



1 Der Landwirt Mario Rachner setzt auf eine dauerhafte, ganzjährige Begrünung des Ackers. | 2 Der junge Weizen ist im gut durchwurzelten Boden in Reihe stehend gut zu erkennen. | 3 Hans-Jürgen Paulsen inmitten seiner Zwischensaat. | 4 Mit pflugloser Bewirtschaftung erzielt Frédéric Thomas 5 bis 8 t/ha Mais ohne Beregnung. | 5 Die von Frédéric Thomas angewandte „Biomax“-Sortenmischung fördert die Artenvielfalt. | 6 Die Fruchtbarkeit des Bodens verbessern – dies war die Herausforderung für Frédéric Thomas.

» Ich arbeite weniger, senke den Energieverbrauch und muss kaum noch Steine einsammeln!« *Hans-Jürgen Paulsen*





» Ich lasse die Natur
und die Pflanzen ihre
Arbeit machen.«

Frédéric Thomas

TITELGESCHICHTE

PRAKTIKABLE NACHHALTIGKEIT

Ob Bio-Anbau oder konventionelle Landwirtschaft: Viele Betriebe nutzen die Natur, um nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken zu entwickeln – und werden dabei von der Forschung mit neuen Lösungen unterstützt.

Von Dierk Jensen | Jean-Claude Hiron | Adrien Leroy | Jens Madsen | César Marcos

Mehr mit weniger produzieren und das auch noch möglichst umweltverträglich, das ist die Herausforderung, die heute den Erzeugern nachhaltige, also langfristig angelegte Konzepte abverlangt. Für Konrad Schreiber vom französischen Institut für nachhaltige Landwirtschaft (IAD) lässt sich die Debatte nicht auf die Kontroverse zwischen konventionellem und Bio-Anbau reduzieren. „Nachhaltiger Anbau“, meint Schreiber „setzt gesunde Pflanzen voraus, und in diesem Bereich gibt es viele Möglichkeiten, von den integrierten über die biologischen und chemischen bis hin zu gentechnischen Lösungen. Es gibt nicht nur Pflanzenschutzmittel und Nitrate, sondern auch diverse Anbaumethoden, die nachhaltige Landwirtschaft ermöglichen.“ So unterschiedlich die Nachhaltigkeitskonzepte von Betrieb

zu Betrieb ausfallen mögen, so einig sind sich Schreiber und andere Fachleute darin, dass die Bodenqualität wieder das zentrale Anliegen werden muss. „Humus“, so Schreiber, „ist die Voraussetzung für die Fruchtbarkeit des Bodens.“

AUSBAU DER BIOMASSEPRODUKTION

Diese Einschätzung teilt auch der Landwirt und Agrarberater Frédéric Thomas. Als er 1997 den familieneigenen Hof in der Sologne, Frankreich, übernahm, beschloss er, ganz auf das Pflügen zu verzichten. Dies war ein entscheidender Schritt, um die Fruchtbarkeit des sandigen, von Hause aus nährstoffarmen Bodens seiner Anbauflächen zu verbessern. Dreh- und Angelpunkt seines Systems ist eine ständige Bodenbedeckung. „Ich lasse die Natur ihre Arbeit machen“, erläutert Thomas, „die Pflanzen verbessern die Bodenstruktur, arbeiten

Nährstoffe ein und bekämpfen Schädlinge und Krankheiten.“ Als Zwischenfrüchte verwendet Thomas eine „Biomax“ genannte Sortenmischung (u. a. brasilianischer Hafer, Klee, Wicken, Ackerbohnen, Luzerne, Phacelia). Im Sommer können die Wurzeln dann tiefer in den gut strukturierten Boden eindringen, so dass sich die Beregnung häufig erübrigt.

Der von Thomas praktizierte Fruchtwechsel, bei dem sich zwei Getreidearten, Zwischenfrüchte, Hülsenfrüchte und Mais im 6-Jahres-Turnus abwechseln, ist sehr flexibel. Weil es aber dennoch nicht ganz ohne Starterdünger geht, werden im Herbst 100 kg/ha gepresster Geflügelkot in den Weizen gestreut; die Maisaussaat ihrerseits wird durch eine punktuelle Stickstoffdüngung unterstützt, und alle drei Jahre werden 30 t/ha Kompost ausgebracht.



» Im Vergleich zu herkömmlichen Anbauverfahren habe ich meinen Kraftstoffverbrauch um rund 75% und den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln um 15% reduziert!«

Søren Ilsøe

1 Auch der dänische Schweinezüchter Søren Ilsøe hat sich für eine ständige Bodenbedeckung entschieden. | 2 Die Bodenbearbeitung übernehmen kostenlos die fleißigen 250 Regenwürmer pro Quadratmeter. | 3 Bei der Zwischen-
saat unter gehäckseltem Stroh kann Søren Ilsøe mit einem guten Auflaufen der Saat rechnen.

BODENEROSION BEKÄMPFEN

Die im Mittelpunkt der Debatte über nachhaltige Landwirtschaft stehende Verschlechterung der Bodenqualität kann weitaus gravierendere Folgen haben als nur rückläufige Erträge. Dies musste auch der im ostdeutschen Zollchow ansässige Landwirt Hans-Jürgen Paulsen erfahren. „Ich hatte vor vier Jahren ein echtes Aha-Erlebnis, als wir Raps säten und innerhalb von drei Stunden 100 Millimeter Regen herunter prasselte und uns das ganze feinkrümelige Saatbett in die Senke rutschte“, erklärt Paulsen sorgenvollen Blickes. „Seitdem können wir in der Senke nichts mehr anbauen. Der Boden ist absolut verdichtet, es steht dort immer Wasser“, klagt er. Seither setzt Paulsen, der einen 400-ha-Betrieb mit 300 Kühen hat, den Pflug nur noch für den Zuckerrübenanbau ein und arbeitet bei seinem mittlerweile ganz auf Zwischen- und Untersaaten umgestellten Anbausystem nur noch mit Tiefgrubber und Scheibenschälflug.

„Durch die Durchwurzelung habe ich ein gutes Bodenleben“, erklärt Paulsen inmitten seines üppig-grünen Bestandes einer Zwischensaats aus Sonnenblumen,

Öllein, Phacelia, Rettich und Lupinen, die er zusammen mit Deutschem Weidelgras aussäet. Im Winterweizen arbeitet Paulsen mit einem Gemisch aus Welschem Weidelgras, Winterwicke und Inkarnatklée als Untersaat. Nach dem Weizendrusch im Herbst erntet er den ersten Schnitt: rund zehn Tonnen Frischmasse pro Hektar, die ins Silo gefahren werden. Der zweite Schnitt mit ungefähr der gleichem Erntemenge wird unmittelbar vor der Maisensaat geerntet. Interessanterweise leidet der Ertrag beim darauffolgenden Mais nicht: Paulsen erntet 30 t Frischmasse Mais bei einer Düngung von 50 kg/ha Stickstoff und gleichzeitiger Güllegabe von 35 m³/ha. Alles in allem ist Paulsen sehr zufrieden mit seiner bodenbearbeitungsfreien Lösung: „Ich arbeite weniger, senke den Energieverbrauch und muss kaum noch Steine einsammeln!“

DAUERHAFTE BEGRÜNUNG

Nur ein paar Dörfer entfernt zieht auch Berufskollege Mario Rachner auf seinem 940-Hektar-Ackerbaubetrieb mit Entenmast und Energiepflanzenanbau neue Saiten auf, indem er seinem Acker eine dauerhafte Begrünung verpasst. Die Saat

für den Zwischenfruchtanbau erfolgt bei ihm nach der Wintergerste direkt beim Mähdrusch hinter dem Schneidwerk. Wenn Winterweizen als nächste Frucht folgt, wird dieser direkt in die Zwischenfrucht eingesät. Erst danach wird die Zwischenfrucht-Mischung niedergewalzt und mit einem Herbizid behandelt. Wenn auf Gerste im nächsten Frühjahr Zuckerrüben folgen, dann verwendet Rachner die Saadmischung TerraLife-BetaMaxx (Lupinen Phacelia, Ramtillkraut, Rauhhafer, Leindotter, Alexandrinerklee und Sommerwicke), die jede Menge wertvolle Biomasse entwickelt. Nach dem Winter wird diese dann ins Saatbett für Zuckerrüben eingearbeitet. Mittlerweile ist der Zwischenfruchtanbau für ihn nicht mehr wegzudenken, während man sich bei den Untersaaten, so Rachner weiter, erst langsam herantaste.

WENIGER DIESELVERBRAUCH, WENIGER ARBEITSAUFWAND

Auch für Søren Ilsøe ist Nachhaltigkeit seit vielen Jahren ein Thema. Nach zehn Jahren Erfahrung mit reduzierter Bodenbearbeitung und drei Versuchsjahren ganz ohne Pflügen hat der dänische Schweine-



züchter 2011 endgültig auf Direktsaat umgestellt. Seither arbeitet er mit speziellen Drillmaschinen, mit denen er gleichzeitig aussäen und eine Unterfussdüngung einbringen kann. Ilsøe baut in der Fruchtfolge Winterweizen (Zwischenfrucht)/ Ackerbohnen/ Winterweizen (Zwischenfrucht)/ Sommergerste an. Durch den konsequenten Anbau von Zwischenfrüchten werden die im Boden verbliebenen Düngergaben von der Sommergerste zum Winterweizen „weitergereicht“, was die Erträge beim Weizen deutlich steigert. Seit einigen Jahren baut Søren Ilsøe Ackerbohnen an, die sowohl die Bodenqualität verbessern als auch einen Teil des Futters für die 5000 pro Jahr gezüchteten Schweine bilden. Dieser intelligente Ressourceneinsatz trägt, genauso wie die als Dünger verwendete Gülle, dazu bei, dass der 250-ha-Betrieb zu einem hohen Grad autark und nachhaltig geführt werden kann.

„Die Bodenlebewesen“, so Ilsøe weiter, „gedeihen prächtig. Um nichts in der Welt würde ich meinen sandhaltigen Lehmboden mit dem Pflug bearbeiten! Das würde die Arbeit der darin lebenden Bodenorganismen nachhaltig beeinträchtigen.“ Diese



DIE VISION DER EU

Die Europäische Union hat sich im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung anspruchsvolle Ziele gesetzt, die die Orientierung der gemeinsamen Agrarpolitik nach 2013 bestimmen werden. Dem Kommissar Dacian Cioloș zufolge sei die Aufgabe einer nachhaltigen Landwirtschaft:

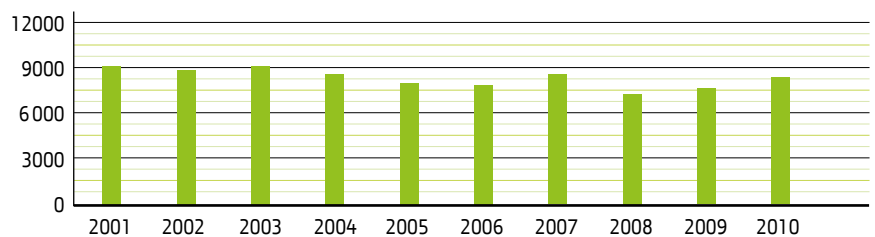
- die Produktivität zu steigern, ohne die Fähigkeit des Bodens zu beeinträchtigen, sich zu regenerieren und in gutem Zustand zu bleiben
- Qualitative, gesunde und sichere Lebensmittel zu produzieren
- die Wirtschaftlichkeit der Betriebe zu steigern
- Ökosystemdienstleistungen zu veranlassen (d.h. wertvolle Lebensräume, Artenvielfalt und genetische Ressourcen zu schützen)
- das Wohlbefinden der Tiere zu gewährleisten
- die Lebensqualität in ländlichen Gebieten zu verbessern
- die Wirtschaft zu stärken

Quelle : Europäische Kommission, Ressort Landwirtschaft und ländliche Entwicklung



ENTWICKLUNG DER STICKSTOFFDÜNGERGABEN IN DER EU 15 (SCHÄTZUNG IN KILOTONNEN)

Stickstoffdünger bilden derzeit 77,4 % des europäischen Düngerverbrauchs, mit einem Einsatz von durchschnittlich 59 kg/ha in der EU 27. Zwischen 2005 und 2008 betrug der durchschnittliche Wert 51 kg/ha.



Quelle: Eurostat, Fertilizers Europe

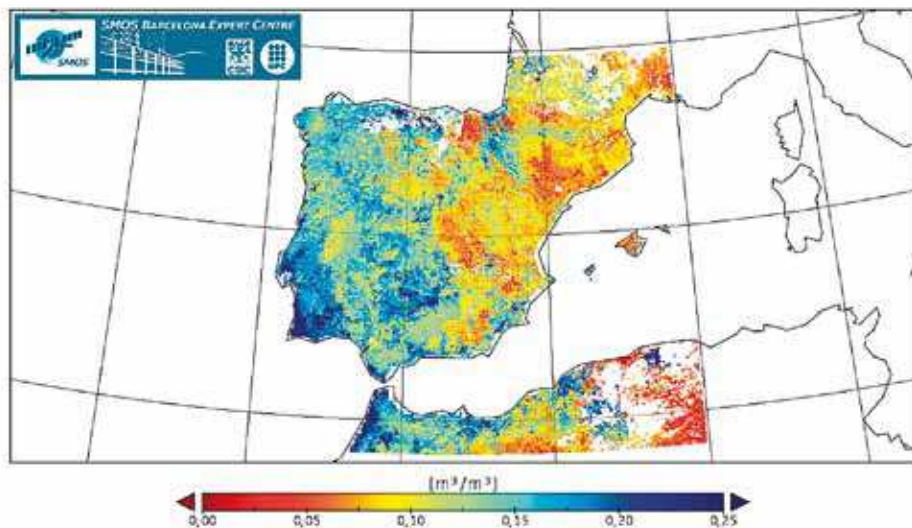


IAD-INDIKATOREN FÜR NACHHALTIGE LANDWIRTSCHAFT

Das französische IAD (Institut für nachhaltige Landwirtschaft) hat Indikatoren und Messgrößen zusammengestellt, mit deren Hilfe Landwirte überprüfen können, wie nachhaltig sie wirtschaften. Unterstützt durch Berater des Instituts können dann Verbesserungsmöglichkeiten ermittelt und umgesetzt werden.

Quelle: IAD 2012

1	Ökonomie	Bruttobetriebsergebnis/ha und Bruttobetriebsergebnis/GVE, Bruttobetriebsergebnis/Arbeitseinheit, Produktionskosten
2	Sozialverträglichkeit	Arbeitsaufwand in % vom Vollzeitäquivalent (1800 h), Arbeitszufriedenheits-Kennwert
3	Nutzungseffizienz der Einsatzmittel	Einsatzhäufigkeit von Pflanzenschutzmitteln, Energiebilanz, Stickstoffbilanz, Unabhängigkeit bei der Energieversorgung, Wasserverbrauch, Unabhängigkeit bei der Nahrungsmittelversorgung, RÖE (Rohöleinheit in t)/Großvieheinheit (GVE)
4	Treibhausgase	Treibhausgasemission/RÖE-Produktion
5	Bodenqualität	Ertrag/ha, Ertrag/Hauptfuttermittelanbaufläche, Bodenbearbeitung, Bodenabdeckung, Nutzung der landwirtschaftlichen Nutzfläche, Humusgehalt, Humusbilanz, Biologische Aktivität des Bodens
6	Wasserqualität	NO ₃ -Gehalt des entnommenen Wassers, NO ₃ -Gehalt in nahe gelegenen Flüssen
7	Biologische Vielfalt	Fläche mit biologischer Vielfalt, Vielfalt der angebauten Sorten, STOC-Programm für heimische Vogelarten; STERF-Programm für Tagfalter



biologische Bodenbearbeitung hat die Bodenqualität auf einen Stickstoffanteil von drei Prozent und einen Humusanteil von sechs Prozent verbessert. Gleichzeitig konnten die Maschineneinsatzkosten erheblich reduziert werden. Ilsøe setzt mittlerweile nur noch drei Maschinen ein: den Strohhäcker, die Drillmaschine und die satellitengesteuerte Feldspritze. „Im Vergleich zu einem herkömmlichen System“, erläutert der Däne, „habe ich meinen Kraftstoffverbrauch um rund 75 Prozent und den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln um 15 Prozent pro Hektar reduziert!“

WASSER EFFIZIENTER NUTZEN

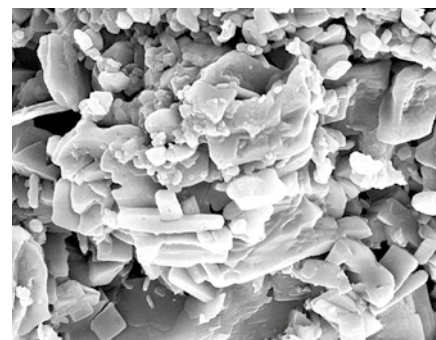
Gutes Wassermanagement bildet einen weiteren, wesentlichen Nachhaltigkeitsfaktor – insbesondere natürlich in Ländern mit trockenen Klimabedingungen. In Spanien ist die Bewässerung mit einem Volumen von rund 19 Milliarden Kubikmetern pro Jahr der größte Wasserverbraucher. Viele spanische Forscher beschäftigen sich daher mit dem Thema Wassereffizienz – wie zum Beispiel Rubén Moratiel. Zusammen mit einem internationalen Team hat der Wissenschaftler des Forschungszentrums für Agrar- und Umwelt-Risikomanagement der polytechnischen Hochschule Madrid (CEIGRAM-UPM) ein Rechenmodell ausgearbeitet, das den Einfluss von Nebel, Nieselregen und Kondenswasser auf die Pflanzentranspiration ermittelt. Diese Niederschlagsformen können zwar den Wasserverlust der Pflanze deutlich verringern, werden aber durch herkömmliche Berechnungen der Wasserbilanz nicht erfasst. Das neue Rechenmodell Moratiels und seiner Kollegen berücksichtigt diese Effekte der Evapotranspiration

und bildet damit eine bessere Grundlage zur Steuerung der Bewässerung. „Anhand dieser Information kann die Bewässerung entsprechend angepasst werden, ohne den Ertrag der Anbaukulturen zu gefährden“, erklärt Ruben Moratiel.

2009 brachte die Europäische Weltorganisation den Erdbeobachtungssatelliten SMOS ins All, um den Salzgehalt der Ozeane sowie die Bodenfeuchte zu messen und zu beobachten. Heute trägt er auch zu einer nachhaltigeren Nutzung der Wasserressourcen bei. Im SMOS-BEC Expertenzentrum in Barcelona werden Algorithmen zur Analyse der vom Satelliten gesammelten Daten entwickelt. „Wir bieten jetzt kilometergenaue Bodenfeuchte-Karten der ganzen iberischen Halbinsel fast in 'real-time' über unseren Visualisierungsdienst“, erklärt María Piles Guillem des SMOS-BEC. So können sich Landwirte auf der Webseite des Zentrums über die verfügbaren Wasservorräte des Bodens informieren.

NÄHRSTOFFVERSORGUNG VERBESSERN

Um das selbst bei einer ausgewogenen Düngung nach wie vor schwer in den Griff zu bekommende Auswaschen der Düngemittel aus dem Boden ging es bei einem gemeinsamen Forschungsprojekt des Düngemittelspezialisten Timac Agro und der spanischen Universität Navarra. Unter der Leitung von José María García-Mina hat der Chemiker Javier Erro neue Düngervarianten (**R**hizosphäre **C**ontrolled **F**ertilizer, RCF) entwickelt, die Düngemittelverluste minimieren sollen. Sie bestehen aus zwei Komponenten: während die erste wasserlöslich ist und die Rolle eines „Starters“ übernimmt,



oben: Die Pflanzenaktivität im Wurzelbereich steuert die Nährstofffreisetzung beim so genannten RCF-Dünger.

links: Der Erdbeobachtungssatellit SMOS ermöglicht es den spanischen Landwirten, ihre Bewässerungseffizienz zu verbessern.

wird die zweite Komponente erst durch so genannte rhizosphärische Säuren, die von Pflanzen und Mikroorganismen im Wurzelbereich abgesondert werden, aktiviert. So wird die Nährstofffreisetzung im Boden von der Pflanze selbst gesteuert. „Dieser Dünger“, erläutert Erro, „ist so auf die Bedürfnisse der Pflanze zugeschnitten, dass diese zur Deckung ihres Nährstoffbedarfs eigene Ressourcen mobilisieren kann. Die Ammoniakverflüchtigung und die Nitratauswaschung werden auf diese Weise beträchtlich verringert“, betont der Forscher.

NACHHALTIGER WERDEN

Es gibt sicherlich keinen Königsweg für die Landwirtschaft zu einer nachhaltigeren Zukunft. Der Blick in die Praxis und in die Forschungslabore zeigt, dass es kein einfaches Unterfangen ist und die Herausforderungen zum Teil gewaltig sind – vor allem vor dem Hintergrund einer stetig wachsenden Weltbevölkerung. Es wird aber auch deutlich, dass es langfristig wohl keine Alternative gibt. Positiv stimmt, dass das bessere Verständnis und die gezieltere Nutzung der natürlichen Prozesse, der wissenschaftliche Fortschritt sowie die weitere Ausbreitung der Präzisionstechniken zu einer nachhaltigeren Landwirtschaft beitragen werden. ■



WEITERE INFORMATIONEN

www.iad | www.apad.asso.fr | www.ilsoe.info | www.sustainet.org
<http://agriculture-de-conservation.com/> | www.nachhaltigkeitsrat.de
www.stockholmresilience.org/
<http://tarod.cmima.csic.es/NRT>