Anwendungsorientierte Forschungsinstitute sind heutzutage schlecht ausgerüstet, um mit Erneuerungen in der Landwirtschaft umgehen zu können. Einige der Gründe dafür habe ich genannt. Sie können wie folgt zusammengefasst werden:

- Etablierte Forschungsroutinen können nur schwer mit der Komplexität und den der »On farm-Research« innewohnenden Störfaktoren umgehen.
- Etablierte Forschungsroutinen und speziell Feldversuche sehen in der Regel das Land und den Boden nicht als Ergebnis der Ko-Produktion von Mensch und Natur. Könnten sie es, wären die Ergebnisse selbst der einfachsten Feldversuche erheblich besser.
- Erneuerungen in der Wirtschaftsweise werden in der angewandten Forschung gegenwärtig nicht als solche erkannt. Empirische Abweichungen werden in Klammern gesetzt, bei der Aggregation der Daten gehen sie verloren oder werden als Anomalien ausgesondert.

Der in den nördlichen Niederlanden entwickelte, neue Ansatz könnte sich als eine sinnvolle Alternative zu den bestehenden Agrarumweltmaßnahmen herausstellen. Die neue Fütterung (von raufaserreichem und protein-

armem Futter, um einen stickstoffarmen organischen Dünger mit hohem C/N-Verhältnis und geringem Anteil von mineralischem Ammoniak zu erhalten) wird inzwischen von einer steigenden Anzahl holländischer Milchbauern angewandt. Es ist eine attraktive Möglichkeit, die nicht nur die Stickstoffverluste reduziert, sondern auch die Gewinnmarge pro Kilogramm Milch erhöht.¹⁹ Die Agrarforschungsinstitute hingegen haben sich als unfähig herausgestellt, diese Vorteile deutlich genug herauszuarbeiten.

Mit folgenden Konsequenzen:

- Die Agrarpolitik sollte sich zur Entscheidungsfindung nicht allein bei der Agrarforschung informieren. Das ist speziell dann wichtig, wenn es um die Berücksichtigung der Heterogenität geht, d. h. um die Vielfalt der Pfade und Wege hin zur Nachhaltigkeit. Wenn sich in diesem Falle die Politik auf die Ergebnisse und Empfehlungen der Agrarforschung verlässt, führt dies nur zu mehr Verwerfungen und Konflikten.
- Die Agrarpolitik und die Politik für den ländlichen Raum sollen lokale, sich selbst regulierende Initiativen aktiv fördern, da sie die lokalen Besonderheiten wahrnehmen und dies von entscheidender Bedeutung ist für den Erhalt einer nachhaltigen Landbewirtschaftung.

Hinweis

Dieser Artikel ist die gekürzte und übersetzte Fassung von J. D. van der Ploeg et al.: Dealing with novelties: A grassland experiment reconsidered. In: *Journal of Environmental Policy and Planning* 8 (2006), pp. 199–218.

Anmerkungen

- 1 C. T. de Wit: Resource use efficiency in agriculture. In: *Agricultural Systems* 40 (1992), pp. 125–151.
- 2 M. A. Altieri: Agro-ecology and small farm development. *Ann Arbor* 1990. – V. Toledo: La racionalidad ecologica de la produccion campesina. In: E. Sevilla Guzman and M. Gonzalez de Molina: *Ecologia, campesinado e historia*. Madrid 1992, pp. 197–218.
- 3 Wie es Herman Koningsveld so schön beschrieben hat: H. Koningsveld: *Klassieke landbouwwetenschap, een wetenschapsfilosofische beschouwing*. In: H. Koningsveld et al.: *Landbouw, landbouwwetenschap en samenleving: filosofische opstellen*. (Mededelingen van de vakgroepen voor sociologie, 20). Wageningen 1987.
- 4 M. Stuiver, J. D. van der Ploeg and C. Leeuwis: The VEL and VANLA co-operatives as field laboratories. In: *NJAS* 51 (2003), pp. 27–40.
- 5 F. P. M. Verhoeven, J. W. Reijs and J. D. van der Ploeg: Re-balancing soil-plant-animal interactions: Towards reduction of nitrogen losses. In: *NJAS* 51 (2003), pp. 147–164.
- 6 I. Kok et al.: Effecten van management van rundveedrijfmest, toevoegmiddelen aan de mest en toedieningsmethode op grasopbrengst en bodemvruchtbaarheid. Intern Rapport Rundvee 507, Animal Science Group, WUR. Lelystad 2004.
- 7 Für Außenstehende mag diese Bewertung verwirrend sein. Jedoch viele Landwirte und Wissenschaftler betrachten die Methoden der Gülleinjektion als abträglich nicht nur der Biologie des

- Bodens, sondern auch der Vogelwelt und der Wirtschaftlichkeit, während zugleich die Ammoniakemissionen auf effizienteren Wegen reduziert werden könnten. Überträgt man diese Überlegungen auf die Methoden der Oberflächenausbringung, werden diese als gegenüber den Injektion *verbessert* betrachtet.
- 8 J. S. C. Wiskerke and J. D. van der Ploeg (Eds.): *Seeds of Transition: Essays on novelty production, niches and regimes in agriculture*. Assen 2004.
 - 9 R. L. M. Schils and I. Kok: Effects of cattle slurry manure management on grassland production. In: *NJAS 51* (2003), p. 63.
 - 10 Ebd.
 - 11 Kok (siehe Anm. 6), p. 24.
 - 12 Ebd.
 - 13 N. Long and A. Long: *Battlefields of knowledge: The interlocking of theory and practice in social research and development*. London 1992.
 - 14 C. C. Ragin: *The comparative method: moving beyond qualitative and quantitative strategies*. Berkeley/Los Angeles 1989.
 - 15 Schils und Kok (siehe Anm. 9).
 - 16 R. G. M. de Goede, L. Brussaard and A. D. L. Akkermans: On-farm impact of cattle slurry manure management on biological soil quality. In: *NJAS 51* (2003), pp. 103–134.
 - 17 M. P. W. Sonneveld: *Impressions of interactions: Land as a dynamic result of co-production between man and nature*. Wageningen 2004.
 - 18 M. P. W. Sonneveld and A. H. Bouma: Effects of combinations of land use history and nitrogen application on nitrate concentration in the groundwater. In: *NJAS 51* (2003), pp. 135–146.
 - 19 J. D. van der Ploeg et al.: *Wat smyt it op – verkennende analyse van bedrijfseconomische en landbouwkundige gegevens van Vel & Vanla bedrijven*. Wageningen 2003.



Prof. Jan Douwe van der Ploeg

Professor of Transition Studies in Europe
an der Universität Wageningen/NL.

E-Mail: JanDouwe.vanderPloeg@wur.nl