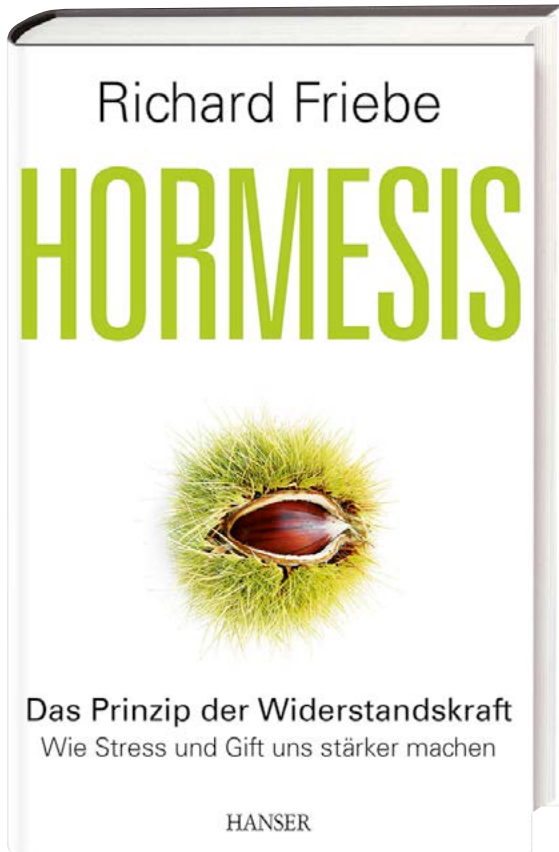


Leseprobe aus:

Richard Friebe
Hormesis



Mehr Informationen zum Buch finden Sie auf
www.hanser-literaturverlage.de

© Carl Hanser Verlag München 2016

HANSER

Richard Friebe

HORMESIS

Das Prinzip der Widerstandskraft
Wie Stress und Gift uns stärker machen

HANSER



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.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches oder von Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung – mit Ausnahme der in den §§ 53, 54 URG genannten Sonderfälle –, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

1 2 3 4 5 20 19 18 17 16

© 2016 Carl Hanser Verlag München

www.hanser-literaturverlage.de

Umschlaggestaltung und Motiv: Hauptmann & Kompanie Werbeagentur,
Zürich

Satz: Kösel Media GmbH, Krugzell

Druck und Bindung: Friedrich Pustet, Regensburg

Printed in Germany

ISBN 978-3-446-44311-2

E-Book-ISBN 978-3-446-44325-9

*»Alle Dinge sind Gift, und nichts ohne Gift;
allein die Dosis machts, daß ein Ding kein Gift sei.«*

Paracelsus, Septem Defensiones, 1538

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT

EINLEITUNG

TEIL I–	
DOSIS UND GNOSIS	21
1 WAS IST GESUND?	
Das Leben ist hart – und warum bist Du noch nicht tot?	23
2 WAS IST GESUNDHEIT?	
Party-Smalltalk, Schnappschüsse – und Trugschlüsse vom kompletten Wohlbefinden	30
3 DIE GUTE MÄR VOM GUTEN MEHR	
Ten Apples a Day und sieben Fässer Spätburgunder	34
4 DOSIS-TANGO	
Schwarze Schachteln sind nicht linientreu	41
5 DER DARWIN-TEST	
Sinnsuche in 3,5 Milliarden Jahren	48
6 DIE GUTE ALTE ZEIT	
Essen, Fasten, Hasten, Rasten, Stressen, Entlasten und das Plumpsklo	68

7	ANPASSEN ODER ABHÄNGEN Von selbstreparierenden Autos und selbstzerstörerischen Kartoffeln	77
8	<i>BIS HIERHER: WAS HORMESIS IST</i>	
	TEIL II VERSUCHE UND IRRTÜMER	95
9	ALSO SPRACH PARACELsus Herr von Hohenheim, Herr Schulz und ein halbes Jahrtausend Hormesisforschung	97
	TEIL III STRESSOREN UND REAKTIONEN	119
10	STRAHLEN UND ZAHLEN Gar kein Gamma ist auch keine Lösung	121
11	HEISS UND KALT Per Mertesacker, Pfarrer Kneipp und das gefaltete Eiweiß	144
12	KEINE FREIHEIT FÜR DIE RADIKALE Ox, Anti-Ox und die Elektronik der Partnersuche	152
13	ESSEN ODER NICHT ESSEN Fasten für die Volksgesundheit und die Magie des Intervalls	161
14	ES LEBE DER SPORT Trainieren, trainieren, superkompensieren. Und reparieren	167
15	STRESS BAUEN SEELE AUF Zuckerbrot, Peitsche und die Stadionrunde mit dem Therapeuten	175

16	LEISTUNG AUS LEIDEN	
	Von Lernstress, Schrumpfhirnen und der Kalabariohne	187
	TEIL IV	
	MOLEKÜLE UND VERMITTLER	197
17	WEHREN, PUTZEN, REPARIEREN	
	Mechanismen der Hormesis	199
	TEIL V	
	KRANKHEITEN UND GESUNDHEITEN	221
18	STRESS OHNE ANTWORT	
	Diabetes, das Gift der Geißraute und das Problem mit der Schwerelosigkeit	223
19	VON HERZEN	
	Zigaretten, Infarkte und die Vorsorge danach	230
20	THE WAR ON CANCER	
	Krebszellen mögen keinen Stress	242
21	GIFT UND STRESS FÜR VIELE FÄLLE	
	Von Brennesseln, harten Knochen, Sonnenbrand und Müßiggang	249
	TEIL VI	
	STRESS UND STRATEGIE	255
22	DIE REIZE DES LANGEN LEBENS	
	Wer noch nicht abtreten will, muss treten	257
23	STRESS DEN VOLKSKRANKHEITEN	
	Das Triple ist möglich	267

24	SCHÖNE FERIEN	
	Verstrahlt am Strand, vergiftet im Restaurant und gut erholt	272
25	WAS EUCH NÜTZT ...	
	Manchmal hilft Hormesis nur den anderen	276
	TEIL VII	
	GEOMETRIE UND PHILOSOPHIE	283
26	YIN UND YANG	
	Im Dualen System Leben hat alles gute wie schlechte Seiten.	
	Das ist gut so	285
27	DIE INNERE KRAFT	
	Hürden, Sprinter, Schmetterlinge und magiefreie	
	Selbstheilungen	294
28	KURVENDISKUSSSIONEN	
	J, U, X, Y – und begehrte Plätze im Nadir	300
	TEIL VIII	
	ESSENZ UND KONSEQUENZ	307
29	DIE PARACELSISCHE WENDE	
	Das neue Bild der Wirklichkeit und ein Geschenk	
	in schwierigen Zeiten	309
	QUELLEN UND ERLÄUTERUNGEN	320
	REGISTER	354

VORWORT

Dieses Buch ist ein Risiko. Nicht nur für den Verlag, der auf den Umschlag in großen Buchstaben einen Begriff schreibt, den die allermeisten noch nie gehört haben. Es ist auch ein Risiko für den Autor, einen Wissenschaftsjournalisten, der auf den folgenden Seiten etwas beschreibt, das vielen unerhört und vielen wohl auch gefährlich vorkommen wird.

In diesem Buch steht, dass vieles, was als gesund gilt, im Grunde giftig ist. In diesem Buch steht auch, dass Gifte oft letztlich gar nicht giftig sind und sogar Strahlung letztlich oft gar nicht schädlich wirkt, sondern sogar das Gegenteil der Fall sein kann. Folgende Behauptung allerdings steht nicht in diesem Buch: dass Strahlung generell nicht gefährlich und Gift generell nicht giftig ist. Das ist ein wichtiger Unterschied. Der entscheidende überhaupt für das Thema dieses Buches.

Wer informiert darüber diskutieren will, sollte dieses Buch *lesen*. Nicht nur Auszüge oder Zwischenüberschriften oder Kommentare, die andere darüber abgeben.

Wir haben versucht, es nicht länger und nicht komplizierter zu machen, als es sein muss. Wir glauben, es ist ausgewogen und differenziert. Wir sind sicher, dass es auf dem Stand der Wissenschaft ist. Es stellt keine Behauptungen auf, sondern präsentiert Forschungsergebnisse sowie offene Fragen und benennt die dazugehörigen Quellen.

Was uns wahrscheinlich nicht gelungen ist: bei all den Beispielen und Analogien aus der Welt des Fußballs eine für alle Leserinnen und Leser gesunde Dosis zu finden. Dafür bitten wir schon jetzt um Nachsicht.

Doch zurück zur Ernsthaftigkeit. Das, worum es in diesem Buch geht, ist elementar wichtig. Für ein Verständnis, was Gesundheit ist und wie man sie fördern kann ebenso wie für eine realistische Ein-

VORWORT

schätzung der Risiken, denen Menschen in Alltag und Umwelt ausgesetzt sind.

Hormesis: Nur wenn man sie versteht, erkennt man ihre Relevanz für das tägliche Leben. Allein das, was man heute schon über sie weiß, kann das Leben eines Menschen, kann sogar Staaten und Gesellschaften verändern. Vor allem aber ist sie der Schlüssel zu so manchem biologischen Rätsel, das sich bislang noch hartnäckig einer Lösung widersetzt.

Hormesis ist ein Wort, das aus dem Griechischen stammt. Es bedeutet »Anregung« oder auch »Anstoß«. Anregung und Anstoß soll auch dieses Buch sein – zur Diskussion, zum fairen Streit, zum Nachdenken, zum Handeln. Zu mehr Forschung natürlich. Zum tieferen Verständnis dessen, was man Leben nennt. Und idealerweise zu einem besseren Leben.

Berlin und München, im Januar 2016

EINLEITUNG

Am Anfang dieses Buches steht etwas, das zugleich Philosophie und Binsenweisheit ist:

Was uns nicht umbringt, macht uns stärker.¹

Das stammt von Nietzsche. Es ist ein hübscher Spruch. Und im täglichen Leben ist er sehr hilfreich hie und da – etwa wenn es darum geht, jemanden aufzumuntern.

Tatsächlich gibt es auffallend vieles, was Menschen zunächst sehr unter Druck setzt, stresst, ihnen wehtut, sie manchmal buchstäblich fast umbringt – sie aber letztlich besser dastehen lässt als zuvor. Und damit ist ein großer Teil dessen, worum es in diesem Buch geht, bereits umrissen.

Doch wie, warum, wo, wann, unter welchen Umständen und Voraussetzungen passiert das? Warum führt ein gewisses Maß an Stress, Gift, Krankheit, an physischer Gewalt sogar, dazu, dass man danach besser gegen Stress, Gift, Krankheit und dergleichen geschützt ist? Und was läuft dabei eigentlich im Körper ab?

All das liegt bereits weit jenseits der Binsenzone. Es ist hochaktuelle Wissenschaft. Es ist kontroverse Wissenschaft. Es ist Wissenschaft, die unser Bild des Lebens – und das eines gesundheitsförderlichen Lebens – grundsätzlich umwälzen wird.

Weitgehend unbemerkt, und nur in verstreuten Meldungen etwa aus der Sport- und Trainingsforschung unter anderem Namen aufscheinend, vollzieht sich derzeit eine Revolution in Medizin und Biowissenschaften. Sie beginnt in der Toxikologie und erstreckt sich bis hin zur Krebsforschung. Die Befunde lauten nicht selten so: Es ist alles ganz anders, als man bisher glaubte. Da wirkt Vitamin C plötzlich nicht als Antioxidans, sondern als Pro-Oxidans – also genau als das, was es

eigentlich bekämpfen soll. Und das ist dann sogar gut so. Da profitieren Patienten von Maßnahmen, die jede Menge eigentlich ungünstiger, giftiger Stoffe im Körper freisetzen. Da wirkt radioaktive Strahlung plötzlich nicht krebserregend, sondern offensichtlich krebserverhindernd. Da stellt sich überraschend heraus, dass viele als gesund geltende Stoffe in Wirklichkeit Gifte sind, letztendlich aber meist tatsächlich gesundheitsförderlich wirken. Da zeigen Untersuchungen, dass bei sportlichen Aktivitäten der Körper mit Giften geflutet wird und deshalb nicht der Sport selbst, sondern nur die körperliche Reaktion auf all jene Gifte »gesund« ist. Da gibt es plötzlich Gründe, sich entspannt zurückzulehnen, wenn man die Meldung liest, dass im lokalen Trinkwasser winzige Spuren von Arsen gefunden wurden, oder Uran im Sprudel. Denn diese Spuren sind vielleicht nicht nur unbedenklich, sondern könnten sogar sehr willkommen sein.

Die Umwälzung hat also längst begonnen. Das Bild des Lebens – des gesunden Lebens vor allem – wird bereits neu gezeichnet. Der Widerwille bei vielen im Establishment ist groß – so wie jede Revolution denen Angst macht, die es sich im bestehenden System kommod eingerichtet haben. Doch die Entwicklung ist unaufhaltsam. Die Geschichte unseres Austausches mit der Umwelt und all den Stressfaktoren, die aus dieser Umwelt auf uns einwirken können, wird neu geschrieben.

Unzählige Gesundheitstipps, Medikamente, Nahrungsergänzungsmittel, Therapien, Trainingsmethoden, landwirtschaftliche Praktiken und vieles mehr beruhen schon heute auf dem Prinzip, um das es in diesem Buch geht. Doch selbst die, die jene Ratschläge geben, jene Substanzen vermarkten, mit jenen Trainingsmethoden arbeiten, jene Agrar-Praktiken anwenden, haben meist noch nie davon gehört.

Es heißt Hormesis. Es ist eines der wichtigsten, der bestimmenden Prinzipien allen Lebens

Es bedeutet schlicht, dass Dosis und Wirkung eines Giftes, eines Stressfaktors, einer Strahlung und dergleichen fast nie strikt im Sinne »Höhere Dosis – größere, aber gleichartige Wirkung« zusammenhängen. Es bedeutet, dass niedrige Dosen von etwas, das in hohen Dosen schädlich ist, oft sehr, sehr nützlich sind.

Eine gewisse Menge eines Giftes kann nicht nur unschädlich, sondern gesundheitsfördernd sein. Oder leistungssteigernd. Oder stimmungsverbessernd. Eine gewisse Menge Strahlung kann nicht nur un-

bedenklich sein hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit, einen Tumor zu bekommen, sondern höchstwahrscheinlich sogar eine Krebsentstehung deutlich unwahrscheinlicher machen. Eine gewisse Menge psychischen Stresses macht uns zu besseren Denkern, zu sozialeren Wesen, ja zu glücklicheren Menschen.

Die Dosis macht das Gift. Das hat schon Paracelsus vor einem halben Jahrtausend gelehrt.

Auch das ist eine sehr hübsche, kurze und griffige Weisheit. Gemeint hat schon er damit aber etwas anderes als den schlichten Unterschied zwischen *Nichtwirkung* und Giftwirkung, sondern jenen zwischen *Heilwirkung* und Giftwirkung. Und das ist keine Binsenweisheit, sondern eine fundamentale Einsicht in die Mechanismen der lebenden Natur, in die Physiologie, in das Leben selbst.

Paracelsus, Nietzsche. Jahrhundertalte Einsichten, die sich in der Gegenwart bestätigen. Aber richten wir uns nach ihnen? Sind sie ein Grundprinzip der Medizin, der Arzneimittellehre, der Toxikologie? Fußen populäre Gesundheitsratschläge ganz bewusst auf ihnen? Richtet sich die öffentliche Gesundheitsvorsorge und -versorgung daran aus? Wird der Umgang mit Umweltgiften durch diese Einsichten geleitet? Sind sie Grundlage von Forschungsstrategien? Nein.

Werden schädliche Substanzen routinemäßig im Labor verdünnt, um zu untersuchen, ob sie dann vielleicht sogar biologisch günstige, therapeutische, vorbeugende Wirkungen haben könnten? Werden Grenzwerte aufgrund solcher Untersuchungen festgelegt? Nein.

Dass dies so ist, hat vielfältige Gründe. Einer liegt vielleicht tief in der Psychologie und Kulturgeschichte des modernen westlichen Menschen. Für ihn – für uns also – ist es nicht leicht zu akzeptieren, dass nicht alles in der Natur geradeaus und nach dem kleinen Einmaleins funktioniert. Die Unfähigkeit, Gut und Böse in ein und derselben Sache zu sehen, kommt wohl dazu, denn das verbieten im Grunde sowohl die abendländische religiöse Tradition als auch die Aufklärung. Es ist auch eine Angst vor dem Mephistophelischen, obgleich wir wissen, dass es oft zwar das Böse will, aber doch das Gute schafft. Davon, dass jene Janusköpfigkeit ein und derselben Sache natürlich erst einmal ein Mysterium ist, ganz zu schweigen.

Tatsache ist: Überall dort, wo Substanzen, Strahlen, Kräfte, Stressfaktoren auf Lebendes einwirken, liegt der Unterschied zwischen Gut und Böse fast nie in den Substanzen, Strahlen, Kräften selbst, sondern in der Dosis. Tatsache ist aber auch, dass sowohl in der Wissenschaft als auch in der Praxis – von der biomedizinischen Forschung über die Toxikologie und Pharmakologie bis hin zur Ökologie und Landwirtschaft – nach wie vor von sehr vielen so getan wird, als gebe es das alles nicht.

Es ist schon ein paar Jahrzehnte her, da saß ein Student namens Edward Calabrese in einem Botanik-Kurs am State College at Bridgewater in Massachusetts. Es war keine Forschung, die er da betrieb, sondern Lehre, die er über sich ergehen ließ. Ed und seine Kommilitonen versuchten sich an einem zuvor schon tausendfach wiederholten Praktikumsexperiment, das normalerweise folgendermaßen abläuft: Man verabreicht Pflanzen eine wachstumshemmende Substanz, und siehe da, ihr Wachstum wird gehemmt. Pflanzenphysiologie für Anfänger. In Edwards Gruppe allerdings passierte etwas Unerwartetes: Der Wachstumshemmer Phosphon regte Minze zum Wachstum an. Logische Erklärung normalerweise: Da ist etwas schiefgegangen, ein Reagens zum Beispiel war schlecht. Man wiederholt das Experiment, arbeitet so sauber wie möglich, passt besser auf bei jedem Schritt, und dann kommt schon das Erwartete heraus. Man kann es abheften und ein Bier trinken gehen. Und das schiefgegangene Experiment vergisst man und wirft das, was davon übrig ist, in den Müll. Das hätte auch Alexander Fleming tun können, als ihm eine Petrischale mit Bakterienkulturen verschimmelt war. Doch er sah genauer hin und sah in der Umgebung des Schimmels eine komplett bakterienfreie Zone. Es war der Grundstein für die Antibiotikatherapie.

Auch Ed Calabreses Professor ließ damals das Experiment zwar wiederholen. Er fragte allerdings auch in die Runde, ob jemand Lust hätte, diesem vielleicht doch ganz interessanten Phänomen weiter auf den Grund zu gehen. Es gingen nicht viele Hände in die Höhe, tatsächlich war es nur eine. Die von Ed. Er zog also das Praktikumsexperiment noch einmal durch. Dabei versuchte er aber nicht primär, jetzt alles richtig zu machen. Er wollte vielmehr herausfinden, was genau er und seine Jahrgangsgenossen zuvor falsch gemacht hatten. Es stellte

sich heraus, dass der Wachstumshemmer zehnmal stärker verdünnt worden war als in der Experimentieranleitung vorgegeben. In dieser Konzentration wirkte er komplett gegensätzlich, nämlich als Wachstumsverstärker.

Gut vier Jahrzehnte später ist der Student von damals Professor. Seine Publikationsliste zählt ein paar hundert Fachartikel. Viele davon behandeln Varianten des Phänomens aus jenem Botanik-Praktikum: Etwas, das eine bekannte Wirkung hat, hat eine vollkommen andere, gegenteilige Wirkung, wenn man die Dosis herabsetzt. So werden Wachstumshemmer zu Wachstumsbeschleunigern, Gifte zu Therapeutika, sogar schädliche Strahlen zu nützlichen Strahlen.

Hormesis, so zeigte sich über die Jahrzehnte, ist ein Grundprinzip der belebten Natur.

Ed Calabrese allerdings hat bislang keinen Nobelpreis bekommen. Lange Zeit bekam er auch deutlich mehr scharfe Kritik als Anerkennung. Er galt als Außenseiter, als gefährlicher Häretiker. Er hatte Vorwürfe aus allen Richtungen auszuhalten. Mittlerweile geht er auf die 70 zu. Und viele der einst sehr kritischen Kollegen gehen auf Ed Calabrese zu. Sie geben ihm recht, greifen seine Experimente auf und führen sie fort. Und sie tun oft auch so, als wären sie nie vom Gegenteil überzeugt gewesen. Calabrese bekommt nun auch hochrenommierte Auszeichnungen, 2009 etwa den *Marie Curie Preis*.

Doch in der Öffentlichkeit ist all das bislang praktisch überhaupt nicht angekommen. Auch in der Politik, die die Regeln für den Umgang mit Giften und die Erforschung von Medikamenten vorgibt, ist Hormesis noch immer ein Fremdwort. Für viele Wissenschaftler gilt das Gleiche. Das kann der Autor dieses Buches, der viele Wissenschaftler zum Thema befragt hat, persönlich bezeugen.

Dabei gibt es inzwischen sogar sehr gute Erklärungen. Ein Mysterium ist Hormesis längst nicht mehr:

In vielen Fällen werden Stoffe, die in hohen Konzentrationen giftig wirken, in gewissen Mengen einfach gebraucht. Sie sind zum Beispiel als Bauteile lebenswichtiger Moleküle wichtig, für Enzyme etwa.

Sehr häufig aber ist der Grund, dass Giftiges und Schädliches in kleinen Dosen ganz anders, nämlich gut und gesund wirkt, ein ganz anderer: Menschliche, tierische, pflanzliche, auch Bakterien- und Pilz-Zel-

len werden immer versuchen, sich gegen ein Gift oder auch einen anderen Stressor mit Abwehrprozessen zu verteidigen. Sie werden auch alles daransetzen, entstehende Schäden zu reparieren. Diese Fähigkeiten hat ihnen die Evolution mitgegeben, ohne sie hätten ihre Vorfahren nicht überlebt. Aber auch niedrige Dosen aktivieren derartige Mechanismen. Diese sind dann oft so stark, dass sie dem Organismus sogar zusätzlichen Schutz und Nutzen bringen können. Bei dem wachstumshemmenden Pflanzengift aus Ed Calabreses Botanik-Praktikum lagen die Dinge ähnlich: Es war nicht konzentriert genug, um das Wachstum zu hemmen. Es triggerte im Gegenteil Mechanismen, mit denen die Minze sich gegen solche Wachstumshemmung wehrte. Ergebnis: Die Minz-Pflanze wuchs sogar besser.

Beispiele für Stoffe, die in niedrigen Dosen letztlich gesundheitsfördernd, in höheren aber durchaus giftig wirken, sind etwa Naturstoffe wie Allicin aus Knoblauch, Sulforaphan aus Kohl, Curcumin aus Currygewürz oder Polyphenole und Flavonole aus Heidelbeeren, Kakaopflanzen und anderen Früchten. Dazu kommen Arzneimittel wie etwa das Diabetes-Medikament Metformin, das als wirksamstes gegen diese Krankheit überhaupt gilt. Auch eines der wenigen effektiven Haarwuchsmittel, Minoxidil, scheint in diese Klasse zu gehören – weshalb man als Mann auch aufpassen sollte, sich nicht zu viel davon aufs schütterere Haupt zu massieren. Auch Alkohol, die bekannteste Droge überhaupt, muss hier genannt werden. In niedrigen Dosen stimuliert er Nervenzellen, fördert deren Überleben und Wachstum und schützt auch Blutgefäße. In hohen Dosen aber ist er ein echtes Nervengift und trägt unter anderem dazu bei, dass die Arterien verkalken. Selbst Nikotin, ein Gift ganz ohne Zweifel, regt in niedrigen Dosen eher Schutzmechanismen an, als Schäden zu hinterlassen. Und auch Stoffe, die so in der Natur nicht oder kaum vorkommen, können auf genau dieselbe Weise wirken – sogar solche, die so angsteinflößende Namen wie DDT oder Dioxin tragen.

Hormesis ist überall.

Sie findet sich nicht nur in den Reaktionen von Lebewesen auf mehr oder weniger natürliche Chemikalien.

Sie ist auch der Grund, warum Bewegung und körperliche Anstrengung gesund ist.

Ohne sie könnte kein Sportler seine Leistung verbessern.

An ihr liegt es, dass bestimmte Ernährungsformen sich positiv auswirken.

Nur durch sie lässt sich erklären, warum die auch Menschen eingebauten Abwehr- und Schutzmechanismen gegen schädliche Strahlen aus schädlichen Strahlen letztlich nützliche Strahlen machen können.

In ihr liegt die Lösung des Rätsels, warum jahrelang gestresste Herzen bei einem Infarkt vergleichsweise wenig Schaden nehmen.

Sie ist die Basis für eine erfolgreiche Bewältigung psychischer Belastungen.

In ihr steckt der Schlüssel zu erfolgreichem Lernen und mentaler Produktivität.

Sie birgt das Geheimnis des gesunden Altwerdens ebenso wie die besten Strategien gegen fast alle Zivilisationskrankheiten.

Kenntnisse über sie können helfen, pathogene Keime und Schädlinge effektiv zu bekämpfen.

Sie stellt die Möglichkeiten bereit, effizient und umweltverträglich Landwirtschaft zu betreiben und auch besonders gesunde Produkte zu ernten.

Und so weiter.

Hormesis ist überall. Man muss sie verstehen. Man muss sie finden. Dann kann man sie nutzen.