



Reisterrassen auf Bali. Seit 2000 Jahren wird das Getreide auf der Insel angebaut.

# Bio ist nicht öko

Der Biolandbau gilt als umwelt- und klimafreundlich. Doch wenn man die niedrigeren Erträge berücksichtigt, kehrt sich das Bild. **Von Andreas Hirstein**

Der Kauf einer Biotomate gilt als gute Tat. Was könnte auch falsch daran sein, auf Mineraldünger und chemischen Pflanzenschutz zu verzichten? Die konventionelle Landwirtschaft hält der kritische Konsument dagegen für einen Industriezweig, der seine Profite auf Kosten von Natur und Tierwohl macht.

Das ist erstaunlich. Denn Hunderte Millionen Menschen verdanken der modernen Landwirtschaft ihr Überleben. Die Ertragssteigerungen auf den Feldern sind wahrscheinlich der bedeutendste Fortschritt, den die Menschheit im letzten Jahrhundert gemacht hat. Trotz Bevölkerungswachstum sank daher der Anteil unterernährter Menschen von über 60 Prozent Anfang des 20. Jahrhunderts auf heute noch rund 10 Prozent der Weltbevölkerung.

Schattenseiten allerdings gibt es. Die intensive Nutzung kann zur Erosion der Böden und zum Verlust ihrer Wasserhaltefähigkeit führen. Die Artenvielfalt sinkt im Vergleich zu biologisch bewirtschafteten Flächen, Pestizide gelangen ins Grundwasser, Resistenzen machen Pflanzenschutzmittel unwirksam.

## Nur ein Strohfeuer?

War der Erfolg der modernen Landwirtschaft also nur ein Strohfeuer, das den Planeten langfristig in die Katastrophe führt? Ist die Biolandwirtschaft der bessere Weg, um die für das Jahr 2050 prognostizierten 9 bis 10 Milliarden Menschen zu ernähren?

Die Agrarökonominnen Matin Qaim und Eva-Marie Meemken von der Universität Göttingen versuchen, die Fragen zu beantworten («Annual Review of Resource Economics», Bd. 10, S. 4.1). Ihre Analyse stützt sich auf Untersuchungen, die in den letzten Jahren von anderen Forschergruppen weltweit publiziert wurden.

Die Herausforderung einer hundertprozentigen Versorgung mit Bioprodukten ist enorm, weil die landwirtschaftlichen Erträge bis im Jahre 2050 weltweit vermutlich um 50 bis 100 Prozent steigen müssen - einerseits, um der wachsenden Bevölkerung gerecht zu werden, und andererseits, um die steigende Nachfrage nach Fleisch in ärmeren Ländern zu decken. Die Futtermittelproduktion wird daher noch mehr Flächen bean-



Agrarökonom Matin Qaim von der Universität Göttingen.

spruchen, die somit der direkten Lebensmittelproduktion verloren gehen.

Das ist ein Problem vor allem für die Biolandwirtschaft, weil sie pro Hektare niedrigere Erträge erzielt als die konventionelle Landwirtschaft. Diese sogenannte Ertragslücke zeigt sich bei fast allen Feldfrüchten und beträgt durchschnittlich 20 bis 25 Prozent. Besonders gross sind die Unterschiede bei Getreide und Knollenpflanzen (z. B. Kartoffeln). Weniger ausgeprägt sind sie bei mehrjährigen Pflanzen (z. B. Obstbäumen) und bei Hülsenfrüchtlern (Erbsen, Bohnen, Soja, Linsen). Letztere können atmosphärischen Stickstoff binden und sind daher weniger auf eine Versorgung durch Dünger angewiesen.

Die niedrigeren Erträge der Biolandwirtschaft sind einerseits ein ökonomisches Problem. Sie verteuern die Lebensmittel und machen sie besonders für arme Menschen in Entwicklungsländern zu unerschwinglichen Luxusgütern.

Die Ertragslücke ist andererseits aber auch ein ökologisches Problem, weil sie grössere Landwirtschaftsflächen erforderlich macht. Das Problem: Schon heute werden 40 Prozent der eisfreien Landfläche der Erde landwirtschaftlich genutzt. Wollte man diesen Anteil noch ausbauen, müsste man Wälder roden und andere naturbelassene Flächen zerstören. Dies wiederum würde die Artenvielfalt reduzieren und zur Freisetzung von in den Böden gebundenem Kohlenstoff führen. Kohlendioxid würde in die Atmo-

sphäre gelangen und den Klimawandel beschleunigen.

Die ökologische Beurteilung der Landwirtschaft hängt wegen der Ertragslücke davon ab, ob man sich auf die bewirtschaftete Fläche bezieht oder auf die produzierten Lebensmittel. Pro Hektare schneidet der Biolandbau in fast allen Belangen besser ab. Der Energieverbrauch und der Ausstoss von Treibhausgasen sind geringer, weil kein Mineraldünger verwendet wird. Überdüngung ist seltener, die Bodenqualität besser und die Artenvielfalt höher.

Die meisten dieser Vorteile verschwinden aber, wenn die Umweltauswirkungen pro Kilogramm produzierter Nahrung berechnet werden. Dass der Biolandbau klimafreundlicher sei, lässt sich dann nicht mehr belegen, weil für die gleiche Erntemenge mehr Äcker bebaut werden müssen. Die Ertragslücke lässt sich reduzieren, wenn im Ökolandbau grössere Mengen organischer Düngers eingesetzt werden. Gleichzeitig steigt dann aber auch das Risiko, dass überschüssige Nährstoffe in Flüsse und Seen gelangen und dort zur Überdüngung führen.

Der Biolandbau ist demnach nicht grundsätzlich umweltfreundlicher. Als Lösung des globalen Ernährungsproblems erscheint er Matin Qaim kaum geeignet zu sein. «Es mag möglich sein, die Menschheit im Jahr 2050 ausschliesslich mit Bioprodukten zu ernähren», sagt er. «Allerdings nur, wenn auf Kosten der Artenvielfalt die Landwirtschaftsfläche deutlich vergrössert wird.

Die veränderte Bodennutzung würde auch zu steigenden Treibhausgasemissionen führen», sagt Qaim.

Urs Niggli, der Direktor des Forschungsinstituts für biologischen Landbau (FiBL) in Frick, bestätigt Qaims Analyse in weiten Teilen. Trotz den höheren Erträgen hält er die konventionelle Landwirtschaft aber für einen Irrweg. In einer 2017 publizierten Studie («Nature Communications» vom 17. November 2017) zeigen Niggli und seine Kollegen, dass eine vollständige Versorgung von 9 Milliarden Menschen mit Biobiolebensmitteln möglich ist. «Und zwar, ohne dass mehr Land umgepflügt werden muss», sagt Niggli.

## Staatliche Eingriffe

Funktionieren kann dies allerdings nur, wenn weniger Fleisch gegessen wird. «Die Futtergetreide- und Sojafläche müsste halbiert werden», sagt Niggli. «Gleichzeitig müssten wir 50 Prozent weniger Lebensmittel wegwerfen oder sonst verrotten lassen.» Für die Proteinversorgung müssten mehr Hülsenfrüchte gegessen werden, deren Kultivierung gleichzeitig die Bodenfruchtbarkeit verbessern würde, sagt Niggli.

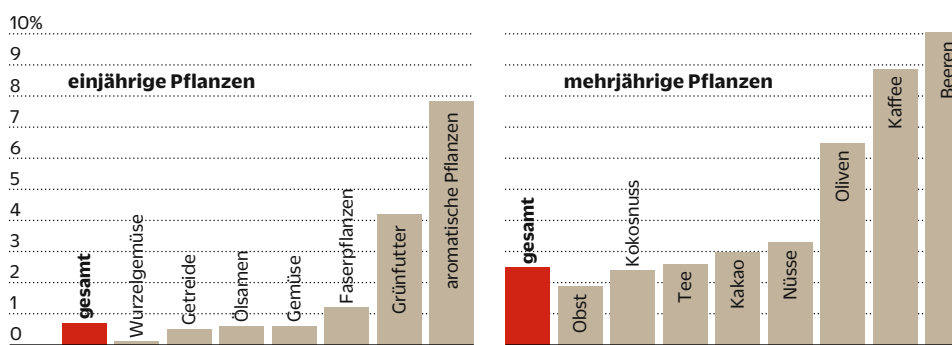
Auch Niggli glaubt allerdings, dass ein solcher Umbau des Ernährungs- und Landwirtschaftssystem vermutlich nicht ohne staatliche Eingriffe zu bewerkstelligen ist. Den Konsumenten könnte man es nicht mehr überlassen, welche Produkte sie kaufen, und den Bauern müsste man durch Direktzahlungen oder Gesetze vorschreiben, was sie auf ihren Feldern anpflanzen.

Und dabei ist ein anderes Problem noch gar nicht berücksichtigt. Eine biologische Landwirtschaft dieser Art ist anspruchsvoller als die konventionelle Bewirtschaftung der Felder. Die guten Erfahrungen aus Entwicklungshilfeprojekten lassen sich - das zeigt die Erfahrung - nicht einfach auf alle landwirtschaftlichen Betriebe übertragen. Qaim vermutet daher, dass sich die heutigen Ertragslücken sogar noch vergrössern würden, wenn alle Bauern auf eine biologische Produktion umstellen würden.

Schliesslich lehnt die Biolandwirtschaft bis jetzt auch die neuen Gen-Editiermethoden ab, mit denen krankheitsresistente und ertragsstärkere Pflanzen gezüchtet werden könnten. Die konventionelle Landwirtschaft wird diese Verfahren nutzen und damit die Ertragslücke vermutlich weiter vergrössern.

## Bio ist selten

### Flächenanteil der Biolandwirtschaft



Quelle: «Annual Review of Resource Economics» (Bd. 10, S. 4.1)