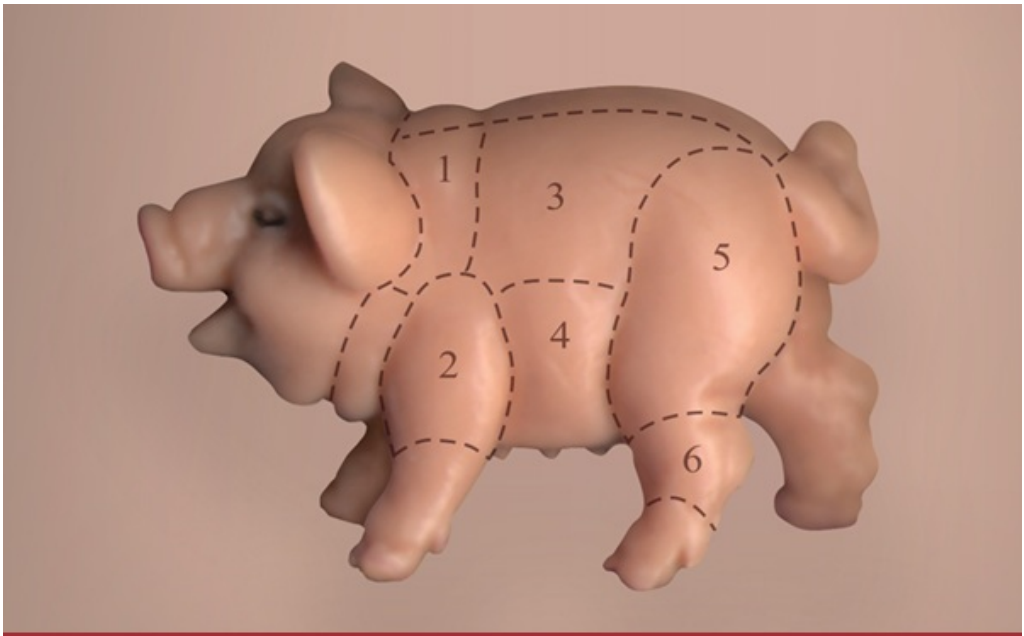


Susanne Aigner

UNSER ESSEN

WIE FUNKTIONIERT DIE AGRAR- UND LEBENSMITTELINDUSTRIE?

TELEPOLIS

Inhaltsverzeichnis

Titel

Vorwort

Marcus Klöckner

Das Verschwinden der Äcker

Unnötiger Welthunger

Wie sich die Ernährungssituation in der Welt verändert

Landwirtschaftliche Nutzflächen: Vom Winde verweht

Brasilien zwischen Dürre und Überflutung

Krieg auf dem Acker

Patente auf Leben - Wem gehört die Natur?

Die Folgen der Intensivtierhaltung

Schaden Wiederkäuer dem Klima?

Das "Wundermittel" Kexxtone

Arme Sau - Leben und Sterben für die Mastindustrie

"Die Federn und das bisschen Fleisch drum herum könnten auch wegbleiben"

Das Leid der Puten: Nachwachsendes Fleisch

Alternative Modelle der Landwirtschaft

Solidarische Landwirtschaft weltweit

Salat statt Beton - Gärtnern in der Stadt

Vertical farming - Salat aus dem Hochhaus

Urban beekeeping

Vorsicht: Fisch!

Sind wir auf dem Weg zurück ins Pliozän?

Schwimmender Giftmüll...

Was sollen wir essen?

Ökologisch - konventionell. Was ist gesünder?

Gesund ernähren?

Ausblick: Wirtschaft ohne Wachstum

Zur Person: Susanne Aigner

Fußnoten

Impressum

Vorwort

Landwirtschaft ohne Rücksicht auf ökologische Kreisläufe

Um zu testen, wie abgehoben Politiker von der Alltagswirklichkeit sind, haben frühere TV-Formate gerne danach gefragt, ob sie die Milch- und Butterpreise kennen. Mittlerweile sind wir alle weiter. Proteste der Bauern halten uns seit Jahren vor Augen, dass die niedrigen Milch-und Fleischpreise "abgehoben" sind - von ihrer Produktionsrealität. Die ist durch Lebensmittelmarktpreise einem sozialdarwinistischen Wettkampf ausgesetzt, den nur die Größten überleben.

Das vorliegende eBook von Susanne Aigner geht der Frage nach, welchen Preis wir für unser Essen bezahlen unter den gegenwärtigen Produktions- und Marktbedingungen. Diese begünstigen, verstärkt durch Subventionen, eine industrialisierte Landwirtschaft ohne Rücksicht auf ökologische Kreisläufe. Mit der Folge, dass Böden erodieren, versalzen und vertrocknen. Das hat letztlich auch Auswirkungen auf Ökonomien wie in Teilen Afrikas, die der Bevölkerung, die es sich leisten kann, die Auswanderung als bessere Lebensoption nahelegen.

Die Artenvielfalt schrumpft - dies ist ein anderes Resultat der gegenwärtig dominierenden landwirtschaftlichen Produktion. Am

spektakulärsten zu verfolgen am Phänomen des Bienensterbens. Eine uns direkt treffende Folge der vorherrschenden Landwirtschaft erleben wir am Essenstisch mit der Sorge, dass unser Essen unerwünschte Beigaben enthalten kann: Giftrückstände wie etwa von Pestiziden, Hormone, schlimmstenfalls sogar Krankheitskeime. Die Beiträge von Susanne Aigner, die zum Teil in Telepolis erschienen sind, analysieren jedoch nicht nur die Folgen der gegenwärtig dominierenden Produktionsweisen unseres Essens, sondern sie zeigen auch mögliche und bereits erprobte Alternativen auf.

Im ersten Teil liegt der Schwerpunkt darauf, wie die Ernährung der Weltbevölkerung sichergestellt werden kann. Entscheidend dafür sind die Bearbeitung der Böden und deren Nutzung. Auf einem Großteil der verfügbaren Flächen werden Energie- und Futterpflanzen für Tierhaltungen angebaut. Am Beispiel Brasilien zeigt Susanne Aigner die Zusammenhänge auf zwischen Intensivnutzung und dem Problem der aufeinander folgenden Dürren und Überflutungen.

Der zweite Teil veranschaulicht die Fleischproduktion und die Tierhaltung: modernste Techniken und Überproduktion bei der Massentierhaltung.

Der Nahaufnahme dieser industriellen Praktiken, zu der auch der

Einsatz von Gentechnik gehört, folgt ein Blick auf Experimentierfelder, die eine andere Art der Nahrungsproduktion versuchen. Es geht um neue Kooperationen zwischen Konsumenten und kleineren landwirtschaftlichen Betrieben - die sogenannte "solidarische Landwirtschaft" - und um alternative Phänomene, die immer häufiger in Medien auftauchen: das Gärtnern in der Stadt, "urban gardening". Das ist mehr als ein bloßes Upgrade der Schrebergarten-Kultur. Genauer angeschaut werden auch die groß konzeptionierten futuristisch anmutenden Formen, Hydroponik und Aquaponik.

Zuletzt wird auch die "nasse Welt" miteinbezogen, die Ozeane. Wir alle essen Fisch, er gilt als gesunde Abwechslung zum nach wie vor beliebten Fleisch (auch wenn der Anteil der Vegetarier ständig steigt). Hunderte Millionen sind direkt auf die Ernährung aus den Ozeanen angewiesen. Die Nachfrage nach Fisch ist in den letzten 30 Jahren enorm gestiegen. Mindestens ein Drittel der weltweiten Fischfanggebiete gelten inzwischen als überfischt. Kann Aquakultur diesem Problem abhelfen?

Susanne Aigner macht uns auch hier keine billigen Hoffnungen. Sie erklärt uns Qualitätsmerkmale, worauf wir achten können. Darüber hinaus gilt, was sie in ihrem Ausblick betont: Es gibt Chancen, neue Formen des Wirtschaftens zu entwickeln. Die Frage nach der Alltagskompetenz von Politikern stellt sich neu.

Thomas Pany

Das Verschwinden der Äcker

Unnötiger Welthunger

Weltweit hungern rund eine Milliarde Menschen. Dabei ließe sich die Versorgung mit Lebensmitteln für die ganze Menschheit nachhaltig sichern

Effiziente Bewässerung, sparsame Düngung und Müllvermeidung sind nur einige Stellschrauben, an denen gedreht werden muss. Eine Studie der Universitäten Bonn und Minnesota präsentiert verschiedene Lösungsansätze.

In der in Science veröffentlichten Studie erläutern Wissenschaftler, wie zusätzlich 850 Millionen Menschen ernährt werden könnten, insbesondere in Afrika, Asien und Osteuropa. So ließe sich mit effizienteren Bewässerungstechnik in vielen Ländern bei höheren Erträgen Wasser einsparen. Anhand einer Weltkarte zeigen sie Wege zur Steigerung der Ernteerträge auf, die auf die klimatischen Besonderheiten und die regional kultivierten Feldfrüchte Bezug nehmen.

Fast überall ließen sich die Ernteerträge durch verbesserte Anbaumethoden steigern. Auch in Deutschland gibt es ungenutzte Potenziale. Hier kommen nur 40 Prozent der erzeugten Kalorien

direkt vom Acker. Auf mehr als der Hälfte der verfügbaren Flächen werden Energie- und Futterpflanzen angebaut. Zum Vergleich: In Ostafrika dienen Ackerpflanzen zu 100 Prozent der menschlichen Ernährung.



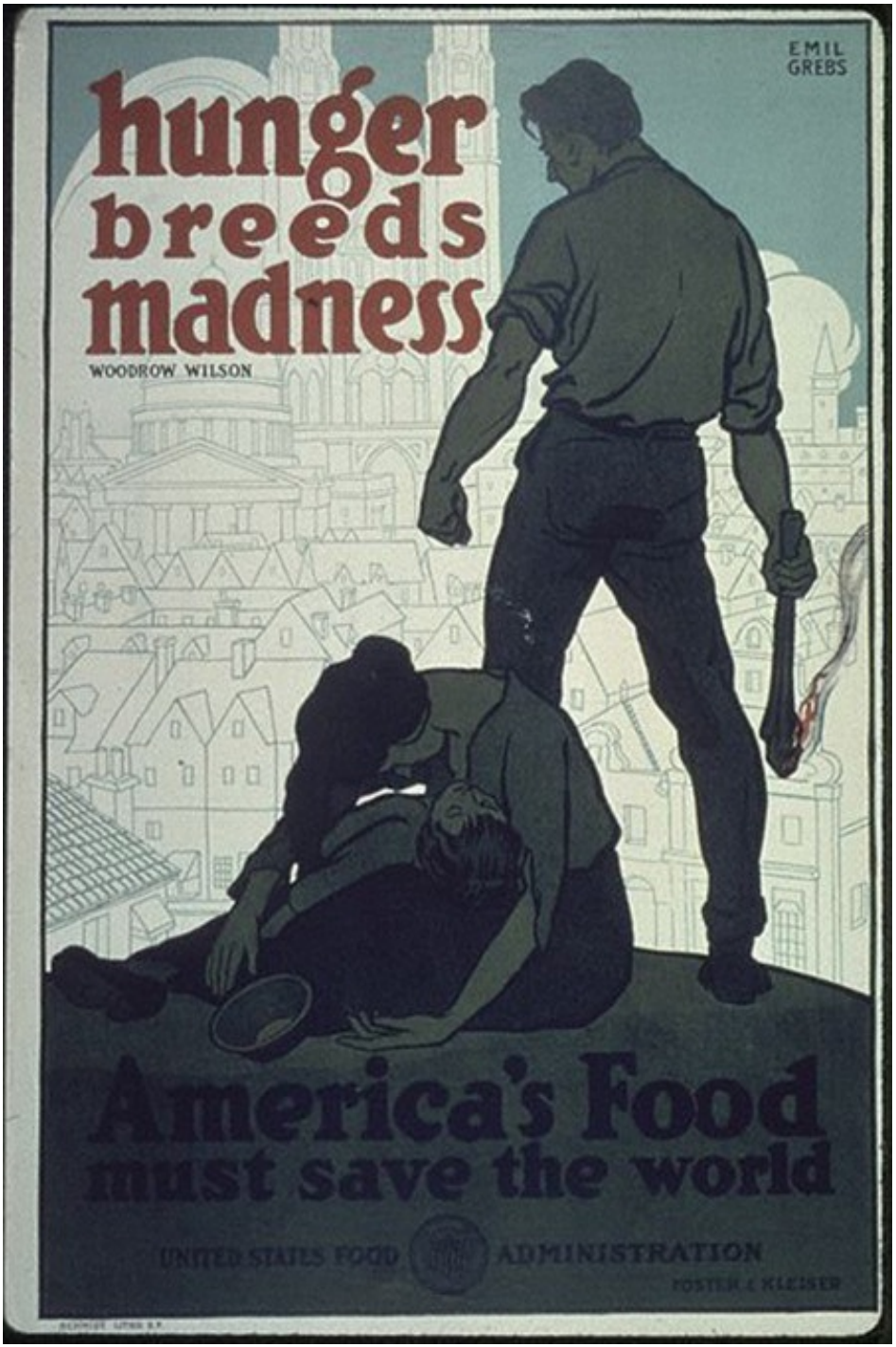
Auch das wird noch praktiziert: Ackern mit Pferd. Bild: Susanne Aigner

Auch in den USA, China, Westeuropa und Brasilien wird zu viel Ackerland für die Produktion von Tierfutter und Bioenergie verwendet. Dabei könne man diese aus Wäldern oder Abfallprodukten gewinnen, so Stefan Siebert, Agrarwissenschaftler an der Universität Bonn in einem Interview mit der FAZ.

Auch bei der Stickstoffdüngung zeigt die Studie Einsparmöglichkeiten auf. Der Einsatz von Stickstoff in der industriellen Landwirtschaft belastet die Umwelt schwer, Mehr als die Hälfte davon gelangen ungenutzt in die Umwelt, in die Luft und ins Grundwasser. Weizen, Reis und Mais kämen auch mit 14 bis 29 Prozent weniger Stickstoff aus, ohne die Ernteerträge zu reduzieren.

Zuviel Regenwald wird dem Soja geopfert

Vor allem das Abholzen der Regenwälder trägt zur Verknappung der Nahrungsmittel bei. Die 34 Millionen Tonnen Soja, die allein die EU jährlich als Tierfutter größtenteils aus Südamerika importiert, benötigen eine Anbaufläche von 15 Millionen Hektar. Deutschland führt jährlich etwa fünf Millionen Tonnen Soja ein, für deren Anbau 2,8 Millionen Hektar Land benötigt werden. Ein Drittel der Regenwälder werden in Brasilien abgeholzt, gefolgt von Indonesien.


EMIL GREBS
hunger breeds madness
WOODROW WILSON
America's Food must save the world
UNITED STATES FOOD ADMINISTRATION
FOSTER & KLEISER

Plakat der U.S. Food Administration, Educational Division, etwa etwa 1917 bis 1919. Bild: National Archives and Records Administration; gemeinfrei

Die Folge ist ein Verlust der Artenvielfalt. Der Klimawandel beschleunigt sich, Wüsten breiten sich weiter aus. Fruchtbarer Ackerboden für den Anbau von Nahrungspflanzen geht verloren. Um neue Anbauflächen zu gewinnen, werden indigene Völker gewalttätig aus ihrer Heimat vertrieben und ihrer Nahrungsgrundlagen beraubt. Zum Beispiel in Paraguay: Hier wird auf dem Land der Ava Guarani Regenwald für Rinderweiden und Soja abgeholzt.

Nahrungskonkurrenz durch Energiepflanzen

Um Konsumbedürfnisse in den Industrieländern zu befriedigen, muss der ärmere Teil der Welt hungern. Immer weniger Nutzpflanzen wachsen direkt für den menschlichen Verzehr. Die Flächen für Nahrungspflanzen konkurrieren mit den Flächen für Energiepflanzen wie Mais und Raps, oft mit Hilfe staatlicher Subventionen. So werden in Brasilien und Südostasien Zuckerrohr und Palmöl zu Biosprit verarbeitet.

Ackerland für Getreide oder andere Nahrungspflanzen wird immer knapper. Das treibt die Preise für Lebensmittel in die Höhe.

Glaubt man der Bonner Studie, könnten sogar vier Milliarden

Menschen zusätzlich ernährt werden, würde das Ackerland direkt für die Ernährung der Menschen genutzt, anstatt für den Anbau von Viehfutter oder Energiepflanzen.

Zu hoher Wasserverbrauch für Fleischproduktion

70 Prozent des verfügbaren Wassers verbraucht die Landwirtschaft weltweit, Tendenz steigend. Immer mehr Wasser wird der Natur entnommen, was häufig dazu führt, dass ganze Ökosysteme austrocknen. In vielen trockenen Weltregionen lohnt sich daher der Einsatz von effizienteren Bewässerungssystemen.

Vor allem für die Produktion von Fleisch wird zu viel Wasser verbraucht: Um eine Kalorie aus Rindfleisch zu erhalten, werden zehn Getreide-Kalorien benötigt. Zum Vergleich: Im Brot werden die Getreidekalorien 1:1 umgesetzt. Somit stecken in jedem Kilo Rindfleisch 6,5 kg Getreide, 36 kg Raufutter und 155 Liter Wasser. 15.300 Liter Wasser werden für ein einziges Kilo Fleisch bereits beim Anbau der Futtermittel verbraucht.



Weidende Angus-Kühe. Bild: Susanne Aigner

In einer Veröffentlichung der Rentenbank von 2013 wurden intensive und extensive Rinderzuchtsysteme in Deutschland, Argentinien und Brasilien auf die Emissionen von Treibhausgasen, Flächenverbrauch, Futterbedarf und -effizienz sowie Gewinn je Fläche untersucht. Einen bedeutenden Anteil an der Effizienz von Flächen- oder Futterverbrauch hat der Grasanteil in extensiven Weidesystemen.

Weil Weidetiere Gras fressen, sind sie keine Nahrungskonkurrenten für den Menschen. Außerdem düngen sie mit ihrem Kot die Böden. Gerade in den ärmeren Ländern erhöhen Weidetiere die Ernährungssicherheit ihrer Besitzer. Doch sie nützen auch dem

Klima, denn durch flächendeckende Beweidung bleiben Graslandschaften erhalten, deren weit verzweigte Wurzelsysteme große Mengen an Kohlenstoff speichern.

Weniger Fleisch essen ist auch insgesamt für die Ernährung gesünder. Glaubt man einer Modellanalyse der Universitäten Hohenheim und Göttingen (s. Publikation der Rentenbank), würde mit verringertem Fleischkonsum weniger andere kalorienreiche Lebensmittel verzehrt werden, was insgesamt eine kalorienärmere Ernährung zur Folge hätte. Das steht auch im Einklang mit der Bonner Studie, die eine geringere Tierdichte fordert. Denn so könnte mehr Getreide für die menschliche Ernährung angebaut werden, anstatt für Nutztiere.

Lebensmittel landen auf dem Müll

Ein besserer Umgang mit Lebensmitteln und ihre gerechtere Verteilung ist ein wichtiger Hebel im Kampf gegen den Hunger. So landen in den wohlhabenden Ländern fünfzig Prozent aller Feldfrüchte im Müll, bevor sie überhaupt in die Hände des Verbrauchers gelangen. Was nicht bedeutet, dass Privatpersonen ihre gekauften Lebensmittel immer optimal verwerten.

Wissenschaftler der Universität Stuttgart berechneten, dass allein in Deutschland jährlich elf Millionen Tonnen Lebensmittel weggeworfen werden - mehr als die Hälfte davon stammen aus

privaten Haushalten.

Doch auch in ärmeren Ländern verderben Lebensmittel während der Transportwege oder auf Grund mangelhafter Lagerung. Oft werden die Produkte auch einfach von Schädlingen aufgefressen oder schlecht verarbeitet.

Ökolandbau macht satt

Eine Studie an der Universität Göttingen (s. o. Publikation der Rentenbank) kommt zu dem Schluss, dass der Ökolandbau in einigen Regionen der Welt als nachhaltige Form der Landbewirtschaftung die Ernährungssituation vor Ort durch stabilere Erträge verbessern kann. Derzeit sind die meisten der in Schwellen- und Entwicklungsländern produzierten Ökoprodukte für den Export nach Europa und in die USA bestimmt.



Rapsfeld im Juni. Bild: Susanne Aigner

Besonders in Afrika und Asien nehmen die Ökoflächen stetig zu - wenn auch innerhalb der Regionen unterschiedlich stark - jedoch insbesondere dort, wo der Staat regulierend eingreift. Die Experten wiesen nach, dass dieser sich keineswegs nachteilig auf die Menge der erzeugten Nahrungsmittel auswirkt. Betrachte man die Flächenentwicklung des Ökolandbaus weltweit, so lägen hier noch ungenutzte Potenziale. Von Nachteil sei allerdings die kostenintensive Zertifizierung, um die Produkte auch als Öko-Ware vermarkten zu können. Außerdem setzt praktizierter Ökolandbau Einiges an Fachwissen voraus.

Glaubt man dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) nimmt der Ökolandbau weltweit zu. So wurden 2012 insgesamt rund 37,5 Mio. Hektar ökologisch bewirtschaftet. Die größten Flächen liegen mit 12 Mio. Hektar in Australien, Argentinien (3,6 Mio. Hektar) und in den USA (2,2 Mio. Hektar).

Auch in Afrika wachsen die Flächen für Ökolandbau. So beschäftigt die seit 35 Jahren bestehende SEKEM-Initiative rund 2.000 Menschen auf insgesamt 800 Betrieben in Ägypten und im Sudan. Auf 2500 Hektar Land werden u. a. Gemüse, Getreide, Obst, Gewürze, Öl- und Heilpflanzen, Baumwolle angebaut. Die Produkte werden zu fast 70 Prozent im eigenen Land vermarktet, der Rest geht ins Ausland. Die Menschen, die hier arbeiten, werden nicht nur satt, auch ihre sonstigen Lebensbedingungen haben sich insgesamt deutlich verbessert.

Weiterführende Literatur: UNEP-Bericht zur nachhaltigen Landnutzung weltweit (Januar 2014)

Wie sich die Ernährungssituation in der Welt verändert

Klimawandel, Wasser und Landwirtschaft

In einer jüngeren Veröffentlichung lässt das IPCC keinen Zweifel: Starke Stürme, anhaltende Fröste, Hitzeperioden - die Wetterextreme häufen sich. Immer mehr Menschen kommen auf der Flucht vor Dürre und Überschwemmung in überfüllten Booten nach Europa. Doch wie überleben diejenigen, die zurückbleiben? In den am härtesten betroffenen Regionen helfen nur nachhaltige Anbaumethoden und sparsamer Umgang mit Wasser.

Es gibt Gegenden, die vom Klimawandel offenbar profitieren - zum Beispiel die Insel Gotland - das nördlichste Weinanbaugebiet Europas. Die mittleren Wassertemperaturen haben sich hier in den letzten Jahren um 2° C erhöht. Seit dem Jahr 2000 bauen schwedische Winzer frühreife Weinsorten an.

Oder Grönland: Hier wuchsen vor rund 800.000 Jahren Erlen, Fichten, Kiefern, Eiben und Nadelwälder, in denen Mammuts, Bisons und Elche lebten. Dann sanken die Temperaturen. Jahrtausendelang war die Insel von mächtigen Gletschern bedeckt. Mit einer Durchschnittstemperatur von 6° C im Juli war Ackerbau unmöglich. Nun wird die Vegetationszeit wieder länger. Das

unaufhaltsame Schmelzen der Eisberge auf der Insel zieht viele Touristen an.

Angereichert allein mit grönländischem Schmelzwasser würde der Spiegel aller Weltmeere nach Schätzungen von Experten sechs bis sieben Meter ansteigen. Was die Welt beunruhigt, ist für das grönländische Landwirtschaftsministerium ein Grund zur Freude. Rund 50 Rinder beweiden inzwischen die Insel, Trend steigend. Mit ihrem Fleisch werden grönländische Gourmet-Restaurants beliefert.

Der Gemüseanbau weitet sich aus. Immer mehr Kartoffeln werden geerntet. Mit der eigenen Nahrungsproduktion erhoffen sich die Grönländer mehr Unabhängigkeit von Importen aus dem Ausland. Wer will es ihnen verdenken?

Orangen in der Wüste

Sherwood und Craig Idso glauben an die positive Kraft des Kohlendioxides. Sie behaupten, in großen Mengen bringe es die Erde zum Erblühen und verweisen auf die Grenzregion Mexiko/USA, die um 1890 noch wüst und staubig war und heute - dank CO_2 - begrünt ist. Die Orangenbäume, die sie in der Wüste von Arizona pflanzten und mit Kohlendioxid anreicherten, tragen rund 70 Prozent mehr Biomasse und doppelt so viele Orangen mit mehr Vitamin C als ohne CO2-Behandlung.

Die Kohleindustrie mag sich über diese Werbung freuen. Der Basler Botaniker Christian Körner hat allerdings seine Zweifel: Was für Orangen in der Wüste gelte, ließe sich noch lange nicht auf die europäische Fauna übertragen. Versuche an Laubbäumen zeigten nämlich, dass zusätzliche CO_2-Mengen die Bäume im ersten und zweiten Jahr zwar zum Wachstum anregen, danach schieden sie das CO_2 an die Umwelt aus.

Tatsächlich kurbeln erhöhte Kohlendioxidgehalte in der Luft die Photosynthese vieler Pflanzen an, so dass sie zunächst höhere Erträge bringen. Doch sind Wälder und Ozeane übersättigt, können sie die Milliarden Tonnen Kohlendioxid, die jedes Jahr in die Atmosphäre frei gesetzt werden, nicht mehr absorbieren. Während im Norden edle Weine gedeihen, geben im Süden zwei Grad mehr den Ausschlag für eine lang andauernde Trockenheit.

Die Folge sind sinkende Ernteerträge, einhergehend mit verdurstenden Menschen und Tieren. Experten kalkulieren innerhalb der nächsten 50 Jahre mit dem Verlust von weiteren 135 Millionen Hektar Ackerland in den Weltregionen mit tropischem und ariden Klima. Und dabei wird es nicht bleiben. Hält der Temperaturanstieg an, wären nach 2050 auch die gemäßigten Klimazonen schwerer betroffen.

Täter werden zu Opfern

Die Industrieländer stoßen die meisten klimarelevanten Gase aus. Unter den Folgen wie Hitze und Trockenheit leiden vor allem die armen Länder des Südens. Aber auch in Europa ändert sich das Klima spürbar. In Spanien nimmt die Bodenerosion auf Grund intensiver Landwirtschaft mit steigendem Wasserverbrauch stetig zu. Im Landesinnern ist die Trockenheit so groß, dass die Obstbauern sich nun an den Küsten ansiedeln.

Das führt dazu, das die Böden im Land immer weiter erodieren. In Italien lagen im Sommer 2003 die Temperaturen bei über sechs Grad über dem Durchschnitt, so dass in der Po-Ebene die Ernteerträge um 36 Prozent geringer ausfielen.

Anfang Mai 2011 ließen die Spätfröste die Apfelernte in Mecklenburg-Vorpommern um 60 Prozent einbrechen, während sich in Schleswig-Holstein die Äcker als Staubwüsten präsentierten. In Wäldern und Heide herrschte erhöhte Brandgefahr. Ernteausfälle gab es vor allem bei Raps, Mais und Getreide. Wegen der schlechten Ernten waren die Getreidepreise in der EU so hoch wie schon lange nicht mehr.

Der abrupte Wechsel zwischen Regen und Trockenheit lässt auch den fränkischen Winzern immer weniger Handlungsspielraum. Dazu kommt eine neue Zikadenart, die ihre Weinstöcke befällt und die Pflanzen vergilben lässt.

Australien im Kampf gegen Dürre und Flut

Der fünfte Kontinent sondert gemeinsam mit den USA das meiste Kohlendioxid ab, leidet aber auch zunehmend unter den Folgen des Klimawandels (Australien: mehr Hitze, Dürren und Stürme). Experten sagen Australien eine Erwärmung um zwei Grad bis zum Jahr 2070 voraus. Schon heute verdorren ganze Landstriche. Eine Staubschicht legt sich über Pflanzen, Tiere und Menschen. 2009 tobten über Sydney, Brisbane und Canberra gewaltige rote Stürme, die 16 Millionen Tonnen Staub transportieren. Besonders in New South Wales herrschen seit Jahren immer heftigere Trockenperioden.

Was an Vegetation übrig ist, holen sich die Buschfeuer, die vergangenes Jahr bei Sydney früher als gewöhnlich ausbrachen. In New South Wales wurde der Wasserverbrauch von den Behörden drastisch eingeschränkt. Von dem mächtigen Stausee, der einst die regionale Wasserversorgung sicherte, ist noch eine kleine Pfütze übrig. Viele Farmer haben ihre Rinder abgeschafft, da auf den ausgetrockneten Weiden kein Gras mehr wächst. Die Schafe müssen mit Getreide zugefüttert werden, weil der karge Boden nicht genug hergibt.

Die Herden werden immer kleiner, die Preise für Merinoschafe sind im Keller. Für die Farmer ist es eine Katastrophe, wenn sie ihren

Tieren beim Verhungern zusehen müssen. Viele werden depressiv und bringen sich sogar um. Andere Landesteile versinken immer wieder in den Fluten. So riss in Queensland im Januar 2013 das Wasser mit 75 Stundenkilometern alles mit sich, was nicht niet- und nagelfest war.

Doch das Wirtschaftswachstum ist eine Heilige Kuh und die nationale Klimapolitik eine Berg-und-Tal-Fahrt. Deshalb muss die australische Industrie auch nicht fürchten, für ihren Kohlendioxid-Ausstoß zur Verantwortung gezogen zu werden. Zwar rang sich die Regierung zu einem Verbot der Glühbirne durch.

Doch im September 2013 hat der neue Premierminister die erst im Vorjahr eingeführte CO_2-Steuer bereits wieder abgeschafft, obwohl sich erste Erfolge in einem geringeren Energieverbrauch zeigten. Statt dessen will der Staat mit umgerechnet 2,5 Milliarden € die Industrie dazu bewegen, ihre Abgase zu senken. Das Ergebnis bleibt abzuwarten. Unterdessen sucht die australische Organisation CSIRO nach Wegen der Anpassung an den Klimawandel.

Dürren in Afrika

Vom Atlantik bis zum Roten Meer zieht sich ein 6.000 Kilometer langer Wüstengürtel - der Sahel. Hier bleibt der Regen immer öfter aus. Auf der Suche nach Wasser verlassen immer mehr Menschen ihre Heimat. Ganze Dörfer versinken im Sand. Wo es noch Bäume

gibt, bilden sie Schutzwälle um die Dörfer.

Menschen und Tiere trinken aus schlammigen Wasserlöchern, die bis etwa zwei Monate nach der Regenzeit mit Wasser gefüllt sind. In dieser Gegend sind Ackerbau und Viehzucht nahezu unmöglich geworden. In Burkina Faso zum Beispiel folgen zwei Monate nach der Regenzeit oft lang anhaltende Trockenzeiten. Dazu kommt, dass Abholzung, Überweidung und Übernutzung der Böden das Land über Jahrzehnte hinweg in eine Halbwüste verwandelt haben.

Immer öfter bleibt der Regen aus. Die alten erfahrenen Bauern sind ratlos, weil sie nicht mehr wissen, wann sie aussäen sollen. In der Not rücken die Menschen zusammen und greifen auf bewährte Techniken zurück. In einem kleinen Dorf im Norden finanzierte das katholische Hilfswerk Misereor ein Wasserrückhaltebecken - ein Bouli.

Hier wird das Regenwasser einige Monate gespeichert, so dass die Menschen auch in der Trockenzeit ihre Gärten bewässern können. Der Erfolg des Wasserspeichers findet Nachahmer in der Region - und führt zu mehr Selbstbestimmung. So bewirtschaften die Frauen eines anderen Dorfes ihre eigenen Gärten, ohne sich von den Männern hineinreden zu lassen. Immer mehr Dörfer haben inzwischen ein solches Becken.

Kommt endlich der ersehnte Regen, geht oft mehr Wasser zu

Boden, als er aufnehmen kann. So ging die westafrikanische Stadt Gorom Gorom ging im August 2006 in den Wassermassen geradezu unter. 8.000 Familien verloren ihre Häuser und ihr Vieh.

Die Stadt wurde nahezu zerstört. Darauf waren die Menschen nicht vorbereitet. Auf der anderen Seite wächst das Gras immer spärlicher, die Ernten werden immer schlechter. Die Touristen, die früher in Stadt kamen, bleiben heute aus.

Die Einwohner Somalias fällen im Kampf ums Überleben die letzen Bäume, die noch die Erosion verhindern und beackern die ausgedörrten Böden - ein Teufelskreis für das lokale Klima. Der lebenswichtige Monsun kommt von Jahr zu Jahr unregelmäßiger. So erlebte das vom Krieg zerrissene Land 2011 die sechste große Trockenheit seit 2000.

Die Menschen sollen sich dem neuen Klima anpassen, raten die Industrieländer, am besten mit Hightech-Lösungen - oder auswandern. Aber wohin? Im Flüchtlingslager Dadaab im Nordosten Kenias leben zwei Jahre nach der großen Dürre 2011 immer noch eine halbe Millionen Menschen. Die Versorgung dieses Lagers hat die Vereinten Nationen damals rund 330 Millionen Euro gekostet.

Bäume halten Wüste auf

Namibia ist eines der trockensten Länder Afrikas. Hier wird das Wasser aus den Tümpeln abgekocht, oder es wird einem offenen Kanal entnommen, der Flusswasser ins Land leitet. Nun fand man in 350 Meter Tiefe ein über 10.000 Jahre altes unterirdisches Reservoir mit rund fünf Milliarden Kubikmetern Wasser aus den Bergen Angolas. Der Vorrat soll über 400 Jahre reichen.

Derzeit wird untersucht, welche Qualität das Wasser annimmt, wenn es mit Flusswasser vermischt wird. Sollte sich seine ausgezeichnete Trinkwasserqualität bestätigen, gehört Wasserknappheit für die Namibier bald der Vergangenheit an. Künftige Dürren werden ihnen nichts mehr anhaben können.

Nigeria ist das Land mit der höchsten Bevölkerungsdichte in Afrika. Rund 134 Millionen Menschen und 66 Millionen Nutztiere beanspruchen Boden und Wasser. Es gibt kaum noch Gras, welches die fruchtbare Humusschicht hält. Der Wüstenbildung fallen jedes Jahr mehr als 3000 Quadratkilometer Acker- und Weideland zum Opfer.

Mit einer beispiellosen Pflanzaktion will man nun ein Zeichen gegen die fortschreitende Wüste setzen: Von Dakar im Westen bis Dschibuti im Osten entsteht eine mindestens fünf Kilometer breite Mauer von 7.000 Kilometer Länge. Senegalakazien, Wüstendatteln und Purgiernuss - Kulturen, die bei wenig Wasser auf sandigen

Böden gedeihen und beerntet werden können - wachsen in einem Streifen quer durch Afrika. Experten befürchten allerdings, dass zu viele Setzlinge die Trockenzeiten nicht überleben.

Wasserknappheit in Asien

In China hat man mit Mauern Erfahrung. Im Jahr 1978 wurden hier Bäume zum Schutz gegen die Stürme der Wüste Gobi gepflanzt. 2003 durften die Bauern die Bäume, die sie damals selbst gepflanzt hatten, endlich selber bewirtschaften. Doch gingen zahlreiche Setzlinge ein, da die Böden für Baumbewuchs zum Teil ungeeignet waren. Eine Erkenntnis aus dem Projekt: Ein Jahr Brache bekommt den Böden besser als zehn Jahre Bäume pflanzen.

Das Land mit den 1,3 Milliarden Einwohnern erfreut sich ungebremsten wirtschaftlichen Wachstums. Doch der Boden wird knapp: Im Zeitraum von 1950 bis 1975 gingen im Schnitt 1,56 Quadratkilometer Nutzfläche durch Überweidung und Übernutzung der Ackerflächen verloren. Seit Mitte des 20. Jahrhunderts bis heute wurden im Norden und Westen des Landes nahezu 24.000 Dörfer aufgegeben.

Bis in die 1980er Jahre hinein war Chinas Wasserqualität in Ordnung. Dann wurden die Abwässer in die Seen geleitet, diese kippten irgendwann um. So gibt es in den Mega-Städten in der Regel kein sauberes trinkbares Wasser aus der Leitung.

Auch viele andere Staaten Asiens befinden sich im wirtschaftlichen Aufbruch. Im Zuge dessen werden die natürlichen Ressourcen hemmungslos ausgebeutet, Wälder gerodet - und Klimagase verursacht. Innerhalb der letzten dreißig Jahren ging die Hälfte der asiatischen Wälder verloren. Die lang anhaltenden Dürren und Überschwemmungen im Süden von Chinas, Bangladesh und Nordindien sind Folge dieser Naturzerstörung.

In Zentralasien fielen im Jahr 2000 rund 3.600 Quadratkilometer landwirtschaftliche Nutzfläche der Desertifikation zum Opfer. Kasachstan verlor seit 1980 knapp die Hälfte seiner fruchtbaren Ackerlandes. Jedes Jahr degradieren in Usbekistan 15.000 bis 20.000 Hektar Boden. Ursache sind Erosion und Nährstoffverluste. Die Zuflüsse zum Aralsee - Amu-Darja und Syr-Darja - wurde jahrzehntelang Wasser für die Bewässerung endloser Baumwollfelder entnommen. Heute ist das Flussdelta nahezu versandet. Der einst 66900 km² große Binnensee ist auf etwa 30.000 km² zusammen geschrumpft - der Rest: giftige Salzwüste.

Die zehn größten Flüsse in Asien, darunter der Ganges, Indus, Brahmaputra und Yangtze, werden von abfließendem Wasser aus Gebirgsgletschern gespeist. Mehr als eine Milliarde Menschen leben an den Flüssen, denen sie das tägliche Wasser entnehmen. Doch auch in den Hochgebirgen wird es wärmer. Anstelle von Schnee fällt Regen, so weniger Schmelzwasser abfließt. Gleichzeitig

sinkt der Grundwasserspiegel. Die Wasserversorgung der Flussbewohner in der Trockenzeit ist nicht mehr garantiert.

In den von Dürre am schwersten betroffenen Regionen versucht man, den Mangel an Trinkwasser zu beheben, die Anbaumethoden zu verbessern. Das Institut Civilizations Matter zum Beispiel entwickelt gemeinsam mit chinesischen Wissenschaftlern ein System zur Trinkwasserherstellung mit Hilfe von Wind und Sonne. Hierzu wird mittels eines Kristallisator-Verfahrens trinkbares Wasser aus dem Grundwasser gewonnen.

Bodenschutz durch nachhaltige Landbewirtschaftung

Wo viel Wasser verdunstet, versalzen die Böden. Doch unter den Pflanzen gibt es einige anpassungsfähige, salztolerante Spezialisten. Diese so genannten Halophyten gedeihen auf salzhaltigen Böden. Geforscht wird derzeit vor allem an der landwirtschaftlichen Nutzung dieser salztoleranten Pflanzen. Gefragter denn je sind nachhaltige Landbaumethoden - mit weniger schwerer Technik, dafür unter Berücksichtigung natürlicher Kreisläufe. Ein Vorreiter des ökologischen Landbaus in Afrika ist die SEKEM-Initiative. Das Unternehmen begann 1977 mit 70 Hektar Ackerland in Ägypten. Heute werden auf rund 2.500 Hektar Futterpflanzen, Gemüse, Getreide, Obst, Gewürze, Öl- und Heilpflanzen, Baumwolle und viele andere Kulturen angebaut -

ohne Pestizide, nach biodynamischen Richtlinien.

Auf 800 Betrieben in Ägypten und im Sudan leben und arbeiten rund 2000 Menschen. Die Produkte werden zu fast 70 Prozent im eigenen Land vermarktet, der Rest wird exportiert. Der wirtschaftliche Erfolg des Unternehmens spricht für sich. Mit Hilfe ökologischer Landbewirtschaftung haben sich die Lebensbedingungen der Menschen vor Ort deutlich verbessert. Der Gründer Ibrahim Abouleish erhielt für sein Lebenswerk den alternativen Nobelpreis.

Subsistenzwirtschaft ist in vielen Ländern überlebenswichtig. Eine Ziegenherde oder ein eigener Garten entscheiden häufig darüber, ob eine Familie hungert oder satt wird. Die Gartenbaumethode Biointensive, entwickelt von John Jeavons, steigert die Gemüseerträge unter trockenen Bedingungen bei sparsamer Bewässerung und wenig Platz.

Sie basiert auf einem ausgeklügelten Pflanzen- und Kompostsystem und einer speziellen Umgrabetechnik beim Anlegen der Hochbeete. Zwar sind die Vorbereitungen sehr arbeitsintensiv. Der Boden muss tief umgegraben, Beete und Kompost angelegt, Saatgut beschafft werden. Das erste Gemüse wird in der Regel erst im Folgejahr geerntet. Doch die meisten Biointensive-Gärten zeigen durch relativ üppig wachsende Pflanzen, dass sich der Aufwand lohnt.

Rund um den Erdball gehen immer mehr fruchtbare Böden verloren, im Süden durch Erosion, im Norden darüber hinaus auch durch Versiegelung. In Deutschland werden täglich 80 Hektar Land verbaut, das entspricht 115 Fußballfeldern, zumeist fruchtbare Ackerböden.

In Mecklenburg-Vorpommern sind mehr als die Hälfte aller Böden durch Winderosion gefährdet. Enge Fruchtfolgen mit Monokulturen, Kunstdünger und Pestizide vernichten die Bodenlebewesen, und laugen die Böden aus. Der BUND schlägt wirksame Gegenmaßnahmen vor: kleine Parzellen anlegen, Zwischenfruchtanbau, Hecken anpflanzen, pfluglose Bodenbearbeitung, Drainagen zurückbauen, Grünland erhalten.

Die industrialisierte Landwirtschaft ohne Rücksicht auf ökologische Kreisläufe hat zur Folge, dass das Ökosystem früher oder später aus den Fugen gerät. Dann werden die Schäden auch mit Geld und Technik nicht mehr zu beheben sein. Unsere Böden können uns nur mit nachhaltigen, schonenden Anbaumethoden über einen langen Zeitraum ernähren. Denn sie bringen nicht nur unsere Nahrung hervor, sondern speichern auch das für uns lebensnotwendige Wasser.

Landwirtschaftliche Nutzflächen: Vom Winde verweht

Warum immer mehr fruchtbare Ackerböden verschwinden

Die UN erklärte das Jahr 2015 zum Internationalen Jahr der Böden. Flächenversiegelung und soziokultureller Wandel sind zwei Gründe, warum jährlich 24 Milliarden Tonnen fruchtbarer Ackerboden verloren gehen. Rund ein Viertel aller Böden sind weltweit durch Versalzung und Erosion bedroht. Ein Drittel verwandelt sich in Wüste. Dieser Boden fehlt für die Ernährung von Milliarden von Menschen.

Er entstand innerhalb von Millionen von Jahren - zur Hälfte aus Mineralien wie Sand und Ton, zu 20 Prozent aus Luft und Wasser, zu etwa fünf bis zehn Prozent aus Pflanzenwurzeln, Lebewesen und Humus. In der oberen fruchtbaren Schicht sind Nährstoffe und Wasser gespeichert, die ihm eine stabile, porenreiche Struktur verleihen.

Der Boden ist Lebensraum für Millionen von Lebewesen: In einer Hand voll Erde sollen sich mehr Mikroorganismen befinden, als Menschen auf der Erde leben: Regenwürmer, Asseln, Spinnen, Milben und Springschwänze. Bakterien, Pilze, Amöben und ungezählte Mikroorganismen tragen dazu bei, dass sich

abgestorbene Pflanzenteile zersetzen, in Humus verwandeln und sich als fruchtbare Substanz im Boden verteilen. Kleinstlebewesen schließen die Stoffkreisläufe und erhalten die Bodenfruchtbarkeit. Und die wird umso höher, je tiefgründiger und durchwurzelbarer der Unterboden ist.

Regenwürmer transportieren überschüssiges Wasser von der Oberfläche in den Unterboden, der weniger Humus enthält und wegen seiner diversen Eisenverbindungen gelblich-ockerfarben bis rötlich erscheint. Durch die Poren zwischen Mineralien und Humuspartikeln dringt Luft, so dass Pflanzenwurzeln und Bodenlebewesen ausreichend mit Sauerstoff versorgt werden. Böden können bis zu 200 Liter in einem Kubikmeter speichern. So können sich Pflanzen auch bei längerer Trockenheit versorgen.

Die typischen braunen Böden in Mitteleuropa entstanden in der Eiszeit durch Ablagerung von Sedimenten. Sie sind mit ihren 10.000 Jahren relativ jung, wenig verwittert und enthalten Minerale, aus denen sich Pflanzennährstoffe wie Kalium und Phosphor langsam herauslösen.

In den relativ nährstoffarmen roten Böden der Tropen bildeten sich Mineralien heraus, die teilweise ausgewaschen wurden. Der Phosphor ist an frei gewordenen Eisen- und Aluminiumoxiden fest gebunden und steht den Pflanzenwurzeln kaum mehr zur

Verfügung. Nach dem Absterben der Pflanzen zersetzen sich die Nährstoffe schnell und gelangen zurück in den Ökokreislauf [1]

Europäer übernutzen Böden in Übersee

Unsere Böden werden planiert, versiegelt, asphaltiert - darunter auch immer mehr fruchtbares Ackerland. In einer aktuellen Studie der Universität Berkeley verweisen Wissenschaftler auf den alarmierenden Zustand der Böden: In den nächsten 20 Jahren seien rund 1,5 Millionen Quadratkilometer Land davon bedroht, zubetoniert zu werden. Auch Mineraldünger wie Phosphor und Kalium werden in einigen Jahrzehnten zur Neige gehen. Innerhalb globaler Kohlenstoffprozesse könne die Bedeutung des Bodens nicht hoch genug bewertet werden.



Bodenversiegelung - Hier ein Parkplatz in Genua. Bild: TP

Laut Bodenatlas 2015 sind in der EU 35 Prozent aller landwirtschaftlichen Böden verdichtet und 17 Prozent völlig degradiert. 45 Prozent haben spürbar an organischer Substanz - Humus und Bodenlebewesen - verloren. Insgesamt wurden 42 Millionen Hektar Böden durch Wind- und 105 Millionen Hektar durch Wassererosion nachhaltig geschädigt.

In Deutschland gehen täglich 70 bis 100 Hektar Böden allein durch Flächenversiegelung und Bebauung verloren. Das entspricht in etwa einer Fläche von rund 100 Fußballfeldern, wie Alexandra Sandhage-Hofmann vom Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES) der Universität Bonn erklärt.

Darüber hinaus schädigt die industrielle Landwirtschaft die Böden nachhaltig, besonders da, wo Äcker mit schweren Maschinen verdichtet werden. Großflächiges Umpflügen zerstört die wichtigen Mikroorganismen in der Ackerkrume. Besonders schädigend sind Monokulturen wie Mais, der in breiten Reihen gesät wird und erst im Frühsommer Wurzeln bildet. Nach der Ernte ist der Boden schutzlos dem Wetter ausgesetzt, der Regen spült die fruchtbaren Schichten fort, die Bodenfruchtbarkeit geht ein für alle Mal verloren.

Dazu kommt, dass die Industrieländer riesige Flächen in anderen Teilen der Welt übernutzen, um den eigenen Lebensstil und auf Wachstum ausgerichtete Wirtschaftssystem zu sichern. Glaubt man einer Bestandsaufnahme von AGRECOL von 2013, befinden sich die von Europa genutzten Flächen nur zu 40 Prozent auf dem eigenen Kontinent, mehr als die Hälfte liegt in Übersee.

Allein Deutschland belegt im Ausland Flächen von der doppelten Größe des eigenen Landes, um sich mit Treibstoffen, Futtermitteln

und Textilien zu versorgen, kritisiert Hubert Weiger vom BUND. [2]

Wieviel Fläche jeder Einzelne verbraucht, darüber informiert der so genannte Landfußabdruck. So verbraucht jeder EU-Bürger im Jahr 1,3 Hektar, das sind auf die gesamte EU bezogen 640 Millionen Hektar - das Anderthalbfache der Gesamtfläche EU.

Auch unser ausufernder Fleischkonsum hat Bodenmissbrauch in anderen Ländern zur Folge. Zwecks Fütterung deutscher Masttiere wird in Brasilien auf Böden gerodeter Regenwälder unter massivem Pestizid-Einsatz Soja angebaut. Nach wenigen Jahren sind die Böden ausgelaugt und für den Soja-Anbau nicht mehr zu gebrauchen, neuer Wald wird gerodet usw..

Wachsen und weichen - Boden wird knapp

Die Böden der Industrieländer sind mit Nährstoffen überversorgt, während die der ärmeren Länder beträchtliche Nährstoffdefizite aufweisen - obwohl seit Mitte des 20. Jahrhunderts die Produktion von Mineraldüngern linear zugenommen hat. Die europäischen Überschüsse an Stickstoff, Phosphor und Kalium stammen nicht nur aus überhöhten Mineraldüngergaben, sondern auch aus importierten Futtermitteln wie Soja. Die Inhaltsstoffe des Sojamehls gelangen aus den Tiermägen als Dünger auf europäische Äcker - und fehlen damit auf den Äckern Südamerikas, wo sie eigentlich hingehören.

Jahrzehntelang wurde billiger Stickstoff und Gülle auf die Felder gekippt, was zur Emissionen von klimawirksamem Ammoniak, Stickoxiden, Ozon und Aerosolen führte. So beträgt der Anteil der europäischen Landwirtschaft an der weltweiten Emission von Ammoniak 50 bis 95 Prozent, von Lachgas 70 Prozent, von Stickoxiden und Methan je 50 Prozent und von Kohlendioxid acht Prozent. Lachgas zum Beispiel ist als Treibhausgas 295 Mal wirksamer als Kohlendioxid. In Gegenden mit Intensivtierhaltung fallen die Emissionen noch höher aus [3] .

Auch der subventionierte Anbau von Energiepflanzen führt dazu, dass Boden knapp wird und die Preise klettern. So lag die Preissteigerung für Böden hierzulande zwischen 2002 und 2012 jährlich bei 8 Prozent (zum Vergleich: in Rumänien um 38 Prozent). Auch Betriebs- und Flächengrößen beeinflussen die Bodenpreise. So liegt der Anteil an Agrarflächen von Betrieben mit insgesamt mehr als 100 Hektar im Osten Deutschlands bei über 88 Prozent.

Die Kleinbauern stellen mit 85 Prozent und 2,6 Milliarden Menschen den größten Anteil der Landwirtschaft. Doch von industriellen Intensivierungsmaßnahmen profitieren sie kaum oder gar nicht. In vielen tropischen und subtropischen Regionen wird auf kleinbäuerlichen Betrieben nur noch eine geringe Flächenproduktivität erreicht. Eine Tonne je Hektar und Jahr sind keine Seltenheit gegenüber Erträgen von bis zu 12 Tonnen je

Hektar bei Intensivbewirtschaftung auf Gunststandorten.

Vor diesem Hintergrund erklärt es sich auch, dass rund 80 Prozent der Hungernden weltweit auf dem Lande leben, darunter zwei Drittel Kleinbauern. Zwar können die Erträge unter Einsatz von Mineraldünger gesteigert werden. Die Bodenfruchtbarkeit an sich steigert das nicht: Früher oder später laugen die Böden aus und gehen für den Anbau von Nahrungsmitteln verloren.

Kampf gegen Erosion und Versteppung

Einen großen Teil der Verantwortung für Flächenversiegelung, Anbau von Monokulturen und Vergiftung von Böden durch Pestizid-Missbrauch und Bodenverluste in Folge des Klimawandels tragen zweifellos die westlichen Industrienationen. Aber auch der soziokulturelle Wandel in den armen ländlichen Regionen bleibt für den Böden nicht folgenlos.

70 Prozent aller trockenen und halbtrockenen Böden sind von Wüstenbildung bedroht. Gefährdet sind Wüstenrandgebiete als auch Halbtrockengebiete mit starken Klimaschwankungen. In Afrika betrifft das rund drei Viertel aller landwirtschaftlicher Flächen. 480 Millionen Menschen leben unter der ständigen Bedrohung, ihr Land verlassen oder sich einen anderen Lebensunterhalt suchen zu müssen.

Die Ursachen dafür liegen sowohl im Raubbau an den Wäldern zur Gewinnung von Brennholz, Brandrodungen, übernutzten Weiden oder in um sich greifenden Buschbränden. Auch falsche Bodenbearbeitung führt dazu, dass fruchtbare Ackerkrume abgetragen wird, bevor das Saatgut überhaupt keimen kann. Mali und dem Senegal kultivierte man in den 1950er und 1960er Jahren Baumwolle und Erdnüsse. Mit zunehmenden Dürren wurden die Äcker später aufgegeben. Erosion und Wüstenbildung waren die Folge.



Schafherde auf der Suche nach Nahrung in der in der Nähe von Marrakesch (Marokko). Bild: Johntarantino1. Lizenz: CC-BY-SA-3.0

Für Desertifikation und Hunger steht auch die 5500 km lange Sahelzone. In immer länger werdenden Dürreperioden wird stets weniger Nahrung produziert.

Die Ursachen dafür liegen Jahrzehnte zurück: Einst zogen Nomaden mit ihren Herden durch die karg bewachsene Landschaft am Rande der Sahara - bis die Regierungen einiger Sahel-Länder die Hirten zwangen, sesshaft zu werden. Diese hoben Brunnen aus und siedelten sich um sie herum an. Auf immer denselben Weideplätzen fraßen die Tiere mehr Gras, als nachwachsen konnte, während ihre Hufe den Boden verdichteten. Der Wind trug die obersten Schichten ab, das Regenwasser schwemmte den Boden weg.

Vor einigen Jahren startete ein länderübergreifendes Projekt, um die Wüstenbildung zu stoppen. Eine Grüne Mauer quer durch Afrika - ein Streifen aus Wald, Buschwerk und landwirtschaftlichen Nutzflächen - soll die sich nach Süden ausbreitende Wüste aufhalten. Experten sind sich allerdings uneins darüber, ob das Projekt Erfolg haben wird.

Einheimische Pflanzen können Erosion stoppen

Ein Zuviel an Tierhaltung führte auch in der zentralasiatische Wüste Karakum zu Überweidung und Wüstenbildung. Außerdem wurde in den früheren Sowjetrepubliken Zentralasiens der intensive Getreide und Baumwollanbau mit künstlicher Bewässerung durchgeführt.

Dies führte dazu, dass durch verdunstendes Wasser der Salzgehalt in den Böden anstieg. Täglich trägt der Wind mehrere Tonnen Salz und Sand bis zu 500 Kilometer weit fort. Tausende Hektar Land sind damit der Erosion ausgeliefert.

Einen Ausweg aus dieser Situation bietet der früher in den Wüsten Asiens weit verbreitete salztolerante Saxaul. Die genügsame Pflanze speichert Wasser und hält den Boden mit ihren Wurzeln fest. Saxaul-Pflanzungen stabilisieren nicht nur leicht erodierte Böden, sondern verringern auch die Auswirkungen von Sand- und Salzstaubstürmen, regulieren den Wasserhaushalt und wirken als Kohlenstoffsenke, weil sich Phytomasse und Humus durch die Wurzeln im Boden anreichern.



Saxaulbaum in der Mongolei. Bild: He-ba-mue. Lizenz: CC-BY-SA-2.5

In den betroffenen Gebieten lässt staatliche Hilfe oft auf sich warten. Nicht selten aber gelingt es den Menschen aus eigener Kraft, die Wüstenbildung zu verzögern oder zu stoppen - zum Beispiel, in dem Bauernfamilien für eigene Waldstücke Verantwortung übernehmen. So verpachtete man in einer abgelegenen Gebirgsgegend zwischen Hindukusch und Pamir die stark angegriffenen Auenwälder an einheimische Familien, mit dem Ergebnis, dass diese sich schnell erholten.

In einer Region des indischen Bundesstaates Maharashtra wurden

vormals ebenfalls Wälder abgeholzt, die Erde vom Regen weggeschwemmt. Als die Menschen begannen, Hänge zu terrassieren und Dämme anzulegen, sammelte sich das Regenwasser im Boden, und allmählich stieg das Grundwasser wieder an. Heute ist Ackerbau mit Bewässerung wieder möglich.

Auch hierzulande fördert falsche Bewirtschaftung Bodenerosion. In Mecklenburg-Vorpommern zerstörte man bereits zu DDR-Zeiten gewachsene Bodenstrukturen, indem man Hecken und Kleingehölze rodete, um Flächen zu größeren Einheiten zusammenzulegen.Grünland wurde umgepflügt, Humusverluste in Kauf genommen, Monokulturen angebaut.

Im trockenen Frühjahr tragen Winde die sandige Erde einfach davon - häufig über die Autobahn. Im April 2011 führte ein solcher Sandsturm sogar zu einer Massenkarambolage.

Graslandschaften speichern Kohlenstoff

Überall wo sich Böden nicht als Ackerland eignen, weil sie zu nass, zu trocken, zu steil sind, wächst Gras. Das betrifft rund 40 Prozent der globalen Landfläche. Werden solche Böden in Hanglagen maschinell bearbeitet, ist die Gefahr groß, dass fruchtbare Erde einfach weggeschwemmt wird.



Winderosion in Southfield (Schottland). Bild: Jim Bain. Lizenz: CC-BY-SA-2.0

Wiesen, Steppen und Tundren werden in Bezug auf ihre Klimawirkung gerne übersehen. Doch dass Grünland als Kohlenstoffspeicher einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz leistet, bestätigt ein Gutachten des Bundesamt für Naturschutz (BfN).

Nachhaltig genutztes Dauergrünland birgt ungeahnte Potentiale zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit. Denn das von den Pflanzen aus der Luft aufgenommene Kohlendioxid wird als Kohlenstoff im

Boden gespeichert. Und jede gespeicherte Tonne Kohlenstoff verhindert, dass 3,67 Tonnen Kohlendioxid in die Atmosphäre entweichen. Die unterirdisch angereicherte Wurzelmasse verwandelt sich in Humus.

Humus bindet fast dreimal mehr Kohlenstoff als alle Bäume, Sträucher und Gräser zusammen. Durch Humus wird der Boden locker und erwärmt sich im Frühjahr schneller. Dem gegenüber belastet umgebrochenes Grünland die Atmosphäre mit Kohlendioxid, Nitrat, Lachgas und Methan. Während jahrtausendelanger Beweidung von wandernden Tierherden entstand mancherorts unterirdisch eine meterdicke Schicht Schwarzerde.

Die Beweidung deckt nicht nur den Proteinbedarf der Tiere, sondern löst auch einen Wachstumsimpuls in den Wurzeln aus. Wichtig ist eine ausgewogene Beweidung, denn Weiden brauchen Ruhepausen, um sich regenerieren zu können. Wird zu wenig beweidet, tritt Verbuschung ein, der Graswuchs wird unterdrückt, die Erosion nimmt wieder zu. [4]

Hierzulande wird Grünland auf unterschiedlichsten Standorten mit angepassten Nutztierrassen extensiv beweidet - auch Landschaftspflege genannt. In Hessen zum Beispiel wurde kürzlich ein zwei Jahre andauerndes Weideprojekt mit alten Rassen an

verschiedenen Standorten durchgeführt. Ziel war neben der Erhaltung von Kulturlandschaften und alter Nutztierrassen auch der Schutz von Boden und Klima.

Mit Pferden schonend ackern

Im Ökologischen Landbau werden Mikroorganismen im Boden gefördert, welche im Gegenzug den Humus im Boden aufbauen. Der Anbau verschiedener Kulturen in mehrgliedrigen Fruchtfolgen hält außerdem die Schädlinge in Schach. Aus diesem Grund gehen nicht wenige Landwirte inzwischen dazu über, den Boden mit schonenden Geräten wie dem Tiefengrubber zu lockern. [5] Leguminosen wie Luzerne oder Kleegras binden Stickstoff aus der Luft, der wiederum dem Boden zu gute kommt. Das spart die Kosten für Mineraldünger.

Ackerpferde leisten ebenfalls einen Beitrag zur Boden schonenden Bearbeitung. Für einen 100- Hektar-Betrieb mögen Pferde vielleicht keine Option sein. Auf einem Kleinstbetrieb auf hängigem Gelände machen sie Sinn. Denn anstatt teures Öl zu schlucken, setzt das Pferd einmal verdaute Pflanzen effizient in Arbeitskraft um. Zum Andern arbeitet es mit deutlich weniger Lärm und Abgasen. Ein Schweizer Biobauer zum Beispiel, der seine Ackerpferde vor moderne Bodenbearbeitungsgeräte spannt, spart nicht nur jährlich 3.000 Liter Diesel ein, sondern leistet gleichzeitig einen Beitrag zum

Klimaschutz.

Auch auf überschaubaren Gemüseflächen im Flachland ist der Einsatz von Pferden sinnvoll. So entwickelten die Gärtner vom Hof Hollergraben im holsteinischen Schönwalde für ihre Pferde eine Walzen-Grubber-Kombination und eine Zwiebellegemaschine. Nach deren Anwendung verbesserten sich nicht nur die Böden, auch die Erträge sind deutlich gestiegen.

Mehr Infos:

Bodenatlas 2015
Kotschi, J. (AGRECOL): Bodenlos - negative Auswirkungen von Mineraldüngern in der tropischen Landwirtschaft. 2013
Montgomery, D. R.: Dreck - Warum unsere Zivilisation den Boden unter den Füßen verliert.

Brasilien zwischen Dürre und Überflutung

Die Industrialisierung zerstört in Brasilien nicht nur Regenwälder und Flusslandschaften, sondern auch die Lebensgrundlagen tausender Menschen

Während auf den Klimagipfeln reine Absichtserklärungen erfolgen, die niemanden zum Handeln verpflichten, werden ganze Weltregionen von Dürrekatastrophen ausgezehrt. So sind die Ursachen für die Trockenheit in Brasilien unter anderem in der Abholzung der Regenwälder zu suchen, die mit der Errichtung gigantischer Staudämme einhergehen. Intakte Ökosysteme werden systematisch zerstört - mit Auswirkungen auf das Klima.

24 Millionen Menschen in den Bundesstaaten São Paulo und Minas Gerais konnten Anfang November aufatmen. Nach monatelanger Trockenheit fielen endlich ein paar Regentropfen. Schon mussten tiefer liegende Wasserreserven hoch gepumpt werden, um dem Mangel an Trinkwasser vorzubeugen. Bis April 2015 hätten die städtischen Trinkwasserreserven gerade noch gereicht.

Warum grassiert gerade in Brasilien eine derartige Dürre?

Die Gründe dafür sind zahlreich. Eine Ursache läge darin, dass die Uferbewaldung an den Staudämmen fast verschwunden ist, behauptet die Umweltorganisation SOS Mata Atlântica. Denn

früher gab es an den Ufern der Staudämme von Cantareira große Wälder, die das Wasser speicherten.

Heute wachsen gerade mal noch rund 22 Prozent der ursprünglichen Vegetation auf dem 2.270 km² großen Gebiet. Die sechs Staudämme versorgen die Metropole Sao Paulo mit Wasser. Noch bis vor kurzem sank der Wasserpegel in den Becken fast täglich.

Eine anderer Grund, glaubt der brasilianische Wissenschaftler Altair Sales Barbosa, sei die landwirtschaftliche Intensivnutzung der nahe gelegenen Trockensavanne des Cerrado, in dem das Wasser seit Millionen Jahren von Bäumen gespeichert wurde.. Im Cerrado sammeln sich die Zuflüsse für Sao Paulo. Durch die Intensivnutzung mit Soja-Anbau und Viehbeweidung veränderte sich die Bodenstruktur offenbar derart, dass nun zu wenig Wasser durch die Erde in die Aquifere (Grundwasserleiter) gelangt.



Bild: Wilson Dias/Agência Brasil/CC BY 2.5 BR

Auch der massive Holzeinschlag wird für den Wassermangel verantwortlich gemacht. Ein Quadratmeter Fluss- oder Meerwasser biete eine Verdunstungsfläche von einem Quadratmeter, weiß Antonio Nobre vom nationalen Forschungsinstitut für Raumfragen INPE. Im Regenwald aber macht das vielschichtige bis zu 40 Meter hoch reichende Blattwerk auf einem Quadratmeter Boden das Acht- bis Zehnfache an Verdunstungsfläche aus.

Damit würden allein die Blätter des Regenwaldes täglich 20 Milliarden Tonnen Wasser verdunsten. Die Hälfte davon regnet über Amazonien, die andere Hälfte über dem Wassereinzugsgebiet von Sao Paulo ab. Werden nun große Flächen gerodet, fehlt das nötige

Blattwerk, welches das Wasser verdunsten kann. In Folge dessen sitzt die Metropole im Trocknen.

Wirtschaftswachstum contra Naturreichtum

In kaum einem anderen Land hat die Zerstörung der Umwelt so gravierende Folgen wie im aufstrebenden Industrieland Brasilien. Die Regierung predigt Wirtschaftswachstum nach westlichem Vorbild. Mehr Industrie soll dem Land mehr Wohlstand bringen. Dafür braucht es Energie, die aus den zahlreichen Flüssen gewonnen werden soll.

So bewirbt der Energiekonzern Norte Energia den Mega-Staudamm Belo-Monte am Rio Xingu gerne mit den Worten Nachhaltig und Erneuerbar. In Wahrheit zerstört der riesige Staudamm mehr Natur als seine Erbauer vorgeben erhalten zu wollen. (Brasilien genehmigt gigantisches Belo-Monte-Wasserkraftwerk)

So wurde das in den 1970er Jahren errichtete Wasserkraftwerk Tucuruí durchgezogen, ohne die Anwohner mit einzubeziehen. Statt dessen wurden sie vertrieben. Dieses Vorgehen wiederholt sich gerade mit dem Staudamm Belo Monte: 40 Jahre lang konnte er dank massiver Proteste von Einheimischen verhindert werden. Schließlich begann man im Juli 2011 mit seinem Bau. Im Sommer 2014 war er etwa zur Hälfte fertig gestellt.

Eine aktuelle Studie - "Der Belo-Monte-Staudamm und die Rolle europäischer Konzerne" - der Initiative GegenStrömung beleuchtet die Hintergründe rund um Brasiliens größtes Bauprojekt.

2009 untersuchten 40 Wissenschaftlerinnen von Universitäten aus ganz Amazonien die Umweltfolgen. Würde das Monster-Bauwerk fertig gestellt, wäre die Artenvielfalt von 30 Schutzgebieten bedroht. Auf Grund ähnlicher Staudämme verschwanden bereits zwischen 1970 und 2008 nahezu 37% aller Süßwasserarten. Die Dämme reduzieren den Sauerstoffgehalt, behindern die Wanderung der Fische und beeinträchtigen die Selbstreinigungsfähigkeit der Flüsse.

Im Fall des Belo Monte wären rund 100 Fischarten bedroht. Würden weitere geplante Dämme errichtet, verschwänden sogar 1.000 Fischarten sowie einige Affen- und Schildkrötenarten. Das brasilianische Statistikinstitut IBGE gibt an, dass bereits heute etwa ein Fünftel des ursprünglichen Waldes zerstört sind. So vernichtete man allein in den vergangenen zehn Jahren Regenwald von einer Fläche, die auf vier Fußballfelder passt - pro Minute!

Dabei fehlt es in Brasilien nicht an Maßnahmen zum Schutz der Regenwälder. Seit den 1990er Jahren erarbeitete Deutschland gemeinsam mit den G7-Ländern und der brasilianischen Regierung entsprechende Schutzprogramme. Die Abholzung sollte verringert,

der illegale Holzeinschlag kontrolliert, der Wald nachhaltig genutzt, CO_2-Emissionen vermindert und die Artenvielfalt erhalten werden. Von 2003 bis 2014 finanzierte die KfW-Entwicklungsbank mit 41,4 Millionen Euro die Demarkierung und Neuausweisung von Schutzgebieten im Umfang von 23,2 Millionen Hektar.

In einer zweiten Phase sollen neue Schutzgebiete in einer Fläche von 13,5 Mio. Hektar ausgewiesen werden. Ein Gewinn für den Regenwald, möchte man meinen, würden nicht die fortschreitende Industrialisierung des Landes die Naturschutzeffekte wieder zunichte machen.

Stauseen setzen klimaschädliches Methan frei

Einer Studie des Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - (INPA) zufolge, sind Anlagen vom Ausmaß des Belo Monte alles andere als nachhaltig. Da die Staumauer die Fließgeschwindigkeit des Xingus regulieren werde, würden wiederholt Flächen von bis zu 6.140 km^2 überschwemmt. Es sei zu erwarten, dass regelmäßig eine Fläche von 3.580 km² unter Wasser gesetzt werde.

Die unter diesen Bedingungen wachsenden und schnell faulenden Pflanzen setzen ständig große Mengen an Methan frei. Das Treibhauspotenzial von Methan ist über einen Zeitraum von 100 Jahren 28 mal höher als das von Kohlendioxid Rund 40 Jahre müsste der Damm auf fünf bis sieben Staustufen arbeiten, bis er

halbwegs klimaneutral sei. Außerdem sei der Wasserstand des Xingu in den Trockenmonaten viel zu gering, so dass statt mit den anvisierten 11.200 Megawatt nur mit 4.500 Megawatt Leistung zu rechnen ist.

Bei anhaltender Abholzung sei ohnehin weniger Niederschlag über dem Xingu zu erwarten, wodurch seine Effizienz deutlich gesenkt und sich der Preis pro Kilowattstunde entsprechend erhöhen würde. Emissionen werden darüber hinaus auch durch die Entwaldung freigesetzt.

Kurzfristiges Profitstreben mit langfristigen Folgen

Offiziell wurden rund 44% des Regenwaldes zum Schutzgebiet erklärt. Knapp die Hälfte davon wird von indigenen Völkern bewohnt, die andere Hälfte überwiegend von traditionellen Gemeinschaften und Kleinproduzenten genutzt. Eines dieser Schutzgebiete ist die Terra do Meio, die sich im Bundesstaat Parà zwischen dem Xingu und dem Tapajós erstreckt und noch 8,3 Millionen Hektar intakten Regenwald umfasst.

Wird der Staudamm realisiert, verändern sich der Flusslauf des Xingu und seine Seitenflüsse. Rund 600 km^2 Urwald werden in den Fluten versinken. "So tragisch das ist", meint der brasilianische Biologe Rudolfo Salm, "das ist erst der Anfang." Seiner Ansicht nach wird der Staudamm etwa die Hälfte des amazonischen

Regenwaldes zerstören. Denn Flora und Fauna seien angepasst an den Wechsel von Trocken- und Regenzeit, der Stausee aber hätte immer den selben konstanten Wasserspiegel. Werde dieser natürliche Rhythmus gestört, könne es zu einem großen Waldsterben kommen, glaubt der Wissenschaftler.

Den Rest erledigen die Menschen durch Landnahme und Brandrodungen Immer wieder kommt es auch zu Überflutungen von Staudämmen. Würde sich eine ähnliche Flut-Katastrophe wie die im März 2014 am Rio Madeira an einem Damm vom Ausmaß des Belo Monte ereignen, wären die Folgen nicht absehbar.

Von den mehr als 20 Millionen Menschen in Amazonien wohnen 70 % in Städten. Betroffen sind etwa 300.000 Einwohner in elf Gemeinden. Rund 40.000 Menschen sind von unmittelbarer Vertreibung bedroht. Es gibt etwa 300 indigene Bevölkerungsgruppen, allein 24 verschiedene Ethnien im Xingu-Becken, die teilweise auf sehr traditionelle Art leben: es sind Nachkommen entflohener Sklaven und Sklavinnen, Kautschukzapfer, Kleinbäuerinnen und -bauern.

Einige sammeln Paranüsse, Andiroba- und Copaibaöl und Açai-Beeren, andere leben vom Fischfang. Sie konkurrieren mit Großgrundbesitzern, Holzfirmen, Soja-Bauern, Viehfarmern und Bergbauunternehmen um Land. Dann gibt es noch drei indigene

Stämme, so genannte Unkontaktierte, die zwischen den Flüssen Xingu, Iriri, Bacajá und der Transamazônica leben und deren Lebensgrundlagen die Eindringlinge nun zerstören.

Zunehmende Konflikte um Land

Allein 700 kleinbäuerliche Familien, die ihr Land verloren haben, klagen derzeit vor Gericht ihre Rechte ein. In den letzten 20 Jahren investierten viele Bauern in den ökologischen Anbau von Kakao. Adäquaten Ersatz bekamen sie nicht, und die Entschädigungen sind zu gering, um sich eine neue Existenz aufzubauen. Als offiziell "betroffen" gelten nur die Menschen, deren Land geflutet wird. Der größere Flächenanteil, nämlich 80 Prozent, wird trocken gelegt, und zwar dort, wo die Anwohner vom Fluss leben. Schon sind die Dörfer der indigenen Juruna umzingelt von Baustellen, schweren Maschinen, Holzfällern und fremden Siedlern.

Seit langem werden in Amazonien Menschenrechte permanent verletzt. Gerade in Pará gibt es zahlreiche gewalttätige Konflikte, denn hier konzentrieren sich die privaten Besitztümer. So führt die Landpastorale CPT in ihrem Jahresbericht 2012 für Pará mehr als 70 Konflikte auf, an denen 11.400 Familien beteiligt waren.

Mehr als 3000 arbeitende Menschen waren extremer Ausbeutung ausgesetzt. Von mehr als 1200 versklavten Arbeiterinnen und Arbeitern wurden 573 aus der Gefangenschaft befreit. Sechs

Landarbeiter wurden ermordet. Nach wie vor gibt es auch illegale Holzeinschläge. So ist laut Greenpeace die Entwaldung in Pará in den letzten Jahren um 80% gestiegen. Einem neuen Gesetz zu Folge bleiben illegale Waldrodungen, die vor Juli 2008 stattfanden, straffrei. Eine weitere Gefahr für den Wald ist der zunehmende Anbau von Soja.

Dank eines Vetos der Präsidentin zum neuen Waldgesetz wurde das Schlimmste zwar verhindert. Doch das Forschungsinstitut IPEA berechnete, dass nahezu 160 Millionen Hektar wieder aufgeforstet werden müssten, damit das Ökosystem intakt bleibt. Weil aber 90 Prozent aller Kleinbetriebe von der Wiederaufforstung befreit sind, fehlen am Ende 30 Millionen Hektar Wald.

Schon wurden gewaltige Schneisen in die Wälder geschlagen, um Straßen zu bauen. Und die verwandeln sich in der Regenzeit in wahre Schlammwüsten, in denen die Fahrzeuge stecken bleiben. Ein trauriges Beispiel dafür ist die Transamazonica, eine Straße, die den Tropenwald durchquert.

Wer profitiert vom Strom des Belo Monte?

Der erzeugte Strom wird vor allem in die energiehungrige brasilianische Industrie fließen. Zwar verspricht Norte Energia, dass die Siedlungen der Einheimischen davon profitieren. Symbolisch stellte der Konzern schon mal ein paar Generatoren in einige

Dörfer. Den Diesel dafür sollen die Einwohner kaufen. Doch wovon sollen Menschen, die bisher vom Fischfang, Jagen und Sammeln lebten, Diesel kaufen? 2012 wurden die ersten Hochspannungsleitungen quer über den Amazonas gezogen - unter dem Protest von Flussanwohnern aus 20 Gemeinden.

Außerdem sollen 7.000 Familien in der am Xingu gelegenen Stadt Altamira in Fertighäuser ziehen, die an eine Trink- und Abwasserversorgung angeschlossen sind. Inzwischen lockte das Bauprojekt zehntausende Arbeitssuchende in die Region. Die Zahl der Einwohner in Altamira hat sich verdoppelt. Die Preise für Lebensmittel, Mieten und Grundstücke sind dementsprechend gestiegen.

73 Staudämme gibt es in Amazonien, etwa 60 weitere Staudämme und Wasserkraftwerke sind geplant. Neben dem Belo Monte sind Staudämme wie Jirau und Santo Antônio am Rio Madeira in Planung. Hinzu kommen sieben am Fluss Tapajós, acht an dessen Zufluss Juruena sowie drei am Teles Pires. Allein am Bau des Belo Monte verdienen viele europäische Konzerne wie die Siemens-Firma Voith Hydro. Und Siemens liefert nicht nur Turbinen nach Brasilien, sondern auch nach Honduras für ähnliche Staudämme.

Die Rolle des Staates in dem Konflikt um den Staudamm ist zweischneidig. Auf der einen Seite kontrolliert er mit viel Aufwand

die Abholzungen, auf der anderen lässt er zu, dass die Wälder nachhaltig zerstört werden. Der Urwald und seine Gewässer sowie die in ihm lebenden Tiere und Menschen werden im Namen des Fortschritts bald das Feld räumen müssen - wenn nicht ein wachsender globaler Widerstand den Kampf der Einheimischen unterstützt und die gewaltige Naturzerstörung im letzten Augenblick verhindern kann.

Unterdessen setzen die Einwohner Amazoniens ihren Widerstand gegen Belo Monte fort. Und der richtet sich inzwischen auch gegen die Dämme, die an den Flüssen Tapajós und Teles Pires entstehen sollen.

Krieg auf dem Acker

Massiver Pestizideinsatz bei transgenen Nutzpflanzen bedroht die Artenvielfalt weltweit. Nutzpflanzen, Unkräuter wie auch Wildkräuter werden zunehmend resistent gegen Pflanzenschutzmittel

Eine "Dreiländer"-Studie untersucht die Auswirkungen von herbizidresistenten genmodifizierten Pflanzen auf die Umwelt. Analysiert wurden vor allem die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt. Das Ergebnis: Auf Äckern mit GVO-Pflanzen (GVO sind gentechnisch veränderte Organismen), die mit Pestiziden gespritzt werden, schwindet die Artenvielfalt.

Die vom Bundesamt für Naturschutz Deutschland (BfN), dem österreichischen Umweltbundesamt und dem schweizerische Bundesamt für Umwelt veröffentlichte Studie kritisiert den flächendeckenden Anbau herbizidresistenter Gen-Pflanzen. Dieser hat zur Folge, dass verstärkt Breitbandherbizide zum Einsatz kommen, die innerhalb eines immer größeren Zeitrahmens ausgebracht werden und damit nicht nur natürlich vorkommende Mikroorganismen schädigen.

Die Gifte, die in großen Mengen in die Böden gelangen, haben einen unaufhaltsamen Verlust an Biodiversität in Flora und Fauna

zur Folge: Die artenreiche Ackerbegleitflora geht zurück. Das Verschwinden der Vielfalt an Gräsern und Kräutern beeinträchtigt die Lebensräume für Gliederfüßer, Bodenorganismen und viele Vogelarten.

Den Rückgang der Artenvielfalt in Gewässern bestätigt auch eine jüngere Studie des Umweltforschungszentrums (UFZ) Leipzig-Halle. Demzufolge ging sie auf stark kontaminierten Standorten in Europa um 42 Prozent, in Australien um 27 Prozent zurück. Betroffen sind vor allem Wirbellose wie Libellen und einige Fliegenarten. Besonders alarmierend ist, dass die Gifte bereits in kleinsten Konzentrationen wirksam sind, die laut Gesetz als unbedenklich gelten.

Folgeschäden der Gentechnik in Südamerika

Insbesondere die Bauern in Südamerika ließen sich von den Versprechungen der Agroindustrie, Schädlinge, Krankheiten und Unkräuter effektiv kontrollieren zu können, dazu verleiten, transgene Nutzpflanzen anzubauen und immer mehr Pestizide auszubringen. Was die Gentechnik kombiniert mit massivem Herbizid-Einsatz Beispiel in Brasilien anrichtet, erklärt der Agrarexperte Antonio Andriôli. In dem Land mit dem höchsten Pestizidverbrauch der Welt seien die Ernteerträge gesunken, die Produktionskosten hingegen gestiegen. Im Land würden derzeit 18

Bt-Mais-, fünf Sojasorten und elf Bt-Baumwollsorten kultiviert.

Die Unkräuter, die eigentlich bekämpft werden sollen, werden gegenüber den Herbiziden resistent, oft sogar gegenüber mehreren Chemikalien. Glaubt man einer Untersuchung des UFZ aus dem Jahr 2005 geht der Trend bereits seit Jahren zu multiplen Resistenzen gegenüber Herbiziden. So verkraften einige Kräuter die bis zu 19fache Dosis einer normalen Herbizidanwendung.

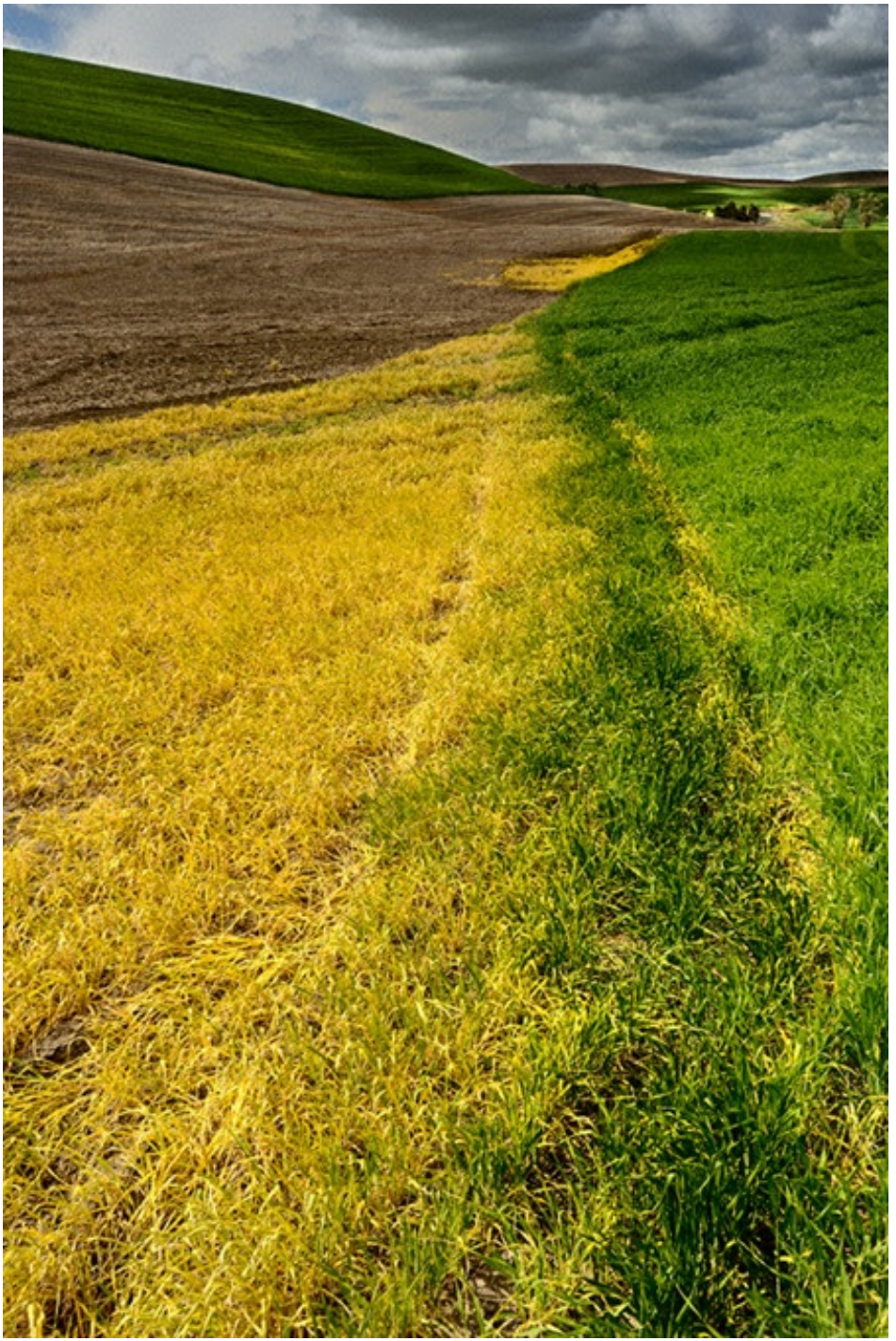
In Argentinien und Brasilien, wo fast nur noch transgene Pflanzen angebaut werden, gibt es immer mehr Glyphosat resistente Unkräuter wie das Kanadische Berufkraut, das Johnson-Gras oder die Bechertragende Wolfsmilch. Auch in Europa entwickeln sich Resistenzen bei Wildkräutern.

In Spanien zum Beispiel breiten sich trotz Spritzungen das Kanadische, behaarte und Sumatra-Berufkraut sowie das Weidelgras ungehindert auf den Äckern aus. In Australien verträgt das Weidelgras nach 15 bis 20 Jahren Glyphosat-Anwendungen inzwischen die zehnfache Dosis. Ähnlich verläuft die Entwicklung in Chile und in Malaysia, wo seit zehn Jahren mehrmals im Jahr Glyphosat gespritzt wird.

Zunehmende Mehrfachresistenzen - gigantische Mengen an Unkrautvernichter

Transgene Nutzpflanzen wie Soja, Mais, Baumwolle und Raps sind in der Regel gegen Herbizide und Insektizide resistent. Meist sind sie mehrfach gentechnisch verändert. So ist der kürzlich in der EU zugelassene Mais *SmartStax* nicht nur gegen zwei Herbizide resistent, er produziert auch sechs Insektengifte. (vgl. Unser täglich Gift gib uns heute) Inzwischen wurde *der Mais* mit einer weiteren Pflanze (DAS 40278-9) kombiniert, die gegen zwei Herbizide resistent ist.

Laut einer aktuellen Bestandsaufnahme der Grünen zur Gentechnik produziert das neue Produkt *SmartStax* + sechs Insektengifte und ist resistent gegenüber vier Herbiziden. Ein anderes Gen-Konstrukt von Syngenta wurde aus sechs gentechnisch veränderten Pflanzen entwickelt. Es ist resistent gegen Glyphosat und Glufosinat und produziert vier Insektizide, eines davon ist synthetisch hergestellt. Zu zwei der eingebauten Toxine gab es bisher kaum Risikountersuchungen. Dem entsprechend hoch sind die Risiken für Umwelt und Gesundheit. Syngenta kümmert das wenig. Die Super-Pflanze ist bereits zur Zulassung angemeldet.



Palouse, östliches Washington, eines der wichtigsten weizenproduzierenden Gebiete der USA. Die gelben Pflanzen deuten auf Herbizidgebrauch hin. Foto: Bala Sivakumar - Golden Fields/CC BY 2.0

Wie schnell sich Mehrfachresistenzen unter Gen-Pflanzen ausbreiten, zeigt eine Beobachtung im Jahr 1997 in Kanada, wo auf drei benachbarten Flächen drei herbizidresistente Rapssorten angebaut worden waren: eine war resistent gegen Glufosinat, eine andere gegen Glyphosat. Die dritte - nichttransgene - Sorte gegen ein Imidazolinon. Im Jahr darauf wuchs auf dem mit glufosinatresistentem Raps bestellte Acker Raps durch, dem Glyphosat nichts mehr anhaben konnte. Festgestellt wurden Zwei- bis Dreifachresistenzen - gegen Glyphosat, Glufosinat sowie Imazethapyr (Imidazolinon). Glufosinat wird seit rund 30 Jahren als Breitbandherbizid im Ackerbau eingesetzt.

Mit dem Anbau resistenter Gen-Pflanzen steigen die ausgebrachten Herbizidmengen stetig an. Folgerichtig fand man kürzlich die ersten gegen Glufosinat resistenten Unkräuter: Klettenlabkraut in Malaysia und Welsches Weidelgras in Oregon. Doch Glyphosat und Glufosinat sind nicht die einzigen Gifte, hinzu kommen zahllose weitere Chemikalien. Welche gigantischen Mengen an Giften die Böden schlucken müssen, damit das Unkraut dennoch vernichtet wird, lässt sich nur erahnen.

Resistenzen gegen Bt-Toxine

Auch Insekten, die permanent in Kontakt mit Insektiziden kommen, bilden früher oder später Resistenzen aus. So produziert das Bodenbakterium *Bacillus thuringiensis*, das in die Gen-Pflanzen eingebaut wird, einige hundert Gifte - so genannte Bt-Toxine, von denen jedes über einen speziellen Wirkmechanismus verfügt. Die DNA dieser Giftstoffe wird vor ihrem Einbau in die Pflanzen erheblich verändert. Eigentlich müsste jedes Bt-Toxin auf seine Giftigkeit gegenüber Mensch und Umwelt untersucht werden. In der Praxis passiert das nicht.

Seit 2005 wird in den USA Bt-Mais angebaut, der das Toxin Cry3Bb1 gegen den Maiswurzelbohrer freisetzt. Sechs Jahre später mehrten sich die Anzeichen dafür, dass resistente Wurzelbohrerlarven in Iowa, die im Maisanbau hohe Schäden verursachen, dreimal mehr Bt-Gift vertragen als vorher. Ein anderes Beispiel ist der Baumwollkapselbohrer im Südosten der USA, der bereits vor Jahren gegen die Toxine Cry1Ac und Cry2Ab resistent geworden ist. Resistenzen gegen Bt-Pflanzen treten auch in Puerto Rico, Australien und China auf.

Wissenschaftler an der University of Arizona fanden nach Auswertung etlicher Studien heraus, dass auch in Nordamerika, Indien und Südafrika bereits über die Hälfte der Insektenvölker resistent gegen Bt-Toxine sind.

Kaum untersucht ist, wie sich die Gifte auf Käfer, Nacktflügler oder Schmetterlinge auswirken. Die wenigen Studien allerdings belegen negative Auswirkungen auf einige Schmetterlingsarten, Regenwürmer und zahlreiche Insektenarten. So untersuchte die Biologin Martha Mertens Umweltauswirkungen transgener Nutzpflanzen. Ergebnis: Die unspezifischen Auswirkungen von Bt-Toxinen schädigen eine Reihe von Insekten wie Monarch und Schwalbenschwanz.

Auch die Florfliege kann indirekt Schaden nehmen, indem sie ein Insekt vertilgt, das sich vorher an einer Bt-Pflanze gütlich tat. Bt-Toxine werden über die Wurzeln an den Boden abgegeben, die Bindung an Bodenpartikel verlangsamt ihren Abbau. Das wiederum stabilisiert ihre Toxizität im Boden über Monate (BfN-Skript 217)

Unzureichende Tests von GVO-Pflanzen

Gen-Pflanzen werden in der Regel mit besonderen Eigenschaften wie Krankheits- und Stressresistenz, Salz-, Kälte und Hitzetoleranz, Wachstumseigenschaften und Sekundärstoffwechsel ausgestattet, manche produzieren sogar neue Inhaltsstoffe und Pharmazeutika. 2006 nahm ein auf Ökotoxikologie spezialisiertes Forscherteam die gängigen Testmethoden unter die Lupe, die im Rahmen von Zulassungsverfahren von GVO-Pflanzen angewendet werden (BfN-Skript 236).

Es wird bezweifelt, dass die Tests - ursprünglich für die Chemikalienprüfung entwickelt und standardisiert - ausreichen, um die Auswirkungen eines genveränderten Organismus auf die Umwelt umfassend zu überprüfen. In der Praxis würden bisher meist nur die mikrobiell hergestellten, gereinigten transgenen Produkte getestet. In einer Risikoprüfung sollte jedoch der gesamte gentechnisch veränderte Organismus untersucht werden.

Gentechnik außer Kontrolle?

Die Wechselwirkungen und Einwirkungen von GVO-Pflanzen auf Umwelt und Menschen sind derart komplex, dass sie kaum zu kontrollieren sind. So untersuchten Wissenschaftler ausgehend von den 795 Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF) in Deutschland, inwiefern sich dieses System für Monitoring-Programm zur Überwachung der Umweltwirkungen von GVO nutzen lässt.

Ergebnis: Die Methode sei nur eingeschränkt nutzbar, weil sich die BDF eher auf physikalische und chemische Messgrößen konzentriert und nur wenige bodenbiologische Daten enthält. Diese aber seien nötig, um die Umwelteffekte von GVO-Pflanze zu analysieren. Beobachtet werde u. a. der Pollenflug beim Anbau von MON810 (BfN-Skript 369)

Mein Fazit: Unwägbarkeiten, Risiken und ungesunde Begleiterscheinungen stehen auf der einen Seite der Wunderwaffe

Gentechnik, ein fraglicher Nutzen für Wenige auf der anderen. In der Summe gibt es keinen vernünftigen Grund, gentechnisch veränderte Pflanzen anzubauen, viele Gründe hingegen, den Anbau transgener Pflanzen zu unterlassen und ihre Zulassung zu verhindern (Infos zur Gentechnik).

Patente auf Leben - Wem gehört die Natur?

Monsanto erhebt Rechte an einer violetten Karotte aus der Türkei

Möhren kennen wir vor allem in Orange. In anderen Farben wie Rot, Gold, Weiß oder Dunkelviolett sind sie hierzulande kaum bekannt. Nun erhebt Monsanto Geistige Eigentumsrechte auf eine violette Karotte aus der Türkei. Damit setzt der Saatgutkonzern die Tradition fort, aus Genmaterial Privateigentum zu machen. Das Unternehmen ist nur eines von vielen, die Patente auf Pflanzen und Tiere beanspruchen.



Foto: United States Department of Agriculture; gemeinfrei
Im Jahr 1999 kaufte ein Vertreter der Firma Seminis, einem Monsanto-Tochterunternehmen, einheimischen Bauern im südtürkischen Adana das Saatgut violetter Karotten ab. Da auf der Verpackung kein Name angegeben war, bezeichnete die Firma sie als türkische schwarze Karotte, säte die Samen aus und selektierte die besten Karotten aus, ohne sie mit anderen Sorten zu kreuzen.

Nachdem sie in Kalifornien von 2000 bis 2004 sechs Generationen durchlaufen hatte, wurde sie in Anthonina umbenannt. Seminis erwirkte in den USA und in Europa die Sortenschutzrechte und ließ sie patentieren. Zu seiner Rechtfertigung verwies das Unternehmen auf das US-Landwirtschaftsministerium, das in abgelegenen Gebieten nach pflanzengenetischen Ressourcen suche, um "das Saatgut zu erhalten". Doch Adana liegt mit mehr als 1,5 Millionen Einwohnern in einer zwar landwirtschaftlich geprägten, aber keineswegs abgelegenen Gegend.

Ein typischer Fall von Biopiraterie?

Großzügigerweise gestattet Monsanto den türkischen Bauern, ihre eigenen Karotten, die sie über Generationen hinweg selber züchteten, weiterhin anzubauen. Doch von der gewinnbringenden Vermarktung der violetten Karotte profitiert allein der Konzern. Die Bauern erhalten weder eine Entschädigung, noch gibt es für sie

irgend einen Vorteilsausgleich.

Und das, obwohl die Türkei 1997 das Übereinkommen über biologische Vielfalt (CBD - Convention on Biological Diversity) ratifiziert hatte - zwei Jahre bevor die Karottensamen in die Hände von Seminis gelangten.

Erst im Februar 2014 hatte das Europäische Patentamt (EPA) dem Unternehmen ein Patent auf die Untersuchung und Auswahl von Sojapflanzen erteilt, die an unterschiedliche klimatische Bedingungen besser angepasst sind. Betroffen sind mehr als 250 wilde und gezüchtete Pflanzen aus Asien und Australien. Damit besitzt Monsanto das Monopol auf die Verwendung von 100 in diesen Pflanzen natürlich vorkommenden Genvarianten.

Zuerst Saatgut bäuerlicher Herkunft stehlen, es als eigenes ausgeben und dann die "geistigen Eigentumsrechte" daran beanspruchen - das ist die erfolgreiche Strategie vieler Unternehmen. Im Fall der Karotten wurden die Details über die wahre Herkunft des Saatgutes aufgedeckt, in vielen anderen Fällen nicht.

So untersuchen rund 200 Pharmaunternehmen gegenwärtig pflanzengenetische Ressourcen auf ihre Verwendbarkeit für Medikamente, indem sie ihre Gene und Wirkstoffe isolieren. [6]

Schätzungsweise drei Viertel der 7.000 Medikamente, die sich auf dem Markt befinden, sind pflanzlichen Ursprungs, basierend auf den Heilmethoden indigener Völker. Produkte, die von pflanzengenetischen Ressourcen abstammen und in der Regel auf dem Wissen indigener Bevölkerungsgruppen basieren, bringen auf dem Weltmarkt rund 500 bis 800 Milliarden Dollar ein. Doch die Menschen in den Herkunftsländern werden äußerst selten am Gewinn beteiligt.

Lateinamerika - ein Tummelplatz für Bio-Piraten?

Chinin zum Beispiel stammt ursprünglich aus dem Hochwald der Anden. Seit dem Beginn des 17. Jahrhunderts wird es als Mittel gegen Malaria eingesetzt. Schon die Inka wussten von seinen fiebersenkenden Eigenschaften, weshalb sie es als Heilmittel verwendeten.

Als im Jahr 1636 die Ehefrau des spanischen Vizekönigs auf dem Gebiet des heutigen Peru erkrankte, heilte ein Medizinmann sie mit dem Wirkstoff aus Chinabaumrinde (Chinin = quina-quina - Rinde der Rinden). Kaum genesen, brachte die Gräfin die Rinde als Pulver der Contessa in Umlauf, bevor die Jesuiten es als Jesuitenrinde bzw. Kardinalspulver in ganz Europa verbreiteten. Heute ist Chinin ein weit verbreitetes Pharmazeutikum.

Es wirkt schmerzstillend, fiebersenkend, ist örtlich betäubend und

wird bei Wadenkrämpfen eingesetzt. Die Pharmakonzerne verdienen ganz gut daran. Leider beteiligen sie die Nachfahren der Inka nicht an ihren Gewinnen.

Ayahuasca, ein Heiltrank der Inka, der aus der Lianenart Banisteriopsis caapi hergestellt wird und auch für die europäische Medizin interessant ist, wirkt offenbar auch gegen Depressionen. Im Jahre 1986 ließ ein gewisser Loren S. Miller die Pflanze patentieren. Zwar wurde das Patent 1999 wieder aufgehoben, da Ayahuasca als geistiges Eigentum indigener Völker anerkannt wurde, zwei Jahre später jedoch wieder für gültig erklärt. Vom völkerrechtlichen Standpunkt aus gesehen ist das Patent allerdings unwirksam.

Ohne jeden Skrupel ging Larry Proctor vor, Chef der US-Saatgutfirma Podners, als er sich gelbe Bohnen aus Mexiko holte, in den USA einsäte und 1996 ein Patent anmeldete, mit der Begründung, diese einmalige gelbe Varietät sei in den USA noch nie gezüchtet worden. Auf die gelbe Bohne, die in Mexiko seit Jahrhunderten angebaut wird, erhielt er drei Jahre später das Monopol. Seitdem müssen mexikanische Bauern für den An- oder Verkauf ihrer ureigensten Bohnensorte Lizenzgebühren zahlen (Marken-Gene: Fortpflanzung als Urheberrechtsbruch und Patente auf Leben).

Patentierter Reis aus Indien

Der indische Niembaum kann bis zu 30 Meter hoch und 200 Jahre alt werden. Rinde, Blätter, Früchte und Blüten werden zur Herstellung von Heilmitteln und Biopestiziden genutzt. Ihre Heilwirkung ist in Indien seit über 2000 Jahren bekannt. Neem wird eingesetzt gegen Entzündungen, Fieber, Durchfall, Hauterkrankungen, Parasiten, Wunddesinfektion und zur Zahnpflege. Öle und Samen des Neembaumes finden darüber hinaus auch in der Kosmetik Verwendung.



Papagei (Psittacula krameri) auf einem Niembaum. Foto: J.M.Garg; Lizenz: CC BY 3.0

Seit 1985 reichten amerikanische, japanische und europäische Firmen rund 90 Patente auf Wirkeigenschaften und Extraktionsverfahren ein. Beim Europäischen Patentamt (EPA) lagen 2004 mindestens 65 Patentanträge vor. Ein Gemeinschaftspatent

wurde zwar erfolgreich angefochten, andere Patente jedoch zugelassen. In einer eilends errichteten Fabrik wurden bis zu 20 Tonnen Neem-Früchte am Tag verarbeitet. Das führte dazu, dass die Preise für die Früchte anstiegen, die vorher allen kostenlos zur Verfügung standen.

Die texanische Firma RiceTec ließ sich 1998 eine Reispflanze patentieren, die aus der Kreuzung von amerikanischen mit 22 traditionellen Basmati-Reissorten hervorgegangen war. Das Patent umfasste das Recht, Basmati-Reis anzubauen und zu vermarkten. Damit war das Einkommen tausender Bäuerinnen und Bauern aus Punjab gefährdet, die den Reis über Generationen gezüchtet hatten. Immerhin hatte der Export dem Staat bis dahin rund 277 Millionen Dollar jährlich eingebracht.

Die Regierung ging gegen das Patent vor mit dem Ergebnis, dass von 20 Patentansprüchen vier zurückgezogen wurden. 2003 durfte RiceTec immer noch drei Sorten unter dem Namen "Basmati - american style" verkaufen. Auch hier sind die Reisbauern nicht am Gewinn beteiligt.

Patentierungswahn bei konventionellen Züchtungen

Bisher konnten vor allem Pflanzen patentiert werden, deren Erbgut mit Hilfe gentechnischer Eingriffe auch über Artgrenzen hinweg verändert wurden. Eine derartig modifizierte Pflanze gilt beim EPA

als "neue Erfindung". Seit der Patentierung einer Sonnenblume mit verbesserten Ölgehalt sind allerdings auch konventionell gezüchtete Pflanzen vor Patentierungen nicht mehr sicher.

Durch Kreuzung und Selektion gewonnene Pflanzen gelten nach europäischem Patentgesetz als biologische Zuchtverfahren, die nicht patentiert werden dürfen. Doch darum scheint sich das EPA nicht zu kümmern. Zwar sei es verboten, Pflanzen und Tiere aus konventionellen Zuchtverfahren zu patentieren, nicht aber die Produkte daraus, erklärte es im Fall der Sonnenblume.

Das Urteil ebnete den Weg für die Patentierung weiterer konventioneller Züchtungen: So erteilte das EPA im Mai 2013 trotz massiver Proteste ein Patent auf Chili-Pflanzen, welches nicht nur Pflanzen, Saatgut und Früchte, sondern auch das Wachsen und Ernten der Pflanze beansprucht.

Einen Monat später beantragte Monsanto ein Patent auf einen Brokkoli, bei dem der Kopf über die Blätter hinauswächst, so dass das Ernten leichter fällt. Patentiert wurden das Saatgut, die Pflanzen und der Brokkolikopf - und das, obwohl es bereits Brokkolisorten gibt, die den im Patent beschriebenen Pflanzen ähneln. Das Patent beruht somit auf natürlicher Biodiversität sowie auf bereits gezüchteten Pflanzen.



Broccoli. Foto: Toubib; Lizenz: CC BY-SA 3.0

Auch vor Tieren machen Besitzansprüche nicht halt. Beim so genannten Schweinepatent geht es um ein Verfahren, mit dem Schweine auf eine Genvariante hin untersucht werden können. Die ausgewählten Tiere eignen sich besonders gut für die Zucht, weil sie schneller wachsen und mehr Fleisch produzieren.

Das Patent, welches die US-Firma Newsham Choice Genetics im Sommer 2008 erhielt, erstreckt sich auf die Züchtungsverfahren sowie auf die Schweine und deren Nachkommen. Aber auch Monsanto ist an einem Monopol auf die Erbanlagen von Schweinen

interessiert. Auf Grund heftiger Proteste von Bauern- und Umweltverbänden wurde dieses Patent zwar zurückgezogen. Doch beim Patentamt stapeln sich bereits weitere Anträge zur Patentierung auf Nutztiere bis hin zu Milch und Fleisch.

Droht uns eine schleichende Monopolisierung unserer Lebensmittel? Viele Landwirte sehen durch Lizenzen, die sie für patentierte Pflanzen oder Tiere zu zahlen haben, ihre wirtschaftliche Unabhängigkeit gefährdet. So protestieren neben dem Deutschen Bauernverband auch kirchliche Institutionen gegen Patente auf Leben. Sie fragen, ob man Lebewesen als Bestandteil der Schöpfung überhaupt patentieren darf. Schließlich brachte die Erde die Vielfalt an Pflanzen und Tieren hervor, lange bevor es Patentämter und Unternehmen gab. Die Natur gehört schließlich uns allen.

Im Rahmen einer Unterschriften-Kampagne legten Initiativen wie Kein Patent auf Leben und No patents on Seeds, gegen das Brokkoli-Patent Widerspruch ein. Um den Patentierungswahnsinn zu stoppen, wird weiterhin massiver Protest nötig sein.

Die Folgen der Intensivtierhaltung

Schaden Wiederkäuer dem Klima?

Nicht die Kuh ist für die klimaschädlichen Treibhausgase verantwortlich, sondern deren Instrumentalisierung durch eine gewinnorientierte Agrar- und Lebensmittelindustrie

Laut FAO nimmt die Landwirtschaft einen Anteil von rund 18 Prozent an den weltweiten Treibhausgasen ein. Darin eingerechnet sind Transport und Herstellung von Futtermitteln sowie die Rodung von Regenwäldern für den Soja-Anbau. Für den Ausstoß von klimaschädlichen Gasen werden vor allem Wiederkäuer verantwortlich gemacht. Doch suchen sie ihr Futter auf der Weide, sind Rinder, Schafe und Ziegen klimaneutral.

Tierhaltung und Landwirtschaft nehmen mit neun Prozent Kohlendioxid, 35 Prozent Methan und 65 Prozent Stickoxiden einen erheblichen Anteil an der menschlichen Gesamtproduktion von Klimagasen ein. Die Menge dieser Gase listet die FAO in einer jüngeren Studie für alle Nutztierarten auf.

Der Hühnermast zum Beispiel verdanken wir 389 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente, wobei die Intensivmast weltweit dominiert. Da es

sein Futter effizienter verwertet als ein Wiederkäuer, ist das Masthuhn zwar klimafreundlicher als das Milchrind (vgl. Fleischlos: klimafreundlich?), doch zu beneiden ist das intensiv gemästete Hybridhuhn nicht.

In einer Mastanlage mit 40.000 Tieren muss es sich mit 20 anderen Hühnern einen Quadratmeter teilen. Während der Dauer von fünf Mastwochen vegetieren die Hühner dicht gedrängt vor sich hin, ohne Raum zum Ruhen oder Flügelschlagen. Weil das Skelett mit dem wachsenden Fleischansatz nicht mithalten kann, verenden viele Tiere, unfähig sich zu bewegen, vor dem Mastende. Meist verdursten sie, weil sie die Tränke nicht mehr erreichen.

Schweine sind intelligenter als Hunde, heißt es. Umso mehr leidet das konventionelle Mastschwein unter den unwürdigen Haltungsbedingungen. 1.000 bis 1.500 Schweine drängeln sich in einer Anlage mit je 15 Tieren in einer Gruppe auf Vollspaltenböden ohne Stroh. An den harten Kanten verletzen sie sich Klauen und Gelenke. Ein bis zu 110 kg schweres Schwein hat etwas mehr als einen halben Quadratmeter Platz. Monotonie und Langeweile bestimmen den Alltag.

Aus Frust beißen sie sich gegenseitig in die Ohren oder benagen die kupierten Schwanzstummel. Während der sechsmonatigen Mastdauer saufen die Tiere Flüssigfutter aus Soja und Getreide.

Trotz Effizienz, Rationalisierung und Billigfutter aus Übersee ist die Schweinemast ein Verlustgeschäft. Und sie ist global gesehen klimaschädlich: Ihre Emissionen entsprechen weltweit 668 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalenten.

Stallhaltung für mehr Klimaschutz?

Rund 4,9 Millionen Kühe (Destatis 2013) gibt es in Deutschland. Dementsprechend schlägt die Milchkuhhaltung in der Fleisch-Produktion mit 486, in der Milchproduktion mit 1.331 Millionen Tonnen CO_2 -Äquivalenten zu Buche. Die Fleischrindermast hält mit 2.338 Millionen Tonnen den Rekord.

Nutztierwissenschaftler an der Universität Hohenheim untersuchten den Zusammenhang zwischen Fütterung, Haltung und klimaschädlichen Gasen. Durch chemische Verdauungsvorgänge im Rindermagen entsteht Methan, das genau wie Kohlendioxid über den Ructus aus der Speiseröhre entweicht - nur, dass Methan 26 Mal klimaschädlicher ist als Kohlendioxid.

So sondert eine Hochleistungskuh mit sehr hoher Futteraufnahme laut Winfried Drochner vom Institut für Tierernährung der Universität Hohenheim täglich rund 400g Methan ab, eine Kuh mit relativ geringer Leistung und geringem Futterverbrauch hingegen nur 80 g. Mit der Fütterung von angekeimtem Getreide und Tanninen soll der Methan-Ausstoß bei Milchkühen um bis zu 20%

reduziert werden.

Auch befürworten die Wissenschaftler eine intensivierte Stallhaltung ohne Weidegang. Die Kuh werde damit ihrer Bestimmung, viel Milch zu produzieren, am ehesten gerecht. Die meisten Milchrinder stehen ohnehin schon das ganze Jahr über in Ställen auf Beton- und Spaltenböden, aus arbeitstechnischen oder Kostengründen, oder weil die Weideflächen fehlen. Ein hoher Anteil an Getreide in der Futterration reduziert den Methanausstoß.

Gleichzeitig erhöht die Getreidefütterung die Milchleistung. Die Gülle wird umweltfreundlich in der hofeigenen Biogasanlage verarbeitet, der so erzeugte Strom ins Netz eingespeist. Am Ende kann die Milchkuh stolz sein auf ihre vorbildliche Klimabilanz. Ob sie auch glücklich ist?

Klimafreundlich auf der Weide

Der stets einseitige Focus auf ihre Emissionen verstellt den Blick auf die Potenziale der Milchkuh. In ihrem Buch Die Kuh ist kein Klimakiller kritisiert die Tierärztin Anita Idel, dass in wissenschaftlichen Studien Rinder oft mit Mais, Soja und Getreide gefüttert werden. Weil sie dies aber mit geringer Effizienz verwerten, stehen sie im Vergleich mit Hühnern und Schweinen viel schlechter da.

Frisst eine Kuh hingegen *nur* Gras, gibt sie zwar viel weniger Milch, verbessert aber deutlich ihre Klimabilanz. Denn, so Winfried Drochner, eine Kuh mit geringer Milchleistung stößt täglich nur 80g Methan aus, fünf Mal weniger als eine Hochleistungskuh. Die Herstellung des Kraftfutters setzt erhebliche Mengen an Kohlendioxiden, Stickoxiden und Ammoniak und verbraucht Unmengen an Wasser und Öl. Das macht die vorbildliche Klima-Effizienz der Hochleistungskuh wieder zunichte.

Dazu kommt: Eine Kuh mit 10.000-Liter-Jahresmilchleistung und drei Laktationen, die nach fünf Lebensjahren geschlachtet wird, muss durch eine Neue ersetzt werden. In der zweiten Hälfte der Lebenszeit einer fünfjährigen Kuh wird ein junges Rind herangezogen, das frühestens mit 28 Monaten das erste Kalb bekommt.

Je früher die Kuh geschlachtet wird, umso mehr Futter und Energie wird für die Aufzucht des Ersatz-Rindes verbraucht, das heißt, umso mehr Klimagase werden verursacht. Klimafreundlich ist also nicht die jung sterbende Hochleistungskuh, sondern die lang lebende Weidekuh, die jährlich nur 5000 bis 6000 kg Milch gibt, aber nach 12 Lebensjahren auf 50.000 Liter Milch zurückblickt.

Die für die Weidehaltung besonders geeigneten Robustrassen Rotes Höhenvieh und Schwarzbuntes Niederungsrind fressen von

April bis Oktober auf der Weide saftige Gräser und Kräuter.

Die Rinder weisen nicht nur beste Muttereigenschaften auf und setzen Heu und Gras in Milch mit wertvollen Inhaltsstoffen um, sondern der Tierhalter spart auch eine Menge Futterkosten, weil er weniger Futtermittel zukaufen muss. Der Weidegang an der frischen Luft hält die Rinder die meiste Zeit ihres rund zehnjährigen Lebens gesund. Davon kann die intensivierte Hochleistungskuh nur träumen.

Grünland dient dem Klimaschutz

Ob Wisent, Gnu, Bison, Auerochse, Ziegen oder Schafe - Wiederkäuer und Pferde haben unsere Landschaften innerhalb von Jahrtausenden gestaltet und geprägt. Schafe, Ziegen und Rinder suchen sich seit Menschengedenken immer neue Weidegründe. Damals wie heute fördert ihre Beweidung Fruchtbarkeit der Böden und biologische Vielfalt. Ohne Beweidung samen die größeren Pflanzen aus, verdrängen die Gräser und konkurrieren mit ihnen um Licht und Nährstoffe, bevor die Sukzession einsetzt.

Weidende Tiere beißen Büsche und Gräser weg, so dass Licht auf den Boden fällt. Ihr Verbiss löst bei den Gräsern einen Wachstumsimpuls aus. Gleichzeitig nimmt das unterirdische Wurzelwachstum zu. Das Wurzelwerk kann bei Steppenböden ein Volumen von bis zu 80 Prozent der Biomasse bilden. Diese

Wurzelmasse dient als CO_2-Senke, denn eine Tonne Kohlenstoff im Humus entzieht der Atmosphäre 3,67 Tonnen CO_2 - solange es nicht zu Ackerland umgepflügt wird.

Dann nämlich wird das klimaschädliche Kohlenstoff freigesetzt. Rund 40 Prozent der Landfläche weltweit - und 70 Prozent der landwirtschaftlichen Flächen - sind Dauergrünland, das nicht beackert wird. 40 Prozent aller Böden allein in den USA sind durch intensive Beackerung unfruchtbar geworden.

Jedes Jahr gehen durch intensiven Mais- und Getreideanbau 13 Tonnen je Hektar Boden verloren. In der Mongolei ist Überweidung ein Problem geworden. Doch Wissenschaftler fanden heraus, dass eine nachhaltige Beweidung der Steppe mit Schafen die Abgabe von Lachgas an die Atmosphäre sogar reduziert.

Sojaanbau vernichtet Regenwälder

Die Deutschen trinken viel Milch, ihr Verbrauch liegt bei rund 55 Kilo Konsummilch pro Kopf und Jahr. Immer mehr Milch geht nach Asien, wo sich immer mehr neue Milchmärkte auftun. Um die wachsende Nachfrage decken zu können, muss die deutsche Kuh ihre Milchleistung steigern und steigern.

Auch die weltweite Fleischproduktion hat sich erhöht. Wächst unser Konsum so weiter, wird er sich bis 2050 auf 465 Millionen Tonnen

Fleisch und Wurst verdoppelt haben. Dann werden nicht nur 1,1 bis 2,0 Milliarden Tonnen Getreidefuttermittel, sondern auch immer mehr Agrarflächen und Wasser benötigt. Für Rinderweiden und Ackerland werden heute schon jeden Tag 30.000 Hektar Regenwald gerodet.

Auf 470 Millionen Hektar weltweit werden Futtermittel für Tiere angebaut. Das ist mehr als ein Drittel aller kultivierbaren Agrarflächen. Zwei Drittel der eiweißhaltigen Futtermittel in der EU kommen aus Übersee, insbesondere aus Südamerika [7] . Hier hat der Sojaanbau die Bodenfruchtbarkeit bereits nachhaltig zerstört. Bis 2007 wurden allein in Brasilien 21 Mio. Hektar und in Argentinien 14 Mio. Hektar Wald allein für den Soja-Anbau gerodet.

In beiden Ländern wird der Bodenabtrag auf 19 bis 30 Tonnen je Hektar geschätzt. In Argentinien führt er zu massivem Nährstoffentzug der Böden. Schätzungen zu Folge sind eine Million Tonnen Stickstoff und 227.000 Tonnen Phosphor bereits verloren gegangen. Die Böden verdichten sich, degradieren und erodieren. Um die Verluste auszugleichen, werden Mineraldünger im Wert von rund 910 Mio. US$ ausgebracht.

Durch Düngung mit Gülle und Mist und durch Verdichtung des Bodens wird Lachgas freigesetzt, das als 295 Mal klimaschädlicher gilt als CO_2. So entweichen je 100 Tonnen Dünger zwischen ein bis

drei Tonnen Lachgas. Für die nachfolgenden Generationen, die nachhaltigen Ackerbau betreiben wollen, sind diese Böden verloren.

Im Karbon - vor rund 360 bis 300 Millionen Jahren - lagerten sich riesige Vorräte von Kohlenstoff an, der heute durch Waldrodung aus den relativ humusarmen Böden freigesetzt wird. Was an Klimagas durch jährlichen Regenwald-Rodungen entsteht, ist in etwa vergleichbar mit der Menge, die die gesamte industrielle Produktion in Europa in die Atmosphäre bläst. Das Kohlendioxid in der Atmosphäre treibt die Erwärmung voran. Eine fortschreitende Abholzung würde weitere Unmengen an Kohlenstoff in die Atmosphäre freisetzen.

Weniger Rinder mit mehr eigenem Futter

Nicht die Kuh ist für die klimaschädlichen Treibhausgase verantwortlich, sondern deren Instrumentalisierung durch eine gewinnorientierte Agrar- und Lebensmittelindustrie. Getrieben von der Politik des Wachsens oder Weichens müssen Bauern und Tierhalter ihre Tierzahlen unablässig vergrößern.

Immer mehr Tiere werden in immer engere Ställe gesperrt, bei immer weniger verfügbarem Acker- und Grünland. Vor diesem Hintergrund setzt allmählich ein Umdenken ein: Traditionelle Eiweißpflanzen wie Ackerbohnen, Erbsen und Lupinen, jahrzehntelang von einem Häuflein unbelehrbarer Biobauern

kultiviert, werden wieder erforscht, beworben und ihr Anbau gefördert.

So startete Bayern 2011 sein Aktionsprogramm Heimische Eiweißfuttermittel mit einem Etat von zwei Millionen Euro. Erklärtes Ziel ist es, die heimische Tierfütterung unabhängiger zu machen von Import-Soja. Wenn es überhaupt noch Soja sein muss, wird es im eigenen Land angebaut.

Wirklich unabhängig kann ein Betrieb nur sein, wenn er so viele Tiere hält, wie er mit hofeigenem oder in derselben Region angebauten Futtermitteln ernähren kann. Würde man die Tierzahl den hofeigenen Acker- und Weideflächen anpassen, würden sich die meisten Rinderherden drastisch verkleinern. Die verbleibenden Tiere dürften sich die Gräser und Kräuter selber auf der Weide suchen.

Im Winter fressen sie Heu und Eiweißfuttermittel aus regionalem Anbau. Die Molkereien würden den Milchbauern angemessene Preise zahlen. Alle Produkte vom Rind sind dann viel teurer, denn kein Bauer könnte es sich leisten, sie an Konzerne und Discounter zu verramschen. Fleisch, Wurst, Milch, Joghurt, Käse - bislang gedankenlos verzehrt, weggeschüttet und weggeworfen - würden zu wirklich wertgeschätzten Lebensmitteln. Und ganz nebenbei würde auch das Klima geschützt.

Das "Wundermittel" Kexxtone

Ein 2004 verbotenes Doping-Mittel erobert erneut den Kuhstall

Mehrere Jahrzehnte lang wurde Mastbullen ein Futterzusatz verabreicht, der den Wirkstoff Monensin enthielt. 2004 wurde er als gesundheitsgefährdend verboten. Anfang 2013 kehrt der leistungssteigernde Wirkstoff in Form eines Prophylaxe-Medikamentes in die Ställe zurück.



Wohl eher "glücklichere" Kühe, die nicht industriell gehalten werden. Bild: Ramessos/public domain

Milch ist zum Abfallprodukt geworden: Es gibt viel zu viel davon. Erinnern wir uns an die streikenden Milchbauern 2008 und 2009. Zehntausende Bauern entleerten damals ihre Milchtanks auf die Felder. Die tagelangen Proteste wollten nicht enden. Seitdem ist äußerlich Ruhe eingekehrt, doch an der Situation hat sich nichts geändert: Tausende Landwirtschaftsbetriebe in der EU werden in den Ruin getrieben, weil sie von den paar Cent, die ihnen die Molkereien für den Liter zahlen, nicht leben können.

Den industriellen Strukturen sind kleinbäuerliche Betriebe ohnehin nicht gewachsen. Die Milchindustrie kümmert das Schicksal arbeitsloser Milchbauern wenig. Seite an Seite mit dem Deutschen Bauernverband setzt sie weiter auf Milchüberschüsse - um die Erzeugerpreise zu drücken und den billigen Rohstoff Milch "exportfähig" zu machen.

Woher kommen diese Unmengen an Milch? Wohl kaum von den drei Kühen, die wir beim Sonntagsspaziergang auf der Weide sehen. Die moderne Milchkuh geht im Normalfall gar nicht mehr auf die Weide. Sie steht zusammen mit ihren 500 bis 1000 Leidensgenossinnen im strohlosen Stall auf Spaltenboden mit einem Plastikband mit Nummer am Hals.

Den einzigen Weg, den sie täglich mehrmals geht, ist der zum computergesteuerten Melkroboter - oder bei Herden mit mehr als

100 Kühen - zum Melkkarussell. Mit dieser hochmodernen technischen Erfindung spart der Landwirt viel Arbeitszeit, denn der Roboter spendet das Kraftfutter, überwacht die Hygiene - und die Kuh steigert auch noch ihre Milchleistung. Gut für den Landwirt - schlecht für die Kuh. Die ist inzwischen zur reinen Milchproduktionsmaschine mutiert.

Mehr Krankheiten durch immer höhere Milchleistungen

"Leistungssteigerung" ist das Zauberwort in der modernen Milchkuhhaltung. Eine Hochleistungskuh gibt heute bis zu 12.000 Liter Milch im Jahr. Allein um 50 Liter Milch zu produzieren, muss sie täglich 30.000 Liter Blut durch Kreislauf, Organe und Gewebe pumpen. Das steckt die Kuh nicht so ohne weiteres weg: Das Euter nimmt immer größere Formen an. Fruchtbarkeits- und Stoffwechselerkrankungen sind an der Tagesordnung, von verletzten Klauen und Gliedmaßen ganz zu schweigen.

Die Kuh reagiert auf Überzüchtung und industrielle Haltung mit typischen Krankheitssymptomen: Labmagenverlagerungen, Fressunlust, sinkende Milchleistung - auch als Ketose bezeichnet. Häufig bleibt nur noch der "Abgang", das heißt der Tod des Tieres. Eine subklinische Ketose ist noch schlimmer: Die Kühe geben weniger Milch, leiden unter Energiemangel, neigen zu Euterentzündungen und Klauenproblemen und werden kaum noch

tragend. Selbst in Beständen mit gutem Herdenmanagement und bei hochwertigem Futter litten 30 Prozent der Kühe unter Ketose.

Dabei geht dem modernen Milchbauern wohl weniger das Leid der Tiere zu Herzen, als vielmehr der Schaden, den die Krankheit in seinem Geldbeutel hinterlässt: 9000,- € kann eine von Ketose befallene 50köpfige Milchkuhherde schon mal kosten - wenn es in Deutschland überhaupt noch Haupterwerbsmilchbetriebe mit so wenigen Kühen gibt. Die meisten Herden dürften größer sein, denn der Zwang zum Wachstum durch sinkende Milchpreise hält an (siehe oben).

Anstatt die Ursachen der genannten Leiden in Wachstum und stetiger Leistungssteigerung zu suchen, bringt die Pharmaindustrie nun ein neues Medikament auf den Markt: Das Wundermittel Kexxtone soll die Krankheitsprobleme lösen - und steigert ganz nebenbei die Milchleistung. Neu ist das nicht: An der synthetischen Bekämpfung systembedingter Krankheiten verdient die Pharmaindustrie schon seit Jahrzehnten gutes Geld. Die Debatten um den übermäßigen Einsatz von Antibiotika in der Hähnchen- und Schweinemast sind uns noch in guter Erinnerung. Tiermedikamente waren und sind das tägliche Brot der Pharmaindustrie.

Monensin - der verbotene Wirkstoff

Nur wenige Tierärzte erkennen diese offensichtlich fehlgeleitete

Entwicklung und wagen, sie öffentlich als solche zu benennen. Holger Martens, ehemaliger Vorsitzender der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG), räumt ein, die Folgen einer züchterischen Fehlentwicklung, nämlich Entzündungen, Uterus-, Euter- und Klauenerkrankungen, könne man mit Kexxtone lediglich korrigieren. Eine Lösung für die zunehmenden Krankheitsprobleme im Stall sei das Medikament nicht.

Der Tiermediziner befürchtet jedoch einen baldigen flächendeckenden Einsatz von Kexxtone - einhergehend mit der Steigerung der Milchleistung. Das Mittel beeinflusse den Pansenstoffwechsel der Kuh, man verabreiche es in der Erwartung, dass die Krankheit irgendwann eintritt, kritisiert auch Tierarzt Rupert Ebner. Der Bauer gebe sich dann keine Mühe mehr, die Tiere "perfekt" - also tiergerecht - zu füttern, gleichzeitig gebe die Kuh 500 Liter mehr Milch als vorher.

Die Leistungssteigerung seiner Milchkühe mit Kexxtone ist für den modernen, gewinnorientierten Landwirt im Prinzip ein Grund zur Freude - wäre da nicht der umstrittene Wirkstoff Monensin, der früher unter der Bezeichnung Rumesin als Futtermittel zugelassen war und 2004 verboten wurde. Warum eigentlich? Stellte er sich plötzlich als gesundheitsschädigend heraus? Für Pferde und Hunde kann der Wirkstoff angeblich tödlich sein.

Über die Milch in den Menschen

"Es handelt sich heute um ein völlig anderes Produkt als jenes, was man damals vom Markt genommen hat", beschwichtigt der Hersteller Lilly. Auch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit kann keinerlei Gefahr für eine missbräuchliche Anwendung erkennen. Nur die ehemalige Agrarministerin Künast entrüstet sich: Getarnt als Medikament käme das verbotene Mittel durch die Hintertür wieder herein. Das sei systematischer Verbraucherbetrug! Harte Worte, die wenig Vertrauen in das Mittel erkennen lassen.

Fakt ist: Im Januar 2013 brachte die Firma Elanco Kexxtone als Prophylaxe für Milchkühe auf den Markt. Es ist für weniger als 30 € beim Tierarzt - ohne bestimmte Diagnose - zu haben. Es wird in Form eines Bolus mit einer Pistole durch den Schlund in den Pansen geschossen und wirkt dort 95 Tage. Die Milch darf ohne Wartezeit sofort in den Handel. So weit, so schlecht.

Doch nun hat das Pharmaunternehmen Eli Lilly eine Änderung der Rückstandshöchstmengen beantragt. Darf man einmal gesetzte Grenzwerte einfach nach oben verschieben? Warum nicht - wenn wirtschaftliche Interessen im Spiel sind, ist Vieles möglich. Dann greift die bewährte Zusammenarbeit zwischen Pharmaindustrie, Politik und Behörden besonders gut.

Wie auch immer: Einmal verabreicht, wird sich der Wirkstoff im Organismus der Kuh ausbreiten und in die Milch gelangen. Schließlich werden wir ihn mit der Frühstücksmilch aufnehmen. Wie Monensin auf den menschlichen Körper wirkt, ist nicht annähernd untersucht. Doch wer ist schon gern unfreiwillig Versuchkaninchen?

Wer das nicht will, kann auf Bio-Milch ausweichen. Auf Bioland- und Demeter-Betrieben ist die Anwendung von synthetischen wachstumsfördernden und produktionssteigernden Substanzen in der Tierhaltung nicht erlaubt. Hier stehen die Tiere auf Stroh und gehen von Frühjahr bis Herbst auf die Weide - immerhin. Auf Demeterbetrieben dürfen die Kühe sogar ihre Hörner behalten. Mit dem Kauf von Bio-Milch aus der Region zahlt man 10 bis 20 Cent mehr. Dafür unterstützt man nicht nur eine artgerechte Tierhaltung, sondern auch die eigene Gesundheit.

Arme Sau - Leben und Sterben für die Mastindustrie

Industrielle Schweinehaltung: der Einsatz von Hormonen ist nur ein Skandal unter vielen

Die BUND-Studie zu Hormonen in der Sauenhaltung löste kürzlich eine Welle der Empörung aus. Dabei gerät aus dem Blickfeld, dass der Einsatz von Hormonen nur ein Skandal unter vielen in der industriellen Schweinehaltung ist.



Hausschwein mit Ferkel. Foto: Scott Bauer, USDA; gemeinfrei.

Schweine sind von Natur aus bewegungsfreudig, verspielt, neugierig, lernbegierig und gesellig. In einer natürlichen Umwelt

leben sie ihren Spiel- und Wühltrieb aus. Die jungen Sauen sind mit sieben bis zehn Monaten geschlechtsreif. Während der Brunst, die bis zu sechs Tage dauern kann, beschäftigen sich die Tiere ausgiebig miteinander. Sie grunzen, stoßen mit dem Kopf, verfolgen und beschnüffeln sich.

Ideale Bedingungen

Während der 115 Tage ihrer Trächtigkeit braucht die Sau vor allem Ruhe. Einige Tage vor der Geburt sucht sie sich einen trockenen, windgeschützten Platz auf. Sie gräbt eine Mulde, schleppt Äste und Zweige heran, mit denen sie das Nest sorgfältig umzäunt und sich kurz vor der Geburt darin ablegt. Die neu geborenen Ferkel werden von der Mutter ausgiebig beschnüffelt. Mit Hilfe von Stroh und rauem Material wird die Nabelschnur abgetrennt. Bis zwei Wochen nach der Geburt verbleiben die Ferkel im Nest, wo sie von der Mutter gesäugt und gewärmt werden.

Etwa drei Monate saugen sie an ihren Zitzen. Sie spielen miteinander und lernen ihre Umgebung kennen. Allmählich entwöhnen sie sich von der Muttermilch, doch der Kontakt zur Mutter bleibt noch wochenlang bestehen. Das Schreien der Ferkel alarmiert sie, die Jungtiere reagieren auf ihre Lautäußerungen. Etwa sechs bis zehn Wochen nach der Geburt wird die Sau wieder vom Eber gedeckt. [8] Auf diese Weise kann ein Schwein problemlos

zehn Jahre alt werden - sofern man es lässt.

Von einer heilen Welt wie dieser kann das Schwein von heute nur träumen

Abgeschottet von Tageslicht und frischer Luft werden die Sauen zu Tausenden in einstreulosen Buchten auf Rostböden unter Metallbügeln fixiert. In den Abferkelbuchten können sie sich weder umdrehen noch bewegen, nur aufstehen und sich hinlegen. Die Haltung in Metallkäfigen verlängert die Geburten und begünstigt die Entzündung von Gesäuge, Gebärmutter sowie Milchmangel.

Weitere Folgen sind Beinschäden und Herz-Kreislauf-Versagen. 40 Prozent aller Sauen leiden unter Fruchtbarkeitsstörungen und werden vorzeitig geschlachtet. In knapp zwei Jahren muss ein erwachsenes Tier knapp fünf Würfe erbringen. Der Nachwuchs dient der "Remontierung".

Alle Faktoren, die irgendwie von der Norm abweichen können, werden mittels Hormone gesteuert

Von Natur aus sendet der Eber bestimmte Duftstoffe aus, die bei der Sau eine von natürlichen Hormonen gesteuerten Mechanismus - die Rausche - auslösen. In einem Zuchtbetrieb übernehmen das künstliche Hormone. Schon in den DDR-Großbetrieben der 1970er Jahre wurde den Sauen Hormone gegeben, um Brunst und

Ovulationssprung zu "synchronisieren". In modernen Agrarfabriken soll ein gemeinsamer Brunsttermin der Sauen Decken und Geburt der Ferkel zu einem einzigen Zeitpunkt ermöglichen.

Das ist bei einem Bestand von 10.000 Sauen natürlich arbeitstechnisch einfacher zu handhaben, als wenn tausende Sauen zu unterschiedlichsten Zeiten abferkeln. Ob Geschlechtsreife, Rausche oder Brunst - alle Faktoren, die irgendwie von der Norm abweichen können, werden mittels Hormone gesteuert. So werden die Geburten von rund 80 Prozent aller Sauen künstlich mit Hilfe von Prostaglandinen eingeleitet. Den Jungsauen werden Regumate, PMSG und Maprelin verabreicht, um Östrus, Brunst und Ovulation zu stimulieren.

Mit Hilfe von Hormonpräparaten und Analogverbindungen ist es kein Problem, die Ferkel an bestimmten Arbeitstagen, termingerecht bis auf 15 bis 20 Stunden nach der Applikation zur Welt kommen zu lassen. Bei den fünf Prozent der Sauen, die sich trotz allem mit ihrer Abferkelung verspäten, empfiehlt der Hersteller zusätzliche Oxytocin-Gaben. Wie all diese Stoffe im tierischen Stoffwechsel umgesetzt werden und welche Auswirkungen sie auf die Menschen haben, die das Fleisch der Tiere essen, dazu findet man nichts auf den Beipackzetteln von Intergonan, Ovogest, Cyclix Porcine und Regumate.

Immer mehr Ferkel in immer kürzerer Zeit

Die genetisch fruchtbaren Hybridsauen müssen ihre Wurfleistung Jahr für Jahr steigern. So wirft die moderne Zuchtsau jährlich rund 30 Ferkel. Damit noch mehr Würfe erzielt werden, lässt man die Ferkel statt sechs nur noch vier Wochen bei der Mutter saugen. Denn je schneller das zeitraubende Säugen beendet wird, umso eher wird die Sau wieder trächtig und umso mehr Ferkel kann sie gebären.

Nicht selten ist deren Anzahl höher, als die Sau mit ihren 14 Zitzen säugen kann. Zudem muss sie eine immer höhere Milchleistung erbringen, was ihren Organismus stark belastet. Sie magert ab, was wiederum ihre Fruchtbarkeit beeinträchtigt. Mit steigender Ferkelzahl pro Wurf werden auch die Jungen immer kleiner und schwächer, wodurch sie schneller auskühlen und leichter erdrückt werden können: Bei größeren Würfen sterben absolut gesehen demnach mehr Ferkel als bei kleineren. Die männlichen Ferkel werden ohne Betäubung kastriert, damit dem Fleisch später kein lästiger Ebergeruch anhaftet.

Gezüchtet, gequält, weggeworfen

Überzählige Ferkel, oder solche, die zu klein und zu schwach sind, werden gewohnheitsmäßig kurz und kräftig auf den Boden oder gegen das Metallgestänge geschleudert. Ihre Kadaver landen in

einer dafür bereitgestellten Tonne. Manche Ferkel röcheln danach noch. Laut Vorschrift müssen die Tiere zwar mit einer Spritze getötet werden, doch das dauert den Mitarbeitern zu lange. Es gilt, die Arbeitszeit effizient zu nutzen und pünktlich Feierabend zu machen.

Nach vier Wochen werden die Ferkel im Aufzuchtstall auf ein Gewicht von 30 kg gemästet. Nach zwölf Wochen beginnt die eigentliche Mast, in der jedem Tier etwa ein halber Quadratmeter zur Verfügung steht. Innerhalb von drei Monaten muss es ein Gewicht von 110 kg erreichen. Ihr Leben lang saufen die Tiere Flüssigfutter aus Soja und Getreide.

Sie drängeln sich in den Buchten auf strohlosen Vollspaltenböden, ohne jegliche Rückzugsmöglichkeiten. In jeder Bucht hängt eine Eisenkette zum "Spielen". Es fehlt an Stroh oder sonstigem organischen Material, in dem die Tiere wühlen und arttypische Bedürfnisse befriedigen können. Zwar hat man den Ferkeln vorsorglich die Schwänze ohne Betäubung mit der Zange abgekniffen und die Zähne abgeschliffen. Dennoch kauen sie sich aus lauter Langeweile gegenseitig die Ohren und die kupierten Schwanzstummel ab.

Nach einem halben Jahr führt ihre letzte angstvolle Reise mit dem Transporter in den Großschlachthof. Je mehr Schweinefleisch der

Mäster auf einem Quadratmeter produzieren kann, desto besser. Die Preise diktieren ihm die drei größten deutschen Schlachtunternehmen: 160 Euro kostet die Mast eines Tiere mit allen Fixkosten, der Schlachthof zahlt dem Mäster nur 150 Euro. Trotz Rationalisierung und Billigfutter ist die Schweinemast ein Verlustgeschäft - ermöglicht durch EU-Subventionen.

EU subventioniert Fleischüberschüsse

Rund ein Drittel aller Sauen stehen in Großbetrieben in Beständen mit mehr als 500 Tieren. In Ostdeutschland gibt es mindestens 300 Betriebe mit 1.500 Tieren, in einigen sind es 10.000 bis 30.000 Sauen. Der Selbstversorgungsgrad mit Schweinefleisch hat in Deutschland die 100-Prozent-Marke längst überschritten. Längst ist der Binnenmarkt mit Fleisch mehr als übersättigt. Auf der anderen Seite werden riesige Fleischmengen importiert.

Dessen ungeachtet werden mit viel Werbung Billigpreise erzeugt, mit denen sich Discounter und Supermärkte gegenseitig unterbieten. Das Preisdumping ist die Folge von Überproduktion und Subventionen, die die industrialisierte Massentierhaltung künstlich aufblasen. Rund eine Milliarde Euro pumpt die EU in Form von Ausgleichszulagen, Beihilfen und Flächensubventionen in die Agroindustrie. Zusätzlich werden 4,4 Milliarden Euro in Kühlhäuser, Lagerung und Transporte versenkt.

Ein Drittel der insgesamt rund 50 Millionen geschlachteten Schweine landen auf dem Müll. Eingeschweißt und abgepackt werden die billigen Schnitzel von Supermärkten und Privathaushalten tonnenweise weggeworfen. Mit anderen Worten: 20 Millionen Schweine werden völlig umsonst erzeugt, gequält und geschlachtet. Doch das Landwirtschaftministerium betreibt weiter seine sinnlose Subventionierungspolitik. Die Großunternehmen werden gefördert und kleinbäuerliche Betriebe aus dem Markt gedrängt.

Hormone - kein Problem?

In diesem kranken System muss die hormongesteuerte Sau immer mehr Ferkel produzieren. Die Hormone gelangen in die Umwelt und belasten schon in geringen Konzentrationen unser Trinkwasser. Östrogene führen nicht nur bei männlichen Fischen zu einer "Verweiblichung". Hormonell wirksame Substanzen können auch beim Menschen Brustkrebs sowie Hoden- und Prostatakrebs, genitale Fehlbildungen und Adipositas auslösen sowie die Spermienqualität und Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Besonders gefährlich für Kinder und Jugendliche ist der Cocktaileffekt: ein Mix aus hormonell wirkenden Parabenen und anderen Substanzen wie Phthalaten, Bisphenol, Nonylphenol, Schwermetallen und Pestiziden.

Das Umweltbundesamt sieht darin nur ein geringes, der Deutsche Bauernverband überhaupt kein Problem: Hormone würden nur aus "medizinischen Gründen" verabreicht, in kurzer Zeit abgebaut und stellten keinerlei Gefahr für Mensch und Umwelt dar.

Allein der BUND fordert ein Hormonverbot für gesunde Schweine. Betroffen sind insgesamt 26 umstrittene Präparate. Ohne Hormon-Doping würden vielleicht weniger Tiere gemästet, weniger Fleisch produziert und etliche Schweinezüchter möglicherweise in den Ruin getrieben. Für den Verbraucher aber ist der Konsum von weniger und unbelastetem Fleisch allemal gesünder.

"Die Federn und das bisschen Fleisch drum herum könnten auch wegbleiben"

Das grausame Schicksal von Hochleistungs-Legehybriden und geschredderten Küken

Fast 630 Millionen Masthühnchen werden in Deutschland jährlich geschlachtet, berichtet Greenpeace im Herbst 2014. Dazu kommt, dass in Deutschland jährlich 50 Millionen Küken unter teilweise grausligen Umständen sterben, wie etwa Anfang August im WDR zu sehen war (vgl. Lebende Küken schreddern - muss das sein?). Es sind die männlichen Geschwister der Legehennen, die in den Brütereien aussortiert werden.



Stolzer Hahn im Gebirge. Bild: Susanne Aigner

Aber das ist nur der eine Skandal der Legehennenindustrie. Denn das Hybridhuhn ist hier zum reinen Produktionsfaktor degradiert. Als Opfer ökonomischer Verwertungslogik wird es vom Schlupf bis zum Tod nur ausgebeutet.

Der in der Landwirtschaft allgegenwärtige Trend zum Wachsen oder Weichen zeigt sich auch in der Legehennenhaltung: 2013 gab es hierzulande rund 38,5 Millionen Legehennen, davon 24,3 Millionen in Boden- und 4,8 Millionen in Käfighaltung.

2013 umfassten 72 deutsche Brütereien rund 89,88 Millionen

Bruteier. Vor elf Jahren waren es noch 103 Brütereien, dafür mit rund 32 Millionen Eiern weniger als heute. [9]

Fortpflanzung für den Profit

Die Tierquälerei beginnt in den Farmen, in denen die Großelterntiere zum Zweck der Weitervermehrung in Käfige gesperrt werden. Aus ihren befruchteten Eiern schlüpfen die Elterntiere. Dazu wird eine reinerbige Henne mit dem Samen eines reinerbigen Hahnes künstlich besamt.

Die Hähne stehen einzeln in mehrstöckigen Käfigen, die in langen Reihen angeordnet sind, ihnen gegenüber die Käfigreihen mit den Hennen, die jeweils zu viert in einem Käfig bei künstlichem Licht ihr Dasein fristen, das rund eineinhalb Jahre dauert. Einige Hühner, die den Dauerstress nicht aushalten, sterben früher. Um zu verhindern, dass eine Infektion den wertvollen Gen-Pool vernichtet, werden die Hallen möglichst steril gehalten.

Dreimal die Woche werden die Hähne heraus genommen und der Samen von Hand aus ihnen heraus gequetscht. Dann werden sie wieder in den Käfig gesperrt. Durch gezielte Anpaarung mit reinerbigen Hennen sind vier Linien im "Endprodukt" vereint, aus deren Eiern die leistungsfähigen Legehybriden schlüpfen, die jeden Tag ein Ei legen.

So entstehe jedes Jahr eine neue Generation, die noch mehr und einheitlichere Eier legt als die vorherige, erklärte Rudolf Preisinger, Geschäftsführer der Lohmann Tierzucht GmbH in Cuxhaven in einem Fernsehbeitrag des NDR. Man züchte Hühner, die jeweils perfekt an die Haltungsbedingungen in Käfig, Boden, Freiland oder an Bio-Bedingungen angepasst sind. Damit erfülle das Unternehmen die Wünsche des Marktes. Wonach nicht gefragt wird - das sind die Wünsche des Tieres.

In der Brüterei werden die Eier ausgebrütet. Die weiblichen Küken rutschen kurz nach dem Schlüpfen auf einem Förderband ihrer routinemäßigen Impfung entgegen. Später werden sie in Schachteln verpackt für die lange Flugreise, die noch vor ihnen liegt. Gerade mal einen Tag alt werden die Küken millionenfach um die Welt geflogen.

Im Zielland dürfen sie sich weiter vermehren: Ein Tier erzeugt rund 100 neue Hybriden. Schon nach wenigen Wochen sind die Tiere zu Turbohennen herangewachsen. So sind 7.500 Küken auf dem Weg nach Südafrika schon mal 350.000 Euro wert. Kein Wunder, denn 7.000 Küken produzieren 12 Millionen neue Legehennen. Doch nicht das Tier als Individuum ist wertvoll, sondern seine "genetische Substanz".

Zuchtziel: Eier legende Roboter

Knapp 6 Millionen Küken im Jahr produziert zum Beispiel Lohmann für den Weltmarkt. Dafür entwickelt Preisinger als Leiter der Abteilung Genetik Hochleistungshybriden. Das Lohmann Selected Leghorn legt bis zu 320 Eier im Jahr. Etwa die Hälfte davon wäre normal. Auf der Grundlage der firmeneigenen "Selektionslisten" entscheidet er, welche Henne mit welchem Hahn angepaart wird.

Genutzt werde nur das Erbgut der Tiere, die alle Wünsche der Unternehmens-Genetiker erfüllen. Allerdings gibt die Natur gewisse Grenzen vor. Ginge es nach manchen Firmen-Genetikern, so würden sie ein synthetisches Individuum bevorzugen, das nur aus einem Eierstock und einer Infusionsflasche bestünde. "Die Federn und das bisschen Fleisch drum herum könnten auch wegbleiben", sagte Rudolf Preisinger 2010 gegenüber den NDR-Journalisten. Leider müsse das Huhn, um Eier legen zu können, noch mit seinen biologischen Grundfunktionen ausgestattet sein.

Nun hat die jahrzehntelange Zucht aufs Eierlegen dazu geführt, dass die Turbohennen verlernt haben, wie man ein Ei in ein Nest legt. Genau das ist heute in zunehmender Boden- und Freilandhaltung aber wieder gefragt. Speziell für solche Betriebe werden nun die vergessenen Urinstinkte wieder angezüchtet und die Legeleistung im Nest verbessert.

Denn je schneller eine Henne ein Ei ins Nest legt, desto mehr Eier

können in immer kürzerer Zeit gelegt und umso mehr verkauft werden. Auch am Fressverhalten wird noch experimentiert: Wiegt eine Henne mehr als zwei Kilo, hat sie zu viel Futter gefressen. Und das treibt die Futterkosten unnötig in die Höhe.

Turbohühner verdrängen afrikanische Rassen

Die wenigen Unternehmen, die Legehybriden züchten, konzentrieren sich in der Zucht auf ganz wenige Legehennenlinien und Gene. Speziell für Afrika züchtet Lohmann eine schwere Suppenhenne. Heute stammt jedes zweite Huhn von einer norddeutschen Henne ab, heißt es. Ein solches Huhn funktioniert 14 Monate lang als Legemaschine. Nach einem Jahr ist das Tier körperlich ausgelaugt. Auf dem afrikanischen Markt findet es dann Verwendung als Suppenhuhn, das immerhin noch eineinhalb Kilo Fleisch liefert.

98 Prozent aller Hühner in Südafrika kommen aus Europa - es sind hoch gezüchtete und krankheitsanfällige Hybridhennen. Während die stressanfälligen Lohmann-Hennen in Ställen vor ihrer Umwelt abgeschottet sind, können die Hühner einheimischer Rassen unter einfachsten Bedingungen draußen überleben. Initiativen wie die Ruanda-Stiftung oder Oxfam fördern deshalb seit Jahren die Selbstversorgung kleinbäuerlicher Familien mit pflegeleichten, anspruchslosen Rassehühnern, die den Familien zur

wirtschaftlichen Selbständigkeit verhelfen. [10]

Fleißige Hennen - nutzlose Hähne

Wahrscheinlich ließe sich noch viel mehr Geld mit Legehybriden verdienen, wären da nicht zwei Launen der Natur, die das grenzenlose Eierlegen ausbremsen: So setzt bei den Hennen nach etwa einem Jahr eine natürliche Legepause ein, die so genannte Mauser, in der sich das Tier regeneriert und das Gefieder erneuert wird. Rein ökonomisch betrachtet werden die Hühner dann unrentabel, weil sie nur noch fressen und keine Eier legen.

Normalerweise wandern sie dann in den Schlachthof. Erst seit jüngerer Zeit gibt es Versuche mit Bio-Hennen, welche die Mauser in die Haltung integrieren, so dass sich die Lebenszeit der Tiere entsprechend verlängert.

Die andere Laune der Natur schlägt Wogen in der öffentlichen Tierschutz-Debatte. Jedes zweite geschlüpfte Küken ist männlich. Die jungen Hähne sind in der Legehennenindustrie nicht zu verwerten. Zum Mästen eignen sie sich nicht, da sie zu wenig Fleisch ansetzen. Damit ist ihr Schicksal besiegelt.

Geschulte Fachkräfte identifizieren innerhalb von Sekunden ihr Geschlecht und werfen sie auf ein Fließband, dass sie direkt zum Schredder transportiert, der sie lebend zermalmt. Oder sie

wandern in spezielle Gaskammern, in denen sie mit CO_2 erstickt werden.

Naht das Ende der Kükentötung?

Unterdessen werden die Rufe von Tierschützern nach einem Ende des Kükensterbens immer lauter. Einige Agrarpolitiker reagieren bereits auf die Forderungen nach einem Tötungsverbot. Den Anfang machte Agrarminister Remmel, als er den Brütereien in Nordrhein-Westfalen die Kükentötung zum 1. Januar 2015 untersagte. Inzwischen gingen zwölf Brütereien in NRW gegen diese Entscheidung gerichtlich vor - mit offenem Ausgang.

In Niedersachsen, das mit 13 Brütereien und 22 Millionen Brutplätzen aufwartet, ist das Verbot immerhin schon im Tierschutzplan erwähnt. In Hessen gibt es nur eine - die LSL-Rhein-Main-Brüterei. Hier werden jährlich rund 15 Millionen Küken getötet. Bald soll Schluss sein mit dem sinnlosen Kükensterben, ließ Umweltministerin Priska Hinz kürzlich verlauten. Doch ein konkreter Termin ist noch nicht in Sicht.

Er soll davon abhängen, wie schnell das Geschlecht des Huhnes am Ei technisch bestimmt werden kann. Denn die Geschlechtsbestimmung am Ei mit Hilfe von Infrarotstrahlen gilt als verheißungsvoller Weg, das Kükentöten zu vermeiden.

Die männlichen Küken müssten dann gar nicht erst schlüpfen, die Eier könne man zu Nudeln oder Backwaren verarbeiten. Bei einer anderen Methode wird durch ein kleines Loch in der Schale Urin entnommen, an welchem das Geschlecht untersucht werden kann.

Doch all diese Techniken sind noch zu wenig ausgereift oder schlicht zu teuer.

Eine Chance für Zweinutzungsrassen

Noch bis vor 100 Jahren gab es hierzulande vielfältige regional angepasste Hühnerrassen. Bis in die 1950er Jahre hinein wurden Hähne und Hühner auf bäuerlichen Betrieben aufgezogen. Die so genannten Zweinutzungshühner legten Eier und lieferten Fleisch. In den 1960er Jahren wurden erstmalig Hühner in funktionale Ställe gesperrt.

In den folgenden Jahrzehnten züchtete man immer leistungsfähigere Hybridhühner - die einen setzten viel Fleisch an, die anderen legten besonders viele Eier. Die lokalen Hühnerrassen wurden unrentabel und verschwanden von den Höfen. Die Namen von zwanzig alten Hühnerrassen finden sich heute auf der Roten Liste der GEH.

Heute suchen Züchter wieder nach einem Huhn, das neben seiner hohen Legeleistung auch viel Fleisch ansetzt. Doch weil

Legeleistung und Körpergewicht genetisch negativ korreliert sind, lassen sich beide Merkmale nur schwer in einem Huhn vereinen. Die Zweinutzungsrassen versprechen mehr Erfolg. Erste Lösungsansätze liefert ein Zuchtprojekt in Rengoldshausen am Bodensee.

Hier werden männliche und weibliche Küken der Les Bleues aufgezogen, eine Rasse aus Frankreich, die dort unter dem Namen Bresse bekannt ist und sich stolz in den französischen Nationalfarben rot, weiß und blau präsentiert: Bauern, die nach Alternativen zur Kükentötung suchten, sind von dem Projekt angetan. Zwar könnten sie in der Legeleistung mit den Hybriden nicht mithalten, dafür schmeckt ihr Fleisch umso besser. Und das findet in der Region viele Abnehmer.

Aufzucht der Bruderhähne lohnt sich

Seit 2013 macht die Bruderhahn-Initiative-Deutschland (BID) von sich reden. In ihr vereint sind bislang 23 Biobetriebe, die gemeinsam eine Idee verwirklichen: Die Brüder aller Eier legenden Hennen fünf Monate lang zu mästen. Ein Henne legt rund 250 Eier pro Legeperiode. Weil sie mit dem Verkauf der Eier die Aufzucht ihres Bruder mit finanzieren muss, werden auf jedes Ei vier Cent aufgeschlagen (vgl. Bruder Hahn gedeiht).

Für den Kunden spielen die vier Cent keine Rolle, meint der

Hühnerhalter. Auf dem Hof in Niedersachsen werden die Hähnchen nach der Schlachtung zu 15,50 € das Kilo verkauft. Die Nachfrage steige und könne kaum bedient werden, versichert der Landwirt, der die Initiative mit ins Leben gerufen hat. Allerdings würden bislang noch Hybride der Demeter-Linie LB-pluS von Lohmann eingesetzt.

Doch der Landwirt sieht in der Mast der Hybriden eher eine Art Übergangslösung auf dem Weg zum Zweinutzungshuhn. Letztlich soll der Wandel hin zu einer ökologischen Zucht mit nachhaltigem Konsum eingeleitet werden. 2013 vermarktete die Bruderhahn-Initiative bereits rund 4,2 Millionen Eier. Für 2014 rechnet man mit dem Verkauf von 26.000 Masthähnchen und rund 6,5 Millionen Eiern.

Auch auf einem anderen biologischen Hof in Nordhessen werden die Brüder der Legehennen mit Biofutter gemästet. Zwar verursachen Aufzucht und Haltung einige Mehrkosten. Doch würden das Kunden in Kauf nehmen. Das Konsumverhalten kann Einiges bewirken, und sei es nur, dass männliche Küken nach dem Schlüpfen nicht mehr getötet werden. Vielleicht ist das der Beginn einer Wende in der Hühnerhaltung - weg vom krankheitsanfälligen Industriehuhn hin zum robusten Zweinutzungshuhn, dem ein artgemäßes Leben mit viel Auslauf, Sandscharren und Sonnenbaden vergönnt ist.

Das Leid der Puten: Nachwachsendes Fleisch

Turbomast, Vogelgrippe und Massentierhaltung

Vor wenigen Wochen ging zum wiederholten Male die Vogelgrippe in Deutschland um. Tausenden Masthühnern und -puten wurde sie zum Verhängnis - nicht etwa, weil die Tiere daran erkrankten, sondern weil sie vorsorglich gekeult wurden. Auch sonst leidet das Mastgeflügel hinter den Mauern hermetisch abgeriegelter Anlagen an seinem kurzen qualvollen Dasein.

Als Hochburgen industrieller Geflügelmast gelten Vechta, das Emsland, Oldenburger Land und Osnabrück. Seit Jahren zirkulieren "H5"-Viren in Geflügelbeständen in allen EU-Ländern. Verschiedene Erreger wie H5N1, H5N3, H7N1 treten auf, mal hoch-, mal niedrig pathogen. Der Ablauf ist immer derselbe. Die Behörden verordnen "Stallpflicht", einhergehend mit Massenkeulungen in immer kürzeren Abständen. Und jedes Mal wird das Geflügel unterschiedslos dahingeschlachtet. So schreibt es die Geflügelpest-Verordnung vor.

Auf diese Weise starben 2007 in England 152.000 Puten, in Polen 575.000 Puten und Legehennen, 340.000 Mastenten in Bayern sowie Hunderttausende Mastputen in Niedersachsen. 2008 war der

als ungefährlich geltende Erreger H5N3 im Landkreis Görlitz ausgebrochen. Im Dezember des selben Jahres wurden im Landkreis Cloppenburg 610.000 Puten gekeult.

Damals zahlte die Tierseuchenkasse Niedersachsen den Mästern mehr als 14 Millionen Euro als Entschädigung, die Hälfte davon aus Steuergeldern.

Im Mai/Juni 2011 wurden 65.000 Tiere gekeult, darunter 6.000 Puten auf einem Mastbetrieb in Rheda-Wiedenbrück - weil man bei ihnen den Typ H7N1 nachgewiesen hatte, der eigentlich als harmlos gilt. Was den Behörden allein Kopfschmerzen bereitet, ist die reibungslose Entsorgung von Millionen von Kadavern.

Auf der anderen Seite reduziert eine Massenkeulung das Überangebot an Geflügel - mit dem Nebeneffekt, dass die Preise steigen, wenn es weniger Geflügel am Markt gibt. Die Leidtragenden sind die Hobby- und Biogeflügelzüchter, die ihre Tiere im Freiland halten und sich dafür auch noch rechtfertigen müssen. Sie müssen ihr Geflügel häufig einsperren - wegen der Stallpflicht.



Bronzeputen auf einem Bio-Hof; Foto: Susanne Aigner

Im November 2014 wurden 30.000 Mastputen des Betriebes in Mecklenburg-Vorpommern getötet, in einem Sperrbezirk von drei Kilometern weitere tausende Hühner, Enten und Gänse.

Bis Ende Januar 2015 war in der Region Anklam für den Virus vom Typ H5N8 noch keine Entwarnung gegeben. Als im Dezember im Kreis Cloppenburg rund 32000 Mastputen gekeult wurden, bekamen die Landwirte für ihren Gewinnausfall eine Entschädigung. Die Tiere wurden nicht entschädigt.

Produzieren Geflügelmastställe Krankheitskeime? Auf der Suche nach den Ursachen müssen immer wieder Wildvögel herhalten, so auch bei den jüngsten Vorkommnissen von H5N8. Das Friedrich-Löffler-Institut (FLI) weist in seiner jüngsten Veröffentlichung zur "Bewertung des Risikos" auf das Gefahrenpotential durch Wildvögel hin.

Das Wissenschaftsforum Aviäre Influenza (WAI) hingegen kommt zu dem Schluss, dass Wildvögel als Überträger kaum eine Rolle spielen. Die H5N1- oder H5N8-Gefahr, die von ihnen ausginge, sei zu vernachlässigen. Allein die Tatsache, dass alle Betriebe, mit denen der betroffene Geflügelbetrieb bei Cloppenburg in Kontakt war, auf H5N8 kontrolliert werden sollten, zeigt, dass von den Mastställen eben doch ein hohes Krankheitsrisiko ausgeht, bemerkt auch der Zoologe Sievert Lorenzen.

Werden Mastputen für den Transport ausgestallt, bleibt für die viel beschworene Hygiene und den fachgerechten Umgang mit dem Tier selten genug Zeit: In Windeseile werden tausende Puten in Transportkisten geworfen und auf LKW's verladen. Weil auf der Fahrt zum Schlachthof ohnehin Tiere sterben, werden verletzte oder tote Tiere gleich mit in die Kisten gestopft. Der Putenkot, der an der Kleidung haftet, wird überall hin getragen, es gibt keine sanitären Anlagen, keine Möglichkeit sich die Hände zu waschen usw.. So berichtet es ein Mitarbeiter, der als Putenverlader solche

Ausstallungen nachts durchgeführt hat.

Die Risiken, die von Verladung und Transporten von Schlachtgeflügel ausgehen, sind also nicht zu unterschätzen. Gerade diese würden aber vom FLI hartnäckig ausgeblendet, kritisiert der Vorsitzende von PROVIEH. Vieles spricht dafür, dass sich das eine oder andere Virus im Stall und außerhalb verbreiten kann, wenn nicht sogar dort selbst entsteht.

Alltägliche Misshandlungen in den Mastställen

Im Jahr 2013 wurden hierzulande rund 36,7 Millionen Puten geschlachtet. Um bis zu 470.000 Tonnen Putenfleisch im Jahr zu erzeugen, legen 600.000 Puten 60 Millionen Bruteier.

Den Küken werden die Schnabelspitzen ohne Betäubung gekürzt, um das gegenseitige Bepicken zu mindern, denn dieses führt zu Verletzungen von Haut und Gefieder. Ohne Schnabel aber ist kein artgemäßes Verhalten möglich. Gefiederpflege und vor allem das Futterpicken wird eingeschränkt und ist mit dem Schnabelstumpf sehr schmerzhaft. Die Küken kommen sofort in die Mast, ihre Mütter, die nach einem halben Jahr aussortiert werden, werden sie nie kennen lernen. Auch eine natürliche Fortpflanzung ist nicht mehr möglich. Zu schwer sind die einseitig auf Gewicht gezüchteten Puter. Vermehrt wird nur durch künstliche Besamung.



Bronzeputen auf einem Bio-Hof; Foto: Susanne Aigner

Wie brutal dieser Vorgang abläuft, zeigt die Organisation Animal Rights Watch in heimlichen Aufnahmen in Brandenburgs Putenställen im Jahr 2013. Statt Afterverletzungen und krankhafte Brustveränderungen zu behandeln, werden kranke Tiere einfach getötet.

In der industriellen Mast werden Hybridputen B.U.T. Big 6, Big 7 und Hybrid Converter-Puten eingesetzt, die sich durch hohe Futterverwertung und einen Brustfleischanteil von 30 Prozent ihres Lebendgewichtes auszeichnen. Die Schlachtreife ist bei den Hähnen

in 22 bis 24 Wochen mit 20 bis 25 kg, und bei den Hennen bereits in 20 Wochen mit 14 kg erreicht - dank Wachstums steigerndem Futter. In den Mastunternehmen PHW/Wiesenhof und Rothkötter/ Emsland wird angeblich auch genverändertes Soja verfüttert.

Bis zu drei Puten werden auf einen Quadratmeter gequetscht. Derart eingepfercht, sind Masthybriden besonders anfällig für Krankheiten. Ihr extrem hohes Gewicht führt zu abnormaler Beinstellung und Knorpelwachstum, beeinträchtigt die Lauffähigkeit, verursacht schmerzhafte Beinschwäche und lässt die Tiere erlahmen. Die Knochen können mit dem Wachstum der fleischreichen Brust- und Beinmuskulatur nicht mithalten, weshalb sich ihre Beinknochen verformen. Die eingeschränkte Bewegung verursacht große Schmerzen.

Laut Wissenschaftlern der Uni Eberswalde haben 100 Prozent aller untersuchten Puten Probleme mit Fußballenentzündungen, immer mehr Tiere leiden unter Myopathien und Brusthautveränderungen. So fanden sie Brustbeulen bei 7,8 Prozent der Hennen und 27,2 Prozent aller Hähne.

Zwar ermahnen bundeseinheitliche Eckwerte die Mäster zur sachkundigen Haltung von Puten. Aber auch hier wird bei den Hennen eine Besatzdichte von 45 kg toleriert und 50 kg je Quadratmeter bei den Putern - das sind fast drei ausgewachsene

Tiere auf einem Quadratmeter. Außerdem handelt es sich nur um eine "freiwillige Vereinbarung". Die meisten Mäster tun nur so viel, wie das Gesetz vorschreibt. Alles andere erfordert zusätzliche Arbeitszeit und Aufwand, den niemand bezahlt. Da wird in der Regel zuerst am Tierschutz gespart.

Multiresistente Keime durch Antibiotika-Missbrauch

Seit 2006 ist der Einsatz von Antibiotika als Masthilfe offiziell verboten. Doch die Vermutung liegt nahe, dass das Verbot häufig missachtet wird. Die Risiken nimmt man dabei in Kauf: Werden wochenlang minimale Dosen unters Futter gemischt, überlebt ein Teil der Krankheitskeime, die wiederum Resistenzen gegen Antibiotika ausbilden.

MRSA und ESBL gehören mittlerweile zu den Problemkeimen in Krankenhäusern. Nach Angaben des Bundesgesundheitsministerium sterben zwischen 7.500 und 15.000 Menschen im Jahr, weil sich MRSA- und ESBL-Keime zunehmend ausbreiten, da Antibiotika nicht mehr wirken.

Die Keimbelastungen, die der BUND in einer Studie Anfang Januar 2015 veröffentlichte, sind dementsprechend hoch. Getestet wurde Putenfleisch aus Aldi-, Lidl-, Netto-, Penny- und Real-Filialen: Von 57 Proben waren 50 positiv, 30 Proben waren mit ESBL und 50 mit MRSA belastet. Der Zentralverband der deutschen

Geflügelwirtschaft e. V. (ZDG) weist jede Verantwortung von sich: "Durch moderne Hygienestandards entlang der gesamten Prozesskette bei der Erzeugung von Geflügelfleisch ist die Keimbelastung auf den Produkten heute so gering wie nie", heißt es in einer Stellungnahme vom 12.1. 2015.

Gehören Putenverladungen nicht mit zur Prozesskette? Denn für die gelten moderne Hygienestandards offenbar nicht, wie der Erfahrungsbericht oben zeigt. Die "selbstkritischen" und "vorwärts gewandten" Putenhalter seien zuversichtlich, den Antibiotika-Einsatz innerhalb von drei Jahren halbieren zu können, verkündet der ZDG weiter.

Dem steht allerdings entgegen, dass im November 2014 in neun von zehn Putenmast-Durchgängen in NRW noch massiv Antibiotika verwendet wurden. In der o. g. BUND-Studie waren nur vier Proben absolut frei von MRSA und ESBL: Es handelte sich hierbei um Bio-Puten mit Zugang zum Grünauslauf.

Puten halten - artgerecht

Die Bio-Tierhaltung zeigt, dass es auch anders geht. Im Stall dürfen maximal 21 kg Pute auf einem Quadratmeter stehen. Ein Außenklimabereich und der Zugang zum Grünauslauf müssen immer gewährt sein. Draußen wird einem Tier zehn Quadratmeter Platz eingeräumt. Das Mastfutter besteht zu mehr als der Hälfte

aus Getreide, Eiweißpflanzen und Ölsaaten. Biobauern mästen vor allem Hennen, und zwar auf 8,5 kg - um ein Drittel leichter als konventionelle Puten.

Nur eine Krankheitsbehandlung mit Antibiotika ist erlaubt, eine weitere gegen Parasiten. Aber: Auch in der Bio-Haltung dürfen bis zu 5000 Tiere in einem Stallgebäude untergebracht sein. Das Problem ist, es gibt zu wenig langsam wachsende Rassen. Deshalb greift man auch hier häufig auf Hybridputen zurück.



Artgerechte Haltung; Foto: Susanne Aigner

Eine Rasse, die sich optimal für Freilandhaltung eignet, ist die bewegungsfreudige Bronzepute. Ihre Ahnen (wie die aller Puten) stammen aus Nordamerika und Mexiko, wo sie bereits von den Azteken domestiziert wurden und dort halb wild in Familienverbänden lebten. Die robuste, wenig krankheitsanfällige Pute legt 20 bis 50 Eier pro Jahr. Heute steht sie auf der Roten Liste der GEH.

In einem Pilotprojekt des Biohofes Zieslübbe, ein Partnerunternehmen der Mecklenburger Landpute in Severin, durften rund 2300 Bronzeputen im letzten Jahr vier Monate lang auf den Wiesen und im Wald rund um Zieslübbe leben. Ihr Auslauf umfasste drei Viertel Hektar Wald und zwei Hektar Grünland. Den Unterstand nahmen sie kaum in Anspruch. Ohne Medikamente und Antibiotika blieben sie bis zur Schlachtung mit 18 Wochen kerngesund. Am Ende ging eine Pute für zehn Euro je Kilo über den Ladentisch.

Auch die schwarzweißen Cröllwitzer sind selten geworden. Aus verschiedenen Rassen Anfang des 20. Jahrhunderts heraus gekreuzt, gab das Versuchsgut in Cröllwitz bei Halle der Rasse ihren Namen. Mit ihrem eher geringen Gewicht gibt sie ein gute Portionspute für den Haushalt ab. Daneben gibt es noch andere Rassen mit prächtigem Gefieder. Wer hat je einen Puter ein Rad schlagen sehen? Die stolzen Brianzolos sind Meister darin.

Kann man von Freilandhaltung mit Robustgefügelrassen leben, mag manch einer einwenden? In einem Interview gegenüber dem NDR erklärte ein Mäster, nur auf Grund der hohen Tierzahlen sei die die Geflügelmast überhaupt wirtschaftlich.

Das gilt natürlich für eine Marktwirtschaft, die auf maximale Gewinnorientierung ausgerichtet ist und in der die Discounter den Mästern die Preise diktieren. Nur deshalb ist es möglich, dass ein Kilo Pute im Angebot drei Euro kostet. Weil Puten so billig sind, muss die Mast hoch effizient sein. Aus dem Tier als Produktionsfaktor wird das Maximale herausgeholt: mit hohen Besatzdichten, Hybridlinien und einem immensen Einsatz an Medikamenten.

Über das Ausmaß der Tierquälerei wird der Verbraucher hinweg getäuscht. So weiß kaum jemand, dass in der Mast fünf Prozent "Ausschuss" normal sind. Von 9.000 Puten sterben 450 noch vor dem Schlachttermin einen qualvollen Tod. Ihre Kadaver werden in den Müll entsorgt.

Die Geflügelmast ist ein Beispiel dafür, wie die Würde und die Bedürfnisse von Lebewesen den Interessen industrieller Fertigungsprozesse geopfert werden. Wir essen das Fleisch von Tieren, die nie wirklich gelebt haben. Weniger Fleisch essen - von Puten aus artgerechter Haltung und das zu einem angemessenen

Preis - nicht nur die Tiere würden es uns danken.

Alternative Modelle der Landwirtschaft

Solidarische Landwirtschaft weltweit

Bei diesem Konzept, bei dem Konsumenten Bauernhöfe mitfinanzieren, lernen auch Städter etwas über saisonales Essen, Kuhaktien, Feldarbeit und alte Lagertechniken

Eine fehlgeleitete EU-Agrarpolitik mit ihrer einseitigen Subventionierung treibt kleinbäuerliche Vollerwerbsbetriebe in den wirtschaftlichen Ruin. Dagegen setzen sich immer mehr Menschen mit einem neuen Modell zur Wehr: Gemeinschaftlich finanzieren sie die Produktion eines Landwirtschaftsbetriebes und teilen sich alle Erzeugnisse, die er im Laufe eines Jahres produziert.

Kollektive Entscheidungen und die Mitarbeit aller Beteiligten sind die tragenden Säulen der Solidarischen Landwirtschaft (kurz: SoLaWi). Die Landwirte einerseits und Unterstützer andererseits bilden zusammen eine Wirtschaftsgemeinschaft. Gemeinsam besprechen sie ihren Bedarf an Gemüse und anderen Produkten. Auf dieser Grundlage wird die Jahresproduktion geplant und die dafür anfallenden Kosten berechnet. An einem Richtwert orientiert sich der monatliche Beitrag der Unterstützer.

Wie viel jeder zahlt, hängt von der Größe seines Haushaltes und dessen Bedarf ab. So zahlen Einzelpersonen weniger als mehrköpfige Familien. Das Geld aller soll die Jahresproduktion für eine Saison finanzieren - darin inbegriffen sind alle anfallenden Kosten neben Pflanzen, Säen und Ernten. Die Solidarische Landwirtschaft orientiert sich nicht an den Profitinteressen Einzelner, sondern an den Bedürfnissen der beteiligten Menschen.

Besorgte Mütter wollten ihren Kindern konventionelle, belastete Lebensmittel nicht länger zumuten

Die Idee geht auf eine japanische Initiative der 1960er Jahre zurück. Besorgte Mütter wollten ihren Kindern konventionelle, belastete Lebensmittel nicht länger zumuten. Sie trafen eine Vereinbarung mit einem Bauern, dem sie die Abnahme aller seiner Produkte garantierten, unter einer Bedingung: Er durfte keine synthetischen Pflanzenschutzmittel verwenden. Das erste *Teikei* war geboren - und offenbar so erfolgreich, dass weitere folgten. 1971 gründete sich die Teikei Japan Organic Agriculture Association (JOAA). Zu Beginn der 1990er Jahre war einer von vier japanischen Haushalten Mitglied in einem Teikei.

Etwa zur gleichen Zeit entstanden ähnliche Initiativen in Europa. 1985 erreichte die Idee die USA und Kanada sowie Großbritannien, wo sie unter Community Supported Agriculture (CSA) bekannt

wurde. In den USA und in Kanada gibt es etwa 1.400 CSA-Betriebe, an denen sich rund 100.000 Familien beteiligen. In der Gegend um New York mussten immer mehr Bauern aus wirtschaftlichen Gründen ihre Höfe aufgeben. Hier bot CSA eine einmalige Chance: Sie sicherte die Existenz kleinbäuerlicher Betriebe und versorgte gleichzeitig Menschen mit geringem Einkommen mit qualitativ hochwertigen Lebensmitteln.

2001 brachten französische Bauern das Prinzip des CSA nach Frankreich. Das rettete zahlreiche kleinbäuerliche Betriebe vor dem Konkurs. Heute ist AMAP (Associations pour le Maintien de l'Agriculture Paysanne) in Frankreich weit verbreitet.

Mittlerweile haben Menschen rund um den Erdball das gemeinschaftliche Wirtschaften für sich entdeckt. Werden in den USA auch Bio-Abokisten zum Teil unter CSA zusammengefasst, ist in einigen Ländern die solidarische Landwirtschaft sogar häufig der einzige Weg, an Bio-Lebensmittel heranzukommen.



Amerikanische CSA-Ernte. Foto: Charles Smith; Lizenz: CC BY-SA 2.0

Gerade in den Industrieländern setzen Strukturwandel und fehlende Hofnachfolger die Bauernhöfe unter wirtschaftlichen Druck. Auf der anderen Seite ist das Bewusstsein für Umweltschutz und hochwertige Lebensmittel gestiegen. Nicht umsonst wirtschaften CSA-Betriebe in der Regel ökologisch, denn Ethik und Transparenz sind für eine wachsende Anzahl konsumkritischer Menschen wichtige Kriterien bei der Wahl ihrer Nahrungsmittel.

Deutschland: rund 50 CSA-Gemeinschaften

Vor zehn Jahren waren es gerade mal drei Höfe, die nach dem Solidarprinzip arbeiteten. Vier Jahre später begannen sich die

bereits existierenden neun CSA-Betriebe miteinander zu vernetzen. 2010 trafen sich erstmalig in Kassel Vertreter verschiedener Gemeinschaftshöfe. Ein Jahr später gründete sich das "Netzwerk Solidarische Landwirtschaft".

Auf ganz Deutschland verteilt gibt es heute rund 50 CSA-Gemeinschaften. Mindestens 55 weitere befinden sich in Gründung.Die Betriebsformen sind vielfältig: Es gibt sowohl Betriebe mit reinem Gemüseanbau, als auch Betriebe mit Ackerbau und Tierhaltung oder auch Grünlandbetriebe mit Tierhaltung. So hält der Hof "Schwarze Schafe" an der Ostsee Schweine und Ostfriesische Milchschafe auf 24 Hektar Grünland.

Geboten wird die ganze Palette an tierischen Produkten: verschiedene Sorten Schafskäse, Wolle, Fleisch und Wurst vom Schwein und vieles mehr. Einmal in der Woche beliefert der Betrieb die SoLaWi in Greifswald.

Diese Form der Landwirtschaft wird auch mit anderen Finanzierungsvarianten kombiniert. So förderte der Kattendorfer Hof 40 km nördlich von Hamburg die Haltung seiner Tiere mit einer eigentümlichen Idee: Die Unterstützer kauften Kuh- und Kalbaktien im Wert von 500,- bzw. 100 € und bekamen dafür jährlich eine Dividende ausgezahlt - in bar oder in Form von hofeigenen Produkten, die sie sich im Hofladen abholten.

Der Buschberghof, eine Art CSA-Pionier in Deutschland, gelegen etwa 40 Kilometer östlich von Hamburg, erhielt 2009 sogar den "Förderpreis Ökologischer Landbau", weil er "erfolgreich und nachhaltig einen für Deutschland neuartigen Weg der Betriebsführung gegangen ist".

Aber auch auf reinen Gemüsebaubetrieben sind Tiere für die Feldarbeit unabkömmlich: So werden in der Gärtnerei Wurzelwerk in Escherode bei Kassel die Äcker mit Kaltblutpferden bearbeitet. Zusammen mit dem Gemüsebaukollektiv der Kommune Niederkaufungen bildet die Gärtnerei die Selbstversorgergemeinschaft CSA-Escherode.

Je die Hälfte des in beiden Gärtnereien erzeugten Gemüses verteilt sich auf rund 150 Mitgliedsanteile. Unweit von Escherode gibt zwei weitere CSA-Betriebe: Der Dorfgarten in Eichenberg-Hebenshausen befindet sich gerade in Gründung. Und die CSA Freudenthal bei Witzenhausen, die von rund 90 Unterstützern getragen wird, kann bereits auf drei Anbaujahre mit wechselndem Gärtnerkollektiv zurückblicken.

Einsteiger ändern ihre Ernährungsgewohnheiten

Menschen, die aus der Stadt kommen, lernen viel von dieser Art Landwirtschaft. Holten sie vorher ihr Grünzeug im Supermarkt, erfahren sie nun allein durch ihre Mitarbeit auf dem Feld, wie viel

Arbeit in der Erzeugung ihrer Lebensmittel steckt. Ganz automatisch werfen sie Salat und Gemüse seltener weg als früher. Zum Andern bauen sie gerade dadurch eine emotionale Bindung zu "ihrem" Land auf. Im Allgemeinen schärft sich das Bewusstsein dafür, wo ihre Lebensmittel herkommen.

Für viele Neueinsteiger liegt die größte Herausforderung jedoch in der Umstellung der eigenen Ernährung. Da jede Jahreszeit ihre eigenen Kulturen hervorbringt, steht eben nicht das ganze Jahr über das gesamte Angebot zur Verfügung. Gegessen wird vor allem saisonal: Im Sommer und Herbst kann man alle Varianten von Kräutern, Salaten und Obst erntefrisch essen. Im Winter gibt es Möhren, Sellerie, Steckrüben, Sauerkraut, Rettich, Weiß- und Rotkohl, Kartoffeln, Zwiebeln, Pastinaken, Rote Beete, Trockenbohnen, Lauch oder Kürbis.

Was viele hier lernen: Auch aus Kohl und Sellerie kann man leckere Dinge kochen. Häufig werden Gemüse wie Gurken und Tomaten schon im Sommer eingekocht. Ein Teil des Erntegutes wird im Herbst im Keller eingelagert. Nicht selten kommen alte Lagertechniken wie das Abdecken von Möhren, Kohl und Kartoffeln mit feuchtem Sand wieder zur Anwendung.

Mehr Gestaltungsspielraum auf dem Hof

Der kleinbäuerliche Landwirtschaftsbetrieb steht und fällt mit

seiner Vermarktungsstruktur. Gefangen in marktwirtschaftlichen Sachzwängen muss der Landwirt normalerweise zusätzlich zu seiner Arbeit auf dem Hof die Vermarktung seiner Produkte organisieren, sonst bleibt er darauf sitzen. Sich nicht um die Vermarktung kümmern zu müssen, bedeutet für Vollerwerbslandwirte der SoLaWi eine deutliche Entlastung.

Sie haben Planungssicherheit und ein gesichertes Einkommen. Sie können ihre Arbeitskraft zu Hundert Prozent auf dem Hof einbringen. Sie kennen die Abnehmer ihrer Produkte persönlich, was ihre Arbeitsmotivation noch steigert. Gleichzeitig vergrößert sich ihr Gestaltungsspielraum: So werden die Bodenfruchtbarkeit gefördert, samenfeste Sorten angebaut oder mit neuen Anbauformen experimentiert. Und - soweit vorhanden - bleibt genug Zeit für die Betreuung der Tiere.

Die Unterstützer erhalten Nahrungsmittel, von denen sie wissen, wo sie herkommen und deren Entstehungsprozess sie unmittelbar - durch eigene Mitarbeit - erleben können. Denn bei den anfallenden Arbeiten sind alle eingeladen mitzuhelfen. So werden die Konsumenten zu Produzenten. Ihre Finanzierung stärkt die lokale Wertschöpfung und die kleinbäuerliche Landwirtschaft vor Ort. Die Verantwortung, aber auch die Risiken verteilen sich auf viele Schultern. Auch in einem schlechten Jahr muss eine weniger gute Ernte von allen mitgetragen werden. Letztlich profitieren alle

Beteiligten von einer neuen Lebendigkeit mit hoher sozialer Qualität.

Weiterführende Literatur:

Perthen, J.: Nachhaltige Lebensweise und Community Supported Agriculture. Wissenschaftliche Hausarbeit an der Uni Kassel, 2011

Bernhard, S.: Wege in eine Solidarische Landwirtschaft (CSA). Bachelorarbeit an der Uni Kassel/Witzenhausen, 2011.

Salat statt Beton - Gärtnern in der Stadt

Rettet das die Welt?

Noch vor einigen Jahrzehnten bauten die Bewohner von Städten ihr Gemüse selbst an. Damals bevölkerten sogar Hühner, Ziegen, Kaninchen und Schafe die Hinterhöfe. Dann kam das Wirtschaftswunder - Gärten und Tiere verschwanden allmählich aus dem Stadtbild. Inzwischen ist Gärtnern wieder angesagt: Gemeinschaftsgärten schießen wie Pilze aus dem Boden - und das überall auf der Welt.

Alles begann damit, dass Robert Shaw und Marco Clausen im Jahr 2009 über Nomadisch Grün, einem gemeinnützigen Verein, ein 6000 qm großes Gelände in Berlin-Kreuzberg pachteten, das vorher viele Jahrzehnte brach gelegen hatte. Am Anfang galt es den Müll wegzuräumen. Sie rechneten mit 30 Helfern aus der Nachbarschaft - gekommen sind 150.

Heute ist der Prinzessinnengarten einer von 130 Gärten, die von der *Stiftung InterKultur* unterstützt werden. Nicht nur vielfältige Nutzpflanzen seltener Sorten werden ohne Chemie angebaut, sondern ihn bereichern auch einige Bienenvölker. In der Saison kann man über 500 Gemüse- und Kräutersorten selber ernten und kaufen. Ein Teil des Erntegutes wird im eigenen Gartencafé

verarbeitet. Die Überschüsse gehen wieder in den Garten und in kleine lokale Projekte. So finanziert sich der Garten inzwischen selbst.

Arbeitslose, Migranten und Senioren - immer mehr Menschen werden im Alltag durch behördliche Entscheidungen in eine passive Opferrolle getrieben. "Im Garten tauschen sie nicht nur Erfahrungen über den Gemüse- und Kräuteranbau aus", erklärt Marco Clausen. Der Garten bietet eine Möglichkeit, sich als jemanden zu erfahren, der partizipativ etwas mitgestaltet. Viele erlangen so ein neues Selbstvertrauen.

Plötzlich ist das Gartenwissen russischer oder türkischer Frauen gefragt, die vorher nur am Rande wahrgenommen wurden. Nun können sie ihre jahrelangen Praxiserfahrungen aus der Heimat anwenden und anderen zeigen.



Foto: Schaugarten Witzenhausen. Mit freundlicher Genehmigung der Transition Town Witzenhausen

Das Besondere an dem Garten am Moritzplatz ist seine Mobilität: Plastikgitter auf Holzpaletten sowie Säcke, Kisten und Tetrapaks, eben alle Gefäße, die man wegtragen kann, wurden mit Erde befüllt und bepflanzt. Denn die Flächen sind versiegelt und zum Teil noch belastet. Nebenbei werden Flaschen, Tüten, Säcke - alles was normalerweise im Müll landet - wieder verwertet.

Allerdings: Dem Gelände droht der Verkauf - im Juni 2012 wäre es fast soweit gewesen. Ein offener Brief an den Senat mit mehr als 30 000 Unterschriften konnte die Privatisierung gerade noch verhindern. Momentan verhandeln die Initiatoren mit der Stadt

über eine Nutzungsverlängerung um weitere fünf Jahre.

Essbare Stadt Andernach

In dem 30.000-Einwohner-Städtchen am Rhein hat sich in den letzten drei Jahren Einiges getan: Wo früher Efeu an altem Gemäuer empor wucherte, wachsen nun essbare Pflanzen. Kein Schild mahnt: Betreten der Rasenfläche verboten! Im Gegenteil: Pflücken ist erlaubt.

Weintrauben, Kürbisse, Tomaten, Erdbeeren, aber auch vergessene Wildpflanzen wie Kornblume und Adonisröschen verschönern das Stadtbild. Die Idee für Essbare Stadt Andernach entwickelte der Geo-Ökologe Lutz Kosack:

» Wir fordern die Bürger auf: Bitte bedient Euch, nehmt Euch Früchte und Samen, pflanzt sie in Euern Garten und vervielfältigt die seltenen Sorten! «

Denn das Saatgut soll in der ganzen Stadt verbreitet werden. Bis 2010 gab es nur langweilige Grünflächen in der Stadt. Dann hatte der engagierte Stadtplaner eine Vision: Die Dreckecken sollten aufgeräumt, bepflanzt und damit aufgewertet werden. Als diese Ecken aufgeräumt und aufgeblüht waren, weitete man das Projekt auf die ganze Stadt aus, die wortwörtlich zum "Lebensmittel-Punkt" wurde: Ein Fünftel der Grünanlagen sind heute mit Gemüse,

Obstbäumen und Beerensträuchern bepflanzt. Nicht nur Angestellte, auch Langzeitarbeitslose arbeiten mit und haben Freude daran.

Im Mittelpunkt steht die Sortenvielfalt: In einem Jahr gab es rund 300 Tomatensorten, im nächsten 100 Bohnensorten. 2012 standen vielfältige Zwiebelsorten im Mittelpunkt. Die Beete mit heimischen Kräutern wie Katzenminze, Taglilien und Grünkohl müssen seltener bepflanzt und gepflegt werden als früher. Die Pflanzen blühen und wachsen von alleine, damit beträgt die Pflege der Beete nur noch ein Zehntel der früheren Kosten. Nicht nur die Stadtverwaltung war vom Gartenkonzept schnell überzeugt. Inzwischen ist Andernach mehrfach ausgezeichnet worden.

Der befürchtete Vandalismus blieb aus. Im Gegenteil: Die Stadt ist heute viel attraktiver als früher und lockt mehr Touristen an. Das buntstielige Mangold sei schöner als jede Rose, freut sich eine Seniorin. Die essbaren Pflanzen steigern die Lebensqualität, und die Bürger erfreuen sich an den Kräutern und Gemüsebeeten. Eine Investition in die Zukunft, meint Lutz Kosack, denn sollte der Klimawandel wirklich kommen, verbessern die Gärten das Klima und werten die Stadt auf

Freiham - Gartenstadt des 21. Jahrhunderts

Landwirtschaftliche Aktivitäten bestimmen seit jeher die Münchner

Stadtgeschichte, nicht nur von den 50.000 städtischen Kleingärtnern. Von 4.000 Hektar landwirtschaftlicher Fläche gehören 2.500 Hektar zehn Gutsbetrieben an. Darüber hinaus gibt es 13 Interkulturelle Gemeinschaftsgärten, zwei Jugendfarmen und 18 Krautgärten. In einigen Schulen ist Gartenbau Bestandteil des Unterrichts: Die Schüler bauen selber Kräuter an und lernen, wie sie riechen und wachsen. Die Kräuter werden später in der Schulküche verwertet.



Foto: Schaugarten Witzenhausen. Mit freundlicher Genehmigung der Transition Town Witzenhausen

Am Stadtrand von München wird es bald ein naturnahes, zukunftsweisendes Wohngebiet geben: In Freiham wird auf 350

Hektar Land Wohnraum für rund 20.000 Menschen entstehen - in kleinteiliger Struktur, mit Freiraum und viel Grün. Ein Freiluftsupermarkt ermöglicht die Selbsternte, auch eine Baumschule ist geplant.

Bestehende Äcker und Wiesen werden nicht asphaltiert, sondern landwirtschaftlich genutzt - als Krautgärten oder naturnahe, wandernde Spielflächen. Öffentliche und private Freiflächen dürfen mit essbaren Pflanzen bepflanzt werden. Bis zu ihrer Bebauung werden die Flächen temporär landwirtschaftlich genutzt. 2017 sollen die ersten Bewohner einziehen.

Interkulturelle Gärten

Während den westlichen Großstädtern der Bezug zum Garten häufig fehlt, ist er in den landwirtschaftlich geprägten südlichen Ländern fester Bestandteil des Alltags. Deshalb bringen Einwanderer, wenn sie nach Deutschland kommen, ihre individuellen Erfahrungen in der Gartenpraxis mit - und häufig auch exotische Gewächse, die sie hier anpflanzen - wie die Vietnamesin Hang Lam, die zum harten Kern der IG in München-Perlach gehört. Sie kommt jeden Tag eine Stunde in ihren Garten, "um den Kräutern beim Wachsen zuzuschauen". Unter ihren Kräutern und Tomaten sind auch Gewürzkräuter aus Vietnam.

Die ersten Internationalen Gärten entstanden 1996 in Göttingen

auf Initiative deutscher und zugewanderter Familien aus zwölf Ländern. Heute gibt es rund 100. Diese Gärten bieten einen Raum, in dem sich Menschen aus verschiedenen Kulturkreisen einander annähern, andere Sprachen und Ansichten kennen lernen.

Im Sprachengewirr verständigt man sich über Gemüse, Kräuter und Gartenbaumethoden. Jeder bringt etwas aus seiner Kultur mit. Deutsche und Nichtdeutsche bauen beim gemeinsamen Gärtnern Ängste ab und räumen Vorurteile aus. Gemeinsam mit den deutschen Nachbarn wird gegrillt, gegessen, es werden Erfahrungen ausgetauscht.

Man lernt sich kennen und entflieht gleichzeitig den Sorgen des Alltags. Gemeinschaftsgärten werden somit zum besonderen Ort der Völkerverständigung. Gärtnern kann auch zur Therapie werden, wie im Rosenduftgarten auf dem Gelände des Gleisdreiecks in Berlin. Von den rund 30 Frauen, die hier Beete angelegt haben, kommen die meisten aus Bosnien.

Während des Gärtnerns entfliehen sie nicht nur der alltäglichen Gegenwart, sondern auch den belastenden Erinnerungen aus dem Jugoslawienkrieg der 1990er Jahre, in dem viele Frauen ihre Angehörige verloren. Für einige von ihnen ist das Gemüsebeet nicht nur wichtiger Bestandteil, sondern auch der wichtigste Halt im Leben.

Urban Gardening auf Spanisch

Auch in anderen Ländern sind Stadtbewohner auf den Geschmack gekommen - wenn auch nicht überall die Behörden so bereitwillig mitspielen. In Spanien zum Beispiel wird seit Beginn der Wirtschaftskrise verstärkt Gemüse angebaut. 2011 schlossen sich in Madrid acht unabhängige Stadtgärten zusammen.

"Um der Bewegung eine stärkere politische Bedeutung zu geben", erklärt Pablo Llobera, Umweltberater und Aktivist des Netzwerkes. Obst und Gemüse seien dabei nur der sichtbare Teil der Gärten, der weniger sichtbare sei die Nachbarschaftshilfe. Auch fände ein ständiger Austausch mit den Behörden statt: Sie sollen sehen, was hier passiert und den Gärten eine gesetzliche Grundlage geben.

In Barcelona brachte die Stadtverwaltung zunächst wenig Verständnis dafür auf, als engagierte Bürger begannen, vergammelte Grünflächen umzugraben und Gemüse anzupflanzen. Doch die Garten-Guerilla ließ sich von Platzverweisen nicht einschüchtern: Sie besetzte ein öffentliches Grundstück und gründete einen Gemeinschaftsgarten.

In Spanien gibt es kaum Schrebergärten, dafür aber - wie in Barcelona - jede Menge verlassene Häuser, die von Jugendlichen besetzt werden. So erlaubten die Hausbesetzer eines ehemaligen Armenhospizes den Stadtgärtnern, "ihren" Garten zu nutzen. Damit

wurden zwar auch die Gärtner zu Besetzern, zudem schwebte über allem eine Räumungsklage. Joana Córdoba, Vorkämpferin der spanischen Stadtgärten, sieht die Dinge pragmatisch:

» Schließlich haben wir ein verlassenes Gelände in einen produktiven Garten verwandelt. «

Was ist daran kriminell? Zu dieser Ansicht muss auch die Polizei gekommen sein, die nach mehrmaligen Besuchen im Garten nur Menschen vorfand, die friedlich in den Beeten wühlten - und sie gewähren ließ. Von der Sache hat wohl die Stadtverwaltung erfahren. Denn in einem der heruntergekommenen Viertel, in dem Anwohner den Asphalt aufgerissen hatten, um zwischen Müll und Abrisshäusern Gemüse zu pflanzen, erklärten die Behörden die illegal angelegten Beete im Nachhinein für offiziell. Sogar ihre Einzäunung war nun erlaubt.

Ist das erfolgreiche Stadtplanung von unten? Wenn ja, werden die Nachahmer nicht lange auf sich warten lassen. Denn Eins wird deutlich: Die Gemüsebeete in Barcelona werten nicht nur die schäbigen Stadtviertel auf, auch Nachbarn kommen wieder miteinander ins Gespräch, Arbeitlose finden eine sinnvolle Beschäftigung - und neue Freunde.

Gemüse in Säcken

Im afrikanischen Alltag spielt die Selbstversorgung eine viel zentralere Rolle als in Europa, denn hier ist die Frage der Ernährung häufig eine Überlebensfrage. In den Slums von Nairobi zum Beispiel haben mehrköpfige Familien kein Geld, um sich teures Gemüse auf dem Markt zu kaufen. Doch gerade die Kinder im Schulalter brauchen eine ausgewogene Ernährung, die durch Reis und Hirse auf die Dauer nicht gedeckt wird.

Auf Initiative der italienischen Hilfsorganisation COOPI errichtete man in den Slums so genannte Sackgärten. Sie gehören allein erziehenden Müttern, die ohne fremde Hilfe ihre Kinder durchbringen müssen. Mit Hilfe des Gemüseanbaus in Säcken versorgen sie sich und ihre Familien. Sackgärten bieten den Vorteil, dass sie wenig Raum brauchen, und in dem warmen afrikanischen Klima wachsen die Pflanzen schnell.

Die Bepflanzung geht so: Bevor die Erde in den Sack hinein kommt, wird der Boden mit Steinen beschwert. Bewässert wird mit Regenwasser, das in die tieferen Ebenen und zu den Wurzeln der Pflanzen dringt, die an den Seiten durch die Löcher heraus wachsen. Schon nach drei Wochen ernten die Frauen eigenes Gemüse. Das Pflanzenschutzmittel wird zu Hause über dem Feuer gekocht: Ein scharfes Gebräu aus Chili, Zwiebeln, Knoblauch und Seife. Ausgebracht auf die Gemüsepflanzen, vertreibt es zuverlässig Blattläuse und Schnecken.

Mit Mutterboden und Saatgut kostet ein Sack rund 15 Euro. In einem der Slums ernten heute rund 500 Frauen eigenes Gemüse für ihre Familien, darunter Zwiebeln, Paprika und Kohl. Manchmal bleibt sogar Gemüse übrig, das sie verkaufen und von dem Geld andere Lebensmittel wie Eier einkaufen können. So sichert der Garten dauerhaft eine abwechslungsreiche Ernährung auch in großen Familien.

Rettet Gärtnern die Welt?

In Zeiten, in denen Staat und Politik immer weniger Vertrauen entgegen gebracht werden, hält Christa Müller, Autorin des Buches Urban Gardening die Garten-Initiativen an der Basis für besonders wichtig. Für sie steht fest: Gärtnern muss die Welt retten!.



Foto: Schaugarten Witzenhausen. Mit freundlicher Genehmigung der Transition Town Witzenhausen

Auch wenn sie sicher nicht alle Probleme des industriellen Wachstums lösen, sind Gemeinschaftsgärten doch Ausdruck wieder entdeckter Natur in einer zunehmend technisierten Welt. Sie sind wichtige Experimentierfelder - gerade im Hinblick auf die Selbstversorgung.

Und sie üben Kritik an den etablierten Machtstrukturen einer stetig wachsenden Nahrungsmittelindustrie. Denn bei allem Spaß am

gemeinsamen Gärtnern geht es vor allem um die Frage: Wie abhängig sind wir eigentlich von den Lebensmittelkonzernen? Sind wir überhaupt noch fähig, unser Essen selbst zu produzieren? Ganz nebenbei lernt so manch einer beim Anlegen der Gemüsebeete, die Lösung seiner Probleme wieder selber anzugehen.

Vertical farming - Salat aus dem Hochhaus

Kann Pflanzenzucht ohne Erde Stadtbewohner ernähren?

Nahrungsmittel für die Stadt werden normalerweise auf dem Lande produziert. Doch häufig sind die Produkte tausende Kilometer unterwegs, bis sie beim Verbraucher ankommen. *Urban Farming* könnte das Ernährungsproblem großer Städte lösen, sagen Ernährungsexperten - am besten in vertikalem Anbau.

Zum ersten Mal in der Geschichte der Menschheit lebt die Hälfte der Weltbevölkerung in der Stadt, erklärt Dickson Despommier von der Columbia-University New York. Er fürchtet, dass das Versorgungssystem für die Städte zusammenbricht, wenn die Ressourcen irgendwann erschöpft sind. In einem Hochhaus ließe sich der Anbau komprimieren: Ein Hektar Fläche im Gebäude entspricht 10 Hektar im Freiland. So könne man auf 500 Quadratmetern jährlich 50 Tonnen Gemüse und Salate produzieren, glaubt der Mikrobiologe.

Die Idee, Pflanzen nur mit Wasser zu versorgen, ist gar nicht so neu. Die Hängenden Gärten von Babylon, die nach neuerer Forschung rund 690 Jahre vor Christus in Ninive existierten, funktionierten nach einem ähnlichen Prinzip.



Künstlerische Interpretation der Hängenden Gärten der Semiramis (vermutlich 19. Jahrhundert). Bild: Maarten van Heemskerck; gemeinfrei

Im New Yorker Stadtteil Brooklyn baute man bereits im 19. Jahrhundert Nahrungsmittel an, bevor Häuser und Industrie die Landwirtschaft verdrängten. Nun kehrt sie auf die Dächer von Hochhäusern und alten Fabriken zurück: Zwölf Millionen Quadratmeter Dachfläche stehen allein in New York zur Verfügung. Gwen Schanz und ihre drei Mitarbeiter kultivieren Gurken, Tomaten, Kürbisse und Radieschen auf dem Dach - in einem Substrat, das zur Hälfte aus dem Kompost einer Pilzfarm sowie aus einem leichten Gestein mit hoher Wasserhaltekapazität besteht. Gegen Blattläuse hilft Seifenlauge, das Unkraut wird mit der Hand

entfernt. Dazu liefern vier Bienenstöcke Honig, der an Restaurants und auf Märkten verkauft wird.

Auch in Montreal/Kanada steht auf dem Dach einer alten Fabrik ein Gewächshaus zur Gemüseaufzucht. Es wird nur so viel gepflückt, wie am selben Tag verbraucht wird. Die Transportwege bis zum Kunden sind weniger als zehn Kilometer lang. Bewässert wird mit Regenwasser, Grünabfälle werden kompostiert. Das Unkraut wächst gar nicht erst, Schädlinge werden von ausgesetzten Käfern vertilgt. Wichtigstes Kriterium sei die Qualität des Produktes, nicht seine Haltbarkeit, betonen Mitarbeiter der Lufa-Farm.

Der Architekt Blake Kurasek ist der Überzeugung, Dachfarmen seien nur der erste Schritt hin zur lokalen Produktion. Der nächste müsse der vertikale Anbau sein. So verfügt der Gemüseturm, den er für die Stadt Chikago entworfen hat, über 120 Stockwerke auf einer Gesamthöhe von 150 Metern. Einziges Problem sind die Tonnen an Erde, in denen die Pflanzen normalerweise wachsen.

Auch die beste Konstruktion wird diese Massen nicht halten können. Die Hydroponik - Aufzucht von Pflanzen in Nährlösungen - kann dieses Problem lösen: Durch einen Schlauch wird Flüssigkeit hin zu den Pflanzen geleitet, die Wurzeln nehmen die Nährstoffe auf. So produzieren die Hochhaus-Gärtner von *Skyvegetables* lokales und pestizidfreies Gemüse, das sie an die New Yorker

Stadtbevölkerung verkaufen.

Das Verfahren punktet mit sparsamem Wasserverbrauch. Um ein Kilo Gemüse zu erzeugen, seien nur 12 Liter Wasser nötig, statt der 400 in der herkömmlichen Landwirtschaft, so die Anhänger des Urban farming. Es könne 15 bis 20 mal mehr produziert werden als unter herkömmlichen Freilandbedingungen. Je nach Pflanzenart und pH-Wert im Wasser werden Nährstoffgehalte, Belüftung und integrierte Heizung an den Wurzeln eingestellt.

Die Pflanze saugt soviel an, wie sie braucht. Zur Bekämpfung von Blattläusen werden jede Woche 30.000 Marienkäfer ausgesetzt, welche die Läuse vertilgen. Was man oben anbaut und erntet, wird wenige Stunden später unten im Laden verkauft. Das unbehandelte Gemüse darf allerdings nicht als "Bio" verkauft werden, denn dieses Label ist Pflanzen vorbehalten, die in der Erde gewachsen sind.

Hydrokulturen - unabhängig von den Jahreszeiten?

In Metropolen in Südostasien, im Pazifik, Südamerika und Nordafrika, wo wenig Anbaufläche und wenig Wasser zur Verfügung steht, aber viel Sonne scheint, verspricht man sich vom Vertical farming mehr Ernährungssouveränität. Singapur zum Beispiel kann nur zwei Prozent seiner Fläche zur Produktion von Lebensmitteln nutzen. Um fünf Millionen Einwohner zu ernähren, werden die meisten Lebensmittel aus dem Ausland importiert.

Während der Importware zunehmend misstraut wird, erfreuen sich die "Sky Greens" aus den vertikalen Gewächshäusern in Singapur wachsender Beliebtheit.

Nachdem der Inselstaat seit 30 Jahren in die urbane Landwirtschaft investierte, eröffnete im Oktober 2012 der Ingenieur Jack NG die erste vertikale Gemüsefarm der Welt. In engen Reihen hängen die Pflanzen bis zu sechs Meter hoch. Ein sechs mal eineinhalb Meter großes Gestell bietet Platz für 1650 Kräuter. Damit jede Pflanze einmal am Tag dieselbe Lichtmenge sieht, rotieren die Pflanzen im Laufe eines Tages. Die Ernte erfolgt auf Bestellung, innerhalb von sechs Stunden kann geliefert werden, wobei die Produktion dem Bedarf jeweils angepasst wird.

Auch in Afrika können Hydrokulturen Menschen ernähren. So wird in Kenia, wo Lebens- und Futtermittel auf Grund zunehmender Trockenheiten immer teurer werden, Kohl und Gemüse in Nährlösungen in nur 35 statt in 65 Tagen aufgezogen. Kirogo Mwangi, Geschäftsführer des Zentrums für Angepasste Technologien, ist der Überzeugung, Hydrokulturen könnten 9,5 Milliarden Menschen ernähren.

Während Länder auf der Südhalbkugel vom ganzjährigen Sonnenschein profitieren, gibt es in Nord- und Mitteleuropa im Winter viel weniger natürliches Licht. Glaubt man niederländischen

Forschern, ist dieses Problem in den Gewächshäusern durch hoch effiziente LED-Lampen zu lösen. Eine moderne Lampe reiche mit 200 Lumen pro Kilowattstunde aus, um das Gemüse in den Nährlösungen effizient wachsen zu lassen, so dass sich die Produktion um 20 bis 25 Prozent steigern ließe. Die beleuchteten Tomaten bilden sogar mehr Vitamin C aus.

Der Geschmack kann durch farbliche Beleuchtung beeinflusst werden. Und der ist offenbar so gut, dass holländische LED-Tomaten bis nach Italien exportiert werden. Auch in der LED-Forschung des Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) geht es darum, wie man unter künstlichen Bedingungen Pflanzen züchten kann, die dieselben Eigenschaften liefern wie natürlich gewachsene Pflanzen.

Im Controlled Enviroment Agriculture (CEA) wird nichts dem Zufall überlassen: Ob Zusammensetzung der Nährstoffe, Sauerstoff- und Kohlendioxid-Gehalt, Luftfeuchtigkeit, Temperatur oder Lichtspektrum - alles wird kontrolliert. Die vertikale Farm des DLR produziert täglich 13 Tonnen frische Lebensmittel, die im ortsansässigen Supermarkt verkauft werden. Doch es gibt einen Wermutstropfen: Die Kosten für die Produktion von einem Kilo Gemüse liegen bei 12 € - und das ist nicht wirklich marktfähig.

Kombinierte Aufzucht von Fisch und Gemüse

Ein erweitertes Verfahren der künstlichen Gemüseaufzucht ist die Aquaponik. Hier wird die Aufzucht von Blattgemüse und Süßwasserfischen kombiniert, eine Wasser sparende Methode, die die Maya bereits 2000 Jahre vor Christus in ähnlicher Form praktizierten. Der Wissenschaftler Laurent Labbé bewässerte seine Nutzpflanzen mit verbrauchtem Wasser und reduzierte den Wasserbedarf in seinen 400 Fischzuchtbecken um mehr als das Zehnfache.

Normalerweise verbraucht man für die Aufzucht von einem Kilo Fisch 100 Kubikmeter Wasser, sein Umwälzsystem kommt mit nur sieben Kubikmeter aus, erklärt der Experte vom Zentrum für Experimentelle Fischzucht des Nationalen Forschungsinstituts INRA.

Auch bei den Urban Farmers in Basel gedeihen Tomaten, Paprika und Kresse in Gewächshäusern inmitten einer Industriezone. Nebenan stehen die Aufzuchtbecken - bis an den Rand gefüllt mit dem Tropenfisch Tilapia. Die Exkremente werden auf dem Grund des Beckens gesammelt und gefiltert. Die festen Partikel bilden sich zu einem Schlamm aus, der als Dünger verkauft wird.

Kleine Kunststoffteile verwandeln Ammoniak aus den Fisch-Exkrementen in Nitrat, der wiederum gefiltert und als Nährstoff den Pflanzen zugeführt wird. Diese nehmen die Nährstoffe auf,

wobei sie das Wasser mit Hilfe ihrer Wurzeln reinigen, welches anschließend wieder den Fischbecken zugeführt wird. Gefüttert werden die Fische mit zugekauftem Futter wie Mais und Soja.

Das Wasser sparende Verfahren ermöglicht eine vier bis fünf Mal höhere Produktivität gegenüber anderen Anbauformen - ohne notwendige Beifügung von Chemikalien. Temperatur und Sauerstoffversorgung werden rund um die Uhr kontrolliert. Innerhalb eines Jahres wurden fünf Tonnen Gemüse geerntet und 800 kg Fisch gezüchtet.

Nach zwei Jahren hatte sich die Farm amortisiert. Ein Vorteil sei, dass Medikamente und Antibiotika für die Fische sowie Pestizide für die Pflanzen ausgeschlossen werden können, so Andreas Grabber von der Universität Zürich in einem Interview gegenüber ARTE. Das Gemüse, das am selben Tag geerntet wird, wird an Restaurants und Supermärkte mit dem Fahrrad angeliefert. Die Kunden sind mit Frische und Geschmack sehr zufrieden. Die Produkte, deren Wurzeln nie Erde gesehen haben, dürfen zwar kein Bio-Label tragen, dafür sind die Preise auf Bio-Niveau.

Die US-Firma *Farmedhere* züchtet Tilapia und Gemüse in großem Stil. In den kleinen Becken tummeln sich 300 bis 400 Fische, eine Dichte, die nicht gerade artgerecht ist. Das Gemüse wird mit verbrauchtem Fischwasser betropft. Zur Steigerung der Produktion

leuchten rund um die Uhr LED-Lampen. Jährlich werden mehrere tausend Tonnen Fisch und 50 Tonnen Gemüse geerntet, und sie werden als Bio-Produkte verkauft. In den USA unterrichtet man das Verfahren bereits an den Schulen.

Auch in Deutschland ist die Aquaponik als eigenständiger Industriezweig angekommen. In Berlin-Schöneberg ziehen Nicolas Leschke und sein Partner in ausgedienten Containern Tomaten, Auberginen, Paprika, Gurken, Senfrauken, Kräuter und Salate unter Tröpfchenbewässerung auf. Nebenan schwimmen in schwarzen Plastikbecken Rosé-Barsche bei tropischen Temperaturen von 27° C. Die Fische werden mit Bio-Futter ernährt.

Das verbrauchte Wasser wird von Biofiltern aufbereitet und anschließend zu den Pflanzen geleitet. Die Jungunternehmer streben eine jährliche Produktion 25 Tonnen Fisch und bis zu 30 Tonnen Gemüse und Kräuter an.

Weniger Lebensmittel wegwerfen

Stück für Stück kommt uns die natürliche Umwelt abhanden, immer künstlicher werden unsere Lebensräume. Wir betonieren unser Wohnorte zu, bis wir merken, dass wir ganz ohne Natur nicht auskommen. Also holen wir uns die Natur in die Städte zurück, indem wir kleinen Pflänzchen unter Glas wohl dosierte Flüssignahrung zuführen.

Hydroponik und Aquaponik mögen Stadtbewohner ökologisch ernähren. Doch die Energiebilanz für die gläsernen Gemüsetürme sieht schlecht aus: Viel zu groß ist nicht nur der Verbrauch an Stahl und Glas, auch der Energieverbrauch zur Beleuchtung der Pflanzen ist zumindest in Nord- und Mitteleuropa nicht zu unterschätzen.

Außerdem hat sich rund um die Hydroponik eine ganze Industrie etabliert. So werden eine Menge Plastik und Düngemittel produziert, deren Herstellung sich ebenfalls negativ auf die Öko-Bilanz auswirkt: Substrate, Zusätze, pH-Regulatoren, Rohre, Leitungen, Gestänge, Gefäße, Filteranlagen, Pumpen...

Gemüse künstlich aufzuziehen, ist die eine Sache. Eine andere ist es, komplexe Ökosysteme aufrecht zu erhalten. So führt die natürliche Umwelt ein Eigenleben, in dem der Mensch selten einen primären Nutzen für sich erkennt. Dennoch ist sie unabdingbar für den Fortbestand des Lebens. So liefert sie Licht und Wasser umsonst. Anstatt mit zusätzlicher Energie künstliche Ersatzwelten zu schaffen - wäre es nicht klüger, die Ursachen für Versteppung und Klimawandel zu beheben, damit künftige Generationen auf der Erde überleben können?

Die Menge aller produzierten Nahrungsmittel reicht außerdem schon heute aus, um alle Menschen zu ernähren, würden nicht Unmengen an Lebensmitteln weggeworfen. So werden laut einer

Studie der FAO von 2011 jährlich 1,3 Milliarden Tonnen Nahrungsmittel vernichtet.

Ein Drittel aller Agrarprodukte vergammelt auf dem Weg zum Endkunden. In den so genannten Entwicklungsländern liegen die Ursachen im unsachgemäßen Transport und falscher Lagerung. Und in den Industrieländern wandert ein Mega-Anteil an Lebensmitteln aus Supermarktregalen und Privathaushalten in die Müllcontainer.

Ein wirtschaftlicher Wandel hin zu konsequent nachhaltigem Produzieren und Konsumieren spart nicht nur Treibhausgase und Energie, sondern würde auch mehr Menschen ernähren, und das setzt ein Umdenken in Bezug auf die eigene Lebensweise und Konsumhaltung voraus.

Urban beekeeping

Endlich erobern die Bienen die Mietshäuser der Innenstadt

Für Bienen wird das Leben auf dem Lande immer schwieriger. Intensiv genutzte Agrarflächen können Bienen und Wildinsekten nicht mehr ernähren, denn Monokulturen wie Mais verdrängen die Vielfalt an Blühpflanzen. Auch Rapsfelder blühen nur wenige Tage im Frühjahr. Die Bienen und bestäubenden Wildinsekten brauchen aber den ganzen Sommer bis in den Herbst hinein Nahrung. Im Frühjahr werden massiv Pestizide ausgebracht, welche den empfindlichen Insekten schaden. Auch Krankheiten und Schädlinge dezimieren die Bienenvölker.

In unserer urbanisierten Gesellschaft beschäftigten sich in den letzten Jahrzehnten immer weniger Menschen mit Bienenzucht. Honig konnte man im Supermarkt kaufen. Den Imkern fehlte zusehends der Nachwuchs. Doch seit wenigen Jahren kehrt sich dieser Trend um. Und das ist auch einer wachsenden Anzahl von Stadt-Imkern zu verdanken.

Summende Großstädte

Mancherorts weisen Städte eine höhere Artenvielfalt auf als ländliche Regionen. In Parkanlagen, Vorgärten und Blumenkübel blühen übers Jahr gesehen reichlich Blütenpflanzen und

Straßenbäume wie Akazien, Linden und Kastanien. Kleingartenanlagen mit Blumenrabatten, Kirsch-, Apfel-, Pflaumen-, Birnenbäumen und Sträuchern bieten die ganze Saison über Nahrung. Bienen in der Stadt profitieren nicht nur von deren Blütenvielfalt, sondern sie erhalten sie auch.

Die Initiative Deutschland summt hat es sich nun zur Aufgabe gemacht, möglichst viele Menschen in der Stadt für Bienenhaltung zu begeistern. Dafür werden Bienenstöcke auf den Dächern repräsentativer Gebäude aufgestellt. In Berlin besiedeln sie inzwischen 17 Dächer öffentlicher Gebäude, darunter das Abgeordnetenhaus, das Haus der Kulturen der Welt, das Planetarium und Naturkundemuseum.



Foto: Susanne Aigner

Rund 300 Wildbienenarten gibt es in Berlin, die solitär leben und ihre Nachkommen allein versorgen. Berlins Stadtimker ernten im Schnitt 47 Kilogramm pro Volk und Jahr, gefolgt von Hamburg mit 40 Kilogramm. Zum Vergleich: Die Honigernte auf dem Lande kommt etwa auf die Hälfte.

Stadtimker Frank Hinrichs, der auf dem Dach des Berliner Domes zwei Bienenstöcke mit 40.000 Bienen betreut, erklärt: "Im Umkreis von drei Kilometern - vom Tiergarten bis zum Friedrichshain - finden Bienen das ganze Jahr über jede Menge Nektar". Denn

Parkanlagen, Friedhöfe, Verkehrsinseln und Balkone bieten genauso wie wuchernde Brachflächen wertvolle Nahrungsquellen für bestäubende Insekten. Oder Erika Mayr, die sieben Bienenstöcke mit rund 255.000 Bienen in Kreuzberg und zwei weitere in der Köpenicker Straße hält. Ihren Honig schleudert sie in einer Anlage im Grunewald und füllt ihn in Schöneberg ab.

Seit Jahrzehnten imkern Hobby-Gärtner in Münchener Kleingartenanlagen eher im Verborgenen. Nun erobern die Bienen die Mietshäuser der Innenstadt. Der Verkauf von Honig ist für viele kein schlechter Nebenverdienst. Ronny Andrä zum Beispiel hält seit zwei Jahren ein Bienenvolk auf seinem Balkon, fünf weitere stehen an anderen Orten verteilt in der Stadt.

An den sonnigen Tagen von März bis September herrscht reger Flugbetrieb. Im letzten Jahr erntete er 50 kg Honig. Oder Angela Schelling, in deren Garten derzeit sieben Völker stehen. 120 Kilo Honig erntete sie im vergangenen Jahr. Ein Glas Honig zu 500 Gramm kostet 6,50 €. Ihr langfristiges Ziel sind 50 eigene Bienenvölker.

2011 war der Gasteig der erste öffentliche Platz, an dem in München Bienenstöcke aufgestellt wurden. Inzwischen besiedeln Bienen das Haus der Architektur, die Neue Pinakothek, die Seidlvilla, das Gärtnerplatztheater und die Kirche St. Maximilian.

Seit 2013 sind sie auch auf dem Dach der Staatsoper angesiedelt.

Bienenfreundliche Städte

Auch in anderen Städten sind Honigbienen unterwegs. In Karlsruhe prägen Bienen inzwischen das Stadtbild: Hier gibt es inzwischen 250 Imker und 1.300 Völker mit rund 52 Millionen Bienen. Ein Ende ist nicht abzusehen.

In Mannheim siedelten drei Professoren Bienenvolk auf dem Dach der Hochschule an. In den umgebenden Kleingärten und Parks mit mehr als 30 Pflanzenarten, darunter Linden, Robinien, Lavendel, finden die Bienen genügend Nahrung. 20 kg vorzüglichsten, qualitativ hochwertigen Honig ernteten sie im letzten Jahr. Dafür erhielten die drei Stadtimker die Silbermedaille vom Deutschen Imkerbund.

Imker Thomas Kalb platzierte sein Bienenvolk zwischen Gärten und Parkanlagen auf einem Mannheimer Hoteldach. Er verkauft unter anderem reinen Lindenblütenhonig. In Mainz installierte man auf dem Dach des Umweltministeriums im letzten Frühling vier Bienenkästen. In Rheinland-Pfalz waren bis dahin 13 Schulen in die Imkerei eingestiegen.

Auch in und um Kassel haben Marie Heppner und Michael Hertweck auf sechs Standorten ihre Bienenkästen stehen. In den üppig

wuchernden Park- und Grünanlagen finden die Insekten genügend Nahrung. Und in Hamburg-Harburg kümmert sich der Imker Thomas Krieger um drei Bienenstöcke auf dem Dach des sozialen Dienstleistungszentrum (SDZ), das eigens hierfür großflächig mit Mauerpfeffer und Steinbrech bepflanzt wurde.

Manchmal kommen Bienen auch ungerufen, wie im Sommer 2013 im Kreis Neustadt (Waldnaab). Hier besiedelten 70.000 Bienen eigenmächtig das Dach eines Wohnhauses. Doch anstatt in Panik auszubrechen, holten die besonnenen Hausbewohner zwei Imker aus dem Nachbarort, die das Bienenvolk fachgerecht umsiedelten.



Skulptur mit Bienen, Pierre Huyghe, Dokumenta 13. Bild: Susanne Aigner

Bienen in der Stadt seien weniger gefährdet als auf dem Land, behauptet Jean Paucton, einer von rund 500 Imkern in Paris. Seit fast 30 Jahren hält der pensionierte Requisiteur Bienenvölker auf dem Dach der Opera Garnier. Eigentlich wollte er hier seinen Bienenstock nur vorübergehend für zwei Wochen abstellen. In dieser Zeit aber hatten die Bienen doppelt so viele Honig produziert wie seine Völker auf dem Lande.

Daraufhin siedelte er fünf Völker auf dem Dach an. Nicht nur wegen der Vielfalt sei Paris ein Paradies für Bienen, betont er, sondern auch, weil es in der Stadt zwei bis drei Grad wärmer ist und hier alles viel länger blühe. Regelmäßig besuchen Schulklassen die Bienenstöcke, um den "Betonhonig" zu probieren.

Mit Bienen im Taxi durch New York

In New York werden Bienen seit Anfang des 20. Jahrhunderts gehalten. Dabei fördern die Luftströmungen und Wirbel rund um die Wolkenkratzer offenbar die Flugbewegungen. Auf den Dachgärten von Manhattan saugen sie Nektar aus Blüten und nippen Wasser aus den Teichen. Einige New Yorker Hobby-Imker gründeten die New York City Beekeepers Association.

Einer von ihnen, David Graves, imkerte bereits 15 Jahre, als er für

seine Bienen ein neues Zuhause suchte, weil sie an ihrem früheren Standort durch Braunbären bedroht waren. Er stellte seinen Bienenstock auf den Wochenmarkt mit einem Schild "Wir brauchen ein Zuhause" auf - und hatte innerhalb kürzester Zeit mehr Angebote, als er wahrnehmen konnte.

Mit Taxi und Lift transportierte er sie auf die Dächer der Hochhäuser. Heute unterhält er sieben Stöcke in Brooklyn und Manhattan sowie zwei auf dem Dach einer Schule in der Bronx. Hier lernen die Schüler alles rund um die Bienen und Honiggewinnung. Seinen New York City Rooftop Beelicious Honey verkauft er für fünf Dollar pro Halb-Pfund-Glas, bei einer Honigernte von 50 Pfund je Stock und Jahr.

Rückstände von Schwermetallen im Honig?

Aber: Ist Honig aus der Stadt tatsächlich schadstofffrei und unbelastet? Wie steht es um das Blei aus Dachmaterialien, das ins Regenwasser gelangt? In Paris wird der Honig im Labor der Polizeipräfektur regelmäßig auf Schwermetalle untersucht. Ergebnis: Die Rückstände sind zu gering, um sich daran zu vergiften. Erklärung: Die Blüten sind vor Abgasen und Feinstäuben gut geschützt, denn der Nektar sitzt tief im Innern der Blüte. Gifte, welche die Bienen dennoch mit dem Regenwasser aufnehmen, lagern sich eher in deren Körper ab.

Schwermetalle im Stadthonig seien quasi nicht nachweisbar, sagt auch Mira Maniyar, Geoökologin am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Die Gehalte beim Karlsruher Honig lagen praktisch unter der Nachweisgrenze und weit unter den gesetzlichen Grenzwerten.

Das Projekt StadtHonig Basel unterhält derzeit fünf Bienenvölker. Im Frühling 2012 untersuchte das Gesundheitsdepartement des Kantons Basel-Stadt Honigproben auf Schwermetallen aus dem StadtHonig-Projekt, das derzeit fünf Bienenvölker unterhält: Der Stadthonig war nicht höher belastet als Landhonig.

Die Stadtimker argumentieren, in der Stadt würden keine Pestizide gespritzt. Allerdings lässt dies nicht darauf schließen, dass von Bienen angeflogene Pflanzen generell frei von Giften sind. Einer jüngeren Greenpeace-Studie zu Folge können nämlich gerade Zierpflanzen aus Baumärkten und Gärtnereien bedenkliche Rückstände an bienengefährlichen Pestiziden enthalten (Gift in meinem Garten?).

Stadtimkern - wie geht das?

Grundsätzlich könne man Bienenkästen überall hinstellen, wo Kleintierhaltung erlaubt ist, also auch auf Hinterhöfen, oder auf dem Balkon, erklärt Erhard Maria Klein, Erfinder der Bienenkiste in Hamburg.

Etwa 230,- € zahle man für eine Bienenkiste, für die sonstige Ausrüstung noch mal 150,- €. Mit etwas Glück bekomme man ein Volk von einem Imker geschenkt, ansonsten koste ein Volk rund 50 €. Konkrete Anhaltspunkte bietet auch die Checkliste der "Stadtbienen",

Wieder mehr Bienen auf dem Lande

Petra Friedrich, Sprecherin des Deutschen Imkerbundes, bezweifelt, dass Stadtbienen den gesamten Bienenbestand retten können, nicht ohne Grund: In der Nachkriegszeit gab es in Deutschland 2,5 Millionen Bienenvölker gab. 2013 registrierte der Imkerbund gerade mal noch 620.000 Völker. So meldete er für den Winter 2011/12 ganze 21,5 % Verluste an Bienenvölkern.

Ein paar Bienenvölker mehr in der Stadt erscheinen vor diesem Hintergrund wie ein Tropfen auf dem heißen Stein. Doch gerade weil sie direkt vor der Haustür fliegen, machen sich immer mehr Städter die Bedeutung der Bienen bewusst. Und der "Betonhonig" ist ein leckeres Nebenprodukt. Doch die ländlichen Regionen ziehen nach. So ist im nordhessischen Werra-Meißner-Kreis die Anzahl der Bienenvölker innerhalb der letzten fünf Jahre um 700 auf 2400 gestiegen.

Hier gibt es wieder mehr als 400 Imker, unter ihnen etliche Studenten der Ökologischen Agrarwissenschaften aus

Witzenhausen. Der örtliche Verein zählt rund 90 Imker, jährlich treten ihm zehn Studenten bei. Von hier aus werde die Imkerei in Deutschland sozusagen wieder belebt, behauptet der Vorsitzende Danny Jöckel. Denn: Nach Ende ihres Studiums nehmen die Studenten ihre Bienen häufig mit zurück in die Heimat.

Filmtipp: More than honey

Vorsicht: Fisch!

Sind wir auf dem Weg zurück ins Pliozän?

Bis zu 870 Millionen der ärmsten Menschen sind weltweit abhängig von der Nahrung aus dem Meer - Die Erwärmung der Ozeane und ihre Konsequenzen

Während man noch über die Erwärmungspause diskutiert (Die Erwärmungspause fällt aus) sind die Klimaveränderungen längst im Gange. Doch was bedeutet ein steigender Meeresspiegel für Menschen und Tiere? Welche Folgen hat eine Erwärmung und Versauerung der Ozeane? Und wie wirkt sich all das auf menschliche Gesellschaften aus?

Wäre die Erde eine schwarze Kugel, würde sie sich vermutlich überall gleichmäßig erwärmen. In Folge geographischer Besonderheiten und klimatischer Rückkopplungseffekte erwärmt sich die Erde nicht geradlinig, sondern sie ist lokalen Schwankungen unterworfen. Gelangt darüber hinaus immer mehr Wasserdampf in die Atmosphäre, könnte sich die Erwärmung noch verstärken.

Nehmen kühlende Wolken zu, würde sie sich abschwächen. Es ist ein Wechselspiel zwischen lokalem Klima, Meeresströmungen,

Verdunstung und Niederschlägen. Der endgültige Erwärmungsgrad lässt sich daher schwer voraussagen. Die Auswirkungen des Klimawandels auf die globalen Wasserkreisläufe hat EU-WATCH in einem Bericht zusammengefasst.

Temperaturschwankungen gab es auf der Erde schon immer

So lagen vor drei Millionen Jahren im Pliozän die Temperaturen global um zwei bis drei Grad Celsius höher als heute, bei einer CO_2 -Konzentration von 400 ppm, ein Wert, der übrigens auch 2013 gemessen wurde. Damals waren die Eismassen auf Grönland und der Antarktis deutlich kleiner, die Meeresoberfläche lag zwischen 15 bis 25 Meter höher als heute. Wir pusten in die Atmosphäre, was die Erde als Kohlenstoff vor vielen Millionen Jahren eingelagert hat.

Dafür brauchen wir kaum 200 Jahre, erdgeschichtlich gesehen ein Wimpernschlag. Klimaschwankungen in früheren Erdzeitaltern vollzogen sich über die Dauer von Hunderttausenden bis Millionen Jahren - vielen Arten blieb genug Zeit, sich den neuen Bedingungen anzupassen. So ist das um sich greifende Artensterben vor allem der Rasanz des Temperaturanstiegs geschuldet.

Häufig wird auf verstärkte Sonnenaktivitäten hingewiesen. Die globale Erwärmung, die überwiegend seit 1970 mit 0,6 Grad Celsius stattgefunden hat, ist jedoch allein damit nicht zu erklären. Physikalische Modelle berechnen nämlich, dass die vom Menschen

verursachte Störung der Strahlungsbilanz bisher 0,7 bis 0,9 Grad Celsius Erwärmung verursacht hat.

Demnach addiert sich diese zu der natürlichen Erderwärmung hinzu. Glaubt man der World Meteorological Organization (WMO), so ist die globale mittlere Konzentration von CO_2 in der Atmosphäre seit 1750, dem Beginn der Industrialisierung um 41 Prozent, von Lachgas um 20 % und Methan um 160 % angestiegen. Infolgedessen verbleibt etwa die Hälfte des durch Menschen verursachten Kohlendioxides in der Atmosphäre, der Rest wird von der Biosphäre und den Ozeanen absorbiert.

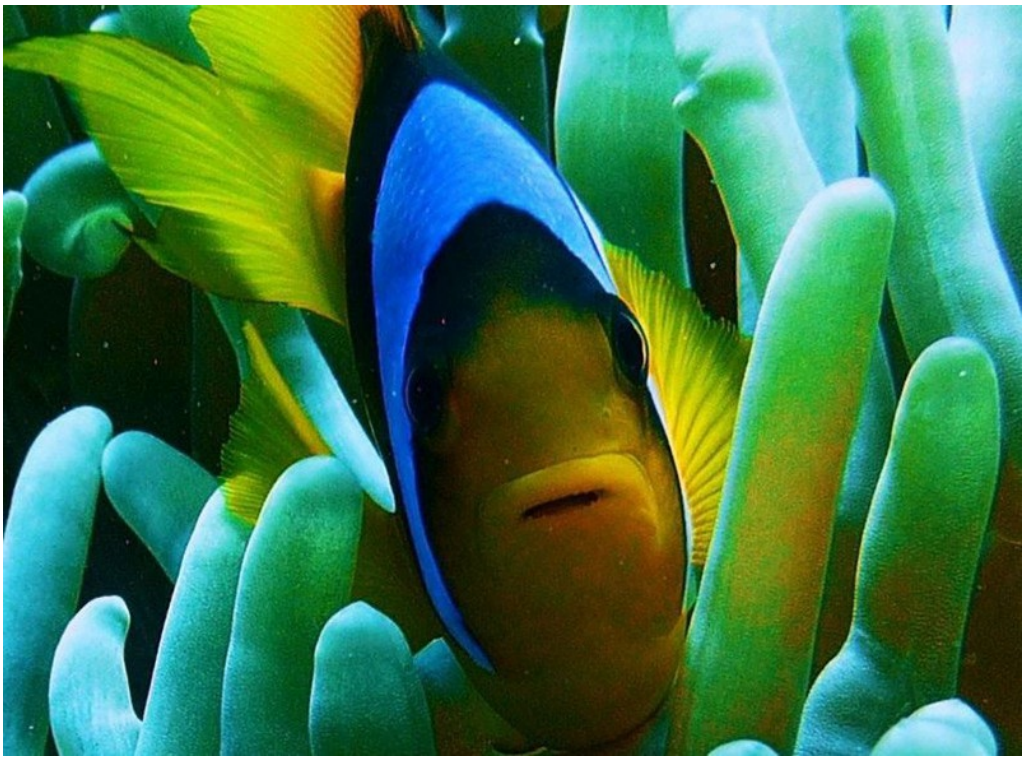


Foto: Kati Reichert
Ein Blick auf den zickzackartigen Temperaturverlauf der letzten 130 Jahre lässt keinen Zweifel: Der Trend geht eindeutig nach oben. Zwischen 2° und 4° C soll sich die Erde im Durchschnitt erwärmen. In den Regionen nördlich 65° wird bis zum Ende des Jahrhunderts sogar ein Temperaturanstieg von bis zu 6 °C erwartet.

Das unaufhörliche Schmelzen des Nordpolareises führt zu einer abnehmenden Meereisbedeckung. Wo Eis und Schnee das Sonnenlicht bisher reflektierten, absorbiert das Wasser die Sonnenstrahlen und verstärkt die Erwärmung im Nordpolarmeer.

Der Salzgehalt der Ozeane ändert sich. Aufgrund der Ausdehnung der Wassersäule und Eisschmelze steigt der Meeresspiegel hingegen an. Die Lebensräume verschiedenster Arten verschieben sich in Richtung Pole. Sind wir auf dem Weg zurück ins Pliozän?

Fische suchen sich neuen Lebensraum

Bis zu 870 Millionen der ärmsten Menschen sind weltweit abhängig von der Nahrung aus dem Meer. Bleiben die Fischschwärme aus, wirkt sich das unmittelbar auf ihre Ernährungssituation aus. Viele Fischarten sind durch Überfischung bereits gefährdet. Erwärmung und Versauerung des sauerstoffärmeren Meerwassers kommen nun als zusätzliche Belastung hinzu.

Nach einer Auswertung von 1.700 Studien kommt die Meeresbiologin Elvira Poloczanska zu dem Ergebnis, dass Lebewesen im Meer viel stärker auf den Klimawandel reagieren als auf dem Land. Dabei fiel ihr auf, wie viele Meerestiere und -organismen schon bei geringen Temperaturschwankungen flüchten.

So wandern Meerestiere alle zehn Jahre im Durchschnitt 72 Kilometer Richtung Nord- oder Südpol, in Gegensatz zu den auf dem Land lebenden Tieren, die nur sechs Kilometer weiter wandern. Phyto- und Zooplankton wandert bis zu 470 Kilometer, der Thunfisch um 280 Kilometer in Richtung der Pole.

Auch in der nördlichen Hemisphäre wandern die Fische: Riesige Schwärme von Heringen und Makrelen treiben im Nordatlantik weg von Norwegen, hin zu den Küsten Islands und den Färöer Inseln. Von den unerwarteten Heringsschwärmen erhofft sich die kleine Insel-Nation eine Rettung ihrer Fischwirtschaft.

Aus der Ostsee kommt normalerweise salzarmes Oberflächenwasser in die Nordsee, während in der Tiefe sauerstoffreiches, durch Salz schweres Wasser aus der Nord- in die Ostsee fließt. Noch bis vor 30 Jahren war der Dorsch (in südlichen Meeren: Kabeljau) in der ganzen östlichen Ostsee zu Hause, bis nördlich von Gotland, bevor er abwanderte. Ende 2011 strömte

plötzlich viel salz- und sauerstoffreiches Wasser aus der Nordsee in die Ostsee, ideal für den Dorsch, der sich vor der Insel Bornholm plötzlich vermehrte.

Sauerstoffhaltiges Salzwasser ist für den Dorsch besonders wichtig, denn seine Eier sinken bei weniger Salzgehalt zu Boden und sterben ab. Nun sind die Dorsch-Bestände sind zwar viel größer, konzentrieren sich aber auf die Bornholmsee. Hier wird langsam die Nahrung knapp: Sprotten, die Dorsche sehr gerne fressen, ziehen in der ganzen Ostsee umher, während sie selbst nur vor Bornholm bleiben. Sie wachsen schlechter als früher und werden immer dünner.

Unterdessen sind rund 40 neue mediterrane Arten wie Streifenbarben, Sardinen, Sardellen sowie Schnecken, Algen und Krebse aus dem Mittelmeer in die Nordsee eingewandert. Die Pazifische Auster überwuchert im Wattenmeer heimische Miesmuschelbänke. Die einwandernden Quallenarten ernähren sich überwiegend von Plankton. Damit konkurrieren sie mit den Fischen um Nahrung. Allein um Helgoland herum siedelten sich in den letzten 20 Jahren sieben neue Arten an.

Eine von ihnen ist die gelbe Haarqualle, die sich in Nord- und Ostsee ausgebreitet hat. Wie lange es die Neuankömmlinge in der Nordsee aushalten, bleibt abzuwarten, denn laut Berechnungen des

Max-Planck-Institut für Meteorologie werden die Temperaturen bis zum Ende des Jahrhunderts auch hier ansteigen: in der Nordsee um durchschnittlich zwei Grad, in der Ostsee um drei bis dreieinhalb Grad. Schon heute ist zu beobachten, dass die Meeresbewohner bis zu elf Tage früher im Jahr zu brüten beginnen. Eine Reaktion auf die Erwärmung des Wassers?

Meere werden wärmer und saurer

Die Meere nehmen neben Kohlendioxid auch klimaschädliche Gase auf. Vor allem das Plankton bindet CO_2, nur ist das Nährstoffverhältnis im Plankton bei weitem nicht konstant. Wissenschaftler fanden heraus, dass es in den warmen, nährstoffreichen Regionen weitaus mehr Kohlenstoff aufnehmen kann als in den kalten Regionen.

Demnach würde das Plankton bei einer weiteren Erwärmung zwar mehr Kohlendioxid aus der Luft aufnehmen. Andererseits gelangen aus der Tiefe auch weniger Nährstoffe an die Oberfläche. In der Folge gingen die Nahrungs- und damit auch die CO2 - Aufnahme des Planktons zurück.



Bild: Redaktion

Was sie an Kohlendioxid nicht mehr schlucken können, spucken die Meere wieder aus. In nährstoffarmen, warmen Gewässern der Tropen wird es eher abgegeben und in Kohlensäure umgewandelt. Die Versauerung des Meerwassers an der Oberfläche hat zur Folge, dass der pH-Wert sinkt und der Karbonat-Anteil im Wasser zurückgeht. Kalk aber ist notwendig für den Bau der Gehäuse aller Hohltiere.

Der Wissenschaftler Camilo Mora und sein Team von der Universität Hawaii untersuchten zwei Klimamodelle: In dem einen

gingen sie davon aus, dass das Kohlendioxid in der Atmosphäre ansteigt wie bisher, nämlich auf 900 ppm. In dem anderen wird der CO2 -Ausstoß auf 550 ppm begrenzt.

In beiden Fällen würde sich die Wasseroberfläche der Weltmeere biochemisch verändern, wenn auch regional unterschiedlich. So versauerten die tropischen Gewässer weniger schnell, in den gemäßigten Zonen Mitteleuropas stiegen die Temperatur langsamer an als anderswo.

In den Polarregionen würde das Wasser sogar sauerstoffreicher und die Meere produktiver. Zu einer Abkühlung des Wassers oder einem steigenden pH-Wert wird es nirgendwo kommen. In der Summe aber würden die Meere wärmer, saurer und sauerstoffärmer.

Korallen als Indikator für die Erwärmung

Ob Mangroven, Wale, Robben oder Krill - die Artenvielfalt wird innerhalb der nächsten 100 Jahre schwinden - als Konsequenz biochemischer Eingriffe, denn viele von ihnen sind nicht in der Lage, sich den rasant ändernden Bedingungen anzupassen. Die Goldkröte gilt als erstes Opfer des Klimawandels. Einst in den Bergregenwäldern Costa Ricas zu Hause, wurde das letzte Tier dieser Art im Jahr 1989 gesehen.

Einer jüngeren Studie zufolge sind die Auswirkungen für die Tiefsee zwar geringer. Doch die flachen Gewässer, die bisher Korallenriffen und Mangroven ideale Lebensbedingungen boten, sind stärker betroffen.



Foto: Kati Reichert

Korallenriffe reagieren sehr empfindlich auf biochemische Veränderungen und sind daher wenig tolerant gegenüber Temperaturschocks. Der Klimaforscher Horst Sterr befürchtet, die Meere könnten in einem Ausmaß versauern, wie schon seit Jahrmillionen nicht mehr. Das *Maritime Pollution Bulletin* benennt

den für Korallen kritischen CO_2 Wert mit unter 350 ppm.

Ist das chemische Gleichgewicht einmal gestört, zum Beispiel durch sinkenden pH-Wert, wird vielen Meereslebewesen, insbesondere Kalk bildenden Organismen wie Muscheln, Schnecken, Korallen, Seesterne und Seegurken, die Lebensgrundlage entzogen.

Auch das International Programme on the State of the Ocean (IPSO) erachtet es als zwingend notwendig, Emissionsziele auf unter 450 ppm festzulegen, andernfalls würden die meisten Korallenriffe als produktive Systeme innerhalb der nächsten Jahrzehnte verloren gehen. Auch im Ocean-Report 2013 wird vor einer weiteren Erwärmung und Versauerung der Ozeane gewarnt.

Wirbelstürme gefährden die Küsten

Bis zum Jahr 2050 werden schätzungsweise nahezu zwei Drittel der Menschheit in Küstennähe siedeln. Bereits heute leben Hunderte Millionen Menschen in Megastädten mit mehr als zehn Millionen Einwohnern an den Küsten. In Europa wären bei einem Anstieg von nur einem Meter über dem Meeresspiegel 13 Millionen Menschen bedroht. Steigt das Wasser auf nur fünf Meter, sind bis zum Ende des 21. Jahrhunderts 410 Millionen Menschen weltweit gefährdet.

Besonders in Asien wachsen die Küstenstädte. Acht der zehn größten Städte der Welt liegen an Küsten und sind zunehmend

gefährdet durch Wirbelstürme und Überflutung. Bombay, Dhaka, Kalkutta - die meisten vom Hochwasser gefährdeten Megastädte liegen in Asien. Auch Städte der Industrienationen wie New York und Miami werden von heftigen Hurrikans heimgesucht. Demnach kommen auf die Küstenbewohner dieser Welt gravierende Veränderungen zu.

Das Risk Management Solutions (RMS) erstellt Analysen für gefährdete Gebiete. Es empfiehlt den Küstenstädten, sich auf die Klimaveränderungen einzustellen, und sollen es aber gleichzeitig nicht mit noch mehr Schadabgasen belasten. Diese eher allgemeingültigen Forderungen werden bis heute nur von Wenigen umgesetzt.

Ein Hurrikan entsteht, wenn die Wassertemperatur an der Meeresoberfläche bei 28° C liegt, in einer abgekühlten Atmosphäre. Entscheidend ist die Temperaturdifferenz zur oberen Troposphäre, denn aus ihr zieht der Sturm seine Energie. Dabei dürfen keine dagegen wehenden Scherwinde die Wirbel zerpflücken, denn nur so kann der Sturm an Kraft gewinnen.



Hurricane Katrina, 28. August 2005. Bild: NASA

Laut National Oceanic and Athmospheric Administration (NOAA) wird die Anzahl der Wirbelstürme im letzten Viertel dieses Jahrhunderts zunehmen, nicht nur in der Karibik. Auch im Nordwestpazifik wird es künftig öfter zu Stürmen kommen.

So entwickelte sich der Taifun Haiyan (Taifun "Haiyan": War es der Klimawandel?) aus einem tropischen Tief über dem Nordwestpazifik. An der Wasseroberfläche lagen die Temperaturen um 30 °C, die geringe vertikale Windscherung ließen ihn zum Taifun anwachsen.

Bereits 2011 wanderte Hurrikan Irene über die karibischen Inseln hinweg an der Ostküste der USA entlang bis nach Kanada, wobei sie 40 Menschenleben forderte. Die Zyklone, die in der Nähe des Äquators vor der mittelamerikanischen Küste entstehen und nach Nordwesten ziehen, entnehmen ihre Energie dem warmen Meereswasser. Für gewöhnlich toben sie sich südlich von Hawaii über dem Pazifik aus.

Doch immer häufiger nehmen sie nun ihren Kurs direkt auf Hawaii zu. Hier werden immer mehr Strände überflutet. Seit 1958 wird auf der Insel der Kohlendioxid-Gehalt gemessen. In den vergangenen zehn Jahren lag die jährliche Zunahme bei 2,3 ppm.

Im Mai 2013 wurde erstmals eine CO_2 -Konzentration von mehr als 400 ppm in der Luft während eines ganzen Tages festgestellt. So

hoch war die Kohlendioxid-Konzentration vor schätzungsweise drei Millionen Jahren. Bald wird der Point of no Return erreicht sein, an dem die Natur das Kohlendioxid freisetzt, anstatt es zu absorbieren.

Bereits in einer früheren Studie wird der alarmierende Zustand ausbleichender Korallenriffe aber auch einiger Fischarten und Meeresschildkröten vor den Küsten Hawaiis beschrieben, die in hohem Grad durch Krankheiten gefährdet sind.

Versinkende Inseln

Tuvalu und Kiribati sind tief liegende Inseln im Pazifik. Früher war Kiribati ein Paradies, bis die Autos und Konservendosen kamen - und der Klimawandel. Das Meerwasser dringt in die Brunnen ein und versalzt Böden und Grundwasser. Bei vielen Häusern steht das Wasser bis zur Tür. Die kleinen, vor gelagerten Inseln haben sich in Sandbänke verwandelt. Die Erosion der Böden auf Grund von Stürmen nimmt zu, der Ackerbau wird immer schwieriger.

Die Kosten für den Bau von Deichen werden auf eine Milliarde, der Bau künstlicher Inseln auf zwei Milliarden Dollar veranschlagt. Da ist das nationale Programm zur Ausbildung zur Auswanderung vermutlich billiger: Die 113.000 Inselbewohner planen nun ihren Umzug auf die Fidischi-Inseln.



Strand des Funafuti Atolls, Tuvalu. Bild: Stefan Lins. Lizenz: CC BY-SA 2.0

Auch auf dem Atoll Tuvalu bauen Erosion und Wirbelstürme den fruchtbaren Boden ab. Tobt ein Hurrikan, mangelt es an Trinkwasser. Zwar wachsen die Korallenriffe dem steigenden Meeresspiegel hinterher, doch ob sie ihn ausgleichen können, ist nicht sicher. Australien lehnt eine Evakuierung der Atolle im Notfall jedenfalls ab. Darum denken die 10.000 Inselbewohner über einen Landkauf auf sicheren Südseeinseln nach.

Nebenbei bemerkt: Der steigende Meeresspiegel ist kein anerkannter Asylgrund. Wer vor den Folgen des Klimawandels flieht, wird nirgends als Flüchtling anerkannt. Dies bestätigt auch

der Abschiebeprozess eines Kiribati-Einwohners auf Neuseeland Ende vergangenen Jahres.

Löst die Technik alle Probleme?

Erhöht der Klimawandel die Gewaltbereitschaft unter den Menschen? Im August 2013 veröffentlichte das Wissenschaftsmagazin Science eine - umstrittene - Studie über die Zunahme kriegerischer Auseinandersetzungen auf Grund der Klimaerwärmung. Das Team um Solomon Hsiang von der University of California in Berkeley kam nach der Auswertung von rund 60 Studien zu dem Schluss, dass die Gewaltkonflikte weltweit seit 1950 zunehmen - in manchen Regionen sogar um bis 50 Prozent - sollte die globale Temperatur im Schnitt bis zum Jahr 2050 um zwei bis vier Grad steigen.

Dabei fiel ihnen ein Zusammenhang zwischen El Niño und Bürgerkriegen in den Tropen auf. Einer der Autoren bemerkt, dass menschliche Gesellschaften mit Abweichungen vom durchschnittlichen Klima offenbar schlecht umgehen könnten. Kritiker bemängeln, die innovativen Möglichkeiten der Menschen und ihre Fähigkeiten, neue Kooperationen einzugehen, würden in der Studie vernachlässigt.

Von welchen innovativen Möglichkeiten ist hier die Rede? In Mitteleuropa setzt man auf teuren Küstenschutz. In den

Niederlanden sind schwimmende Häuser, die sich mit dem Meeresspiegel heben und senken, der neue Verkaufsschlager. Was aber ist mit den armen Ländern des Südens, die sich keinen Küstenschutz leisten können?

Südostasien leidet mit am meisten unter den Hurrikans. So forderte Zyklon Sydr 2007 in Bangladesh tausende Todesopfer. Nun sollen behelfsmäßige Cyclon-Shelter die Menschen vor den kommenden Sturmfluten retten.

Niemand verzichtet gerne auf Technik. Doch ein Zuviel davon zerstört die Natur und führt zu Schäden, die wir anschließend mit ihrer Hilfe wieder reparieren. Auf der Suche nach technischen Lösungen zur Bekämpfung des Klimawandels vergessen wir schnell, die Ursachen zu beseitigen. Denn das würde vor allem die Erkenntnis voraussetzen, dass die Erde mehr ist als ein Baugrundstück für Autobahnen, Hochhäuser und Kohlekraftwerke.

Schwimmender Giftmüll…

…und Käfighaltung unter Wasser: Probleme der Aquakultur

Die Nachfrage nach Fisch ist in den letzten 30 Jahren enorm gestiegen. Mindestens ein Drittel der weltweiten Fischfanggebiete gelten inzwischen als überfischt. Aquakultur soll diesem Problem abhelfen. Sie schone die wilden Fischbestände, heißt es.

Jährlich werden weltweit rund 142 Millionen Tonnen Fisch und Meeresfrüchte gefangen, die Hälfte stammt aus Flüssen, Seen und Meeren, die andere Hälfte aus Aquakultur. Das Fischinformationszentrum (FIZ e. V.) gibt für den deutschen Verbrauch den Verzehr von insgesamt 1,1 Millionen Tonnen Fisch und Meeresfrüchten an, im Durchschnitt 13,7 kg Fisch (Fanggewicht) pro Kopf und Jahr (2013). Der Importfisch hat mit 1,8 Millionen Tonnen den größten Anteil am Gesamtaufkommen an Fisch und Fischereierzeugnissen auf dem deutschen Markt.

Aus deutscher Binnenfischerei und Aquakultur kommen insgesamt rund 244.000 Tonnen Fisch. Rund 6.200 Aquakulturfarmen gibt es allein in Deutschland. Hier werden Regenbogen-, Lachs- und Bachforellen, Saibling, Karpfen, Aal, Wels sowie Zander, Schlei und Hecht erzeugt.



Speisefische auf einem Markt. Foto:Redaktion

Die 600 Fischarten, die in Zuchtfarmen gemästet werden, werden vor allem mit Fischarten wie Sardellen, Sardinen und Makrelen aus Wildbeständen gefüttert. Doch diese sind normalerweise Nahrungsgrundlage für andere Meerestiere, und nebenbei auch für viele Menschen in den ärmeren Weltregionen. Bei Raubfischen wie Lachs, Forelle oder Kabeljau liegt die verfütterte Menge an Fisch bei 1,4 kg je Kilo Körpergewicht. Um die verfütterten Fischmengen zu bestimmen, gibt es eine Kennzahl: FIFO (fish in fish out) gibt darüber Auskunft, wieviel Kilo Futterfisch nötig sind, um ein Kilo Fisch auszumästen.

Für die Mast von Thunfischen werden ganze 15 kg Futterfisch aus Wildbeständen je Kilo Körpergewicht benötigt. Die Vermehrung von Thunfisch in Aquakulturen ist übrigens sehr schwierig. Weil die jungen Thunfische aus den Meeren geholt werden, bevor sie sich dort vermehrt haben, werden mit der künstlichen Aufzucht auch wilde Thunfischbestände ausgerottet.

Hilft Pangasius gegen Überfischung?

Vietnam ist weltweit der größte Exporteur von Garnelen und Shrimps. Zweieinhalb Millionen Tonnen davon werden jährlich im Mekong-Delta gezüchtet. Südvietnam gilt als außerdem als weltweites Zentrum der Pangasius-Zucht. Von hier stammen 95 % aller Fische dieser Welsart. Das Land exportiert jährlich 1,5

Milliarden Pangasius-Filets. Rund 40.000 Tonnen Pangasius im Wert von rund 100 Millionen Euro kommen jedes Jahr allein nach Deutschland.

Einem der größten vietnamesischen Zuchtunternehmen gehören insgesamt 350 Teiche mit über 100 Millionen Fischen. In einem Teich werden 300.000 Fische gemästet, mit maximalen Besatzdichten von 60 bis 80 Fischen pro Kubikmeter. Nach sechsmonatiger Mast kommt der Fisch in eine der acht Fabriken, wo er innerhalb von einer Stunde filetiert, mit Zusatzstoffen versehen und tiefgekühlt wird. Vor dem Einfrieren wird er in Phosphat gebadet, denn das erhöht sein Verkaufsgewicht.



Großaugen-Thun, Thunnus obesus. Bild: Allen Shimada, NOAA NMFS OST; gemeinfrei

Mehr als 1000 Lohnarbeiter verarbeiten täglich 100 Tonnen Fisch an einem zehnstündigen Arbeitstag in der Fabrik - für umgerechnet

100 € im Monat. Nur weil Menschen und Tiere derart ausgebeutet werden, kann Pangasius in europäischen Supermärkten für weniger als sechs Euro je Kilo angeboten werden.

Auch in der schmutzigen Brühe des Mekong werden Fische gezüchtet. In den Fluss gelangen Abwässer und Pestizide. Algen und Bakterien mindern den Sauerstoffgehalt, Toxine werden freigesetzt. Für das Fischfutter werden tonnenweise Jungfische aus dem Meer geholt und zu Fischmehl verarbeitet. Prophylaktisch mischt man Antibiotika und Medikamente ins Fischfutter. So werden, um unseren wachsenden Hunger auf Pangasius zu stillen, wilde Fischbestände weiter reduziert.

Käfighaltung unter Wasser

Es ist einige Jahrzehnte her, da war Lachs ein echter Luxusartikel. Heute liegt er als billige Massenware in den Regalen. Er enthält Eiweiß, Omega-3-Fettsäuren und Vitamine. Aber ist er wirklich gesund? Drei Viertel aller Lachse kommen aus Aquakulturen. 90 Prozent aller in Deutschland verkauften Lachse kommen aus Norwegen. In seinen ersten Lebenstagen wird ein kleiner Lachs in der Aufzuchtstation gegen sechs Krankheiten geimpft.

Auf einer der rund 600 Lachsfarmen in den Fjorden wird er in bis zu 55 Meter tiefen Käfigen unter Wasser auf ein Schlachtgewicht von fünf bis sechs Kilo gemästet. Weil es die Umweltbilanzen

verbessert, werden in norwegischen Lachszuchtfarmen zunehmend pflanzliche und billigere Futtermittel eingesetzt, dies senkt allerdings die Fettsäuren im Lachsfleisch. So enthält Zuchtlachs nur noch halb so viel Omega-3-Fettsäuren wie vor zehn Jahren. Nach seiner Tötung am Fließband wird der Lachs zur Hälfte frisch oder tiefgekühlt am Markt angeboten. Die andere Hälfte wird zu Mayonnaise-Salat und Aufstrichen verarbeitet.

In einer norwegischen Farm werden rund zwei Millionen Lachse gemästet. Das geht nicht ohne Krankheiten und Parasiten ab. Ein großes Problem ist die Lachslaus, die sich im Gewebe des Lachses festsetzt. Um sie zu bekämpfen, werden Chemikalien eingesetzt. Mit diesen Giften habe man im Ersten Weltkrieg Menschen getötet, ist der norwegische Naturschützer Kurt Oddekalv überzeugt. Weil die Resistenzen der Läuse zunehmen, greifen die Züchter zu immer aggressiveren Chemikalien.

Die aber verursachen genetische Mutationen: So können die Fische ihr Maul nicht mehr schließen. Die Schwanzflossen von Zuchtlachs sind kleiner und vor allem setzt er bis zu fünf Mal mehr Fett an als wilder Lachs. "In seinem Fett lagern sich Gifte an.", erklärt der Chef der Umweltorganisation Green warriors of Norway in einem Interview mit dem ORF und fügt hinzu:
Dieser Fisch ist der giftigste der Welt.
Mit seiner Unterwasserkamera filmte Oddekalv bis zu 15 Meter

hohe Ablagerungen unter den Mastkäfigen: Kloaken aus Fäkalien, Futterresten, Abfällen, Chemikalien, die den Grund des Fjords zerstören. Weil sich giftige Gase bilden, wird der Sauerstoff knapp - auch für die Lachse.

Lachsläuse setzen auch den Wildlachsen im Nordostatlantik zu. Ein internationales Forscher-Team untersuchte die Gewässer vor Irland und Norwegen und stellte fest, dass dort 18 bis 55 Prozent aller Wildlachse am Befall von Lachsläusen eingingen.

Nach Ansicht der Wissenschaftler stammen die Läuse aus den Lachs-Aquakulturen in den Küstengewässern, deren Anzahl immer weiter zunimmt. Sie greifen vor allem Jungtiere an, wenn diese die Flüsse verlassen und ins Meer hinausschwimmen.

Vergifteter Fisch aus der Ostsee

20 Prozent der Fische, die in Dänemark zu Futter verarbeitet werden, stammen aus der Ostsee, die als eines der am stärksten verschmutzten Gewässer der Welt gilt. Die Ostsee ist hoch mit Dioxin belastet, radioaktiv verstrahlt, ein Drittel gilt als tot. Sie wird gespeist von Abwässern aus neun Industriestaaten, darunter Düngemittel und Industrie-Abfälle. Reste alter Kriegsmunition setzen unter Wasser Schadstoffe frei. Besonders der Dorsch ist hoch belastet, weshalb er nicht in den Handel gelangen darf.

Für den menschlichen Verzehr ungeeignet, wird so mancher Ostsee-Fang wegen seines hohen Giftgehaltes zu Lachsfutter verarbeitet. Die Schadstoffe werden im Fettgewebe von Lachsen, Heringen und Aal gebunden, also in Fischen, die angeblich so gesund sind. So warnt Jérôme Ruzzin von der Universität Bergen vor dem Verzehr von Lachsen aus Aquakultur.



Atlantischer Lachs. Bild: Hartley, William W. - U.S. Fish & Wildlife Service; gemeinfrei

Denn Zuchtlachs sei fünf Mal giftiger als jedes andere Lebensmittel aus dem Supermarkt. Nachdem der Wissenschaftler in einem Futterversuch Mäusen längere Zeit Zuchtlachs zu fressen gab, wiesen diese deutliche Nierenschäden auf. Eine Ursachen sieht der Toxikologe in den Schadstoffen, die sich im Fett des Zuchtlachses akkumulieren.

Fischmehl und -öl dient als Fischfutter

Die meisten Zuchtlachse nehmen die Schadstoffe über das Futter

auf. In dänischen Fischfutterbetrieben, die Futtermittel für Lachsfarmen herstellen, werden Fettfische wie Sandaal zermahlen, zerkocht, getrocknet und zu Pellets gepresst. Aus ihnen werden Proteine und Fischöl hergestellt. Das Öl kommt in hoch konzentrierter Form in die Futterpellets.

So akkumulieren sich in den Zuchtlachsen Pestizide, PCB, Dioxine und Quecksilber, wobei schon kleinste Dioxin-Mengen Krebs verursachen können. Schwedische und norwegische Behörden warnen ihre Landsleute - vor allem Schwangere - vor dem Verzehr von Zuchtlachsen, weil sich die Gifte im Fettgewerbe binden. So fand man in Zuchtlachs fünf bis zehnmal so viel Schadstoffe wie in Eiern, Milch oder Gemüse.

Viele Norweger greifen beim Fischkauf ohnehin lieber zu wildem Lachs. Denn sie wissen: Er ist weniger giftig. Auch das deutsche Zentrum für Gesundheit verweist auf polychlorierte Biphenyle, Dioxine, Furane und Quecksilber, die in Zuchtfischen in hochkonzentrierter Form enthalten sind. Bereits vor einigen Jahren fanden Wissenschaftler erhöhte Werte an potentiell krebserregenden Stoffen in Speisefischen, die sonst nur von Algen, Schwämmen oder Würmern zur Abschreckung von Feinden produziert werden.

Die polybromierten Substanzen in Meeresfischen seien eine Folge

der Aquakultur, so die Lebensmittelchemiker, denn die Zuchtfarmen werden vor allem in Küstennähe errichtet, also dem Lebensraum der Organismen, welche diese Substanzen erzeugen.

Verschobene Grenzwerte

Um sie haltbarer zu machen, wird der Futtermasse für Lachse eine umstrittene Substanz beigefügt: Ethoxyquin, ein Antioxidant, das bis vor kurzem noch als Pestizid eingesetzt wurde, bevor man ihm die Zulassung entzog. So wies man in einem Labor der Schweizerischen Anstalt für Lebensmittelprüfung bei Zuchtlachs - sowohl Bio als auch konventionell - Ethoxyquin in hoch dosierter Form nach, nicht aber in Wildlachs.

Den Wissenschaftlern zu Folge sind Fische aus Aquakulturen um 10 bis 20 Mal höher belastet, als *der für andere Lebensmittel geltende Grenzwert es erlaubt*. Das sind 50 Mikrogramm je Kilo Fleisch. In jedem Fall stellt sich die Frage, warum eine Chemikalie, die im Pflanzenbau verboten ist, dem Fischfutter weiterhin zugefügt werden darf? Bis heute wurde nicht untersucht, welche Auswirkung Ethoxyquin auf den Menschen hat. Auch die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit EFSA gab diesbezüglich keine Studie in Auftrag.

Dabei wies die Wissenschaftlerin Dr. Victoria Bohne bereits 2007 am Forschungsinstitut in Bergen die extreme Giftigkeit des Stoffes

nach: In einem Futterversuch mit Lachsen mit bis zu 1.800 mg Ethoxyquin je Kilo Futter vergrößerten sich Herz und Leber der Tiere. Der Wissenschaftlerin zu Folge kann das Gift Leber- und Nierenschäden hervorrufen, die Blut-Gehirn-Schranke durchbrechen, ins Gehirn gelangen und Krebs auslösen.



Wilder Lachs. Bild: United States Department of Agriculture; gemeinfrei

Ein weiteres Gift ist im Fisch auf deutschen Tellern: Das krebserregende Nervengift Endosulfan, das außerhalb der EU in der Produktion von Lachsfutter eingesetzt wird. Doch anstatt das Gift zu verbieten oder zumindest den Grenzwert runterzuschrauben,

erhöhte die EU-Kommission ihn im Jahr 2013 im Fischfutter für Salmoniden um das Zehnfache - von 0,005 mg auf 0,05 mg je Kilo.

Hin und wieder kommt es vor, dass Zuchtlachse aus den Mastkäfigen ausbrechen. Im offenen Meer paaren sich die Tiere allzu gerne mit Wildlachs, mit der Folge, dass die wilden Lachsbestände immer weiter dezimiert werden. Längst werden Lachse auch gentechnisch verändert: Die Firma AquaBounty kombinierte ein Gen aus dem Chinook Lachs mit DNA-Fragmenten der amerikanischen Aalmutter und pflanzte beides in die DNA des Atlantiklachses ein.

Das Ergebnis - der AquAdvantage®Salmon - ist doppelt so groß und erreicht seine Schlachtreife in der Hälfte der üblichen Zeit. Die Auskreuzung von Zucht- in Wildlachsen ist schon problematisch genug. Was passiert wohl, wenn ein Gen-Lachs aus einem Mastkäfig sich mit wilden Lachsen paart? Sicher ist: Vermehren sich transgene Fische in freier Wildbahn, wird sich die Erbsubstanz ganzer Fischbestände nachhaltig verändern.

Welchen Fisch kann man noch essen?

Welchen Fisch kann man überhaupt guten Gewissens essen? Eine Orientierungshilfe bietet der aktuelle Greenpeace-Fisch-Einkaufsratgeber. Wer den beim Einkaufen gerade nicht zur Hand hat, achtet man am besten auf folgende Siegel: ASC (Aquaculture

Stewardship Council) und MSC (Marine Stewardship Council).

Das ASC wurde vom World Wildlife Fund (WWF) und dem niederländischen IDH gegründet. Er bezeichnet sich als weltweit führendes Zertifizierungssystem für Fisch und Meeresfrüchte aus verantwortungsvoller Zucht. Die Standards entwickelte die gemeinnützige Organisation in Zusammenarbeit mit dem WWF.

Das MSC wurde 1997 vom WWF und Unilever ins Leben gerufen, mit dem Zweck, die weltweiten Fischbestände für zukünftige Generationen zu sichern. So stammen rund sieben Prozent des weltweit gefangenen Fisches aus MSC-Fischereien. Den größten Marktanteil an MSC-zertifiziertem Fisch hat Deutschland mit fast 50 Prozent.

Der positive Effekt des MSC-Siegels ist allerdings umstritten. Greenpeace kritisiert in einem Bericht von 2010, dass ausgezehrte Bestände weiter befischt werden dürfen und Grundschleppnetze, die das Ökosystem schädigen, nicht als zerstörerisch eingestuft würden. Außerdem werden nach wie vor enorme Mengen an Beifang geduldet: So fängt die Hoki-Fischerei in Neuseeland tonnenweise Meerestiere, die tot oder verletzt wieder über Bord gehen.



Auslage auf einem Markt in Portugal. Foto: Redaktion

Auch die Alaska-Seelachs-Fischerei, die jährlich 1,5 Millionen Tonnen Seelachs fängt, wirft gigantische Mengen an Fischen wieder über Bord - Fischarten, die Raubtieren wie dem Stellerschen Seelöwen, den Nördlichen Seebären und Pazifischem Seehund als Nahrung dienen. Geht ihnen und zahlreichen Seevogelarten das Futter aus, gefährdet dies den Fortbestand dieser Tierarten.

Allerdings scheint der MSC die Kritik nun ernst zu nehmen. So kündigt die Organisation an, ihre Standards zu erhöhen und verspricht verbesserte Kontrollen zum Ende diesen Jahres. Bis vor

kurzem galten übrigens auch die Heringsbestände in der Nordsee als überfischt. Wegen zwischenzeitlich positiver Bestandesentwicklung wurde die Höchstfangmenge 2013 wieder um 18 Prozent angehoben.

Ist unser Hunger nach Fisch unersättlich? Müssen wir wirklich zwei Mal die Woche Fisch essen? Francisco Mari, Fischereiexperte von *Brot für die Welt*, ist davon überzeugt, dass die EU als weltgrößter Importmarkt für Fisch mit verantwortlich ist für die weltweite Überfischung. Die Raubzüge nähmen den Menschen, die in den Fanggebieten leben, die wichtigste Eiweißquelle.

Er fordert die EU-Länder daher auf, ihre eigene Fangmengen auf den Weltmeeren drastisch einzuschränken. Wächst die Fischindustrie, weil die Nachfrage nach Fisch steigt oder steigert ein wachsendes Dumping-Angebot den Bedarf an Fisch?

Die Frage ist, ob wir das zunehmende Artensterben unter Wasser zugunsten einer wachsenden Lebensmittel- und Fischindustrie in Kauf nehmen wollen. Denn in letzter Konsequenz geht es nicht nur darum, einige Fischbestände zu erhalten. Es geht um nichts weniger als um die Bewahrung der Lebensgrundlagen für Mensch und Tier.

Weiterführende Infos:
Doku: Giftiger Fisch - Die große Gesundheitslüge (ORF vom

26.11.2014)

Fair fish - fish facts 9: Fischzucht: Problem oder Lösung?

Ocean 2012/NEF: Fish depdendence - update 2014

Rundbrief Forum, Umwelt & Entwicklung 2/2014

Was sollen wir essen?

Ökologisch - konventionell. Was ist gesünder?

Im Vergleich sind Bio-Nahrungsmittel insgesamt weniger belastet

Abdrift vom konventionellen Nachbarfeld, belastete Böden und Grundwasser - auch Biobauern können nicht mehr garantieren, dass sie völlig unbelastete Nahrungsmittel erzeugen. Im Alltag verwendete Chemikalien durchwandern Nahrungskreisläufe und lagern sich irgendwo an. Oft dauert es Jahrzehnte, bis sie sich zersetzt haben. Kann es in einer Zivilisation, die permanent Abgase aus Autos, Fabriken, Flugzeugen emittiert und Antibiotika, Medikamente, Nitrate ins Grundwasser spült, noch schadstofffreie Lebensmittel geben?

Bio-Lebensmittel können unbelastet sein. So wies Greenpeace in einem Test von 2006 in rund 81 Prozent der konventionellen Frischware Pestizide nach. 87 Prozent der Bio-Proben waren pestizidfrei.

Auch die Stiftung Warentest meint, in 75 Prozent des Bioobstes und -gemüses seien seit 2002 keine Pestizide mehr nachgewiesen worden. Im Test von 2010 schnitten am besten Bio-Vollmilch und

Bio-Würzöle ab. Unterschiedlich stark Schadstoff belastet waren Bio-Olivenöle. Auch Bio-Butter-, -Rapsöl und -Apfelsaft schnitten schlechter ab als früher. 91 Prozent der belasteten konventionellen Produkte lagen unter den gesetzlichen Höchstwerten. Die 400 in der EU zugelassenen Pestizide seien nicht gesundheitsgefährdend - schlussfolgert die Zeitschrift Test [11] .

Umweltorganisationen wie Global 2000 sind skeptischer. Sie warnen vor einer zunehmenden Belastung und vor der Langzeitwirkung von Pestizid-Cocktails im menschlichen Organismus, deren Auswirkungen keineswegs hinreichend erforscht sind.

Öko-Test untersuchte 30 konventionelle deutschen Salate, darunter Eisberg-, Kopf- und Feldsalat. Neun Proben wiesen erhöhte Pestizidwerte auf, nur vier waren rückstandsfrei. Der Wintersalat war wegen übermäßiger Düngergaben im Treibhaus stark mit Nitrat belastet und erreichte damit den erlaubten Grenzwert. Sind die Nitratwerte im Organismus zu hoch, bilden sich krebserregenden Nitrosamine [12] . Pestizide beeinträchtigen die Fruchtbarkeit und Fortpflanzungsfähigkeit derjenigen, die mit ihnen in Kontakt kommen. So können Frauen, die mit den Giften ständig hantieren, missgebildete Kinder zur Welt bringen .

Grenzwerte für Pestizide

Noch 2008 waren nahezu 700 der EU-weit geltenden Höchstmengen für Pestizide in Obst und Gemüse zu hoch. Bei 570 Grenzwerten von Obst und Gemüse wird die Akute Referenzdosis (ARfD) für Kinder überschritten, insbesondere bei Äpfeln, Birnen und Trauben. Roundup, das meistverkaufte Herbizid überhaupt, enthält Glyphosat, einWirkstoff, der das menschliche Erbgut nachhaltig schädigt. So treten vor allem in Ländern, in denen besonders viel davon ausgebracht wird, öfter Missbildungen bei Kindern auf.

Das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart (CVUA) fand *Glyphosat*-Spuren in zwei von 127 Lebensmittel-Proben. Die 37 Proben aus Öko-Erzeugung waren absolut glyphosatfrei. Ein Wirkstoff, der zur Steuerung und Regulierung des Pflanzenwachstums eingesetzt wird und darüber hinaus Fruchtreife und -Färbung beschleunigt, ist *Ethephon*.

Im Januar 2011 fand ein Greenpeace-Team in Hamburger Discountern Paprika, bei denen der erlaubte Grenzwert von 0,05 mg je Kilo deutlich überschritten war. Auch das CVUA entdeckte *Ethephon*-Spuren in Paprika. Das Mittel kann Reizungen auf Haut und Schleimhäuten hervorrufen und wirkt in großen Mengen als Nervengift. Übrigens wies Greenpeace in einem Glas Paprika-Gewürz bis zu 22 verschiedene Pestizide nach.

Auch Petersilie und Dill wiesen hohe Pestizidrückstände auf. Das Insektizid *Chlorpyrifos* wird hierzulande im Obst- und Weinbau aber auch zur Schädlingsbekämpfung in Haus und Garten eingesetzt. Es kann die Gehirne von Ungeborenen sowie schwangere Frauen und kleine Kinder nachhaltig schädigen. Über Spuren in landwirtschaftlichen Produkten gelangt es in die Nahrungsmittel. Die Grenzwerte reichen nicht annähernd aus, um Kinder zu schützen.

Fungizide in Getreide und Wein

Schimmelpilze schwächen das Immunsystem, stören die Blutgerinnung und schädigen Leber und Nieren. Trotz Einsatz von Fungiziden im konventionellen Getreidebau, ist der *Fusarien*-Gehalt hier nicht unbedingt geringer. In einem Test 2003 in Norwegen an Getreide *Fusarium*-Gifte wies das Bio-Getreide einen geringeren Mykotoxingehalt auf. 2012 untersuchte das CVUA 21 Proben Kakao auf ihren Gehalt an Mykotoxin Ochratoxin A, das sich vor allem bei unzureichenden Lagerbedingungen bildet. Nur eine konventionelle Probe enthielt - so wie die drei Proben aus Öko-Erzeugung - kein Ochratoxin. Der Mittelwert der anderen Proben lag bei 0,93 µg/kg.

Ein Gläschen Wein am Abend ist gesund. Wenn es Bio-Wein ist vielleicht. Laut Weinbau-Report von Global 2000 wird der bisher zur Pilzbekämpfung eingesetzte Schwefel im europäischen Weinbau

immer öfter durch Pestizide ersetzt. Allein zwischen 1993 und 2003 stieg der Verbrauch von synthetischen Fungiziden um 22 Prozent. Es kommen vor allem Morpholine, Strobilurine, Anilide, Carbamate und Phenylpyrrole Fungizide zur Anwendung.

Zeitgleich steigt der Einsatz von Pyrimidinen wie Cyprodinil, Fenarimol und Pyrimethanil um das Dreißigfache. 94 % der Substanzen waren synthetische Fungizide. Ein Drittel davon wurde in den letzten Jahren verstärkt eingesetzt. Belastet waren auch Trauben: Über die Hälfte von 2163 Proben enthielt mindestens ein Pestizid.

Belastete Bio-Lebensmittel

Giftstoffe können über Abdrift oder die Bewässerung in biologisch angebaute Produkte gelangen. Manchmal gelangen auch Pestizide der konventionellen Vorbewirtschaftung aus dem Boden in die darauf folgende Bio-Ernte. 2001 legte der Bundesverband Naturkost, Naturwaren und Handel (BNN) den Orientierungswert von 0,01 mg/kg je Substanz fest. Wird ein Wert gemessen, der darüber liegt, hat der Erzeuger zu klären, woher die Pestizide stammen [13] .

Eine Schweizer Studie verweist darauf, dass der Wein beim Abpacken oder Transport kontaminiert werden könne, wenn die Verarbeitung von Bio und konventionellen Weinen dicht

beieinander liegt, zum Beispiel auf Grund von Rest-Fungiziden im Filter oder im Schlauch. Drei bis vier verschiedene Fungizide im Bio-Wein im Spurenbereich seien keine Seltenheit.

Zudem gebe es langlebige Wirkstoffe wie Cyprodinil und Fludioxonil, von denen mindestens einer in einer Vielzahl von Weinproben unterhalb des Toleranzwertes von 200 µg/kg nachgewiesen wurde. Beide Wirkstoffe würden nur sehr langsam abgebaut.

Bei 878 Proben von konventionellem Frischobst wies das CVUA in 797 Proben Rückstände von 184 Wirkstoffen nach, in 713 Proben sogar Mehrfachrückstände. Bei 32 Proben (3,6 %) wurde die Höchstmenge überschritten. Woher kommen diese hohen Rückstände in unseren Lebensmitteln? Eine Broschüre des Pflanzenschutzdienstes listet seitenweise Pestizide zur Bekämpfung von Kräutern, Pilzen und Insekten auf. Diese Mittel sind behördlich genehmigt.

Illegale Pestizide in der EU

In nahezu allen EU-Ländern sind verbotene Pestizide im Umlauf. In einer Studie von Greenpeace von 2008 waren bei frischen Kräutern und Himbeeren 18 Prozent aller Proben am stärksten mit verbotenen Pestiziden belastet, gefolgt von Feldsalat, Birnen, Rucola und Johannisbeeren. 59 aller gefundenen Wirkstoffe waren

in Deutschland verboten und 21 aller Stoffe in der EU. Insgesamt waren die Pestizide aus 199 Proben von insgesamt 2.176 belasteten Proben (9%) verboten.

Der Handel mit Giften floriert, er bringt den Händlern mehrere Milliarden Euro Gewinn im Jahr. Einer dieser illegalen in Umlauf gebrachten Giftstoffe ist *Ethylmethansulfonat* (EMS). Es löst Mutationen im Erbgut aus und gilt als Krebs erregend.

Inhaltsstoffe im Vergleich

Bio steht nicht nur für Beikrautregulierung ohne Chemie, sondern auch für organische Düngung mit vielgliedrigen Fruchtfolgen. Das wirkt sich auf die Inhaltsstoffe der Produkte aus. Das Forschungsinstitut Biologischer Landbau (FiBL) wertete sieben Studien aus [14] , von denen einige in Bio-Produkten mehr Mineralstoffe, höhere Proteinqualität und Vitamingehalt - insbesondere Vitamin C - nachwiesen.

Sie entdeckten darüber hinaus mehr sekundäre Pflanzenstoffe - antioxidativ, antimikrobiell, immunsystemstärkende, entzündungshemmende und krebsvorbeugend wirkende Substanzen - bei Bio-Gemüse sogar um bis zu 50 Prozent. Sie enthielten tendenziell weniger Schwermetalle, dafür mehr Vitamin C. Allerdings wurde weniger Protein und eine niedrigere Proteinqualität in Bio-Weizen gemessen, was sich zwar negativ auf

die Backqualität auswirkt, jedoch durch die richtige Sortenwahl ausgeglichen werden kann.

Bio-Obst und Gemüse enthalten mehr Antioxidantien wie Polyphenole. Der um bis zu 20 Prozent höhere Trockensubstanzgehalt in biologisch angebautem Blatt-, Wurzel- und Knollengemüse erzeugt einen intensiveren Geschmack. Der Protein-Gehalt im Weizen nimmt durch intensive Düngung zu, während die Proteinwertigkeit sinkt.

Eine andere FiBL-Studie wies in Bio-Äpfeln einen höheren Phospor- und Phenolgehalt, mehr Fruchtfleischfestigkeit, mehr Nahrungsfaser nach sowie bis zu 65 % mehr Vitalqualität. Keine signifikanten Unterschiede zeigten die Gehalte an Vitamin C, E oder Selen [15] . Rund 30 Studien bescheinigten laut FiBL-Mitarbeiterin Alberta Velimirov Bio-Lebensmitteln tendenziell mehr Trockensubstanz, einen höheren Vitamin C und Zuckergehalt und mehr Mineralstoffe. So seien die geringeren Nitratgehalte im Boden auf die organische Düngung ohne leicht löslichen Mineraldünger und die organische Ernährung der Bodenlebewesen zurückzuführen.

Stanford in der Kritik

Im September 2012 schlug eine Meta-Studie aus den USA hohe Wellen, die von tausenden Studien 223 näher untersuchte, in denen

Nährstoffgehalte bzw. die Belastung mit Bakterien, Pilzen oder Pestiziden miteinander verglichen wurden. In 17 Studien wurden Personengruppen mit unterschiedlicher Ernährung untersucht, allerdings gab es keine Langzeitstudien. Es gebe keinen Unterschied zwischen Bio und konventionell, hieß es.

Das FiBL kritisierte, die Summeneffekte seien zu heterogen dargestellt. Es würden für den Biolandbau untypische Produktionsformen unreflektiert als Referenz für die untersuchten Bioprodukte herangezogen. Und eine kurzfristige Ernährungsumstellung könne keine klinisch relevanten Ergebnisse liefern.

Bei genauem Hinsehen aber bescheinigt die Studie Bio-Lebensmitteln weniger Schadstoffe. Sie enthielten mehr Phosphor. Auch die organische Düngung erhöhe die gesundheitsrelevanten Abwehrstoffe signifikant (in Bezug auf Phenole). Raufutter bei Milchkühen verbessere die gesundheitsfördernde Fettsäuren in der Milch. Biomilch werden höhere Gehalte an Omega-3-Fettsäure und Vaccensäure sowie mehr gesundheitsfördernde Fettsäuren in Muttermilch und Kuhmilch zugestanden.

Fazit

Bio-Nahrungsmittel sind insgesamt weniger belastet als konventionelle. Wenn auch nicht alle eingebrachten Stoffe der

Gesundheit schaden - sie summieren sich mit anderen Einträgen aus der Umwelt zu einem riskanten Mix. Um unbelastete ökologische Lebensmittel erzeugen zu können, muss der Eintrag an Schadstoffen in die Umwelt drastisch reduziert werden.

Gesund ernähren?

Grundsätzlich wird dem Essen zu wenig Zeit eingeräumt. Unter Geringverdienern gab jeder Dritte an, für eine gesunde Ernährung fehle ihm das Geld. Ebenfalls einem Drittel fehlen die Kochkenntnisse

Essen und Trinken sind natürliche Bedürfnisse des Menschen, biologische Vorgänge, die sich über lange Zeiträume hinweg entwickelt haben. Doch in der modernen Zivilisation bleibt immer weniger Zeit für die Nahrungsaufnahme. Man ernährt sich nicht mehr gesund, sondern konsumiert minderwertige Lebensmittel. Ernährungsbedingte Krankheiten sind die unmittelbaren Folgen. Auch geht die Hektik des Alltags einher mit dem Verlust sozialer Esskultur.

Grundsätzlich wird dem Essen zu wenig Zeit eingeräumt. Nach einem langen Arbeitstag werden Fertiggerichte aufgetaut und erhitzt. Alleinstehende schieben sich das Brot in den Mund, während sie lesen, fernsehen, oder am PC arbeiten. Wer eine Familie hat, isst eher mit anderen gemeinsam als allein lebende Personen. Doch auch Familien kommen immer seltener dazu, gemeinsam zu essen. Laut einer Umfrage saßen 62 % der Befragten nicht gemeinsam bei Tisch.

In einer Umfrage der Techniker-Krankenkasse von 2013 stuften nur 26 Prozent aller Befragten Essen als "sehr wichtig" ein. Ein Drittel aller Berufstätigen beschwerte sich darüber, dass eine gesunde Ernährung am Arbeitsplatz nicht möglich sei. Schuld daran sei der berufliche Stress. Jeder zweite Berufstätige gab an, in den kurzen Mittagspausen nicht genügend Zeit zu haben, um in Ruhe zu essen.

Besonders die Jüngeren unter 25 klagten darüber. Jeder Zehnte schiebt sich zwischendurch einen Schokoriegel rein. Vier von zehn Berufstätigen fehlt Wille und Durchhaltevermögen, um sich gesünder zu ernähren. Die Hälfte gab Zeit- und Disziplinmangel an. Zeitmangel herrscht auch in Familien mit vielen Kindern. Auch wer krank ist, kümmert sich wenig um die gesunde Ernährung: Sechs von zehn Kopfschmerzpatienten vergessen bei der Arbeit genug zu trinken. Unter den Geringverdienern gab jeder Dritte an, für eine gesunde Ernährung fehle ihm das Geld. Ebenfalls einem Drittel fehlen die Kochkenntnisse.

Zu spät essen macht krank

Häufig lassen die hektischen Lebensumstände keine Zeit für geregelte Mahlzeiten, Frustessen und Übergewicht sind die Folge. So nimmt die Anzahl übergewichtiger Menschen in Deutschland zu. Laut einem DKV-Report von 2012 sind mehr als die Hälfte aller Männer und 41 Prozent aller Frauen übergewichtig.

Eine der Ursachen könnte sein, dass die tägliche Hauptmahlzeit abends eingenommen wird. Doch das ist auf Dauer ungesund. Denn wer spät abends üppig isst, bei dem steigen Blutzucker- und Insulinspiegel. Ist dieser zu hoch, wird nachts kaum Fett abgebaut. Wer hingegen die größere Mahlzeit morgens einnimmt, bei dem hält das Sättigungsgefühl länger an.

Denn nach neuesten Erkenntnissen ist das regelmäßige Essen wichtiger als die Gesamt-Tagesbilanz der Kalorien. Früher waren drei Mahlzeiten üblich, heute ist ihre Anzahl auf fünf gestiegen mit einer Pause von dreieinhalb Stunden. Wer drei geregelte Mahlzeiten am Tag mit vier bis fünf Stunden Pausen dazwischen und einer kleinen Abendmahlzeit einnimmt, verliert am ehesten an Gewicht, denn nur, in einer längeren Essenspause sinkt der Insulinspiegel und verbrennt Fett.

So verloren in einer spanischen Diätstudie mit 420 übergewichtigen Probanden vor allem diejenigen an Gewicht, die ihre Hauptmahlzeit vor 15 Uhr einnahmen. Alle, die zu einem späteren Zeitpunkt aßen, wiesen eine reduzierte Insulinsensibilität auf und damit ein erhöhtes Risiko, an Diabetes zu erkranken.

Zu ähnlichen Ergebnissen kam ein Experiment in Japan. Hier nahmen Studenten ab 19.00 Uhr die Hälfte ihrer täglichen Kalorienmenge auf. Danach schliefen sie von 1:30 Uhr bis 8:30 Uhr.

War die Insulinproduktion zu Beginn der Nacht noch viel zu hoch, stoppte sie um 6 Uhr morgens. Nach drei Wochen produzierten ihre Körper nicht mehr genug Insulin für die tagsüber verzehrte Mahlzeit - das Frühstadium von Diabetes mellitus war erreicht.

Auf das eigene Hungergefühl hören

Jeder Mensch hat seinen eigenen biologischen Rhythmus. Dieser beeinflusst Blutdruck, Herz- und Atemfrequenz, Nieren- und Leberfunktion und Hormonhaushalt. Beim Essen kommt es darauf an, auf eigene Körpersignale zu vertrauen und ein natürliches Gefühl für Hunger und Sättigung zu entwickeln. Das von Natur aus eintretende Hungergefühl hält sich sogar von allein an den 4-5-Stunden-Rhythmus - wenn man es lässt.

Das zeigen die so genannten Andechser Bunkerexperimente, durchgeführt zwischen 1964 und 1989. Bei Menschen, die längere Zeit in künstlicher Zeitlosigkeit verbrachten, stellte sich alle vier bis fünf Stunden ein Hungergefühl ein, so dass sie bald von selbst drei Mahlzeiten am Tag zu sich nahmen.

Auch eine Studie der Medizinischen Universität Florenz kommt zu dem Schluss, dass man nur dann essen sollte, wenn man wirklich Hunger hat. Etwa 70 übergewichtige Personen mussten täglich ein Kilo Gemüse und Obst essen und sich eine halbe Stunde bewegen. Innerhalb von sieben Wochen lernten die Teilnehmer, nur bei

echtem Hungergefühl zu essen.

Nach fünf Monaten nahmen sie von selbst täglich drei Mahlzeiten ein. Außerdem hatten sie durchschnittlich 6,7 Kilo verloren. Bei weniger Kalorienzufuhr und Schlafbedarf war auch der Blutzuckerwert gesunken. [16]

Gesund ohne Fleisch

Die Freiheit zu konsumieren was man will, bedeutet auch, verzichten zu dürfen, worauf man will. So verzichten immer mehr Menschen auf Fleisch: 2014 bezeichneten sich selbst rund 5,31 Millionen Deutsche, älter als 14 Jahre, als Vegetarier (= 6,5 % der Gesamtbevölkerung). Schon länger weisen Wissenschaftler darauf hin, dass Vegetarier und Veganer seltener übergewichtig und weniger anfällig gegenüber Diabetes, Bluthochdruck und Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind. Unterm Strich leben sie gesünder und damit länger.

Vegetarismus, besonders Veganismus, steht bei vielen für ein Leben voller Verbote und Selbstbeschränkungen, und das mitten in einer Wohlstandsgesellschaft, in der man jederzeit billiges Fleisch im Supermarkt kaufen kann. So galten in den 1970er Jahren Vegetarier noch als mangelernährt. Tatsächlich weisen konsequent vegan lebende Menschen einen Mangel an Vitamin B12 sowie an Eisen auf. Durch die gezielte Einnahme von Vitamin B12 und

Nahrungsergänzungsmitteln ist dieser allerdings leicht zu beheben.

Vegane Küche: schmackhafter als gedacht

Ausgewogen soll die Ernährung sein, betonen Ernährungsexperten. Ausgewogen kann auch eine Mahlzeit sein, die nur aus pflanzlichen Zutaten besteht. Dafür sorgt ein breit gefächertes Angebot an Gemüse, Obst und Getreide: Kartoffeln, Karotten, Tomaten, Salat, Kohl, Obst, Nudeln, Hirse, Buchweizen, Maisgries, Reis, Brot, Hülsenfrüchten, Nüsse und Samen, Haferflocken, Nüsse, Trockenobst, Sonnenblumen- und Kürbiskerne, Kräuter, Gewürze.

Aus diesen Zutaten ein schmackhaftes Essen zuzubereiten, sollte kein Problem sein - auch für Menschen mit wenig Geld - vor allem wenn man regionales Gemüse der Saison bevorzugt. Wer Kräuter, Gemüse und Salate aus dem eigenen Garten oder vom Balkon nutzen kann, ist zusätzlich im Vorteil.

Im Trend liegt vor allem die gemüsebetonte Küche. Vegane Produkte gehören heute außerdem ins Sortiment eines jeden gut sortierten Lebensmittelladens. Der Übergang hin zum fleischlosen Lebensstil ist fließend, denn neben Veganern, Vegetariern, Rohköstlern und Frutariern gibt es auch die Flexitarier, die sich hin und wieder ein Stück Fleisch oder Wurst gönnen.

Positive Auswirkungen auf die Gesundheit soll ein hoher Verzehr

von rohem Obst und Gemüse haben. Eine Befragung von Rohköstlern im Jahr 2008 ergab, dass die Rohkost-Ernährung die Gesundheit der Mehrheit der Befragten grundsätzlich fördert und ihre Leistungen steigert. Rohkost reduziere zum Beispiel das Risiko, an Krebs zu erkranken.

Kochen lernen in der Schule

Kinder, die morgens zu wenig essen, sind im Unterricht reizbar, nervös und unkonzentriert. Eine HBSC-Studie (*Health Behaviour in scool-aged children*) aus den Jahren 2009/10 kam zu dem Ergebnis, dass nur etwa drei Viertel aller Elfjährigen an Schultagen regelmäßig frühstücken.

Vor dem Gang zur Schule frühstückte nur jedes zweite Kind gemeinsam mit seiner Familie, jedes sechste Kind aß vor der Schule gar nichts. Vor allem Jugendliche neigen dazu, umso unregelmäßiger zu frühstücken, je älter sie werden.

Fertigprodukte und kalorienreiche Snacks können ein vollwertiges Frühstück nicht ersetzen. Ohne gemeinsame Mahlzeiten gibt es weniger Kommunikationsmöglichkeiten innerhalb der Familie. Außerdem geht das Wissen um Vielfalt und Regionalität der Speisen verloren.

Andererseits gaben in einer Umfrage vor drei Jahren 82 Prozent der

deutschen Schülerinnen und Schüler an, auf eine gesunde Ernährung zu achten. 70 Prozent wollen in der Schule Kochen lernen . Die wenigsten von ihnen hatten dazu allerdings die Möglichkeit.

Seit 2007 können Pädagoginnen und Pädagogen in Kursen der Sarah-Wiener-Stiftung erlernen, wie man Kinder im Kochen unterrichtet. Außerdem haben rund 2500 Kinder im Jahr Gelegenheit, auf Bauernhöfen mitzuarbeiten, und unmittelbar zu erleben, woher das Getreide kommt, wie Brot gebacken wird und wie Tiere gehalten werden. Kinder, die derartige Erfahrungen machen, "ernähren sich nicht nur gesünder, sondern verhalten sich langfristig nachhaltiger gegenüber ihrer Umwelt", erklärt die Stiftungsgründerin.

Auch die Slow-Food-Bewegung will nicht nur die Kultur des Essens und Trinkens wieder lebendiger machen, sondern auch eine verantwortungsvolle Landwirtschaft mit regionaler Geschmacksvielfalt fördern. Und ganz nebenbei vermittelt sie dem Verbraucher, dass bewusstes Essen etwas anderes ist als schnelles Konsumieren.

Buchtipp: Jan Chozen Bays: Achtsam essen. Arbor Verlag, 2009

Ausblick: Wirtschaft ohne Wachstum

Alles was wir in der Natur finden, machen wir zu Geld: Ungenutzte Flächen werden mit Häusern und Straßen zugebaut. Wälder werden gerodet für die Papier- und Holzindustrie, Nutztiere in engen Ställen zusammengepfercht und mit Soja aus Brasilien gefüttert, wo der Regenwald Hektar für Hektar abgeholzt wird.

Obwohl das fossile Zeitalter zu Ende geht, werden intakte Lebensräume nach Kohle durchpflügt und in der Arktis die letzten Reste Öl aus dem Meeresboden gepresst. Überall, wo der Mensch gräbt, schürft und fördert, hinterlässt er zerstörte Landschaften, Abraumhalden, ölverseuchte Meere. Mit den Rohstoffen, die er der Erde abringt, sättigt er seine Gier nach immer mehr Konsum und Energie. Und über allem steht der Ruf nach noch m e h r Wachstum. Denn der "Euro muss gerettet" werden, die Banken sowieso.

Während die Medien täglich neue Katastrophen vermelden, vollziehen sich die wahren Katastrophen lautlos im Hintergrund: Jede Woche sterben schätzungsweise 150 Arten aus, viele davon waren noch nicht mal erforscht. Nur für kurze Zeit war das Bienensterben im öffentlichen Bewusstsein, schon ist es wieder vergessen. Und anstatt den Klimawandel zu stoppen, werden die Rufe lauter, sich ihm anzupassen. Werden auf einer aufgeheizten,

ausgetrockneten Erde bald nur die Ruinen von Wolkenkratzern und Betonwüsten Zeugnis von früheren Zivilisationen ablegen, während das Leben auf ihr längst erloschen ist?

In unseren urbanisierten Lebensräumen leben wir eingesperrt zwischen Beton-Fassaden und rollendem Blech, umgeben von medialen Maschinen. Wir vergessen, woher wir kommen, woraus wir bestehen und was wir sind: Natur. Dabei ist sie es, die uns lehrt, dass Wachstum seine Grenzen hat: Im Sommer hören Gras und Getreide auf zu wachsen, der Baum hat nach einigen Jahren seine maximale Länge erreicht. Auch der Mensch ist irgendwann "erwachsen", im Alter beginnt er sogar zu schrumpfen. Wachsen können wir nur naturkonform, sonst kommt der ausgebeutete Planet an die Grenzen seiner Belastbarkeit.

"Wir müssen akzeptieren, dass kein Wirtschaftsprozess über die Grenzen der Ökosysteme hinaus nachhaltig sein kann und dass die Wirtschaft Teil eines größeren, endlichen Systems ist, nämlich der Biosphäre. Daher kann es ... kein permanentes Wachstum geben", schreibt Alberto Acosta, Ökonomieprofessor in Ecuador.

Er weist darauf hin, dass der Reichtum der Industrieländer auf Kosten der so genannten unterentwickelten Länder entsteht. Denn sie liefern uns die Rohstoffe für Smartphones, Computer, Maschinen, Textilien, Tierfuttermittel - eben alles, worauf wir

unseren Wohlstand aufbauen. Somit ist auch der Kolonialismus nicht überwunden. Die Kluft zwischen arm und reich wird größer - sowohl zwischen den Kontinenten, als auch in den einzelnen Ländern.

Der Überlebenskampf beginnt in dem Maße, wie Wirtschaftssysteme und Währungen zusammenbrechen und Staaten zerfallen. Die Mehrzahl der Menschen wird dann nur in Gemeinschaften überleben können. So haben in Griechenland Bewohner entlegener Dörfer bereits ihr eigenes Wertesystem erschaffen - unabhängig von allen politischen Entscheidungen, die ihnen Vertreter einer zerfallenden Ordnung noch überstülpen wollen: Notgedrungen leben sie von Selbstversorgung, Schenkwirtschaft und Tauschhandel. Schafe, Hühner, Ziegen, Gemüsegärten und Obstbäume liefern ihnen die täglichen Nahrungsmittel.

Die "Krise" kann auch eine Chance sein, weil sie neue Formen des Zusammenlebens und Wirtschaftens hervorbringt - welche auch in Ländern funktionieren, in denen alles - noch - in gewohnten Bahnen läuft: Wer hier und heute sein Gemüse selber zieht, Güter und Dienstleistungen mit Freunden teilt oder mit Nachbarn tauscht, dem wird es in späteren Krisenzeiten umso leichter fallen, sich den neuen Bedingungen anzupassen.

Zur Person: Susanne Aigner

Susanne Aigner, geboren 1971 in Saalfeld (Thüringen), studierte nach einer landwirtschaftlichen Ausbildung in Rheinland-Pfalz an der Uni Kassel/Witzenhausen Ökologische Landwirtschaft. Während eines Praktikums bei der Gesellschaft zur Erhaltung alter Haustierrassen (GEH) e. V. lernte sie die Vielfalt der vom Aussterben bedrohten Nutztierrassen kennen.

In Deutschland, Frankreich, Russland und Italien arbeitete sie auf Biobetrieben mit Nutztieren, Gemüse- und Kräuteranbau. Im Sommer 2001 führte sie eine dreimonatige Reise ins usbekische Nuratau-Gebirge, wo sie die Folgen von Überweidung und Desertifikation vor Ort erlebte. Während der letzten zehn Jahre hütete sie in den Sommermonaten Kühe, Rinder, Ziegen, Schweine und Hühner auf Schweizer Alpbetrieben.

Als Fachreferentin bei PROVIEH beschäftigte sie sich drei Jahre lang intensiv mit den Problemen industrieller Massentierhaltung. Während dieser Zeit veröffentlichte sie erste Artikel. Seit 2012 arbeitet sie als freiberufliche Agrarjournalistin (www.biosicht.de).

Fußnoten

[1] Bodenatlas. Daten und Fakten über Acker, Land und Erde (2015)

< zurück

[2] 3sat-Video Grund-los

< zurück

[3] Idel, Anita: Die Kuh ist kein Klimakiller. Metropolis-Verlag, 2011. (54 - 62)

< zurück

[4] Idel, Anita: Gras - verborgene Potenziale. In: Lebendige Erde 4/2011 (20 - 23)

< zurück

[5] 3sat-Video: Alarm auf dem Acker

< zurück

[6] BUKO Kampagne gegen Bioiraterie (Hrsg.): Grüne Beute - Biopiraterie und Widerstand Totzdem-Verlag 2005. (19 - 20)

< zurück

[7] Idel, Anita: Die Kuh ist kein Klimakiller, Metropolis-Verlag Marburg, 2011

< zurück

[8] Peitz, Beate u. Leopold: Schweine halten. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 2. Auflage, 2000 (50 - 67)
< zurück

[9] Stat. Bundesamt 2013: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Geflügel. Fachserie 3 Reihe 4.2.3 (S. 11)
< zurück

[10] vgl. Hühnerprojekt in Ruanda bewährt sich.In: PROVIEH-Magazin 3/2012 (PDF,. S 30 - 32)
< zurück

[11] Der Bio-Check. In: Test 6/2010 (27 - 29)
< zurück

[12] ÖKO-TEST 3/2013: "Salat - Letzter Blattz" (22.02.2013)
< zurück

[13] Weiss, G.: Wie kommen Pestizide in Bio-Produkte? In: Lebendige Erde 6/2007 S.28
< zurück

[14] FiBL-Dossier(2006): Qualität und Sicherheit von Bioprodukten, Frick (CH); http://orgprints.org/8559/
< zurück

[15] Weibel, F. et. al.: Bioäpfel - besser und gesünder? In: Ökologie

& Landbau 117, 1/2001 (25 - 27)
< zurück

[16] Ciampolini, M. et al.: Eliciting Clear-Cut Initial-Hunger at Proper Time Endocrinology & Metabolic Syndrome, Romanchishen et al. Endocrinol Metabol Syndrome, 2012, 1:1
< zurück

Impressum

Susanne Aigner

Unser Essen

Wie funktioniert die Agrar- und Lebensmittelindustrie?

Herausgeber: Florian Rötzer
Redaktion: Thomas Pany

Umschlaggestaltung & Herstellung: Michael Schuberthan

ISBN 978-3-95788-051-2 (V2)

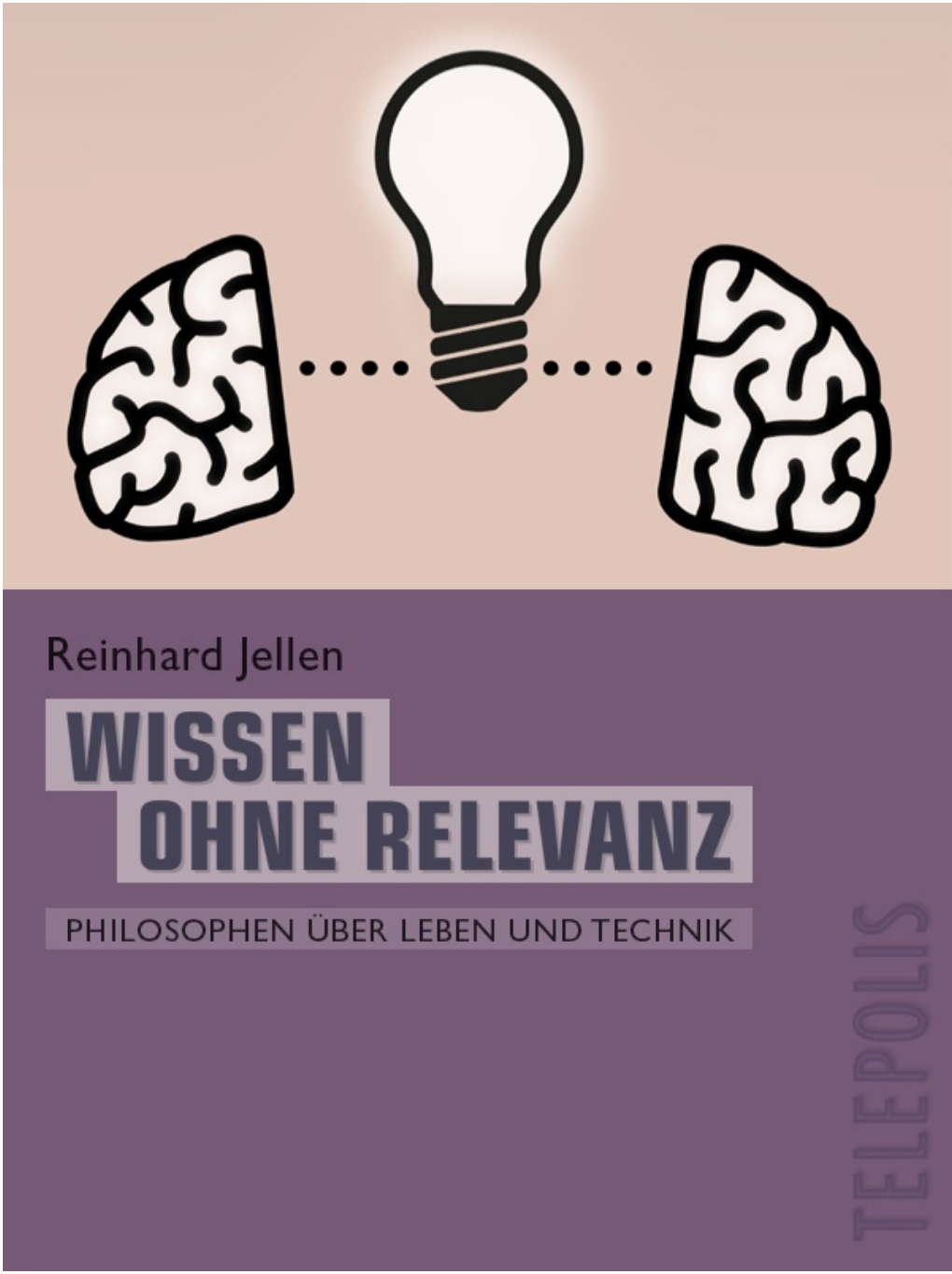
Copyright © 2015 Heise Medien GmbH & Co. KG, Hannover

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.
Die Verwendung der Texte und Abbildungen, auch auszugsweise, ist ohne die schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und daher strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.
Alle Informationen in diesem Buch wurden mit größter Sorgfalt kontrolliert. Weder Herausgeber, Autor noch Verlag können jedoch für Schäden haftbar gemacht werden, die in Zusammenhang mit der Verwendung dieses Buches stehen.

Heise Medien GmbH & Co. KG
Karl-Wiechert-Allee 10
30625 Hannover

Weitere Telepolis-eBooks

Reinhard Jellen Wissen ohne Relevanz Philosophen über Le



be
n
un
d
Te
ch
ni
k

m
eh
r
▶



Kurt Gritsch

NIE WIEDER KRIEG (OHNE UNS)!

DIE ROLLE VON GRÜNEN, LINKEN UND MEDIEN IM KOSOVO-KRIEG

TELEPOLIS

Kurt Gritsch Nie wieder Krieg (ohne uns)! Die Rolle von Gr

ün
en
,
Li
nk
en
un
d
M
ed
ie
n
im
Ko
so
vo
-
Kr
ie
g
m
eh
r
▶

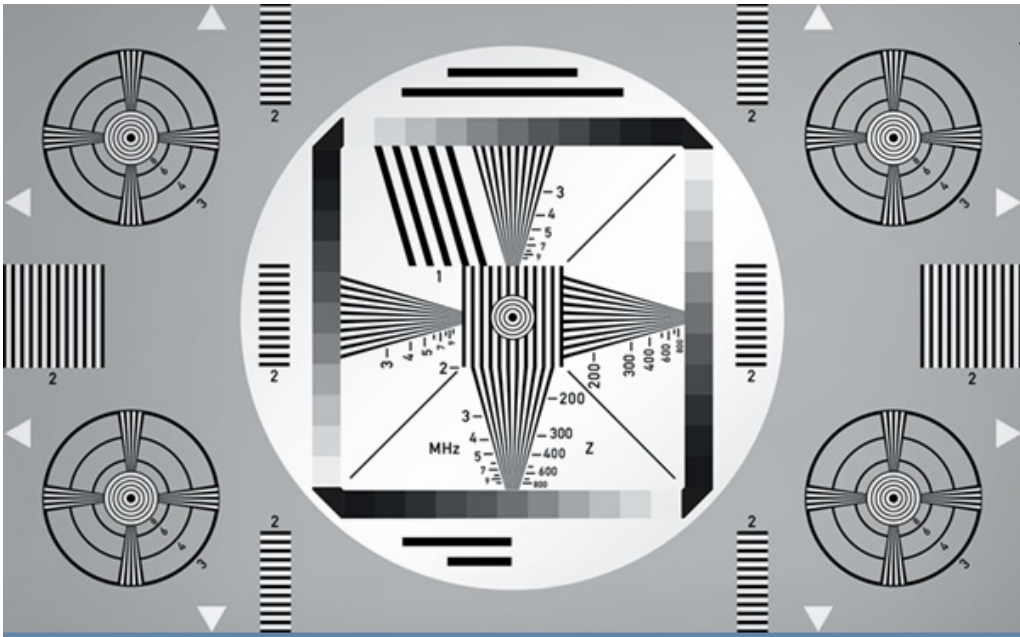


Gerhard Piper Abhörstaat Deutschland Die SIGINT-

Landschaftsetikett 1945 in Ost und West

mehr ▶

Hans-



Jürgen Krug Rapider Wandel Über Medien und Masse

n

m

ed

ie

n

m

eh

r

▶

H

g.:

To

m

as

z

Ko

ni

cz,

Fl

or

ia

n

Rö

tz

er

Au

fb



Hg.: Tomasz Konicz, Florian Rötzer

AUFBRUCH INS UNGEWISSE

AUF DER SUCHE NACH ALTERNATIVEN ZUR KAPITALISTISCHEN DAUERKRISE

TELEPOLIS

Aufbruch ins Ungewisse
Auf der Suche nach Alternativen

zur kapitalistischen Dauerkrise

mehr ▶

Volker Henn



Volker Henn

SYNTHETISCHES LEBEN

AUF DEM WEG ZUM BIOLOGISCHEN BETRIEBSSYSTEM

TELEPOLIS

Synthetisches Leben Auf dem Weg zum biologischen Be

tri

eb

ss

ys

te

m

m

eh

r

▶