

An aerial photograph showing a tractor in a golden-brown field on the left, and a dense green forest on the right. The tractor is moving from left to right, leaving a trail of harvested crops.

OLIVER  
STENGEL

# VOM ENDE DER LANDWIRT- SCHAFT

Wie wir die  
Menschheit  
ernähren und  
die Wildnis  
zurückkehren  
lassen

 oekom

Plädoyer für eine  
Postlandwirtschaftliche Revolution



Vorwort 7

Einleitung

**Die Erde 3.0 und der Flaschenhals** 8

Die neue Erde 9

Der kosmische Flaschenhals 15

Kapitel 1

**Die Landwirtschaftliche Revolution** 23

Die Disruption der Steinzeit und Natur 24

Eine sterbende Welt 55

Kapitel 2

**Die Postlandwirtschaftliche Revolution** 78

Der Planet ohne Weiden 80

Der Planet ohne Felder 114

Kapitel 3

**Natur: Entfremdung und Relaunch** 154

Homies, Zauberer und Propheten 155

Demontagestopp am Raumschiff Erde: Ökomodernismus 175

Antworten auf Kritiken 204

Resümee

**Nach dem Flaschenhals** 218

Über den Autor 224

Danksagung 225

Anmerkungen 226

Literatur 230

## Vorwort

Jede Revolution beginnt im Kopf. Sie beginnt mit der Vorstellung, dass etwas anders sein könnte – anders, als man es bisher gesehen und erlebt hat, anders, als es bisher gelehrt und praktiziert wurde. Diese neue Vorstellung kann anders sein, sie kann zusätzlich aber auch besser sein. Sie ist besser, wenn sie Probleme zu lösen verheißt, die bisher nicht gelöst werden konnten. Ist das der Fall, entfaltet die neue Vorstellung eine revolutionäre Kraft. Und diese Kraft wird umso größer, je mehr Menschen zur selben Einsicht gelangen.

Um eine Revolution geht es in diesem Buch. Es geht um eine Vorstellung, die mit menschlichen Praktiken und Lehren bricht, die seit ungefähr 12.000 Jahren bestehen. Es geht um die Hinterfragung von etwas, das seit Tausenden von Jahren als selbstverständlich und alternativlos galt und darum auch nicht hinterfragt wurde. Und es geht darum zu zeigen, dass und wie es anders sein könnte. Auch geht es darum, Probleme zu lösen, die mit der hergebrachten Anschauung und Methodik entstanden und immer größer wurden – und in den nächsten wenigen Jahrzehnten womöglich so groß werden, dass sie eine globale Krise auslösen können, wie sie Vormenschen, Frühmenschen und anatomisch moderne Menschen noch nicht erlebt haben.

Und es geht um viel mehr als das – zum Beispiel um Ihre Ernährung und um die Welt, in der Sie oder Ihre Kinder einmal leben werden.

*Oliver Stengel, Bochum, Sommer 2020*

## Einleitung

# Die Erde 3.0 und der Flaschenhals

Milliarden Jahre in der Zeit und Milliarden Lichtjahre im Raum scheinen eines zu lehren: Nachhaltigkeit ist schwierig und entscheidend, sie ist eine Prüfung und universell. Was ist damit gemeint? Gehen wir Milliarden Jahre in der Zeit zurück und dringen anschließend Milliarden Lichtjahre in den Weltraum vor, findet sich die Antwort.

Sie beginnt mit einer großen, ultrakalten Wasserstoffwolke. In ihrer Nähe explodierte vor etwa fünf Milliarden Jahren ein uns unbekannter Stern. Ohne ihn wären wir nicht hier. Sein Tod ermöglichte neues und schließlich unser Leben: Die Materie, aus der wir größtenteils bestehen, stammt von diesem Stern. Seine Explosion setzte viele chemische Elemente des Periodensystems frei. Sie durchdrangen und reicherten die Wasserstoffwolke an, in der auch schwere Elemente wie Gold oder Blei waberten. Diese entstanden bei einer anderen Explosion, ausgelöst durch eine Kollision zweier Neutronensterne.

Eine Region in dieser Wolke zog sich durch die Schwerkraft zusammen. Das sich verdichtende Gas heizte sich auf, wie sich Luft in der Luftpumpe erwärmt, wenn sie zusammengedrückt wird. Die Hitze in der Wolke wurde schließlich so groß und die Atombewegungen so schnell, dass eine Kernfusion zündete: Wasserstoffatome verschmolzen miteinander zu Helium, und dabei wurde Energie frei. Das war die Geburt der Sonne. Aus sich ineinander

verhakenden, miteinander verklumpenden Staubteilchen des übrigen Materials wuchsen kleine Brocken, die weiteren Staub aufnahmen und zu immer größeren Brocken anschwellen, in die weitere Brocken krachten. Nach Millionen von Jahren formierte sich die Erde – eine tosende Hölle, die nur aus brodelnd heißem, flüssigem Gestein bestand. Als ihre Oberfläche abkühlte und Kruste wurde, kollidierte Theia, ein marsgroßer Planet, mit der Erde, und die tosende Hölle der Vorzeit war nur eine Spielwiese im Vergleich mit dem Inferno, das nun folgte.

## Die neue Erde

Die spannendste Geschichte der Erde ist die Erde selbst, und in den folgenden vier Milliarden Jahren machte unser Planet *drei große Transformationen* durch – derart große, dass man von drei verschiedenen Planeten sprechen kann: In ihrer ersten Phase war die Erde wüst und leer. Sie bestand aus geschmolzenem Gestein, das abkühlte und an der Oberfläche fest wurde. Und sie bestand aus Wasser, das in Asteroiden und Kometen enthalten war, die auf der Erde einschlugen, und das dann als Dampf in die Atmosphäre aufstieg und abregnete. Die Erde hatte damals eine *Physiosphäre*, sie bestand rund eine Milliarde Jahre lang aus nichts als toter Materie. Das war, könnte man sagen, die *Erde 1.0*.

Diese Materie veränderte sich qualitativ und wurde lebendig: Aus im toten Gestein enthaltenen und vom Wasser gelösten Stoffen entwickelten sich die ersten einzelligen Lebewesen. Langsam füllte sich die Erde mit Kreaturen – zunächst in den Ozeanen, dann an Land. Und obwohl die Kontinente drifteten, sich die Atmosphäre wandelte, Eiszeiten kamen und gingen, Arten entstanden und schwanden und sich das Gesicht der Erde jedes Mal veränderte, lässt sich all dies in das zweite große Kapitel der Erde einordnen: die *Erde 2.0*. Sie hatte eine Physio- und eine *Biosphäre* – eine dünne Schicht an der Oberfläche des Planeten, die aus Lebewesen und allem besteht, was sie hinterlassen haben. Eine dieser Hinterlas-

senschaften ist Erde. Denn Erdboden bildete sich erst mit den Landpflanzen, die als Moose und Flechten den nackten Küstenfels besiedelten. Sie verrotteten Schicht auf Schicht, und daraus wurde fruchtbarer Erdboden, der sich mit den ins Hinterland kriechenden Pflanzen ausbreitete.

Einmal entstanden, blieb die Biosphäre – wenngleich reduziert – sogar erhalten, als sich die Erde zwischenzeitlich im Cryogenium für einige Millionen Jahre in einen Schneeball verwandelte. Rund 3,5 Milliarden Jahre dauerte dieser zweite große Abschnitt der Erdgeschichte. Etwas Gewaltiges musste geschehen, damit er endete.

Es geschah der Mensch. Als *Homo erectus* hinterließ er noch wenig Spuren, obwohl er lernte, Feuer und Sprache zu gebrauchen, zwei Millionen Jahre lang über große Teile der Erde wanderte und sich dabei an unterschiedliche Ökosysteme anpasste. *Homo erectus* lebte in Afrika, Asien und Europa. *Homo sapiens* besiedelte dagegen alle Kontinente mit ihren tropischen und arktischen Regionen, Küsten und Wüsten, Tälern und Gebirgen. Er passte sich aber nicht nur an unterschiedlichste Umwelten an, sondern auch die unterschiedlichsten Umwelten an sich. Diese Doppelleistung unterscheidet ihn von allen anderen Kreaturen der Erde, und schließlich wurden seine Spuren sogar aus dem Weltraum sichtbar. Was ihn vom *Homo erectus* unterschied und auszeichnete, war ein größeres Hirnvolumen, und aus mehr Gehirn folgte ein größerer planetarer Impact.

Durch sein Gehirn konnte der Mensch nun wissen, dass er weiß; Tiere wissentlich überlisten und zähmen und einsperren und das gefährlichste aller Raubtiere werden; die Erde erkunden und enträtseln; in jeden ihrer Winkel eindringen, Wälder roden und urbar machen, fruchtbare Landschaften in Halbwüsten und Halbwüsten in Wüsten verwandeln, Flüsse stauen, begradigen, vergiften und wieder renaturieren, Städte bauen, verwalten, zerstören und neu erschaffen; Technologie entwickeln und weiterentwickeln, Landschaften mit Burgen, Straßen, Schienen, Telegraphenmasten, Stromtrassen und Windrädern anreichern, tiefe Stollen und lange Tunnel durch Erdkruste und Berge graben, den Meeresboden mit

Tausenden Kilometer langen Kabeln bedecken; Unmengen Fische aus den Meeren holen und Unmengen Kunststoffe in die Meere leiten, aus Kunststoffen und anderen Stoffen eine Vielzahl von Artikeln schaffen, die die Anzahl der natürlichen Arten um ein Vielfaches übersteigen. Kurz: Menschen begannen eine neue Erdsystemsphäre zu erschaffen. Neben der Physio- und Biosphäre entwickelte sich nun eine *Technosphäre*. Mit jeder Sphäre wurde der Planet komplexer, und mit der Entstehung der Technosphäre begann der jüngste, der erstaunlichste und der dritte große Abschnitt der Erdgeschichte – die *Erde 3.0*. Sie begann sich vor etwa 12.000 Jahren zu formieren. Mit dem Beginn der Landwirtschaftlichen Revolution.

Denn zur Technosphäre zählt all das, was von Menschenhand gemacht wurde und den Planeten überzieht, z. B. Ackerland, Bewässerungskanäle, Höfe, Zuchttiere, Weiden und Almen; Städte und Straßen, Start- und Landebahnen, Steinbrüche, Schuttberge und Mülldeponien; Schiffe, U-Boote, Häfen, Docks, Seemauern, Leuchttürme, Polder, künstliche Inseln, Schiffswracks und versunkene Städte; Bergwerke, U-Bahn-Schächte, Kanalisationen, unterirdische Bunkeranlagen. Die Technosphäre gliedert sich folglich in eine ländliche, eine urbane, eine marine und in eine unterirdische Komponente.

Zur Technosphäre zählen aber auch Dinge wie Tongefäße und Pergamentrollen, Roboter und Supercomputer, Haferkekse und Furzkissen. Die Diversität der Technosphäre ist grandios: »Wenn wir die Technofossilien nach paläontologischen Kriterien klassifizieren, dann übertrifft ihre Vielfalt den heutigen Artenreichtum und geht weit über die Vielfalt der geologischen Fossilien hinaus und könnte sogar die biologische Vielfalt der gesamten Erdgeschichte noch übertreffen.«<sup>1</sup> Selbst Berge zählen zur Technosphäre, wenn sie künstliche sind: Die jüngsten »Berge« der Erdgeschichte sind Halden, die zwar vielerorts aufgeschüttet wurden, in besonderer Dichte jedoch im Ruhrgebiet zu finden sind. Dessen sechzig Halden sind aus aufgeschüttetem Abraumgestein entstanden, das Bergleute aus unterirdischen Kohlestollen an die Erdoberfläche befördert haben.



Dieses künstliche »Gebirge« ist mit seinen bis zu 200 Metern hohen Bergen zwar eher niedrig, jedoch haben sie diese Höhe in unnatürlich kurzer Zeit erreicht: Während Gebirge wie die Alpen oder der Himalaja jedes Jahr rund zwei Millimeter emporwachsen und für 200 Meter 200.000 Jahre benötigen, wuchsen die Berge des Ruhrgebiets in nur 200 Jahren, d. h. 1.000-mal schneller, auf dieses Niveau an. Umgekehrt werden natürlich gewachsene Berge in den USA (vor allem im Appalachen-Gebirge) entnatürlicht, indem ihre Gipfel gesprengt und abgetragen werden, um die Kohleflöze im Berg kostengünstig abbauen zu können. Auf diese Weise werden die rund 400 Millionen Jahre alten und durchschnittlich 900 Meter hohen Berge binnen weniger Wochen um bis zu 120 Meter reduziert.

Die Masse aller von Menschen gemachten und genutzten Dinge auf der Welt wiegt schätzungsweise dreißig Billionen Tonnen. Den größten Anteil am Gewicht der Technosphäre haben ihre urbanen Artefakte – und zu ihnen zählen auch die Industrieberge zwischen Duisburg und Dortmund. Den größten Raum nimmt jedoch die ländliche Technosphäre ein. Denn Ackerfläche zählt ebenso zu ihr, wie Forst- und Weideflächen.

Der Planet ist heute ein vollkommen anderer, als er das die vorangegangenen 3,5 Milliarden Jahre war. In diesem unvorstellbaren Zeitraum bestand er aus einer Physio- und einer Biosphäre. Vom Weltraum aus betrachtet, unterschied sich die Erde 2.0 von der Erde 1.0 durch eine weithin sichtbare neue Farbe: Grün. Grün ist die Farbe des Lebens. Die Erde 3.0 unterscheidet sich, vom Weltraum aus betrachtet, dagegen durch neue, künstliche Formen, durch quadratische oder kreisrunde Ackerflächen sowie nachts durch künstliche Lichter, die von Städten, Straßen und Schiffen ausstrahlen. Es sind die Formen und Lichter der Technosphäre.

Seit der Entdeckung der Jebel-Irhoud-Menschen gehen Anthropologen davon aus, dass Menschen, die anatomisch fast wie wir Heutigen aussehen, seit rund 300.000 Jahren auf der Erde leben. Aber erst in den letzten 12.000 Jahren – d. h. in den letzten vier Prozent ihres Daseins – haben sie eine neue Erdsystemsphäre

geschaffen, die geologisch relevant ist und die Natur zunehmend verdrängt. Aus physio- und biosphärischen Bestandteilen haben Menschen die Technosphäre erschaffen, und diese nimmt immer mehr Fläche auf dem Planeten ein. Die meiste von Menschen in ihrer Geschichte verbrauchte Energie wurde in den letzten vier Prozent ihrer Existenz und hier zur Schaffung ebendieser Technosphäre aufgewendet.

Innerhalb dieser vier Prozent ist seit Mitte des 20. Jahrhunderts eine weitere Veränderung eingetreten: Mehr Menschen verfügten nun über mehr Kaufkraft und konsumierten mehr Ackerfrüchte, Fleisch, Fisch, Energie, Autos, Papier und andere Dinge. Sie setzten mehr Baustoffe, Düngemittel, Insekten- und Unkrautvernichtungsgifte ein, emittierten mehr Abgase und produzierten mehr Müll als je zuvor, sodass die Beeinträchtigungen der Ökosysteme weltweit immer größer wurden. Die letzten siebzig Jahre (bzw. 0,02 Prozent des menschlichen Daseins) gehen sogar als die »Große Beschleunigung« in die Geschichte ein: Beschleunigt haben sich seitdem (und seit den 1990ern abermals) die Umgestaltung der Physio- und Biosphäre in Artefakte der Technosphäre und damit der Energie- und Ressourcenverbrauch.<sup>2</sup> Die planetaren Veränderungen sind so einschneidend, dass über den Anbruch eines neuen geologischen Zeitalters – des Anthropozän – diskutiert wird und die Diskussion dahin tendiert, seinen Beginn auf die Mitte des 20. Jahrhunderts zu datieren.<sup>3</sup> Homo erectus lebte viel länger auf der Erde als der Homo sapiens. Aber er lebte nur im Pleistozän. Dagegen lebte Homo sapiens im Pleistozän, Holozän und begründete das Anthropozän.

Die Dominanz und weitere Expansion der Technosphäre ist allerdings zu einem Problem geworden, das die Zukunft vieler Arten, aber auch die der menschlichen Zivilisation<sup>4</sup> negativ beeinflusst.

Was bevorstehen könnte, offenbart ein Rückblick: Die Osterinsel wurde durch eine Gruppe Polynesier vor rund 800 Jahren besiedelt. Die Gruppe wurde numerisch größer, und innerhalb von

200 Jahren, so belegen es Pollenanalysen in Strandablagerungen, verschwand der Palmwald, der zuvor mehrere Millionen Bäume umfasst hatte. Der Verlust des Palmwaldes, der die Kulturpflanzen vor dem ständig wehenden Wind und vor Austrocknung geschützt hatte, führte zu einer umfangreichen Bodenerosion. Analysen der Samen zeigen zudem, dass die Palmmüsse allesamt von der Pazifischen Ratte angenagt waren, welche die Polynesier aus ihrer alten Heimat mitgebracht hatten. Zur Zeit der Rodung könnten zwei bis drei Millionen Ratten auf der Insel gelebt haben. Sie hatten keine natürlichen Feinde, fraßen die am Boden liegenden Palmsamen und verstärkten dadurch die Entwaldung der Insel.

Auf der Osterinsel ist es recht kühl und trocken. Sie ist klein und liegt isoliert weitab im Meer. Nur wenige Nährstoffe kommen über die Atmosphäre oder durch Vulkanasche zu ihr. Der Boden der Insel war darum rasch ausgelaugt. Als die Bäume gerodet wurden, schritt die Erosion voran. Als Ratten zudem die Baumsamen fraßen, war ein Kollaps nicht mehr zu vermeiden. Das Ökosystem kippte, die Menschen aber konnten in dieser Situation nicht tun, was Menschen in solchen Situationen immer schon taten: fliehen, nomadisieren, dem Problem ausweichen, einen neuen, noch unverbrauchten, lebensfreundlichen Ort finden und sich dort niederlassen. Oder: Nachbarn überfallen, totschiagen und ausrauben.<sup>5</sup>

Die Bewohner der Osterinsel saßen auf ihrem Eiland fest, umgeben von Tausenden Kilometer Ozean in jeder Richtung. Vielleicht stiegen manche Verzweifelte in Boote und versuchten neues Land zu finden. Wahrscheinlich starben sie. Jene, die blieben, starben ebenfalls: Die Anzahl der Insulaner schrumpfte um 75 Prozent von etwa 10.000 auf ca. 2.500 Seelen.<sup>6</sup>

Die Geschehnisse der Osterinsel wurden schon oft als Gleichnis für die Menschheit gebraucht: Die Polynesier haben ihre Insel umgestaltet und deren Biosphäre verdrängt. Und genau dies macht die Menschheit mit ihrem Planeten. Wie die Polynesier können die Menschen nicht fliehen, und wie die Polynesier müssen sie die

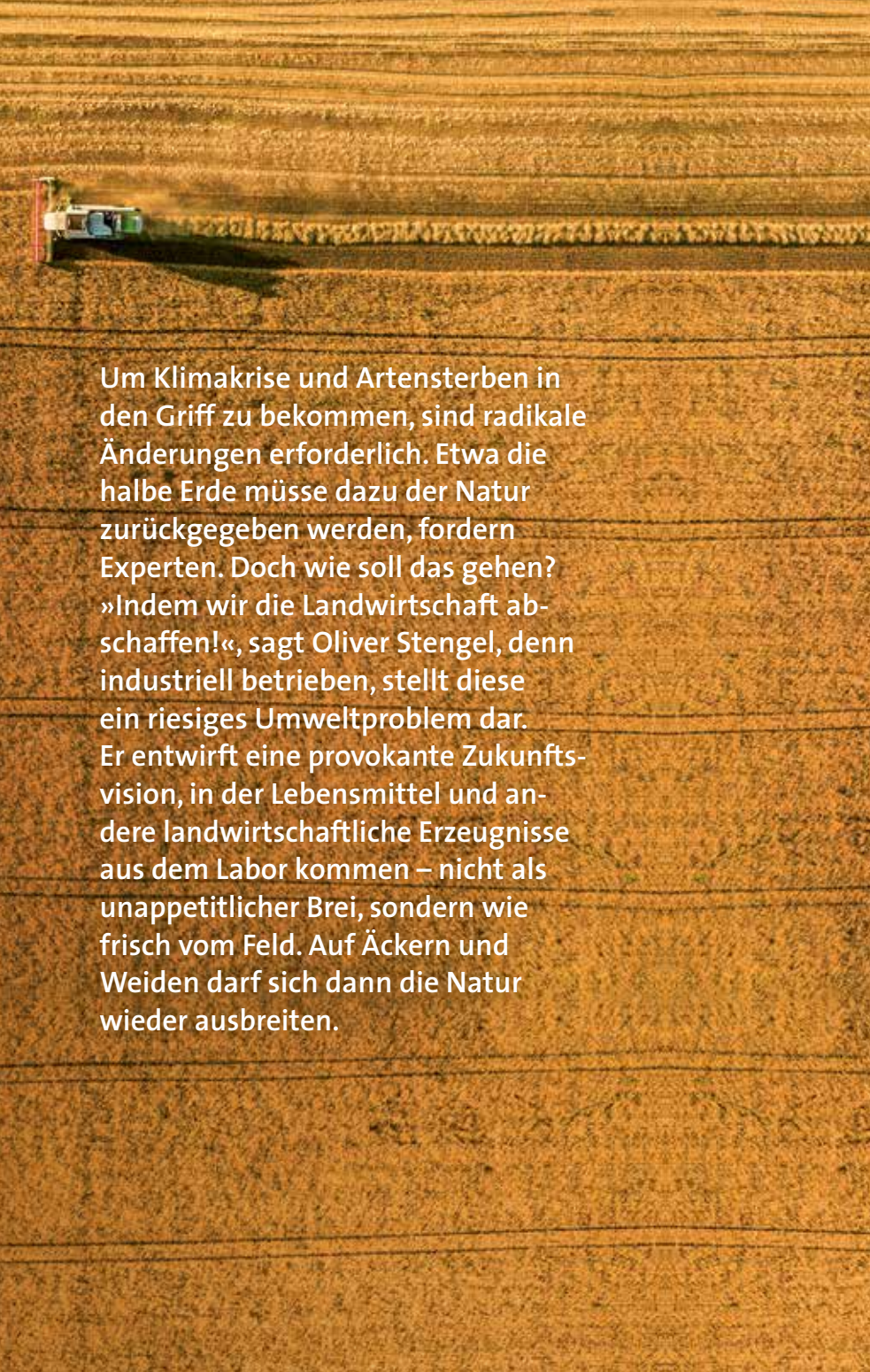
Rückwirkungen ihrer Einwirkungen auf ihre Umwelt über sich ergehen lassen. Wie bei den Polynesiern könnte dies einen Populationseinbruch der Menschheit nach sich ziehen.

## Der kosmische Flaschenhals

Und das bringt uns zu den *Aliens*. Genauer gesagt, zu außerirdischen Zivilisationen, d. h. zu Exozivilisationen. Das mag Ihnen nun als ein schrulliger Exkurs erscheinen. Doch was sich auf der Osterinsel bzw. mit der Entstehung der Technosphäre auf der Erde ereignete, dürfte sich viele Male auch auf anderen Planeten abgespielt haben. Dafür gibt es gegenwärtig natürlich keine empirischen Beweise, aber eine Reihe logischer Indizien.

Zunächst zeigt die bisherige Entdeckung Tausender Exoplaneten, dass erdähnliche Planeten keine Seltenheit sind und die Wahrscheinlichkeit darum hoch ist, dass sich in der Vergangenheit des Universums zahlreiche exoplanetare Zivilisationen entwickelt haben: Ungefähr 300 Milliarden Sonnen befinden sich allein in unserer Galaxie, und die NASA schätzt auf Grundlage der bisherigen Planetenentdeckungen, dass um jeden sechsten Stern ein erdähnlicher Planet wandert.<sup>7</sup> Hat auch nur ein Prozent von ihnen Leben hervorgebracht und eine Biosphäre, sind das ca. fünfzig Millionen biosphärische Planeten. Entwickelte sich auf nur einem Prozent dieser fünfzig Millionen Planeten eine Zivilisation, wären das 500.000 Zivilisationen. Existierten von diesen in der Gegenwart noch ein Prozent, wären es 5.000 Zivilisationen – und diese Zahlen gelten nur für die Gegenwart und die Milchstraße. Im Universum befinden sich jedoch noch über eine Billion weitere Galaxien, von denen unsere bei Weitem nicht die größte ist.

Es ist eine Frage der Wahrscheinlichkeit: Laicht ein weiblicher Kabeljau fünf Millionen Eier, ist die Wahrscheinlichkeit nahe null Prozent, dass aus einem bestimmten Ei ein geschlechtsreifer Fisch wird. Die Wahrscheinlichkeit jedoch, dass aus dem gesamten Laich ein oder zwei ausgewachsene Fische hervorgehen, beträgt fast hun-

An aerial photograph of a combine harvester working in a vast, golden-brown field. The harvester is positioned on the left side of the frame, moving from left to right, leaving a distinct trail of harvested grain behind it. The field is divided into long, parallel rows, and the overall scene is bathed in warm, golden light, suggesting late autumn or early morning. The harvester is a complex piece of machinery with a white and green body and a large red wheel.

Um Klimakrise und Artensterben in den Griff zu bekommen, sind radikale Änderungen erforderlich. Etwa die halbe Erde müsse dazu der Natur zurückgegeben werden, fordern Experten. Doch wie soll das gehen? »Indem wir die Landwirtschaft abschaffen!«, sagt Oliver Stengel, denn industriell betrieben, stellt diese ein riesiges Umweltproblem dar. Er entwirft eine provokante Zukunftsvision, in der Lebensmittel und andere landwirtschaftliche Erzeugnisse aus dem Labor kommen – nicht als unappetitlicher Brei, sondern wie frisch vom Feld. Auf Äckern und Weiden darf sich dann die Natur wieder ausbreiten.