



Dies ist eine Leseprobe von Klett-Cotta. Dieses Buch und unser gesamtes Programm finden Sie unter www.klett-cotta.de

Sie verwandeln Wüsten in blühende Kontinente, sie breiten sich auch in den entlegensten Gegenden der Welt aus, ihr Lebenswille ist unbezwinglich. Sie sind der Inbegriff natürlicher Schönheit und empfindungsfähiger als Tiere. Pflanzen tauschen sich untereinander aus, sie kommunizieren und sind soziale Wesen. Die eigentlichen Pioniere der Erde sind die Pflanzen. Sie sind Flüchtlinge, Heimkehrer, Kämpfer, Einsiedler und Zeitreisende, und das ohne sich erkennbar zu bewegen. Mühelos verbreiten sich Pflanzen über alle Kontinente hinweg und machen seit fast 500 Millionen Jahren unseren Planeten zu einer fruchtbaren Erde. Zahlreiche Aquarelle veranschaulichen die Schilderungen von Stefano Mancuso. Welche unglaublichen Leistungen Pflanzen, ohne die wir nicht überleben könnten, täglich vollbringen, führt der italienische Bestsellerautor eindringlich vor Augen. Denn wir wissen kaum etwas über die Pflanzen, und was wir wissen, ist falsch. Ein wunderbar gestaltetes Buch, das uns inmitten des Klimawandels auf die unerreichte Schönheit der Natur wieder und wieder achten lässt und mit ihr – und ihren Pflanzen – versöhnt.

Die unglaubliche Reise der Pflanzen

Stefano Mancuso

Aus dem Italienischen übersetzt
von Andreas Thomsen

Mit Aquarellen
von Grisha Fisher

Klett-Cotta

Der Verlag Klett-Cotta dankt Grisha Fisher
und dem Verlag Laterza für die freundliche Genehmigung
zum Druck der in diesem Buch abgebildeten Aquarelle.

Klett-Cotta

www.klett-cotta.de

Die Originalausgabe erschien unter dem Titel »L'incredibile viaggio delle
piante« im Verlag Gius. Laterza & Figli in Bari und Rom

© 2018, Gius. Laterza & Figli

Für die deutsche Ausgabe

© 2020, 2023 by J. G. Cotta'sche Buchhandlung

Nachfolger GmbH, gegr. 1659, Stuttgart

Alle deutschsprachigen Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Cover: Rothfos & Gabler, Hamburg

unter Verwendung eines Aquarells von © Grisha Fisher

Alle im Buch verwendeten Aquarelle © Grisha Fisher

Fachliche Beratung: Dr. Alexandra Kehl, Tübingen

Gesetzt in den Tropen Studios, Leipzig

Gedruckt und gebunden von Friedrich Pustet GmbH & Co

ISBN 978-3-608-98698-3

E-Book ISBN 978-3-608-11592-5

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation

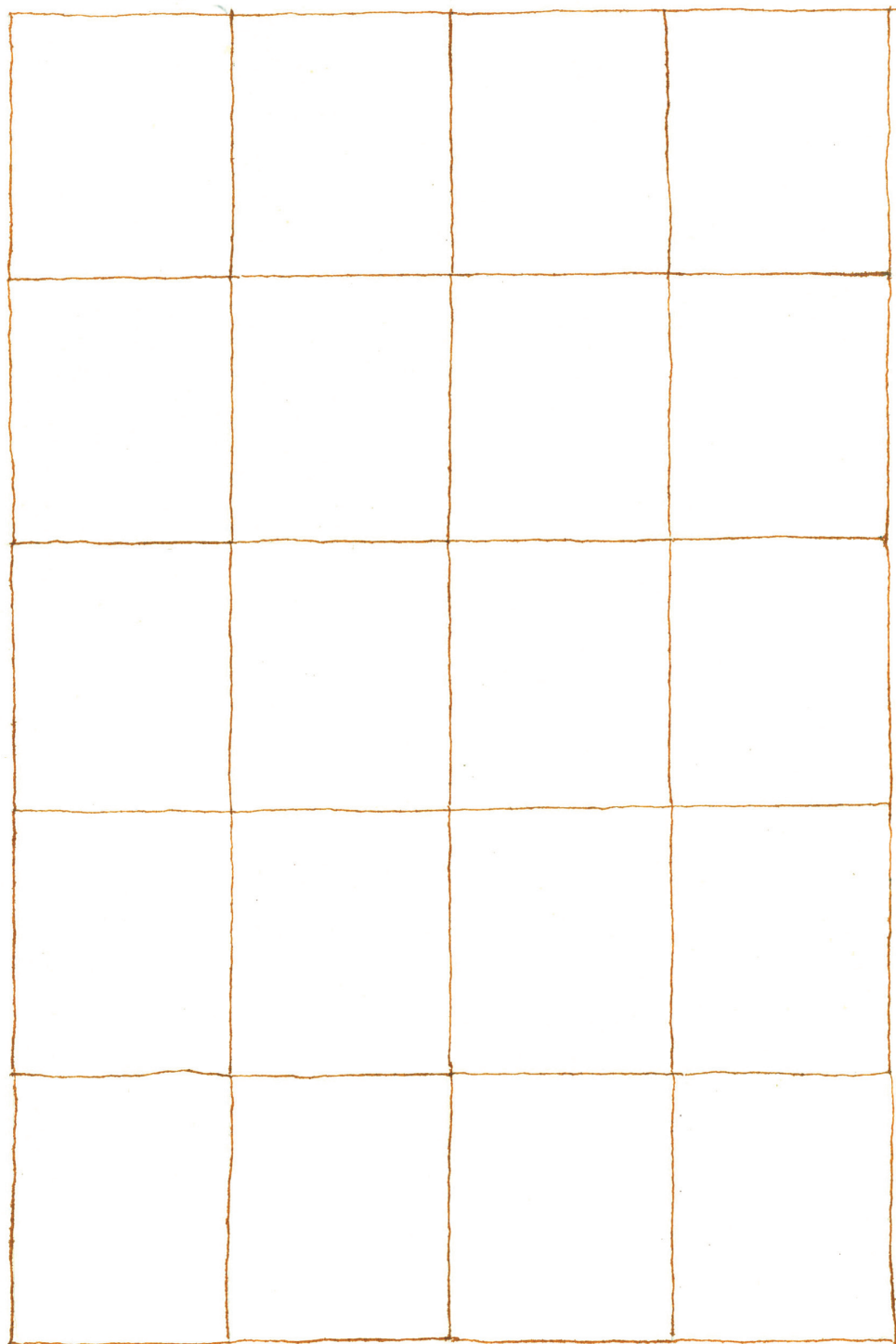
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische

Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

für Rosaria und Franco, meine Eltern

Inhalt

	Einleitung	8
01_	Pioniere, Kämpfer und Heimkehrer	14
	a Die Pioniere von Surtsey	17
	b Die Kämpfer von Tschernobyl	21
	c Hibaku jumoku oder die »Heimkehrer« von Hiroshima	25
02_	Flüchtlinge und Eroberer	34
	a Von Insel zu Insel	37
	b Die schöne Abessinierin	44
	c Die Wasserhyazinthe oder Flusspferde in Louisiana	49
03_	Mutige Kapitäne	56
	a Kokosnuss, göttliche Frucht	63
	b Die Kallipygos-Palme	70
04_	Zeitreisende	78
	a Jan Teerlinks Samen	82
	b Die Palme von Masada	87
	c Der Samen aus dem ewigen Eis	93
05_	Einsiedler	98
	a Die Fichte von Campbell Island	101
	b Die Akazie der Ténéré	110
	c Der Baum des Lebens in Bahrain	116
06_	Anachronisten	120
	a Avocado, die Speise des Mastodons?	127
	b Der Dodo und der Dodobaum	133
	Anmerkungen	140
	Autor	151



Einleitung

Erinnern Sie sich an Frank Capras Meisterwerk »Ist das Leben nicht schön?«, mit dem unvergesslichen James Stewart in der Rolle des George Baily? Bestimmt haben die meisten den Film schon einmal angeschaut, in dem der Protagonist wiederholt zugunsten anderer auf die Verwirklichung eigener Träume und Bestrebungen verzichtet.

Als Kind rettet er seinen jüngeren Bruder Harry, der ins Eis eingebrochen ist, und behält ein taubes Ohr davon zurück. Als Erwachsener arbeitet George in der Bausparkasse seines Vaters und sorgt mit eigenen Ersparnissen dafür, dass sein Bruder die Universität besuchen kann. Er heiratet während der Weltwirtschaftskrise 1929 und verwendet das eigentlich für die Hochzeitsreise vorgesehene Geld, um die Bausparkasse zu retten. Verzicht reiht sich an Verzicht und unbemerkt verrinnt sein Leben, bis George sich schließlich nach weiteren Widernissen an einem Weihnachtsabend das Leben nehmen will. Gerade will er sich von der Brücke in den Fluss stürzen, als Clarence, ein Engel zweiter Klasse erscheint. Dieser führt George in eine Parallelwelt, um ihm zu zeigen, wie die Welt aussähe, wäre er niemals geboren worden.

Ich weiß, auf diese sentimentale Weise erzählt, bräuchte es – wie Oscar Wilde über Dickens' Weihnachtsgeschichte »Raritätenladen«

spöttelt – ein Herz aus Stein, um nicht zu lachen. Aber Capra ist es gelungen, aus einer kitschigen Weihnachtsgeschichte einen Meilenstein der Kinogeschichte zu zaubern. Und jetzt, da ich über ihn gesprochen habe, kann ich es kaum erwarten, bis wieder Weihnachten ist und der Film gezeigt wird.

Nun ja, aus meiner Sicht – der eines Pflanzengenetiklers wohlge-merkt – erscheint es mir so, als seien die Pflanzen dieses Planeten wie dieser George Bailey. Niemand beachtet sie gebührend, sie werden kaum erforscht und wir wissen noch nicht einmal annähernd, wie viele es überhaupt gibt, wie sie funktionieren oder welche Eigenschaften sie besitzen. Und doch könnte ohne sie keines von uns Tieren überleben. Zweifellos lehrreich wäre, führte uns jemand vom Format eines Frank Capra eines Tages vor Augen, wie die Welt aussähe, hätte es niemals Pflanzen gegeben.

Wir wissen also kaum etwas über Pflanzen und oftmals ist das we-nige, das wir zu wissen glauben, auch noch falsch. Wir denken, sie könnten ihre Umgebung nicht wahrnehmen, in Wirklichkeit sind sie empfindungsfähiger als Tiere. Wir sind davon überzeugt, dass ihre Welt still ist und sie nicht in der Lage sind zu kommunizieren, doch sind sie äußerst mitteil-sam. Wir glauben, dass sie keinerlei gemein-schaftliche Beziehungen pflegen, doch tatsächlich sind sie ausgespro-chen soziale Wesen. Und wir sind uns sicher, dass Pflanzen unbeweg-lich sind, und davon lassen wir uns auch nicht abbringen. Pflanzen bewegen sich nicht und fertig! Um das zu erkennen, muss man sie doch nur ansehen.

Und doch irren wir uns auch hier, denn Pflanzen sind keinesfalls unbeweglich. Tatsächlich trifft das Gegenteil zu, wenngleich ihre Be-wegungen sehr langsam sind und über sehr lange Zeiträume erfol-gen. Pflanzen können sich bewegen, nur fortbewegen können sie sich nicht – zumindest nicht, solange sie leben. Das Adjektiv, das sie am besten beschreibt, ist nicht »unbeweglich«, sondern »sesshaft« oder »verwurzelt«, wenn man so will. Ein sesshafter Organismus kann zwar nicht den Ort verlassen, an dem er geboren wurde, aber bewegen kann er sich durchaus. Und wie sehr Pflanzen sich bewegen, kann

man den zahllosen Zeitrafferaufnahmen entnehmen, die inzwischen überall im Internet zu finden sind.

Auch wenn Pflanzen im Laufe ihres individuellen Lebens den Standort nicht wechseln können, sind sie über Generationen hinweg dazu in der Lage, auch die entferntesten, unzugänglichsten und ungastlichsten Gegenden zu erobern, mögen diese für das Leben auch noch so ungeeignet erscheinen. Und dabei legen sie eine Hartnäckigkeit und Anpassungsfähigkeit an den Tag, um die man sie nur beneiden kann.

Wie ich bereits in früheren Büchern ausgeführt habe, unterscheiden sich Pflanzen grundlegend von Tieren. Ihr Körper, ihr Aufbau und ihre Strategien sind dem, was man in der Tierwelt vorfindet, oftmals geradezu entgegengesetzt. Tiere besitzen ein Kommandozentrum, Pflanzen sind multizentrisch. Tiere haben einzelne oder doppelte Organe, Pflanzen diffuse. Tiere sind Individuen (in dem Sinne, dass sie unteilbar sind), Pflanzen hingegen ähneln eher Kolonien. Kurz gesagt, bei den Tieren steht die Einzahl im Vordergrund, während es bei den Pflanzen die Mehrzahl ist. Was bei den Tieren das Individuum, ist bei den Pflanzen die Gemeinschaft. Pflanzen sind weit mehr als nur behinderte Tiere und lassen sich nicht durch Vergleiche mit der Tierwelt verstehen.

Erst wenn man sie nicht mehr durch die tierische Brille betrachtet, werden ihre außerordentlichen Fähigkeiten offensichtlich, die letztlich – man mag es kaum glauben – sogar die Fähigkeit zur Fortbewegung einschließen. Wenn man sich mit Migrationsbewegungen befasst, genügt ein Blick auf die Pflanzen, um zu begreifen, dass es sich dabei um einen unaufhaltsamen Prozess handelt. Mithilfe von Sporen, Samen und allen verfügbaren Transportmitteln verbreiten sich die Gewächse von Generation zu Generation und erobern auf diese Weise neue Lebensräume. Farne etwa setzen geradezu astronomische Sporenmengen frei, die vom Wind jahrelang Tausende Kilometer weit getragen werden können. Die Methoden, derer Samen sich bedienen, um alle Weltgegenden zu erreichen, sind erstaunlich. Offenbar hat die Evolution im Laufe der Zeit alles Machbare auspro-

biert – und jede von ihr gefundene Lösung scheinen auch ein paar Arten adaptiert zu haben.

So gibt es Samen, die sich mithilfe des Windes ausbreiten oder einfach über den Boden rollen; Samen, die von irgendwelchen Tieren oder bestimmten Tiergruppen wie Ameisen, Vögeln oder Säugetieren verbreitet werden; Samen, die von Tieren gefressen werden oder ihrem Fell anhaften; Samen, die im Wasser schwimmen oder einfach von der Pflanze herabfallen; Samen, die sich durch Schaukeln oder mittels spezieller Mechanismen – wie Austrocknung oder Hydratation der Frucht – von der Mutterpflanze lösen und anderes mehr. Jedes Jahr werden neue raffinierte Strategien entdeckt, die von Pflanzen entwickelt wurden, um die Keimfähigkeit ihrer Samen zu erhöhen. Diese Vielfalt an Möglichkeiten, Verfahren und Mitteln zeigt den unaufhörlichen Expansionsdrang des Lebens, der die Pflanzen jede erdenkliche Umgebung erobern lässt.

Die Geschichte dieser unaufhaltsamen Ausbreitung ist den meisten Menschen unbekannt. Deshalb soll auf den folgenden Seiten davon berichtet werden, wie sich Pflanzen mit der Hilfe von Tieren in der Welt verbreiten, wie es ihnen gelingt, an so unzugänglichen und ungastlichen Orten zu gedeihen, dass sie dort schließlich isoliert bleiben, wie sie der Atombombe oder der Tschernobyl-Katastrophe widerstehen konnten, wie sie Leben auf bislang sterile Inseln bringen, wie sie es schaffen, durch die Jahrhunderte zu reisen, und wie sie die Welt umrunden. Es sind Geschichten über Pioniere, Flüchtlinge, Heimkehrer, Kämpfer, Einsiedler und Zeitreisende, die auf uns warten. Genießen wir die Reise.





eno

Vitex

Jubzillia

izalea

Agnus

costus

Acantha

Adonis
Ocean

42

coccinea

Oxalis

Ageratum

lum

Pioniere, Kämpfer und Heimkehrer



01

Art: Echte Trauerweide • **Domäne:** Eukaryoten • **Reich:** Pflanzen (Plantae) • **Abteilung:** Gefäßpflanzen (Tracheophyta) • **Unterabteilung:** Samenpflanzen (Spermatophyta) • **Klasse:** Bedecktsamer (Magnoliopsida) • **Ordnung:** Malpighienartige (Malpighiales) • **Familie:** Weiden-gewächse (Salicaceae) • **Gattung:** Weiden (*Salix*) • **Wissenschaftlicher Name:** *Salix babylonica* • **Herkunft:** China • **Verbreitung:** weltweit

Erstes Auftreten in Europa: Um 1700

Der Begriff »Pionier« lässt mich unweigerlich an den Wilden Westen und an die Abenteuergeschichten während der Eroberung des amerikanischen Westens denken. Kaum spricht jemand das Wort »Pionier« aus – schon scheint in meinem Gedächtnis ein Schalter umgelegt: Vor meinem inneren Auge entstehen die Gesichter von Gregory Peck, John Wayne, James Stewart, Eli Wallach, Richard Widmark, Lee Van Cleef, Henry Fonda, Debbie Reynolds und natürlich Karl Malden mit seiner riesigen Nase in »Das war der Wilde Westen«. Und so geht es bestimmt nicht nur mir. Ich bin sicher, die meisten Menschen verbinden mit dem Begriff »Pionier« Westernfilme oder Romane wie die von Emilio Salgari¹. Einige wenige werden vielleicht auch jene militärischen Spezialeinheiten vor Augen haben, die der kämpfenden Truppe schon seit der Antike buchstäblich den Weg bereiten. Doch, seien wir ehrlich: So gut wie niemand denkt dabei an Pflanzen.

Und das ist eine große Ungerechtigkeit, denn Pflanzen müssten eigentlich das Erste sein, was einem in den Sinn kommt, wenn von Pionieren die Rede ist, und nicht Westernstars aus Hollywood oder das Militär. Denn ohne den Helden unserer Jugend zu nahe treten zu wollen, was ihre Besiedlungsfähigkeiten betrifft, macht den Pflanzen kein anderer Organismus etwas vor. Und das gilt erst recht

Angilops Islands



Aster cap

Halimiche Village

Agilegia Coast

Alkama City

Argonetta beach

Aspidistia

Anemone river

Tripolium City

Antonium

Asterolus town

Castrogeus beach

Port Anaisumptis

Nenephar Harbor

Port Cichomen

Molvatoia

Alanto cap

Agonato City

für ihre Bedeutung als Wegbereiter für nachfolgende Besiedlungen durch andere Lebewesen – in dieser Hinsicht sind Pflanzen die Pioniere schlechthin. Es gibt kein irdisches Umfeld, in dem Gewächse (gemeint sind sämtliche Organismen mit der Fähigkeit zur Photosynthese) nicht Wurzeln schlagen könnten. Von den eisigen Polarregionen bis zu den heißesten Wüsten, von den Tiefen der Ozeane bis hinauf zu den Gipfeln der Berge haben Pflanzen alles erobert – und tun es weiterhin, sobald sich die Gelegenheit dazu bietet.

Manch einer fragt sich vermutlich, wie es den Pflanzen gelingt, jedwedes Gelände zu bedecken und neue Gebiete zu erschließen oder diese – häufiger noch – langsam, aber unaufhaltsam für die Natur zurückzuerobern. Vor Jahren wurde unweit meines Labors am naturwissenschaftlichen Zentrum der Universität Florenz im Rahmen einer Restrukturierung unserer Streitkräfte ein ehemaliges Armeelager aufgelöst, das von einem Tag auf den anderen sich selbst überlassen blieb. Wegen der Nähe zu meinem Arbeitsplatz konnte ich die Inbesitznahme des verlassenen Areals durch die Pflanzen über viele Jahre hinweg genauestens beobachten. Gleichzeitig machte ich mir Gedanken darüber, wie sich das Kasernengelände für die Untersuchung und Erprobung innovativer Methoden im Rahmen der städtischen Landwirtschaft nutzen ließe. Während ich noch hoffte, ein Versuchsgelände daraus machen zu können, verfolgte ich (beinahe bedauernd), mit welcher Geschwindigkeit und Effizienz die Pflanzen ihre Rückeroberungsstrategien umsetzten. Zwei Jahre nach Aufgabe der Kaserne war die Umfassungsmauer von über 20 verschiedenen Arten bedeckt, darunter der Echte Kapernstrauch (*Capparis spinosa*), das Große Löwenmaul (*Antirrhinum majus*), das Mauer- Glaskraut (*Parietaria judaica*) und verschiedene Farne wie die Mauerraute (*Asplenium ruta-muraria*)². Kurz gesagt, es war ein kleiner vertikaler botanischer Garten entstanden, der viele Geschichten zu erzählen hatte.

Gleichzeitig siedelten sich zwischen Mauer und Straße zahlreiche Bäume an. Schon in den ersten Monaten bemerkte ich überall Sprösslinge von Götterbäumen (*Ailanthus altissima*) und Blauglockenbäu-

men (*Paulownia tomentosa*), die rasch wuchsen und dabei Teile der Umfassungsmauer einrissen. Die Blauglockenbäume stammen sicherlich von den Samen jenes Exemplars ab, das ich selbst vor Jahren bei meinem Labor gepflanzt habe und an dem ich sehr hänge. Eine Feige (*Ficus carica*) keimte in einem Riss im Asphalt und hat sich zu einem prächtigen Baum entwickelt. Er verdeckt inzwischen einen aus dem Mauerwerk hervortretenden Wachturm. Später kamen die Acker-Winde (*Convolvulus arvensis*) und die Große Klette (*Arctium lappa*) hinzu, um ihren Platz zu beanspruchen – Letztere ein Anhafter, mit dem wir uns an anderer Stelle noch eingehender befassen werden. Heute, 15 Jahre nach der Aufgabe des Militärlagers, gelingt es nur noch wenigen Strukturen, den Angriffen der Pflanzen zu widerstehen, darunter ein Gebäude aus Stahlbeton, ein Platz und ein riesiger Metalltank, der jedoch bereits erste Anzeichen seiner bevorstehenden Kapitulation erkennen lässt. In kurzer Zeit konnten die Pflanzen ein scheinbar für das Leben ungeeignetes Areal zurückerobern. Das ist zweifellos ein bemerkenswerter Erfolg und doch nichts im Vergleich zu den gewaltigen Eroberungen, die Pflanzen andernorts gelungen sind.

01_a.

Die Pioniere von Surtsey

Anfang November 1963 kam es etwa einhundert Kilometer südlich von Island in 130 Metern Tiefe auf dem Meeresboden zu vulkanischer Aktivität, in deren Verlauf große Mengen Magma freigesetzt wurden. Der vorherrschende Wasserdruck schwächte die explosiven Ausbrüche zunächst ab, doch im Laufe der Zeit wuchs der Vulkankegel immer weiter an, sodass die Eruptionen schließlich die Wasseroberfläche durchstießen. Schon vom 6. bis 8. November hatten Seismografen in Kirkjubæjarklaustur, einer Gemeinde im Süden Islands, eine Reihe kleinerer Beben registriert, deren Epizentrum im Meer etwa 140 Kilometer südöstlich von Reykjavík lag. Am 12. November

nahmen die Bewohner der Küstenstadt Vík í Mýrdal den ganzen Tag über einen starken Schwefelwasserstoffgeruch wahr. Und am 13. November maß ein gut ausgerüsteter Fischkutter auf der Suche nach Hering in der Nähe des Unterwasserausbruchs eine um 2,4 Grad erhöhte Meerestemperatur.

Am 14. November um 7:15 Uhr schließlich bemerkte die Besatzung des Kutters *Ísleifur II*, der in denselben Gewässern unterwegs war, mitten auf dem Meer eine Rauchsäule und fuhr in der Annahme darauf zu, ein anderes Schiff sei in Seenot geraten. Stattdessen wurden die Männer jedoch die ersten Augenzeugen der Eruptionen⁵. Gegen 11:00 Uhr desselben Tages war die Rauch- und Aschesäule bereits mehrere Kilometer hoch und das eruptive Material trat aus separaten Kratern aus, die bis zum Nachmittag zu einer einzigen Spalte verschmolzen. Wenige Tage später besaß das Vestmannaeyjar-Archipel bei 63,303 Grad Nord und 20,605 Grad West eine neue, über 500 Meter lange und 45 Meter hohe Insel⁴. Sie wurde Surtsey, isländisch für *Insel des Surt* genannt – nach jenem Feuerriesen der nordischen Mythologie also, der eines Tages mit seinem Flammenschwert den Weltenbrand auslösen soll. Die Eruptionen dauerten bis zum 5. Juni 1967 an. Zu diesem Zeitpunkt erreichte die Insel ihre größte Ausdehnung von etwa 2,7 Quadratkilometern. Seither hat sich ihre Oberfläche durch das Einwirken des Meeres kontinuierlich verringert, sodass sie im Jahr 2012 nur noch etwa 1,3 Quadratkilometer umfasste.

Surtseys Schicksal scheint besiegelt, denn die Erosionskräfte sorgen dafür, dass die Insel in rund hundert Jahren wohl schon wieder verschwunden sein wird – ein kurzes Leben für eine Insel, aber lang genug, um für immer in die Wissenschaftsgeschichte einzugehen. Dank dieses seltenen natürlichen Laboratoriums konnte erstmals mit den Methoden und Werkzeugen der modernen Forschung auf vergleichsweise kleinem Raum detailliert untersucht werden, wie auf einem sterilen Untergrund ein vollständiges Ökosystem entsteht. Als die Lava die Wasseroberfläche durchbrach und deutlich wurde, dass es sich, anders als in vorherigen Fällen, nicht um ein flüchtiges Phänomen handelte⁵, erkannte die wissenschaftliche Gemeinschaft die

einmalige Gelegenheit, die sich hier bot. Man beschloss, genauestens zu verfolgen, wie sich das Leben auf der entstehenden Insel festsetzen und entwickeln würde. Bereits 1965, als die Eruptionen noch in vollem Gange waren, wurde Surtsey daher zum Naturschutzgebiet erklärt, das nur von Wissenschaftlern betreten werden durfte. Asche, Bimsstein, Sand und Lava warteten nur darauf, vom Leben in Besitz genommen zu werden.

Und es dauerte nicht lange. Die ersten Pflanzen siedelten sich sehr schnell, noch vor Ende der Eruptionen an. Bereits 1965 wurde mit dem Meersenf (*Cakile arctica*) die erste Gefäßpflanze an einem Sandstrand der Insel beobachtet. Der Meersenf ist ein ganz erstaunliches Gewächs. Er ist klein und wirkt auf den ersten Blick uninteressant, doch sein dezentes Erscheinungsbild täuscht. In Wahrheit ist er ein echter Seebär und zäher Erstbesiedler, der in verschiedenen Unterarten in allen Breitengraden vorkommt. Er wächst entlang der Küsten, kann lange Seereisen überstehen und kommt ohne Süßwasser aus. Alle Arten der Gattung *Cakile* sind Halophyten (aus altgriechisch *hals*, Salz und *phyton*, Pflanze), Gewächse also, deren besondere Physiologie es ihnen ermöglicht, mithilfe von Meerwasser und damit unter Bedingungen zu gedeihen, unter denen andere Arten nicht überleben könnten⁶.

Doch damit nicht genug. Die Evolution hat den Meersenf mit einem ganzen Paket von Überlebensmechanismen ausgestattet, die bei Bedarf zum Tragen kommen. Ebenso wie der Aston Martin von James Bond über gewisse Sonderausstattungen verfügt, können auch die Arten der Gattung *Cakile* auf eine Reihe von Tricks zurückgreifen, die ihnen jederzeit maximale Überlebenschancen garantieren. Dazu gehört auch die besondere Art, wie der Meersenf seine Samen verbreitet. Wenn diese reif sind, öffnet sich die zweigliedrige Samenschote. Die eine Hälfte fällt unweit der Mutterpflanze zu Boden und wird vom Sand bedeckt, sodass einige Samen auf jeden Fall gute Keimmöglichkeiten haben⁷. Die andere Hälfte hingegen wird vom Meer fortgetragen, auf dem die Samen jahrelang treiben können, bis sie irgendwo an einem weit entfernten Strand angespült werden, wo

sie dann keimen und sich ausbreiten können. Es war diese Fähigkeit, die der *Cakile arctica* im Rennen um die Erstbesiedlung Surtseys zum Sieg verhalf⁸.

Die wissenschaftliche Bestandsaufnahme, die mit der Ankunft der Gründerpopulationen auf Surtsey einsetzte, zeigte rasch unerwartete Ergebnisse. So rechnete beispielsweise niemand damit, dass die Samen verschiedener Kräuter mithilfe von Fischeiern, genauer gesagt: in den Eikapseln von Rochen (*Raja batis*) auf die Insel gelangen würden. Neben originellen Transportmitteln wie diesen waren es jedoch vor allem Wind, Wasser und Vögel, die dafür sorgten, dass Pflanzensamen auf die Insel kamen. Schneeammern (*Plectrophenax nivalis*) etwa sind Singvögel, die eher raues Klima mögen und von Schottland aus nach Island ziehen. In ihren Muskelmägen, die im Verdauungssystem von Vögeln der Nahrungszerkleinerung dienen, brachten sie zahlreiche Samen mit und trugen so aktiv zur Verbreitung von Pflanzen auf Surtsey bei. Auf diese Weise sind seit 1967 zum Beispiel Vogelknöteriche wie *Polygonum maculosa* und die Braun-Segge (*Carex nigra*)⁹, ein Sumpfgras, auf der Insel heimisch geworden. Sogar Seevögel wie Möwen haben, obwohl sie sich nicht oft von Pflanzenmaterial ernähren, in ihren Mägen Samen nach Surtsey transportiert. Einen wichtigen Beitrag zur Ansiedlung neuer Arten leisteten Gänse, die ihre Exkremente im Flug über Surtsey fallen ließen. Von diesem natürlichen Dünger umhüllt, hatten die dabei mitausgeschiedenen Samen beste Voraussetzungen, um zu keimen, und trugen auf diese Weise zur Vergrößerung der insularen Pflanzenvielfalt bei.

Von den auf Surtsey erfassten Gefäßpflanzenarten gelangten 9 Prozent durch den Wind, 27 Prozent über das Meer und 64 Prozent mit Vögeln dorthin.¹⁰ Ende 1998 wurde schließlich das erste Exemplar einer Teeblättrigen Weide (*Salix phylicifolia*) registriert, die sich in der Folge als erste Baumart auf Surtsey etablierte. Im Jahr 2008, also 45 Jahre nach ihrer Entstehung, zählte man 69 Pflanzenarten auf der Insel, von denen mittlerweile 30 als dauerhaft ansässig gelten können. Und die Eroberung Surtseys durch die Pflanzen schreitet weiter voran, denn bis heute kommen jedes Jahr zwei bis fünf neue Arten hinzu.

01_b.

Die Kämpfer von Tschernobyl

Das Reaktorunglück von Tschernobyl ist eine jener Katastrophen, an die man sich wohl immer erinnern wird. Wenigen selbst jüngsten Lesern wird unbekannt sein, was damals geschehen ist. Wenn ich die Ereignisse an dieser Stelle dennoch kurz rekapituliere, dann nur, um unser aller Erinnerung daran ein wenig aufzufrischen.

Am 26. April 1986 um 1:23 Uhr (Ortszeit) explodierte der Reaktorblock Nummer 4 des Kernkraftwerks W. I. Lenin, 18 Kilometer von der Stadt Tschernobyl in der Ukraine entfernt, die seinerzeit noch zur Sowjetunion gehörte. Ursachen der Katastrophe waren baubedingte Eigenschaften des Reaktortyps und menschliches Versagen, denn die Techniker verstießen gleich gegen mehrere Sicherheitsvorschriften. Nach einem fehlerhaft durchgeführten Test kam es im Reaktorkern zu einer plötzlichen Leistungsexkursion, sodass sich Kühlwasser, Grafit, Steuerstäbe und Brennstäbe stark erhitzten und Druckröhren zu bersten begannen. Durch die Aufspaltung von Wasser entstanden große Mengen Wasserstoff, der durch Risse im Reaktorkern entweichen konnte. Er sammelte sich unter dem Reaktorgebäudedeckel, wo er mit dem Luftsauerstoff ein explosives Gemisch bildete, das sich schließlich entzündete. Die Explosionen waren so stark, dass der über 1000 Tonnen schwere Deckel des Reaktorkerns abgehoben und auch das Dach des Reaktorgebäudes zerstört wurde. Durch die anschließenden Brände gelangten ungeheure Mengen radioaktiven Materials ins Freie, das nicht nur die unmittelbare Umgebung der havarierten Anlage verseuchte, sondern sich über die höheren Luftschichten der Atmosphäre in ganz Europa (mit Ausnahme von Spanien und Portugal) verbreitete und sogar Nordamerika erreichte.

Es war der erste Atomunfall der Geschichte, der als GAU (größter anzunehmender Unfall), also in die höchste Kategorie der siebenstufigen Bewertungsskala für nukleare Ereignisse, eingeordnet wurde. Der zweite GAU fand am 11. März 2011 im Kernkraftwerk von Fukushima in Japan statt. Von der Tschernobyl-Katastrophe waren

zwar nur wenige Dutzend Personen unmittelbar betroffen, doch starben in den folgenden Jahren Zehntausende an den Folgen von Krankheiten, die auf die radioaktive Strahlung zurückzuführen sind, der sie ausgesetzt waren. Genaue Zahlen lassen sich naturgemäß nur schwer nennen, doch der offizielle UN-Bericht geht von 30 000 bis 60 000 Opfern aus. Greenpeace hingegen schätzt ihre Zahl sogar auf weltweit bis zu sechs Millionen. Als Folge des Unfalls wurde ein Gebiet im Umkreis von 30 Kilometern um das Kraftwerk herum evakuiert und zur bis heute bestehenden Sperrzone – wörtlich: »Zone der Entfremdung des Tschernobylers Kernkraftwerks« – erklärt. Etwa 350 000 Menschen mussten ihre Häuser und Wohnungen für immer verlassen und wurden in andere Regionen »umgesiedelt«.

Die Nuklearkatastrophe von Tschernobyl war so verheerend, dass wir bis heute, mehr als 30 Jahre danach, nur eine vage Vorstellung von ihren Folgen haben. Offen ist auch die Frage, wie lange es dauern wird, bis sich die Situation in den verstrahlten Gebieten wieder normalisiert haben wird.

Natürlich waren auch die Pflanzen nach der Havarie dem radioaktiven Fallout ausgesetzt – und zwar mit gravierenden Folgen. Man geht davon aus, dass sich in den ersten Wochen nach dem Atomunfall 60 bis 70 Prozent der freigesetzten radioaktiven Isotope auf Pflanzen in den umliegenden Wäldern ablagerten. Ein Großteil des innerhalb der Sperrzone gelegenen, vorwiegend aus Waldkiefern bestehenden Waldbestands starb sofort ab und verfärbte sich rot – ein Phänomen, das unter der Bezeichnung »Roter Wald« bekannt wurde und auch nach der Fukushima-Katastrophe 2011 in Japan beobachtet werden konnte.

Nach diesen ersten dramatischen Auswirkungen der hohen Strahlendosen fanden die Pflanzen allerdings schnell einen Weg, um in dieser so lebensfeindlich gewordenen Umgebung zu bestehen.

Überhaupt ist bemerkenswert, wie sich die für Menschen nach wie vor gesperrte Zone seit dem GAU entwickelt hat, denn sie ist tatsächlich zu einem der artenreichsten Gebiete auf dem Territorium der ehemaligen Sowjetunion geworden. Anscheinend ist der Mensch

noch um einiges tödlicher für Pflanzen als radioaktive Strahlung. Durch sein Fernbleiben wurde ungewollt ein riesiges Naturschutzgebiet geschaffen. Trotz der Strahlung ist die pflanzliche und tierische Vielfalt inzwischen größer als vor der Nuklearkatastrophe. Heute finden sich hier Luchse, Waschbären, Rehe, Wölfe, Przewalski-Pferde, unterschiedlichste Vogelarten, Elche, Rotfüchse, Dachse, Wiesel, Hasen und Eichhörnchen. Sogar der vor über einem Jahrhundert verschwundene Braunbär ist zurückgekehrt.

Und die Pflanzen? Sie machten es sogar noch besser als die Tiere. Pripjat war eine Stadt mit etwa 50 000 Einwohnern, in der auch die meisten Mitarbeiter des nur drei Kilometer entfernten Kernkraftwerks lebten. Sie wurde unmittelbar nach dem GAU vollständig evakuiert¹¹. Kürzlich hatte ich die Gelegenheit, einen detaillierten Fotobericht über den heutigen Zustand Pripjats zu sehen. Es ist unfassbar, aber 30 Jahre nach der Katastrophe ist die ganze Stadt wie ein ukrainisches Angkor Wat mit Pflanzen bedeckt. Pappeln wachsen auf Dächern und Birken auf Terrassen, während Büsche aus dem Asphalt sprießen und sechsspurige Straßen sich in grüne Flüsse verwandelt haben.

Die Reaktion der Pflanzen auf den Tschernobyl-Atomunfall war so unerwartet, dass es selbst Experten erstaunte. Doch obwohl das Phänomen allgemein auf großes Interesse stößt, liegen darüber bislang kaum wissenschaftliche Studien vor. Im Jahr 2009 führte die Akademie der Wissenschaften der Slowakei in Pripjat ein Experiment durch, dessen Ergebnisse heftig diskutiert wurden. Das von Professor Martin Hajduch geleitete Forschungsteam säte eine festgelegte Menge Sojabohnen in der Stadt aus und verglich Wachstum und Ertrag mit einer über hundert Kilometer vom kontaminierten Gebiet entfernten Kontrollpflanzung. Überraschenderweise zeigten die Sojapflanzen in Pripjat ein deutlich stärkeres Wachstum und kamen überdies mit weniger Wasser aus. Man führte dies auf eine Gruppe von Proteinen zurück, die in den Pflanzen aus der kontaminierten Stadt in sehr viel größeren Mengen vorhanden waren.¹²

Auch wenn die Ergebnisse der Studie durchaus zu Recht kritisiert werden – das Wachstum an so unterschiedlichen Orten lässt sich

(unabhängig von der Strahlung) generell nur schwer vergleichen –, unterstreicht dieser Befund einmal mehr die außergewöhnliche Fähigkeit der Pflanzen, auch den schlimmsten Widrigkeiten zu trotzen.

Tatsächlich sind Pflanzen in der Lage, neben anderen Schadstoffen auch Radionuklide zu absorbieren und sie auf diese Weise aus der Umwelt zu entfernen, was sie für eine Phytosanierung genannte biologische Sanierungstechnik prädestiniert¹⁵. Obwohl es sich um eine sehr langwierige Methode handelt, stellt sie die einzige echte Möglichkeit dar, um radioaktiv verseuchte Böden nachhaltig zu dekontaminieren, ohne sie abtragen und eine damit verbundene Staubentwicklung riskieren zu müssen. Die Menge des aufgenommenen radioaktiven Materials kann je nach Klima, Gelände und Bodenbeschaffenheit stark variieren.

Dass sich das der Umgebung von Tschernobyl entzogene radioaktive Material dadurch im Laufe der Zeit in den Pflanzen anreichert, ist natürlich nicht unproblematisch. Im Falle von Waldbränden etwa würden sich die in den letzten 30 Jahren in der Biomasse eingeschlossenen radioaktiven Stoffe sofort wieder in der Atmosphäre verteilen – mit gravierenden Folgen. Deshalb gehört der Brandschutz in der Sperrzone zu den Prioritäten der ukrainischen Regierung.

01_c.

Hibaku jumoku oder die »Heimkehrer« von Hiroshima

Ich wusste nichts von der Existenz der *Hibaku jumoku*, bis ich vor einigen Jahren, während eines meiner regelmäßigen Aufenthalte im japanischen Kitakyushu rein zufällig von ihnen erfuhr. In dieser Stadt gibt es einen von meinem Freund Professor Tomonori Kawano geleiteten Ableger meines Laboratoriums LINV¹⁴, was sie seit vielen Jahren zu meinem persönlichen Eingangstor nach Japan und seiner Kultur macht. Wann immer ich das Institut besuche, versuche ich mir etwas Zeit zu nehmen, um mehr über dieses entfernte Land zu erfahren.