

WISSENSCHAFT: Industrielle Landwirtschaft und die Grenzen unseres Planeten

Das Transkript gibt möglicherweise aufgrund der Tonqualität oder anderer Faktoren den ursprünglichen Inhalt nicht wortgenau wieder.

Gilles Billen (GB): In meinem Vortrag geht es um die Herausforderungen der Ernährung Europas und der Welt im Jahr 2050. Bis dahin wird die Weltbevölkerung um 2 bis 3 Milliarden Menschen zunehmen, bevor sie sich auf diesem Niveau stabilisiert. Diese zusätzlichen Menschen, die es zu ernähren gilt, sind nicht die größte Herausforderung für die Ernährung der Welt. Die größte Herausforderung liegt in den Auswirkungen, die die moderne Landwirtschaft bereits heute auf die Umwelt hat. Sie haben wahrscheinlich schon von den planetarischen Grenzwerten gehört. Dabei handelt es sich um Schwellenwerte für einige Indikatoren menschlicher Aktivitäten, bei deren Überschreitung die Bewohnbarkeit der Erde gefährdet ist. Und sechs von neun dieser von Rockstrom definierten planetarischen Grenzen sind bereits überschritten. Und die moderne Landwirtschaft trägt einen großen Teil zu dieser Überschreitung bei. Die Landwirtschaft produziert etwa ein Drittel der Treibhausgase. Sie ist also weitgehend für den Klimawandel verantwortlich. Die Landwirtschaft ist für den größten Teil des Verlustes an biologischer Vielfalt verantwortlich. Und die Landwirtschaft ist auch für eine völlige Umstellung des Nährstoffkreislaufs, vor allem des Stickstoffkreislaufs, verantwortlich. Ich möchte nur kurz auf diesen Aspekt eingehen.

Lynn Fries (LF): Hallo und herzlich willkommen. Ich bin Lynn Fries, Produzentin von Global Political Economy oder GPENewsdocs. Unser heutiger Gast ist Gilles Billen. Einige seiner jüngsten Äußerungen, die für das heutige Gespräch relevant sind, wurden in diesem Eröffnungsclip vorgestellt.

Gilles Billen wird über eine biogeochemische Betrachtung der historischen Entwicklung regionaler und globaler Agrar- und Lebensmittelsysteme berichten und davon ausgehend eine Alternative auf globaler und europäischer Ebene aufzeigen. Das regionale Beispiel Europas ist ein Beispiel dafür, wie regionale Agrar- und Lebensmittelsysteme eng in die internationalen Handelsnetze für Lebens- und Futtermittel integriert wurden. Dieses System, in dem der Welthandel mit Agrarrohstoffen aus einer biogeochemischen Perspektive

betrachtet wird, ist ein Nettoaustausch von Proteinen zwischen 12 miteinander verbundenen regionalen Agrar- und Lebensmittelsystemen, aus denen sich das globale Agrar- und Lebensmittelsystem zusammensetzt. Was dies alles bedeutet und was es mit der Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung bei gleichbleibender Sicherheit der Erde zu tun hat, wird Gilles Billen erläutern. Er berichtet aus Paris, wo er emeritierter Forschungsdirektor am Nationalen Zentrum für wissenschaftliche Forschung (CNRS) und leitender Forscher für Biogeochemie an der Universität Sorbonne ist. Herzlich willkommen, Gilles.

GB: Danke.

LF: Als vereinheitlichende Metrik stellen Sie Stickstoff in den Mittelpunkt Ihrer Analyse von Agrar- und Lebensmittelsystemen. So heißt es in Ihrem jüngsten Bericht Beyond the Farm to Fork Strategy (Jenseits der vom-Bauernhof-zum-Teller Strategie): „Stickstoff (N) steht aus mehreren Gründen im Mittelpunkt der Debatten über den sozial-ökologischen Wandel der Agrar- und Lebensmittelsysteme, und zwar in Bezug auf die menschliche Ernährung, die landwirtschaftliche Produktivität, das Funktionieren der Ökosysteme und die planetarischen Grenzen“. Fangen Sie also dort an und erklären Sie dies. Warum Stickstoff?

GB: Warum nicht Stickstoff? Normalerweise betrachten die meisten Menschen das Thema in Bezug auf eine andere Messgröße, nämlich die Kalorien. Kalorien sind in der Tat das Maß, das von Ernährungswissenschaftlern verwendet wird, um die Ernährung von Menschen zu berechnen. Tatsächlich aber ist Stickstoff genauso wichtig wie Kalorien. Stickstoff ist der Hauptbestandteil von Proteinen. Und Proteine sind das, was wir für den Aufbau unseres Gewebes brauchen. Kalorien sind eine Energiequelle, um die Belastung zu kompensieren. Aber eigentlich werden Proteine in einer ziemlich konstanten Menge pro Tag für jeden Menschen benötigt, unabhängig davon, wie viel er sich im Alltag bewegt. Diese Menge von etwa 10 Gramm Eiweiß pro Kopf und Tag ist also die erforderliche Menge für jeden Menschen. Auf dieser Grundlage kann man die jährlich benötigte Menge an Stickstoff in Proteinen für eine bestimmte Bevölkerung berechnen. Und das sind 4 Kilogramm Stickstoff pro Kopf und Jahr. Dies ist eine sehr wichtige Zahl, denn sie gibt das Ziel der landwirtschaftlichen Produktion vor. Sie müssen 4 Kilogramm pro Kopf und Jahr an Nahrungsmitteln produzieren, um die Welt zu ernähren. Und das ist alles. Zudem ist es praktisch, diese Ernährung in Form von Stickstoff zu berechnen, weil man sie direkt mit den Düngemitteln vergleichen kann, die im Allgemeinen für die Produktion landwirtschaftlicher Güter benötigt werden. Stickstoff ist einer der verschiedenen Düngemittel, die in der Landwirtschaft verwendet werden. Stickstoff ist auch derjenige, der in der Regel am stärksten begrenzt ist. Stickstoff ist paradoxerweise ein sehr seltenes Element im Boden. Obwohl es in der Atmosphäre reichlich Distickstoff, also gasförmigen Stickstoff, gibt, ist diese Form des gasförmigen Stickstoffs für die meisten Pflanzen nicht verfügbar. Somit ist Stickstoff für das Wachstum der Pflanzen tatsächlich limitierend. Die Düngung ist in erster Linie eine Möglichkeit, dem Boden Stickstoff zuzuführen, um die Fruchtbarkeit zu erhalten und den Pflanzen die Möglichkeit zu geben, mit der Ernte Stickstoff zu exportieren.

Stickstoff ist also die geeignetste Messgröße, um zu berechnen, was die Welt in ihrer

Landwirtschaft produzieren muss, um die Welt zu ernähren. Das ist der Grund, warum wir an Stickstoff interessiert sind. Außerdem ist Stickstoff eines der Elemente, deren natürlicher Kreislauf am stärksten durch anthropogene Aktivitäten gestört wurde. Es gibt also planetarische Grenzen im Zusammenhang mit dem Stickstoffkreislauf, und wir sollten diese planetarischen Grenzen in Bezug auf Stickstoff nicht überschreiten. Dies sind also die verschiedenen Gründe, aus denen Stickstoff wahrscheinlich die beste Metrik ist, um all dies zu erörtern.

LF: In Ihren Kommentaren haben Sie das Stickstoff-Paradoxon angesprochen. Was meinen Sie damit?

GB: Wie ich bereits gesagt habe, ist Stickstoff ein sehr wichtiger Bestandteil von lebenden Organismen. Es ist in Proteinen, Nukleinsäuren und ähnlichen Dingen enthalten – und somit wesentlich für das Leben. Die organischen Formen des Stickstoffs sind mit der Struktur der lebenden Organismen selbst verbunden. Daneben gibt es auch anorganische Formen von Stickstoff wie Nitrat, Ammoniak und Nitrit. Der größte Teil des anorganischen Stickstoffs auf der Erde ist Nitrat. Aber das ist nichts im Vergleich zu der Menge an Stickstoff, die den Hauptbestandteil der Atmosphäre ausmacht. Jeder weiß, dass die Atmosphäre zu fast 80 % aus dem gasförmigen Stickstoff N_2 besteht, ein sehr träges Gas; daneben gibt es noch 20 % Sauerstoff. Wir schwimmen in einem Ozean aus Stickstoff, allerdings in einer Form, die nicht für den Aufbau unseres Gewebes verwendet werden kann. Tiere ziehen Proteine aus den Pflanzen, die sie fressen. Und auch wir nehmen Proteine aus unserer pflanzlichen oder tierischen Nahrung zu uns. Die Primärproduktion organischer Stoffe beruht jedoch auf der Aufnahme von anorganischen Stickstoffformen, Nitrat oder Ammoniak, durch Pflanzen.

Pflanzen können im Allgemeinen nur Nitrat oder Ammoniak verwerten. Und diese chemischen Formen von Stickstoff sind in sehr geringen Mengen im Boden vorhanden. Daher muss der Boden jedes Jahr nach der Ernte eines Feldes mit neuem Stickstoff aufgefüllt werden, um das weitere Wachstum der Pflanzen zu ermöglichen. Die Wiederverwertung von Stickstoff ist daher von größter Bedeutung für die Fruchtbarkeit des Bodens. Gut, das kann durch Recycling geschehen. Exkrememente, Urin oder unsere Fäkalien und die von Tieren sind voll von Stickstoff, der dem Boden wieder zugeführt werden muss, um seine Fruchtbarkeit für das nächste Jahr zu gewährleisten.

Diese anorganischen Formen von Stickstoff, insbesondere Nitrat und Ammoniak, sind jedoch sehr mobil. Ammoniak ist äußerst mobil, da es gasförmig ist und in die Atmosphäre entweichen kann. Nitrat ist sehr mobil, weil es leicht löslich ist und jeder Regen, der durch das Bodenprofil abfließt, nimmt große Mengen an Nitrat mit, sofern nach dem Wachstum der Pflanzen noch einiges vorhanden ist.

Diese Verluste oder das fehlende Stickstoffrecycling müssen also durch neue Stickstoffzufuhren ausgeglichen werden. In natürlichen Systemen erfolgt dieser neue Stickstoffeintrag durch einen ganz besonderen Prozess, nämlich die symbiotische Fixierung durch Leguminosen. Damit meine ich Leguminosen wie Klee, Luzerne, Bohnen und Linsen. All diese Pflanzen, die als Leguminosen bezeichnet werden, haben dank der symbiotischen

Verbindung mit einer speziellen Gruppe von Bakterien die Fähigkeit, dieses N₂-Molekül (den gasförmigen Stickstoff der Atmosphäre) in reaktive Formen umzuwandeln, und zwar in Proteine, in reaktive Formen von Stickstoff. Und nur diese Gruppe von Pflanzen ist in der Lage, dies zu tun. So dass in der Tat in natürlichen Systemen diese Verluste, diese unvermeidlichen Stickstoffverluste durch Auswaschung, durch Verflüchtigung, durch die Aktivität dieser Pflanzengruppe ausgeglichen werden müssen. In einem Wald gibt es zwar eine gewisse Menge Stickstoff, die in die Atmosphäre zurückkehrt oder in die Grundwasserleiter ausgewaschen wird, aber das wird problemlos durch die wenigen Leguminosen ausgeglichen, die in der Pflanzengemeinschaft eines natürlichen Ökosystems vorkommen.

Das kann auch in landwirtschaftlichen Systemen der Fall sein. In der traditionellen Landwirtschaft gibt es immer einen Verbund von Pflanzen, z. B. wird ein Jahr lang Klee angebaut, um die Tiere zu füttern, dann Getreide und dann eine andere Pflanze. Durch diese Pflanzenrotation wird sichergestellt, dass die Leguminosen genügend Stickstoff aus der Atmosphäre aufnehmen, so dass mit einer effizienten Wiederverwertung von Dung und sogar menschlichen Ausscheidungen die Fruchtbarkeit erhalten werden kann. Wenn man eine sehr spezialisierte Landwirtschaft betreibt, wie z.B. die Monokultur von Getreide, hat man keine Möglichkeit, diesen neuen Stickstoff zu erhalten, der für die Düngung notwendig ist, und man hat Verluste, die man nicht ausgleichen kann. Und deshalb ist diese Art von hochspezialisierter Landwirtschaft nur dank der industriellen Düngemittel möglich.

Industrielle Düngemittel kamen erst vor einem Jahrhundert zum Einsatz. Zwei deutsche Chemiker, Fritz Haber und Carl Bosch, entdeckten zu Beginn des 20. Jahrhunderts, 1909, die Möglichkeit, Luftstickstoff in reaktiven Stickstoff, in Ammoniak und Salpetersäure, zu verwandeln. Ihr Ziel war die Herstellung von Sprengstoff. Damals bestand das Problem darin, genügend Nitrat für die Herstellung von Sprengstoff zu finden. Das war kurz vor Beginn des Ersten Weltkriegs. Für diesen Prozess wurde damals viel Energie aus Kohle benötigt, heute entweder aus Erdöl oder Erdgas. Aber dieser Prozess der Fixierung von Luftstickstoff in reaktiven Stickstoff ermöglichte es, chemische Industriedünger herzustellen, die anstelle von Leguminosen oder anstelle einer korrekten Wiederverwertung von Gülle oder menschlichen Ausscheidungen verwendet werden.

So ist die moderne Landwirtschaft weitgehend von diesen chemisch-synthetischen Düngemitteln abhängig, was den Stickstoffkreislauf gestört hat. Stellen Sie sich vor, dass heute mehr als die Hälfte des Stickstoffs, der in den biosphärischen Kreislauf eingebracht wird, aus industriellen Aktivitäten stammt. Der Mensch hat also die Menge des in den biogeochemischen Stickstoffkreislauf eingebrachten Stickstoffs verdoppelt. Und das ist eine große Störung, die eine explosionsartige Zunahme der Stickstoffverluste in die Atmosphäre und in die Hydrosphäre ermöglicht hat; eine massive Verunreinigung des Grundwassers, eine massive Verunreinigung der Atmosphäre usw. Es handelt sich also um eine große Störung, die auf diesen fantastischen Rückgriff auf industrielle Düngemittel zurückzuführen ist, der es ermöglicht hat, die traditionelle Landwirtschaft von der Verpflichtung zu befreien, abwechselnd Leguminosen und Getreide anzubauen, wodurch gewährleistet wird, dass die

Leguminosen den Stickstoff zurückbringen, der für die Düngung der Böden erforderlich ist.

LF: Die Verwendung von industriell hergestelltem Dünger nach dem Haber-Bosch-Verfahren ermöglichte es der modernen Landwirtschaft, den Boden mit reaktivem Stickstoff in unbegrenzter Menge zu versorgen. So wurde die moderne Landwirtschaft hoch spezialisiert. Damit ist die moderne Landwirtschaft, wie Sie sagen, von industriellen Düngemitteln abhängig, was den Stickstoffkreislauf gestört hat. Geben Sie uns mehr Hintergrundinformationen zum Thema Stickstoffkreislauf.

GB: Stickstoff ist im Boden nicht im Überfluss vorhanden. Die Pflanzen brauchen reichlich für ihr Wachstum, um ihr Gewebe zu bilden. Nach einer Ernte ist der Boden von diesem Element, dem Stickstoff, erschöpft. Um im nächsten Jahr eine neue Ernte zu ermöglichen, muss dem Boden neuer Stickstoff zugeführt werden. Und das ist in der Tat Düngung. Bei der Düngung kann es sich nur um die Wiederverwertung der Ausscheidungen der Tiere oder Menschen handeln, die die Ernte konsumiert haben, womit sich der Kreislauf geschlossen hat, abgesehen von einigen Verlusten dazwischen. Oder sie kann durch neuen Stickstoff erfolgen. Dieser neue Stickstoff kann nicht einfach recycelt werden, er muss von anderswoher kommen. Dieser andere Ort ist normalerweise die Atmosphäre. Einige Pflanzen können durch den natürlichen Prozess der symbiotischen Fixierung neuen Stickstoff aus der Atmosphäre gewinnen. Leguminosen können das perfekt und haben das seit Jahrtausenden auf der Erde getan. Die Industrie kann das auch, aber durch chemischen Dünger.

Eine gewisse Freigabe des Stickstoffkreislaufs gibt es immer in unterschiedlichem Maße. Dies geschieht aufgrund der Mobilität des Stickstoffs immer wieder. Ein gewisser Verlust von Stickstoff in der Umwelt findet ständig statt. Aber die Öffnung kann einfach organisiert werden, weil das Recycling nicht mehr notwendig ist. Die Spezialisierung der Landwirtschaft, z.B. auf den Getreideanbau, ist eine vollständige Öffnung des Systems. Die einzige Möglichkeit der Düngung ist somit die synthetische.

LF: Im Rahmen dieser Spezialisierung der modernen Landwirtschaft ist synthetischer oder industrieller Dünger die einzige Düngemöglichkeit, da die Prozesse des Recyclings und der symbiotischen Fixierung durch Leguminosen in Verbindung mit stickstofffixierenden Bakterien im Boden, wie Sie erläutert haben, eliminiert worden sind. Um noch einmal auf Ihre Aussage zurückzukommen, dass seit der Verwendung von industriellen Düngemitteln die Stickstoffverluste in der Umwelt explosionsartig zugenommen haben, sprechen Sie über diese Verluste.

GB: Da synthetische Düngemittel heute etwa die Hälfte des gesamten Düngemittleinsatzes im Boden ausmachen, haben sie die Verluste, die ökologischen Verluste von Stickstoff, enorm erhöht. Und diese Verluste sind nicht nur Verluste, sie verursachen sogar Probleme. Sie verursachen Probleme in der Hydrosphäre. Wenn Nitrat in das Grundwasser, das übliche Reservoir für Trinkwasser, abfließt, ist die Möglichkeit, dieses Wasser als Trinkwasser zu nutzen, völlig verloren. Dies ist also ein Problem.

Ein weiteres Problem ist, dass dieses nitratreiche Wasser, das aus dem Grundwasser in die Flüsse und dann ins Meer fließt, in gewisser Weise das Meer anreichert. In den Küstengewässern ist Nitrat zudem ein begrenzter Nährstoff für Algen. Und die Algen wachsen wesentlich mehr, wenn nitratreiche Flüsse in diese Küstengebiete fließen und einen Prozess der Algenvermehrung auslösen, der an sich schon ein Problem darstellen kann. In Frankreich haben wir das Problem der Grünalgen, die sich an den Stränden ansammeln. Aber es gibt noch viele andere Probleme. An der Nordseeküste produzieren einige Algen Schleim und bilden Schaum. Andere Algen produzieren Giftstoffe. Manchmal gelangt diese enorme Algenbiomasse auch in die tiefen Zonen der Meere und zersetzt sich dort, wobei anoxische Gebiete entstehen, die als tote Zonen bezeichnet werden. All diese Prozesse, die unter dem Begriff Eutrophierung der Küstengebiete zusammengefasst werden, zerstören die Fähigkeit der Küstengebiete, Fische zu produzieren. Es gibt also ein großes Eutrophierungsproblem im Zusammenhang mit dem massiven Einsatz von chemischen Düngemitteln.

Wir können auch auf die Atmosphäre zu sprechen kommen, die etwas komplexer ist. Ammoniak, das in die Atmosphäre entweicht, kann mit einem anderen Schadstoff reagieren, der nicht aus der Landwirtschaft stammt, nämlich mit Stickstoffoxid, das von Elektrozentralen oder Verbrennungsmotoren, also Automotoren, erzeugt wird. Und diese städtische Verschmutzung, die auf die ländliche oder landwirtschaftliche Verschmutzung durch Ammoniak stößt, bildet gemeinsam Ammoniumnitrat, sehr kleine Partikel. Und diese Partikel sind für einen großen Teil der Luftverschmutzung verantwortlich. Die Luftverschmutzung ist also, zumindest teilweise, eine Folge der Landwirtschaft, der industriellen Landwirtschaft. Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass ein Teil dieser atmosphärischen Stickstoffverluste in Form von Lachgas (N_2O) auftritt, das nach Kohlendioxid (CO_2) das zweitbedeutendste Treibhausgas ist. Diese Stickstoffverluste in der Umwelt verstärken also auch den Erwärmungseffekt, die Treibhausgaswirkung. In der Landwirtschaft gehört N_2O zu den wichtigsten Treibhausgasen, was wiederum eine Folge des Einsatzes von industriellen Düngemitteln ist.

LF: Nur um das klarzustellen: Der umweltbedingte Stickstoffverlust, von dem Sie sprechen, bezieht sich auf die Stickstoffmenge, die nicht von den Pflanzen aufgenommen und in Nahrung umgewandelt wird, sondern an die Umwelt verloren geht. Ihre Forschung zeigt, dass mehr als die Hälfte des Einsatzes von chemisch-synthetischem Dünger an die Umwelt verloren geht.

GB: Ganz genau. Aufgrund dieser sehr schlechten Recycling-Effizienz, die nicht nur durch den Einsatz von chemischen Düngemitteln an sich verursacht wird, sondern durch die strukturelle Öffnung des Kreislaufs, die durch diesen Einsatz ermöglicht wird.

LF: In einem kürzlich erschienenen Artikel in [The Conversation](#) erklären Sie, dass es sich bei dem Stickstoffüberschuss in der Landwirtschaft um den Anteil des Stickstoffs handelt, der in den Boden eingebracht wird, im Verhältnis zu der Menge, die dem Boden durch die Ernte entzogen wird. Und dieser Überschuss kann, wie Sie erklärt haben, abfließen und in die Wassersysteme der Erde gelangen. Er kann sich in Gas verwandeln und in die Erdatmosphäre

gelangen. Der Stickstoffüberschuss, der von den Pflanzen nicht verwertet wird, wird als Stickstoffabfall bezeichnet.

Im Zusammenhang mit all dem möchte ich auf einen Punkt zurückkommen, den Sie bei der Eröffnung angesprochen haben: dass die planetarischen Grenzen mit dem Stickstoffkreislauf verbunden sind. Und um kurz Ihren Artikel zu zitieren: „Deshalb hat das Team um Rockstrom bei der Festlegung der planetarischen Grenzen, jenseits derer die Bedingungen für menschliches Leben auf der Erde nicht mehr gewährleistet wären, den landwirtschaftlichen Stickstoffüberschuss bewertet. Die Obergrenze dieses Überschusses, der zum Schutz von Wasser und Luft vor Ort festgelegt wird, variiert stark zwischen den Weltregionen, aber im globalen Maßstab wird er auf 60 Millionen Tonnen Stickstoff pro Jahr geschätzt, im Gegensatz zum heutigen Stickstoffüberschuss von etwa 130 Millionen Tonnen Stickstoff pro Jahr. Diese enorme Kluft zwischen dem Schwellenwert, der nicht überschritten werden sollte, und dem heute tatsächlich erreichten Niveau rechtfertigt das Ziel, welches sich die Europäische Kommission und die Konferenz der Vereinten Nationen über die biologische Vielfalt kürzlich gesteckt haben: die Halbierung der Stickstoffabfälle bis 2030. Die Halbierung der Stickstoffabfälle aus der Landwirtschaft kann jedoch nicht einfach durch eine Anpassung der Praktiken erreicht werden, so dass die planetarischen Grenzen eingehalten werden. Die industriellen Hersteller von Düngemitteln werben mit den Fortschritten, die die Präzisionslandwirtschaft, die Anwendung von Nitrifikationshemmern im Boden, die Verbesserung von Pflanzensorten usw. bieten. Diese neuen Methoden, die Fortschritt versprechen, mögen der Agrarindustrie lukrative Märkte eröffnen, aber alles andere deutet darauf hin, dass sie die Stickstoffabfälle nur unwesentlich verringern werden. Der wirksamste Weg, die Effizienz zu steigern und die Verluste zu verringern, ist die Verringerung der landwirtschaftlichen Produktion selbst!“

Können Sie erläutern, welche strukturellen Veränderungen Sie im Sinn haben, wenn Sie sagen, dass die schlechte Recycling-Effizienz der modernen Landwirtschaft nicht nur durch den Einsatz von chemischen Düngemitteln verursacht wird, sondern durch die strukturelle Öffnung des Kreislaufs, die dieser Einsatz ermöglicht, und auch die Bemerkung, dass die Stickstoffabfälle aus der Landwirtschaft nicht einfach durch eine Umstellung der Verfahren halbiert werden können.

GB: Es gibt zwei Aspekte dieser strukturellen Veränderungen. Der erste ist die Spezialisierung – darüber sprachen wir bereits. Wenn man sich die Struktur unserer Landwirtschaft auf regionaler Ebene ansieht, fällt auf, dass es überall in Europa, insbesondere in Frankreich, aber eigentlich überall, Regionen gibt, die sich auf den intensiven Getreideanbau ohne Tiere spezialisiert haben. Es handelt sich also um einen sehr linearen Zyklus, bei dem man Dünger einsetzt und Getreide erntet, und das ist alles. In anderen Regionen gibt es dagegen Gruppierungen von Tieren. Und in dieser Region reicht die landwirtschaftliche Produktion nicht aus, um diese Tiere zu ernähren, die sehr konzentriert gehalten werden. Also muss man Futter für diese Tiere importieren. Außerdem produzieren sie Dung, der nicht zur Wiederverwertung oder zur Düngung der Felder verwendet werden kann, weil sie zu viel produzieren und daher ausgelaugt werden. Diese strukturelle

Spezialisierung auf Viehzucht oder Ackerbau ist also die Ursache für enorme Stickstoffverluste in der Umwelt. Das ist nur ein Aspekt.

Der zweite Aspekt ist, dass wir die Intensität der Landwirtschaft enorm gesteigert haben. Die Landwirtschaft produziert pro Hektar Anbaufläche viel mehr als früher. Sie werden vielleicht sagen: Okay, aber das liegt daran, dass auch die menschliche Bevölkerung enorm zugenommen hat. Und wir müssen diese Entwicklung fortsetzen, denn die menschliche Bevölkerung wird bis 2050 auf zehn Milliarden Menschen anwachsen. Man könnte also sagen, dass es keine Alternative zu dieser Produktivitätssteigerung gibt. Aber wenn man sich das Schicksal der Pflanzenproduktion heutzutage anschaut, dann sind mehr als 70 % davon für die Ernährung von Tieren bestimmt. Wir produzieren Getreide und andere Futtermittel nicht für die menschliche Ernährung, sondern für die Ernährung der Tiere, die dann von Menschen gegessen werden. Was am meisten zugenommen hat, ist die Produktion von Pflanzen zum Füttern von Tieren, welche diese dann in Fleisch und Milch umwandeln, aber mit einer sehr schlechten Umwandlungseffizienz. Denn die Effizienz der Umwandlung von pflanzlichen Proteinen in tierische Proteine liegt bei höchstens 30 %. Und das ist in den intensivsten Tierhaltungssystemen der Fall. Meistens ist der Wirkungsgrad noch viel geringer.

Warum wird so viel an Tiere verfüttert? Der Grund dafür ist, dass zumindest in den meisten westlichen Ländern der Anteil der tierischen Nahrung enorm gestiegen ist. In den Vereinigten Staaten, in Europa sind etwa 70 % der vom Menschen aufgenommenen Proteine tierischen Ursprungs, während es in den 1960er Jahren noch etwa 30 % waren. In weniger als einem Jahrhundert haben wir also den Anteil der tierischen Nahrung um das Doppelte erhöht. Und das geht einher mit einem Bedarf an Futtermittelproduktion, einschließlich Getreide. Das ist der wichtigste Faktor für den Anstieg der landwirtschaftlichen Produktion. Die landwirtschaftliche Produktion ist nicht so stark um der Ernährung der Menschen willen gestiegen. Es geht hauptsächlich darum, mehr Tiere zu füttern. Und das ist überhaupt nicht nötig. Es ist sogar schlecht für die Gesundheit. Es gibt viele Gesundheitsprobleme, die mit der Zunahme von tierischen Lebensmitteln in unserer Ernährung zusammenhängen. Damit will ich keineswegs sagen, dass wir Vegetarier sein sollten. Tiere sind ein sehr guter Weg, um einige Proteine, die in Formen existieren, die für den Menschen nicht essbar sind, in essbare Proteine wie Milch und Fleisch umzuwandeln. Aber sobald man Tiere mit Proteinen in Formen füttert, die für den Menschen direkt essbar sind, verschwendet man eine Ressource völlig.

LF: Geben Sie uns mehr Hintergrundinformationen darüber, wie in der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg lokale und regionale Agrar- und Lebensmittelsysteme in der ganzen Welt ihre regionale Selbstversorgung und damit ihre Autonomie verloren haben und durch einen Prozess der Globalisierung und regionalen Spezialisierung in internationale Handelsnetze für Lebens- und Futtermittel integriert wurden. Europa ist, wie Sie sagen, ein Beispiel dafür. Erzählen Sie uns etwas über Ihre Analyse des europäischen Agrar- und Lebensmittelsystems und die Alternative, die Sie in Ihrem agrarökologischen Szenario auf europäischer bzw. globaler Ebene untersuchen.

GB: Historisch gesehen war der Beginn dieses Modernisierungsprozesses der Landwirtschaft in Europa das Ziel, die Selbstversorgung Europas mit Nahrungsmitteln zu erreichen. Es gab also gute Gründe für den Versuch, die Selbstversorgung zu erreichen. Aber dieser Modernisierungsprozess ging Hand in Hand mit einer Öffnung. Das Ziel der Agrarpolitik war es, Europa zu einem Exportland zu machen, das weit über die Selbstversorgung hinausgeht. Von da an wurde die Exportorientierung durch Produktivitätssteigerung, durch Spezialisierung der Landwirtschaft und auch durch den Einsatz von immer mehr chemischen Düngemitteln zum obersten Ziel. Plötzlich stellten wir fest, dass wir enorme Mengen an Kunstdünger aus dem außereuropäischen Ausland importieren. Denn Düngemittel enthalten so viel Energie, dass nur Länder mit großen Reserven an fossiler Energie sie herstellen und exportieren. Russland, Algerien, die Länder des Nahen Ostens und so weiter. Europa ist also in der Tat extrem abhängig von externen Ressourcen, von der Zufuhr von Düngemitteln.

Könnte Europa ohne Dünger auskommen? Könnte die Welt ohne Haber-Bosch-Dünger funktionieren? Vielleicht kennen Sie die Website *Our World in Data*, die von der Universität Oxford betrieben wird. Dort gibt es eine Grafik über Haber-Bosch-Dünger, die zeigt, wie sehr die Menschen auf der Welt allein für die Nahrungsmittelproduktion von diesem Dünger abhängig sind. Die Grafik zeigt, dass die Hälfte der Weltbevölkerung heutzutage von Haber-Bosch-Dünger für die Nahrungsmittelproduktion abhängig ist. Das ist eine Tatsache. Die Website kommt zu dem Schluss, dass die Erfindung des Haber-Bosch-Verfahrens die Hälfte der Menschheit gerettet hat, dass fünf Milliarden Menschen ohne diese Erfindung gestorben wären. Das ist natürlich absolut nicht wahr. Wenn dieses Verfahren nicht erfunden worden wäre, dann hätte die Landwirtschaft eine bessere Art der Nutzung von Hülsenfrüchten entwickelt, eine bessere Art, Viehzucht und Ackerbau wieder zu vereinen. Und wir hätten auch das Leben von 10 Milliarden Einwohnern, zumindest von 8 Milliarden Einwohnern auf der Welt, möglich machen können. Das ist nur eine weitere strukturelle Möglichkeit, die ökologische landwirtschaftliche Produktion zu organisieren.

In unserem Szenario haben wir daher sowohl auf europäischer als auch auf weltweiter Ebene erforscht, ob dies möglich ist. Können wir im Jahr 2050 tatsächlich 10 Milliarden Menschen auf der Erde ernähren, ohne auf synthetische Düngemittel zurückzugreifen? Und wir haben mit drei Ansätzen gezeigt, dass dies möglich sein sollte. Der erste Ansatzpunkt ist die Verallgemeinerung dieser klassischen Rotation, bei der sich Leguminosen mit Getreide abwechseln, um neue Stickstoffeinträge zu ermöglichen. Der zweite Ansatzpunkt ist die Wiedervereinigung von Viehzucht und Ackerbau, um den Stickstoffkreislauf auf regionaler Ebene besser zu schließen. Und der letzte ist die Ernährung, indem wir den Anteil der tierischen Proteine in der menschlichen Ernährung um mindestens den Faktor zwei reduzieren. Und mit diesen drei Ansätzen zeigen wir, dass es durchaus möglich ist, sich eine Zukunft für die Landwirtschaft vorzustellen, sowohl auf europäischer Ebene, wo wir es in sehr kleinem Maßstab getan haben, als auch auf weltweiter Ebene, wo wir es nur für 12 Regionen der Welt durchgeführt haben. Wir zeigen, dass dies möglich sein sollte. Es besteht die Möglichkeit, dass wir alle Menschen auf dem Planeten ohne diesen Dünger ernähren können. Das ist gut. Und die Demonstration ist, glaube ich, ziemlich überzeugend.

LF: Mit Ihrem agrarökologischen Szenario zeigen Sie also, dass es möglich ist, die Herausforderung zu meistern, alle Menschen auf der Welt zu ernähren und die Stickstoffabfälle und Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft bis 2050 zu halbieren.

GB: Ganz genau. Denn all diese Hebel, über die ich gesprochen habe, verringern die Umweltverluste von Stickstoff. Sie werden sogar aus strukturellen Gründen reduziert. Sie werden verringert, weil die symbiotische Bindung ein viel effizienterer Prozess ist als die Anwendung von chemischen Düngemitteln. Durch die Wiederverknüpfung von Viehzucht und Ackerbau werden die Verluste ebenfalls verringert, weil das Recycling viel besser organisiert ist. Und die Verringerung des Anteils an tierischen Proteinen in der Ernährung erfordert nicht so eine intensive Pflanzenproduktion wie heute. Und wenn man die Intensität der Landwirtschaft verringert, verringert man auch automatisch die Stickstoffverluste. Die Intensivierung der Produktion ist die Hauptursache für Stickstoffüberschüsse, die zu Auswaschungen und Umweltschäden führen. Wenn man also die Intensität der Landwirtschaft verringert, verringert man automatisch auch die Umweltverluste. Aus diesem Grund sollte man die planetarischen Grenzwerte einhalten, bei denen es um Verluste geht.

LF: In Ihrem Kommentar zu den zunehmenden Stickstoffverlusten für die Umwelt und dem zunehmenden internationalen Handel mit Agrarrohstoffen zeigen Sie die Entwicklung des weltweiten Agrar- und Lebensmittelsystems von 1961 bis 2009 bis 2050. Wiederum unter Verwendung von Stickstoff als vereinheitlichende Metrik, ausgedrückt in Millionen Tonnen pro Jahr, wird in dieser Darstellung der landwirtschaftliche Stickstoffverlust an die Umwelt auf der vertikalen Achse und der Handel, der internationale Handel mit Agrarprodukten, auf der horizontalen Achse dargestellt. Der Zeitraum von 1961 bis 2009 stellt die tatsächliche Entwicklung des weltweiten Agrar- und Lebensmittelsystems in der Vergangenheit dar, während der Zeitraum von 2009 bis 2050 eine Projektion für die zukünftige Entwicklung des weltweiten Agrar- und Lebensmittelsystems auf der Grundlage eines Business-as-usual-Szenarios bis 2050 ist. Die Grafik zeigt, dass sich bei einem Business-as-usual-Szenario der bisherige Verlauf der steigenden Umweltschäden von 1961 bis 2009 bis 2050 fortsetzt. Kurz gesagt bedeutet dies, dass ohne wesentliche Änderungen in der Struktur und Betriebslogik der modernen Landwirtschaft, also bei Business-as-usual, der bisherige Verlauf der zunehmenden ökologischen Stickstoffverluste unvermindert anhält. Ich werde eine weitere Grafik zeigen, in der Sie das Business-as-usual-Szenario, das in dieser Grafik als konventionelle Landwirtschaft oder 2050 Global Orchestration Szenario bezeichnet wird, mit dem agrarökologischen Szenario 2050 Equitable Diet vergleichen.

Das agrarökologische Szenario zeigt, dass es möglich ist, den von 1961 bis 2009 verzeichneten Trend steigender Stickstoffverluste in der Umwelt umzukehren. Dieses Szenario verdeutlicht, dass sowohl die ökologischen Stickstoffverluste als auch die großen regionalen Unterschiede in der Ernährung bis 2050 drastisch reduziert werden können. Im Gegensatz dazu nehmen beim Business-as-usual-Szenario sowohl die ökologischen Stickstoffverluste als auch die großen regionalen Unterschiede in der Ernährung bis 2050 weiter zu. In dieser Visualisierung bezeichnen Sie das agrarökologische Szenario als das Szenario der „Just Diet“, also der Gerechten Ernährung. Warum ist das so?

GB: Wir nennen es die „Gerechte Ernährung“ (Just Diet) oder die „Gleichberechtigte Ernährung“ (Equitable Diet), weil es eine Ernährung ist, die tatsächlich mit allen Bewohnern des Planeten geteilt werden kann. In den meisten Szenarien, die von Ökonomen erstellt werden, gibt es immer noch viele Ungleichheiten in der Ernährung zwischen den verschiedenen Teilen der Welt. Denn sie gehen davon aus, dass es einen konstanten und unvermeidlichen Zusammenhang zwischen dem monetären Reichtum eines Landes und der Ernährung in diesem Land gibt. In der Tat ist dieser Zusammenhang offensichtlich, wenn man sich die Statistiken ansieht. Je höher das PIB (Produit Intérieur Brut/BIP) ist, desto mehr Fleisch und Milch isst man, aber ist das wirklich ein Naturgesetz? Das glaube ich nicht. Es ist nicht nur eine Frage der Verfügbarkeit, es ist auch eine Frage der Gesundheit, und weniger Fleisch zu essen ist sicherlich, weniger Fleisch und weniger Milch ist sicherlich keine Bestrafung. Ich meine, es ist auch ein Weg, um Herz-Kreislauf-Erkrankungen und viele andere Krankheiten zu vermeiden. Es kann also eine Entscheidung sein, eine freiwillige Entscheidung.

LF: Um Ihre Business-as-usual- und agrarökologischen Szenarien bis 2050 zusammenzufassen: Die Ergebnisse, die Sie auf globaler Ebene zeigen, spiegeln sich auch in Ihren Ergebnissen auf europäischer Ebene wider. In einem dritten Szenario, dem Vom Bauernhof zum Teller-Szenario, zeigen Sie außerdem, dass die Vom Bauernhof zum Teller-Strategie der Europäischen Kommission ihre Ziele nicht erreicht. Das Ergebnis ist, dass nur das vollständig agrarökologische Szenario das Ziel der Europäischen Kommission, die Stickstoffabfälle in der Umwelt zu halbieren, erreicht.

Das liegt daran, dass Ihr Vom-Bauernhof-zum-Teller-Szenario auf der Strategie der Europäischen Kommission zur Halbierung der Stickstoffabfälle, der EU-Strategie Vom Bauernhof zum Teller, basiert und nach dieser benannt ist. Wie erklären Sie sich dieses enttäuschende Ergebnis der Vom-Bauernhof-zum-Teller-Strategie?

GB: Sie gehen nicht weit genug, das ist alles. Die Absicht ist gut, aber die Art und Weise, wie der Vorschlag unterbreitet wird, genügt nicht zur Erreichung dieser Ziele. Und diese Vom-Bauernhof-zum-Teller-Strategie wird von den Lobbys sehr heftig angegriffen.

LF: Lassen Sie uns den internationalen Handel ins Spiel bringen, insbesondere den internationalen Handel mit Futtermitteln. Wie Sie sagten, ist die landwirtschaftliche Produktion so stark angestiegen, dass sie nicht der Ernährung der Menschen, sondern der Ernährung der Tiere dient, und dies ging mit einem massiven Handel mit Futtermitteln einher. Aus biogeochemischer Sicht ist der Welthandel mit landwirtschaftlichen Rohstoffen wie Futtermitteln ein Nettoaustausch von Eiweiß, also Stickstoff, zwischen 12 miteinander verbundenen regionalen Agrar- und Lebensmittelsystemen, die zusammengenommen das weltweite Agrar- und Lebensmittelsystem bilden.

In der historischen Entwicklung der regionalen Spezialisierung im Rahmen der Globalisierung haben sich viele Entwicklungsländer im Globalen Süden als massive

Exporteure von Tierfutter in die internationalen Handelsnetze für Lebens- und Futtermittel integriert und sind in der Folge stark von diesem Handel als Quelle für Exporterlöse abhängig. Gleichzeitig wurden die Interessen der großen Agrarunternehmen durch diesen Exporthandel gestärkt. Abgesehen von der Geopolitik hat die biophysikalische Realität all dessen, wie Sie sagen, mit den Auswirkungen der modernen Landwirtschaft auf die Umwelt und damit auf den Stickstoffkreislauf und die mit dem Stickstoffkreislauf verbundenen planetarischen Grenzen zu tun. Der Punkt ist, dass die intensive landwirtschaftliche Produktion von Tierfutter im globalen Süden enorme Umweltfolgen hat, vor allem die Abholzung der Wälder. Auf der anderen Seite dieses Handels im internationalen Lebens- und Futtermittelhandelsnetz stehen die regionalen Agrar- und Lebensmittelsysteme, die, wie Sie zeigen, in hohem Maße von Futtermittelimporten abhängig sind. Sie haben uns vorhin erläutert, wie Europa als regionales Agrar- und Lebensmittelsystem in hohem Maße von enormen Mengen an externen Inputs von außerhalb Europas abhängig wurde. Wie Ihr Bericht *Reshaping the European agro-food system* (Umgestaltung des europäischen Agrar- und Lebensmittelsystems) detailliert aufzeigt, verbraucht die Viehzucht derzeit 75 % der europäischen pflanzlichen Eiweißproduktion, zusätzlich zu 2,7 Millionen Tonnen Stickstoff pro Jahr in Form von importierten Futtermitteln, hauptsächlich Mais aus den USA und Sojabohnen aus Südamerika, die zur Entwaldung beitragen.

Ihr agrarökologisches Szenario auf europäischer Ebene zeigt, dass es für Europa möglich wäre, seine Bevölkerung zu ernähren, ohne Futtermittel zu importieren und damit zur Entwaldung im globalen Süden beizutragen. Auf globaler Ebene zeigen Sie, dass es einen großen politischen Spielraum gibt, um die Welt ohne Abholzung zu ernähren. Gehen Sie auf die drei internationalen Ernährungsregime ein, die Sie als historischen Kontext betrachten, wobei das dritte Regime die heutige Situation darstellt. Beginnen Sie also damit, dass Sie die Entwicklung vom ersten internationalen Ernährungsregime bis zum heutigen dritten internationalen Ernährungsregime beschreiben.

GB: Es gibt diese erste internationale Lebensmittelregelung, die den Beginn des Freihandels für landwirtschaftliche Erzeugnisse darstellt. Die erste Lebensmittelregelung im 19. Jahrhundert wurde von einer anderen Pionierfront vorangetrieben. Es ging in der Tat um die Kultivierung der großen Prärie, des großen amerikanischen Graslandes im Mittleren Westen der USA, wodurch eine riesige Menge an Getreide produziert werden konnte, das nach Europa exportiert wurde. Und England stützte seine gesamte imperiale Politik auf die Auslagerung seiner Nahrungsmittelproduktion an seine Kolonien oder ehemaligen Kolonien, indem es einen massiven globalen Handel mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen initiierte. Und die Hauptnahrungsmittelquelle war die Ausbeutung der Pionierfront im Westen Amerikas. Das dauerte etwa 30 Jahre, 30-40 Jahre. Danach waren die Böden völlig ausgelaugt. Und die Erträge waren dort sehr hoch, weil es seit Jahrtausenden diese krautige Formation gab, auf der nur Büffel weideten. Aber auch das wurde völlig erschöpft.

In Brasilien und Argentinien geschieht derzeit genau das Gleiche. Die Pionierfronten gibt es jetzt in Lateinamerika. Diese massiven Importe von Sojabohnen aus Lateinamerika sind also das Ergebnis der Ausbeutung des Bodens an einer Pionierfront. Eine neue Pionierfront,

wahrscheinlich die letzte auf dem Planeten, die in ein paar Jahrzehnten zerstört sein wird. Wir können also keine Pläne darüber machen, ob diese Länder in der Lage sind, ihre massiven Exporte von Sojabohnen und anderen Futtermitteln fortzusetzen..

LF: Welche großen Unterschiede kennzeichnen diese drei internationalen Lebensmittelsysteme, um es kurz zu machen?

GB: Im ersten Regime beschlossen England und die meisten europäischen Länder, ihre Nahrungsmittelproduktion an andere zu delegieren. Im zweiten Ernährungsregime kehrten die Staaten zurück und organisierten ihre eigene Produktion und die Modernisierung ihrer Produktion, einschließlich der Grünen Revolution und so weiter. Sie führten die Verwendung von Haber-Bosch-Dünger als normale Art der Landwirtschaft ein, aber es herrschte eine sehr starke staatliche Kontrolle der Landwirtschaft.

Das dritte Lebensmittelregime aus den 1980er Jahren ist mehr oder weniger durch eine allgemeine Politik des Neoliberalismus gekennzeichnet, was bedeutet, dass der Staat einfach die Unternehmen entscheiden lässt, was gut ist und was nicht, weil die Unternehmen näher am Markt operieren und die unsichtbare Hand des Marktes die Dinge viel besser regeln wird, als es der Staat tun kann. Oh ja, es gibt Vorschriften. Es gibt staatliche Maßnahmen, aber der größte Teil der Organisation im Weltmaßstab wird von internationalen Unternehmen bestimmt. Und das ist ein entscheidender Unterschied.

LF: Nachdem man also davon überzeugt war, dass der Einsatz industrieller Düngemittel der einzige Weg zur Ernährung der Welt sei, wurden das Haber-Bosch-Verfahren und die Grüne Revolution im zweiten internationalen Ernährungsregime unter starker staatlicher Kontrolle der Landwirtschaft durch die Regierungen durchgesetzt. Sie führen den Marshallplan der USA für Europa als Beispiel für die Art von starker staatlicher Führung an, von der Sie sprechen. Dementsprechend war die Landwirtschaft im GATT von 1947, dem Allgemeinen Zoll- und Handelsabkommen, von diesem ursprünglichen multilateralen UN-Handelsabkommen ausgeschlossen. Wie wir alle wissen, änderte sich dies im dritten internationalen Lebensmittelregime, als der freie Handel mit Agrarprodukten mit der Gründung der Welthandelsorganisation wieder in Kraft gesetzt wurde. Außerdem wurden die Rechte am geistigen Eigentum an landwirtschaftlichen Erzeugnissen wie chemischen Düngemitteln und anderen geschützten Technologien durch internationales Recht geschützt, als die WTO das GATT im multilateralen Handelssystem der UN ersetzte. Und damit wurden die Agrar- und Lebensmittelsysteme durch den internationalen Handel miteinander verbunden. Die Logik der regionalen Spezialisierung, die im ersten internationalen Lebensmittelsystem zu beobachten war, welches den Beginn des Freihandels für landwirtschaftliche Erzeugnisse darstellte, tauchte im dritten internationalen Lebensmittelsystem wieder auf.

GB: Tatsächlich erklärte David Ricardo seinerzeit, dass Länder immer ein Interesse daran hatten, ihre Produktion zu spezialisieren und den Austausch mit anderen zu organisieren. Freihandel ist also immer besser als Autarkie. Das war das Dogma von David Ricardo. Das

ist die Grundlage des Neoliberalismus. Nach wie vor herrscht die Meinung vor, dass Freihandel besser ist als Autarkie, auf beiden Seiten. Aber das ist nicht wahr. Zumindest nicht, wenn es um die Folgen für die Umwelt geht. Spezialisierung ist die Folge des Freihandels; Spezialisierung ist die Ursache für die Öffnung von Stoffströmen, die Öffnung der Kreisläufe von Stickstoff und anderen Stoffen. Der freie Handel ist also wirklich der Kern der Umweltprobleme, die wir heute haben. Und das gilt besonders für Stickstoff.

LF: Vorhin erwähnten Sie, dass der Beitrag auf der Website Our World in Data, in dem behauptet wird, die Erfindung des Haber-Bosch-Verfahrens habe die Hälfte der Menschheit gerettet, absolut nicht stimmt. Wenn das Haber-Bosch-Verfahren nicht erfunden worden wäre, hätte die Agrarwissenschaft eine bessere Art der Organisation der landwirtschaftlichen Produktion entwickelt. Also eine bessere Art der Nutzung von Leguminosen, eine bessere Verbindung von Viehzucht und Ackerbau. Stattdessen wurden, wie Sie in Ihrem Bericht *Reshaping the European agro-food system* schreiben, nur sehr wenige öffentliche Mittel in die Entwicklung nachhaltigerer agrarökologischer Optionen investiert. Trotz jahrzehntelanger massiver Unterfinanzierung haben sich diese Systeme in der Vergangenheit als außerordentlich widerstandsfähig erwiesen, wenn es um die Ernährung der Bevölkerung geht, ohne die regionalen Ökosysteme zu zerstören oder die planetarischen Grenzen der Erde zu überschreiten. Sie weisen auf ein erhebliches Potenzial hin, das noch nicht ausgeschöpft wurde.

Wie es in Ihrem *Farm to Fork-Bericht* heißt, Zitat: „Es gibt weltweit eine große Vielfalt agrarökologischer Systeme, da diese auf einer subtilen Mischung und dem Austausch von bäuerlichem und wissenschaftlichem Wissen beruhen, das eng mit territorialen Besonderheiten verbunden ist. Außerdem ist die Innovationsfähigkeit der Landwirte ein wichtiger Aspekt für die Anpassungsfähigkeit und Leistungsfähigkeit dieser Systeme in einer sich wandelnden Welt.“ Was glauben Sie, welche Auswirkungen das alles auf die Landwirte hat?

GB: Die Möglichkeiten sind groß. Die Bandbreite der Möglichkeiten ist groß, aber die Fähigkeit zu handeln ist sehr begrenzt. Genau das ist das Problem. Die Akteure haben das System in seiner jetzigen Form blockiert. Und eine Änderung hin zu einer viel besseren Organisation ist aufgrund dieser Blockade schwierig. Die Entscheidungsgewalt über die landwirtschaftlichen Aktivitäten liegt nicht mehr in den Händen der Landwirte selbst, es besteht das, was man eine Asymmetrie der Macht nennt. Die Entscheidungsgewalt liegt nicht mehr auf der Ebene des Betriebs. Die Entscheidungsgewalt liegt bei den großen Herstellern von Düngemitteln, Saatgut und dergleichen, auch von Pestiziden. Und auf der nachgeordneten Ebene sind es die großen Akteure der Weiterverarbeitung und des Einzelhandels. Der Entscheidungsspielraum der Landbevölkerung, der Bauern, ist also in der Tat nicht mehr vorhanden, aber die Landbevölkerung ist sehr begrenzt. Und sie handeln lediglich so, wie es der Rest der Akteure von ihnen erwartet. Und das ist auch der Grund, warum es sehr schwierig ist, diese strukturellen Veränderungen auf der Ebene der landwirtschaftlichen Betriebe durchzuführen, außer jenseits dieses großen Netzwerks von Akteuren. Biobauern zum Beispiel können ein neues Netzwerk aufbauen, weil sie viel

weniger abhängig von den großen Akteuren sind, die ihnen voraus- und nachgeordnet sind. Aber sie sind auch vom Markt abhängig, zumindest von den Entscheidungen der Verbraucher und so weiter. Es wird also in der Tat sehr schwierig, etwas an dieser sehr globalisierten Organisation der Landwirtschaft im Weltmaßstab zu ändern.

In Frankreich ist es unglaublich, dass die wichtigste Organisation der Landwirte, das Mehrheitssyndikat für die Landwirtschaft, von dem Direktor des größten industriellen Nahrungsmittelproduktionssystems geleitet wird. Die Vertreter, die politischen Vertreter der Landwirtschaft sind de facto die Verteidiger der Industrie. Es gibt Bauernverbände, Bürgerorganisationen, die für neue Organisationen kämpfen. Es gibt zum Beispiel in Frankreich, aber ich glaube auch anderswo in Europa, ein Projekt der *securité sociale alimentaire*, der sozialen Sicherheit der Lebensmittel, die kollektiv organisiert wird, ähnlich wie die Gesundheitsversorgung. Wir haben das Beispiel der Gesundheitspolitik, die in den 1950er Jahren überall in Europa eingeführt wurde, fast überall, auf unterschiedliche Weise. Warum könnte eine solche Organisation nicht auch für die Landwirtschaft und die Lebensmittelproduktion möglich sein?

LF: Dieses Gespräch hat viel zur Erläuterung Ihrer Position beigetragen, die Sie wie folgt formulieren: „Wir müssen aufhören, davon auszugehen, dass der einzige Weg zur Deckung des wachsenden Nahrungsmittelbedarfs des Planeten in einer fortgesetzten Intensivierung der industriellen Landwirtschaft, einer fortgesetzten Spezialisierung in der Landwirtschaft und einer weiteren Zunahme des internationalen Handels mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen besteht. Im Gegenteil, dieses Landwirtschaftsmodell hat sich inzwischen eindeutig als ein Faktor erwiesen, der das System der Erde zutiefst stört. Wir werden nur dann in der Lage sein, die Welt von morgen zu ernähren und dabei die Bedingungen für das Leben auf der Erde zu respektieren, wenn wir das globale Agrar- und Lebensmittelsystem auf der Grundlage von Genügsamkeit, Wiedervernetzung und Agrarökologie grundlegend verändern. Welche Botschaft möchten Sie abschließend übermitteln?“

GB: Ich möchte behaupten, dass eine andere Welt durchaus erreichbar ist. Es ist nicht notwendig, dass wir immer mehr und mehr produzieren. Die Tatsache, dass die Weltbevölkerung noch um 2 Milliarden Menschen wachsen wird, bevor sie sich stabilisiert, rechtfertigt keineswegs, dass wir die Produktion immer weiter intensivieren. Es ist nicht notwendig, neue Technologien wie Präzisionslandwirtschaft, allgegenwärtige Drohnen, Satelliten und so weiter einzusetzen – es ist nicht notwendig, diese neuen technologischen Werkzeuge zur Hand zu haben, um die Landwirtschaft weniger umweltschädlich zu machen. Wir müssen lediglich die landwirtschaftliche Produktion neu organisieren und umstrukturieren, indem wir zuerst die regionalen Bedürfnisse berücksichtigen. Selbstversorgung ist nicht immer möglich. Das geht nicht in allen Gebieten. Aber wenn sie möglich ist, sollte sie angestrebt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass einige Regionen auf den internationalen Handel angewiesen sein werden, aber der internationale Handel mit Lebensmitteln ist kein Ziel an sich. Wenn man zunächst die Selbstversorgung im Auge hat, ist die Organisation der Landwirtschaft auf territorialer Basis der beste Weg, um eine landwirtschaftliche Produktion zu erreichen, die die planetarischen Grenzen und die Umwelt

respektiert. Das ist in der Tat die Botschaft. Und das ist nur eine Frage der Organisation. Es ist keine Frage von neuen Technologien. Und eine Intensivierung, eine Steigerung der Produktion, ist sicherlich nicht erforderlich, um die Welt zu ernähren. So sollte die Botschaft lauten.

LF: Gilles Billen, vielen Dank.

GB: Dankeschön.

LF: Und danke für Ihr Interesse heute.

ENDE

Vielen Dank, dass Sie diese Abschrift gelesen haben. Bitte vergessen Sie nicht zu spenden, um unseren unabhängigen und gemeinnützigen Journalismus zu unterstützen:

BANKKONTO:
Kontoinhaber: acTVism München e.V.
Bank: GLS Bank
IBAN: DE89430609678224073600
BIC: GENODEM1GLS

PAYPAL:
E-Mail: PayPal@acTVism.org

PATREON:
<https://www.patreon.com/acTVism>

BETTERPLACE:
Link: [Klicken Sie hier](#)

Der Verein acTVism Munich e.V. ist ein gemeinnütziger, rechtsfähiger Verein. Der Verein verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige und mildtätige Zwecke. Spenden aus Deutschland sind steuerlich absetzbar. Falls Sie eine Spendenbescheinigung benötigen, senden Sie uns bitte eine E-Mail an: info@acTVism.org