

Der ultimative Bodenratgeber



Inhalt

	<p>Eine Liebesbeziehung mit dem Boden 11 Der Erde zuliebe 12 Bockige Böden und ratlose Gärtner 13</p>	
<p>Part 1: Persönlichkeitstest für Ihren Gartenboden</p>		<p>16</p>
	<p>Welche Unkräuter wachsen in meinem Garten? 19 Wie ist Ihr Boden entstanden? 23 Brokkoli-Test 27</p>	
	<p>Der Karotten-Test 29 Schlamm-Test 32 Verkrustungen und Verklumpungen 35 Erosion 38</p>	
	<p>Streifen-Test 41 Einmachglas-Test 44 Online-Bodengutachten 48</p>	
	<p>Wurm-Test 52 Bodenfarbe 54</p>	

Boden- untersuchung durch Fachleute

Wann es angebracht ist, für eine Bodenuntersuchung Geld auszugeben	58
Die Auswahl eines Labors für Bodenuntersuchungen	59
Wie man die Testergebnisse interpretiert	60
Organische Substanz und Stickstoff	62
Organische Bodensubstanz und Kationenaustauschkapazität	66

Teil 2: Grundlagen der Direktsaat auf kleinen Anbauflächen 69

Zwei Möglich- keiten, einen Direktsaatgar- ten anzulegen

Angriff des Killermulchs	73
Fräsen und Pflügen bei der Direktsaat	77

Das Beheben von Bodenprob- lemen beim Anlegen von Beeten

Zu feucht oder zu trocken	80
Weitere häufige Bodenprobleme	83

Solarization

Schnellere und einfachere Methoden, um ein Direktsaatbeet anzulegen	85
Grundlagen der Solarisation	87
Transparente oder schwarze Folie?	89

Besonderheiten der Direktsaat

Unkrautregulierung in einem Direktsaatgarten	91
Gemüseanbau auf schlechten Böden	94
Werkzeuge für die Direktsaat	98

	<p>Kübelpflanzen Aquaponik</p>	<p>101 103</p>
<p>Teil 3: Wiederherstellung des Nährstoff- und Säure-Basen-Gleichgewichts im Boden 106</p>		
	<p>Wann und warum man den pH-Wert verändern sollte Chemische Bedeutung des pH-Wertes Der Umgang mit saurem Boden Der Umgang mit alkalischen Böden</p>	<p>110 113 116 120</p>
	<p>Muss ich meinem Boden Mineralstoffe zuführen? Ziele der Mineralstoffrückführung Die Auswahl der Hilfsmittel für die Mineralstoffrückführung Samenmehle Wie Sie den Mineralstoffhaushalt ausgleichen</p>	<p>123 125 129 132 134</p>
	<p>Tierische Helfer bei der Mineralstoffdüngung Pilze zur Steigerung des Phosphorgehalts Gründungspflanzen Nährstoffsammler</p>	<p>137 144 147 152</p>
<p>Teil 4: Biologische Mittel für Bodenverbesserung 155</p>		
	<p>Dem Humus auf der Spur Pilze und Bakterien Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnisse</p>	<p>158 161 163</p>

	Herkömmlicher Kompost	166
	Bokashi	169
	Wurmboxen und -türme	173
	Larven der Schwarzen Soldatenfliege	177
	Komposttee	186
	Vor- und Nachteile des Düngens mit Mist	188
	Wie man zu Mist kommt	190
	Tiefstreu	193
	Fester und flüssiger Humandünger	195
	Biologisch-dynamische Landwirtschaft	199
	Warum Holz?	201
	Hackschnitzel, Sägemehl und Sägespäne	202
	Verrottende Baumstämme	203
	Erde aus hohlen Baumstämmen	207
	Papier und Karton	209
	Warnhinweise und Schlussbemerkungen	214
	Terra preta und Biokohle	217
	Die Funktion der Biokohle	218
	Herstellung und Verwendung von Biokohle	222
	Asche	227
	Stroh	230
	Rasenschnitt und Heu	232
	Lebendmulch	235
	Laub	239
	Der ganze Rest	242
	Spareinlagen auf dem Konto bei der „Bodenbank“	245
	Empfehlungen zum Weiterlesen	250
	Index	253

Einführung



Abb. 1: Der Boden bildet das Herzstück eines gesunden Gartens.

Eine Liebesbeziehung mit dem Boden

Wenn mir mein Mann eine Freude bereiten will, dann schenkt er mir keine Rosen; vielmehr kommt er mit einer Wagenladung Pferdemist nach Hause. In den Sommernächten überprüft er, wie viel Schmutz sich an den Sohlen meiner immerzu nackten Füße angesammelt hat, bevor er mir gestattet, ins Bett zu schlüpfen. Und er kann sein sorgenvolles Befremden nicht verbergen, wenn ich unmittelbar nach dem Einsetzen der Schneeschmelze im Februar aus dem Haus jage, um die Beerenecke zu jäten, nur weil mir daran gelegen ist, meine Hände endlich wieder in die reichhaltige, dunkle Gartenerde zu stecken.

Die meisten Gartenliebhaber werden nichts dabei finden, dass ich so gestrickt bin, weil sie sich genauso unwiderstehlich von Erde angezogen fühlen wie ich. Ganz gewiss ist diese Faszination auch auf das profane Wissen darum zurückzuführen, dass fruchtbare Gartenböden gesunde Pflanzen hervorbringen und uns Gärtnern das Jäten erleichtern. Doch befindet sich auch nur einer unter uns, den der verführerische Duft der Strahlenpilze kalt lässt, der

tiefgründigem Lehmboden entströmt? Alles in allem kann es uns kaum überraschen, dass Forscher kontrollierte Studien durchführen, um herauszufinden, wie gut der Bodenorganismus mit dem wissenschaftlichen Namen *Mycobacter vaccae* als Antidepressivum wirkt, indem er unser Gehirn dazu bringt, zusätzliches Serotonin zu produzieren.

Joel Salatin weist gerne darauf hin, dass die Gräser im Mittelpunkt seiner landwirtschaftlichen Tätigkeit stünden, doch die meisten Gartenliebhaber erachten den Boden als das absolute Herzstück ihrer Hausgärten oder Bauernhöfe. Es ist ein großes Glück, dass wir dieses Herzstück mit einfachen Mitteln verbessern können. Wenn wir bereit sind, unsere gärtnerischen Gepflogenheiten auch nur ein wenig zu ändern, können wir die Voraussetzungen dafür schaffen, dass Böden entstehen, die so widerstandsfähig sind und gesund, dass überreiche und mit Nährstoffen vollgepackte Ernten zur Selbstverständlichkeit werden.

Alle Ratschläge und Empfehlungen, die dieses Buch für Sie bereithält, haben sich in meinem eigenen Garten bewährt, als ich einen durch Überbewirtschaftung, Vernässung und Erosion ruinierten Boden in schwarzes Gold verwandeln konnte, das nun die Grundlage unseres vor Leben sprühenden Hofes bildet. Und wenn Sie dieses Buch wacker weiterlesen, wird sich Ihr Gartenboden noch schneller und müheloser erholen, als es bei mir der Fall war. Warum also warten? Fangen Sie noch heute damit an, Ihrem Boden Gutes zu tun, sodass Sie alsbald den Lohn in Form von selbst gezogenem Obst und Gemüse in Händen halten werden.



Abb. 2: In jedem Jahr fixiert Sudangras drei Mal mehr Kohlenstoff, als von einem reifen Laubwald derselben Fläche gebunden wird.

Der Erde zuliebe

Falls Sie sich vornehmeren Zielen widmen wollen, als die Fruchtbarkeit Ihres Gartenbodens zu erhöhen, gebe ich zu bedenken, dass landwirtschaftlich genutzte Böden zu den aussichtsreichsten Standorten gehören, wenn es darum geht, Kohlenstoff zu binden, um dem Klimawandel entgegenzuwirken. Jede Nuance, um die Ihr Boden dunkler wird, steht für das Kohlendioxid, das Sie der Luft entzogen und dort nutzbar gemacht haben, wo es keinen Gletscher zum Schmelzen und kein Meeresbecken zum Überlaufen bringen kann.

Wie lässt sich die Fähigkeit Ihres Gartens, Kohlenstoff zu speichern, steigern? Allein schon dadurch, dass Sie zur Direktsaat übergehen, kön-

nen jährlich ungefähr 100 bis 250 Kilogramm zusätzlichen Kohlenstoffs pro Hektar gebunden werden. Durch den Anbau von Ölrettich lassen sich sage und schreibe 3,6 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar und Jahr in den Boden pumpen ... und danach bleibt Ihnen noch der ganze Sommer, um Tomaten zu ziehen! Das entspricht der Menge an Kohlenstoff, die von einem 120 Jahre alten Wald im Nordosten der USA auf einer Fläche derselben Größe gebunden wird. Doch damit müssen wir uns noch lange nicht zufriedengeben. Das Sudan-gras überflügelt den Ölrettich nämlich hinsichtlich seiner humusbildenden Eigenschaften, indem es fast zwölf Tonnen Kohlenstoff pro Hektar – das Dreifache also – in die Erde befördert und derart fruchtbaren Oberboden hervorbringt, dass jeder wohlgeratene Regenwurm ausflippen muss.

Noch großartiger wird die Fähigkeit des Bodens, Kohlenstoff zu speichern, nur noch dadurch, dass sich jeder Schachzug, den Sie ausführen, um Kohlenstoff zu binden, doppelt bezahlt macht: Sie verbessern nicht nur die Gesundheit Ihres Gartens, sondern steigern auch Ihre Gemüseernte – bei weniger Aufwand auf einer kleineren Anbaufläche. Wenn Sie also die Ärmel hochkrepeln, um den Humusgehalt Ihres Bodens zu mehren, dann wird dieser Humus im Gegenzug seine Ärmel hochkrepeln – für Sie und für die ganze Welt.

Bockige Böden und ratlose Gärtner

Ihr Seufzen klingt mir förmlich in den Ohren: „Aber ja, dunkler, lockerer Gartenboden ... das klingt verführerisch! Mein Boden ist allerdings in einer derart miserablen Verfassung, dass der Buchweizen – sollte ich mich an der Gründung versuchen wollen – höchstens zehn Zentimeter hoch wird, bevor er den Geist aufgibt. Wie soll sich in meinem Garten jemals so etwas wie ein Boden bilden, wenn selbst die Gründungs-pflanzen das Wachstum verweigern?!“

Leider haben die meisten Gartenliebhaber nicht das Glück, bereits von Anfang an über hochwertigen Boden zu verfügen. Wenn Sie in der Stadt leben oder versuchen, in der Nähe eines neu errichteten Hauses zu gärtnern, kann es sein, dass sich ein verdichteter, steinhardter Unterboden als Oberboden aus gibt.

Oder Sie haben – so wie ich – einen alten Bauernhof erworben, auf dem die absonderlichen Gepflogenheiten der früheren Eigentümer zur Erosion des gesamten Oberbodens geführt haben und der hohe Grundwasserspiegel den Garten obendrein in eine Sumpflandschaft verwandelt. Möglicherweise müssen Sie sich mit toniger Erde herumschlagen, die während der sommerlichen Trockenheit so hart wie Stein wird. Oder Ihr Boden hat einen derart hohen Sandanteil, dass er bereits eine halbe Stunde nach dem Gießen so ausgedörrt ist wie zuvor.

Aber verzagen Sie nicht – für jedes dieser Probleme gibt es eine Lösung. Damit Sie meine Lage nachvollziehen können, muss ich erwähnen, dass Landwirte den Boden hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit bewerten. Dieses Beurteilungssystem beginnt mit 1 (ausgezeichnet) und reicht bis 8 (schauderhaft), basierend auf der landwirtschaftlichen Nutzungseignung, die man dem betreffenden Flecken beimisst. Böden der Klassen 1 und 2 verfügen über die besten Voraussetzungen für den Anbau von Feldfrüchten, Klasse 3 kann manchmal ebenso verwendet werden, um essbare Pflanzen zu kultivieren, eignet sich jedoch in der Regel eher für die Heuproduktion. Auf Böden der Klassen 4 bis 6 kommt nur Weidewirtschaft infrage. Und auf Grundstücken der Klassen 7 und 8 sollte man auf jedwede landwirtschaftliche Nutzung verzichten. Mit diesen Informationen ausgestattet, können Sie nun beurteilen, was es bedeutet, dass in meinem Garten zwei verschiedene Nutzungseignungsklassen anzutreffen sind – mein „besserer“ Boden zeichnet sich durch Klasse 4 aus, mit der kleinen Einschränkung, dass der Grundwasserspiegel häufig bereits in 30 Zentimetern Tiefe liegt, während mein schlechterer Boden Klasse 7 (von landwirtschaftlicher Nutzung wird dringend abgeraten) besitzt.

Obwohl es zu Anfang alles andere als rosig für uns aussah, haben mein Mann und ich ein pulsierendes, vor Gesundheit strotzendes Gartenökosystem geschaffen, indem wir die Flächen von unterschiedlicher Qualität, die unser Gelände zu bieten hat, bestellt haben. Es gelingt uns nun tatsächlich, das gesamte Gemüse, das im Laufe des Jahres auf unseren Tisch kommt, auf diesem nicht für würdig erachteten Boden zu ziehen.



Abb. 3: Sechs Monate nach der Errichtung von Hügelbeeten, die mit verrotteter Hühnereinstreu angereichert wurden, bringt eine vormals versumpfte Einöde die knackigsten Tomaten hervor.

Diese einführenden Worte sollen Ihnen helfen, jedwede pessimistische Vorstellung, die Sie womöglich über Ihr eigenes Stück Land haben, zu überwinden. Ganz gleichgültig, mit welcher widrigen Anfangsbedingungen Sie sich herumschlagen mögen, Sie können Ihre Anbaufläche verbessern und so viel Nahrung ernten, wie Sie sich wünschen, solange Sie den hohen Stellenwert anerkennen, den die Bodengesundheit für Ihren Garten besitzt.

Wie können Sie es schaffen, ein ausgemergeltes Ödland in ein essbares Paradies zu verwandeln? Die Antwort ist einfach: Beseitigen Sie die Probleme, die das Bodengefüge betreffen (wie Bodenverdichtung oder einen hohen Grundwasserspiegel), sorgen Sie für einen ausgewogenen Nährstoffhaushalt im Boden und bilden Sie dann Humus, als gäbe es kein Morgen. Ich werde Ihnen gleich verraten, wie Ihnen das gelingen kann.



TEIL 1

Persönlichkeitstests für Ihren Gartenboden



Abb. 4: Schauen, Riechen und Fühlen ermöglichen uns wichtige Einblicke in die Beschaffenheit unseres Gartenbodens.

Die meisten bodenkundlichen Bücher werden mit einigen langen und zermürbenden Kapiteln über Bodenchemie und -biologie eröffnet. Ohne Frage ist meine begeisterungsfähige Seite fasziniert von diesen Fachgebieten, doch muss ich bekennen, dass mein Blick trübe wird, wenn ich mir den Weg durch Formeln für Bodendichte bahnen und langatmige Erörterungen des Stickstoffkreislaufs über mich ergehen lassen muss.

Andererseits spitze ich meine Ohren, wenn es um bodenwissenschaftliche Themen geht, die ich unmittelbar mit meinem Garten in Verbindung bringen kann. Es ist gut möglich, dass Sie ebenfalls etwas über Eigenschaften des Bodens erfah-

ren möchten, die Sie fühlen, sehen, riechen und mitgestalten können. Falls ich damit richtig liege, eignen sich die folgenden Kapitel vorzüglich für den Einstieg, weil ich mich auf die erfahrbaren Elemente Ihres Bodens konzentrieren und einfache Methoden vorstellen werde, die Sie zu Hause aufgreifen können, und die Sie – abgesehen von ein wenig Zeit – nichts kosten.

Sobald Sie Ihren Boden mithilfe dieser einfachen Methoden ein bisschen besser kennengelernt haben, werden Sie womöglich den Wunsch verspüren, sich gründlicher mit einigen der Themen zu beschäftigen. Dann sollte „Soil Science & Management“ von Edward J. Plaster Ihre erste Anlaufstation sein, weil dieses Lehrbuch – obwohl für den universitären Gebrauch konzipiert – einfach zu lesen und farbenprächtig bebildert ist. „Teaming with Microbes“ von Wayne Lewis und Jeff Lowenfels wiederum ist ein absolutes Muss, wenn Sie sich besonders für die kleineren Bodenlebewesen interessieren, die zu winzig sind, als dass man sie mit dem bloßen Auge erkennen könnte. So klein sie auch sein mögen, so groß ist ihr Einfluss, der von der Aufbereitung von Pflanzennährstoffen bis hin zur Strukturierung des Bodens reicht. Im Anhang finden Sie Hinweise auf weitere lesenswerte Bücher.

Fürs Erste jedoch überlassen wir die zermürenden Details den Wissenschaftlern und beschäftigen uns lieber mit einer Frage, die sich die Gärtner der Welt schon immer gestellt haben – ob ihr Boden wohlschmeckende Tomaten hervorbringen kann. Ziehen Sie Ihre Gummistiefel an und machen Sie sich darauf gefasst, dass sich unter Ihren Fingernägeln etwas Schmutz ansammeln wird, wenn Sie sich auf dem Weg, der zu einem gesünderen Gartenboden führt, vorantasten.

Kapitel 1

Das große Ganze



Abb. 5: Stickstofffixierende Pflanzen wie diese Robinie zeigen einen nährstoffarmen Boden an.

Welche Unkräuter wachsen in meinem Garten?

Wir Gärtner beziehen unsere vorrangige Motivation, den Boden zu verbessern, normalerweise aus unserem Verlangen, schöne Blumen oder schmackhaftes Obst und Gemüse zu ziehen. Es liegt also nahe, dass wir unser Bodenabenteuer beginnen, indem wir die Pflanzen, die bereits auf unserem Fleckchen Erde wachsen, etwas genauer betrachten. Während Sie nun geneigt sein könnten, Ihre Rosensträucher und Gurkenpflanzen zu beschauen, schlage ich vor, einen Blick auf den Bestand an weniger spektakulären Spezies zu werfen – auf die Unkräuter, die Ihre Gartenränder bevölkern oder den Weg zu Ihren Füßen säumen.

Warum die Unkräuter? Im Unterschied zu den Kulturgewächsen eignen sich diese oft wenig beachteten Arten besser als Zeigerpflanzen, weil die Wahrscheinlichkeit, dass sie von Insekten oder Krankheiten geplagt werden, geringer ist. Artzugehörigkeit und Verfassung der Unkräuter besitzen eine höhere Aussagekraft für die Bodenbeschaffenheit, weshalb Sie



Abb. 6: Wenn Ihr Garten von einem bestimmten Beikraut überwuchert ist, weist diese Pflanze möglicherweise auf ein Bodenproblem hin. Wahrscheinlicher ist jedoch, dass ihr übermäßiges Vorkommen auf den Klassiker unter den hausgemachten Problemen zurückzuführen ist – auf Versäumnisse des Gärtners.

weil sich die Pflanzen, die in vernachlässigten Gärten aufgehen, von Ort zu Ort erheblich unterscheiden. Hier in den Bergen von Südwest-Virginia kann ich davon ausgehen, dass das Auftreten von großen Brombeersträuchern ein gutes Zeichen ist. Gewiss ist es nicht leicht, sie wieder loszuwerden, wenn der Garten bestellt werden soll. Doch immerhin weiß ich, dass Brombeergestrüpp gerne auf nährstoffreichem und tiefgründigem Boden wächst. Wenn eine Fläche andererseits mehr als zehn Jahre lang sich selbst überlassen wurde und in dieser Zeit nur ein paar stachelige Gewöhnliche Robinien hervorgebracht hat oder einen Bestand an Horstgräsern der Art *Andropogon virginicus*, so spricht das dafür, dass etwas nicht in Ordnung ist.

Natürlich sind Gewöhnliche Robinien in den südlichen Appalachen besonders häufig anzutreffen. Wenn Sie also anderswo leben, müssen Sie herausfinden, welche Zeigerpflanzen dort zur Verfügung stehen. Es gibt allerdings ein paar Regeln, die sich als allgemeingültig erwiesen haben. Stickstofffixierende Pflanzen (hauptsächlich Schmetterlingsblütler, aber auch einige wenige andere Pflanzengruppen wie Ölweiden, Sanddorne und Erlen) gedeihen auch noch in sehr nährstoffarmen Böden, deren Fruchtbarkeit den Ansprüchen der meisten anderen Pflanzen nicht genügt. Seggen und Binsen bevorzugen feuchte, wassergesättigte Böden, während Moose im Vollschatten gedeihen. Wenn sich hingegen Unkräuter aus anderen Pflanzengruppen eines üppigen Wachstums erfreuen, spricht das meist dafür, dass Ihr Boden in einer ziemlich guten Verfassung ist.

sich nicht unnötig mit einer kümmerlichen Kulturpflanze aufhalten müssen, deren Wehwehchen womöglich gar nichts mit der Qualität Ihres Bodens zu tun haben. Darüber hinaus werden Pflanzen häufig deshalb zu Unkräutern, weil sie sich auch unter nährstoffarmen Bedingungen entwickeln können – Verhältnisse, unter denen sich ein Kürbis zusammenrollen und verabschieden würde. Wenn also nicht einmal Ihre Unkräuter wachsen und gedeihen, wissen Sie, dass Sie in Schwierigkeiten stecken.

Es ist kein leichtes Unterfangen, Unkräuter als allgemeine Indikatoren der Bodengesundheit heranzuziehen,

Was verraten Ihnen die kleineren Beikräuter, die zwischen Ihren Erdbeer- und Spargelpflanzen unvermeidlich in die Höhe schießen? Manche Gärtner glauben fest daran, dass ihre häufigsten Gartenunkräuter einen Nährstoffmangel im Boden anzeigen und wieder von selbst verschwinden würden, wenn man dem Boden nur die geeigneten Nährstoffe zuführte. Oder, wie Ehrenfried Pfeiffer in seinem Klassiker „Weeds and What They Tell us“ aus dem Jahr 1970 meint: „Beikräuter weisen uns auf unsere Versäumnisse hin.“

Pfeiffer wählte einen ausgeklügelten Ansatz, um Beikräuter in Gruppen einzuteilen, die übergreifende Probleme anzeigen sollen. Demnach verschaffen die Unzulänglichkeiten des Bodens bestimmten Arten einen Vorsprung. Wenn Ihr Garten beispielsweise von Ampfer, Schachtelhalm und Habichtskraut überwuchert wird, deutet dies laut Pfeiffers System darauf hin, dass Ihr Boden zu sauer ist. Wenn Sie jedoch nur eine der erwähnten Pflanzen antreffen, ist das ein eher vager Hinweis auf einen unausgeglichene Säure-Basen-Haushalt. In der folgenden Tabelle sind auf Grundlage von Pfeiffers Buch drei häufige Bodenprobleme sowie die entsprechenden Unkräuter aufgelistet, die unter den jeweiligen Bedingungen gedeihen.

Zeigerpflanzen für drei häufige Bodenprobleme

Saurer Boden (häufig schlecht entwässert)	Bodenverkrustung bzw. verhärtete Schichten	Bodenübernutzung mit überschüssigem Stickstoff
Ampfer, Fingerkraut, Floh-Knöterich, Schachtelhalm, Habichtskraut und Flockenblume	Acker-Senf, Carolina-Nachtschatten, Acker-Hellerkraut, Acker-Winde, Quecke, Kamille, Strahlenlose Kamille	Gänsefuß, Wegerich, Vogelmiere, Hahnenfuß, Löwenzahn, Brennessel, Vogel-Knöterich, Kompass-Lattich, Acker-Ehrenpreis, Zurückgekrümmter Fuchsschwanz, Gewöhnlicher Andorn, Schöllkraut, Käsepappel, <i>Mollugo verticillata</i> , Disteln

Obwohl ich die Vorstellung faszinierend finde, dass Unkrautbefall beim Enttarnen von Bodenproblemen nützlich sein kann, hat meine eigene Erfahrung gezeigt, dass häufige Gartenunkräuter – wie die oben genannten – fast immer mit gärtnerischen Versäumnissen in Zusammenhang stehen. Mit anderen Worten: Dass wir während der ersten paar Jahre unserer gärtnerischen Bemühungen Disteln bekämpfen mussten, war zur Gänze auf meine Sorglosigkeit zurückzuführen, weil ich gleich im ersten Jahr zugelassen hatte, dass eine einzelne Pflanze reife Samen ausbilden konnte. Der Versuch, auf einen mutmaßlichen Überschuss an Stickstoff als Ursache für die Heimsuchung zu reagieren, wäre nicht annähernd so wirksam gewesen wie mein Entschluss, im nächsten Jahr mit dem Spaten loszuziehen und die Pflanzen noch vor der Blüte auszugraben. (Schließlich ist es uns tatsächlich gelungen, die Disteln loszuwerden ... und meine Füße können wieder aufatmen.)

Ob Sie nun nach typischen Unkrautgesellschaften suchen, die auf Bodenprobleme hinweisen, oder ob Sie einfach auf die Wuchsfreudigkeit der Wildpflanzen insgesamt blicken,



Abb. 7: Die Böden der Vereinigten Staaten können in zwölf Ordnungen eingeteilt werden. Karte und Abbildungen wurden mit freundlicher Genehmigung des US-Departments of Agriculture übernommen.

die von den Gartenrändern aus hereinfliegen, es zahlt sich auf jeden Fall aus, eine Minute durch den Garten zu spazieren und sich die Pflanzen, deren Anwesenheit nicht von Ihnen geplant wurde, genau zu betrachten. Und wenn Ihnen dabei ein Problem ins Auge fällt, kann Ihnen hoffentlich einer der Tests, die in der Folge beschrieben werden, dabei helfen, die Ursachen aufzudecken. Wäre es nicht großartig, wenn Sie Ihren Freunden erzählen könnten, dass sich Ihre Karottenernte in diesem Jahr verzehnfacht hat – und das nur, weil Sie den Unkräutern mehr Beachtung geschenkt haben?

Wie ist Ihr Boden entstanden?

Nachdem Sie sich einen recht allgemeinen Überblick über die Gesundheit Ihres Gartenbodens verschafft haben, ist es nun an der Zeit, sich auf die Besonderheiten zu konzentrieren, die Ihren Flecken Erde zu etwas Einzigartigem machen. Dieser Abschnitt behandelt noch keinen praktischen Test, sondern wirft einen Blick darauf, wo sich Ihr Boden gebildet hat und wie sich seine Entstehungsbedingungen auf die Gartenerde auswirken, mit der Sie es heute zu tun haben. Wenn Sie es also nicht abwarten können, sich Ihre Hände schmutzig zu machen, dürfen Sie diesen Abschnitt gerne überblättern und zum nächsten Test übergehen.

Bodenordnung	Hauptvorkommen in den USA	Ursprung	Beschreibung	Landwirtschaftliche Eignung
Alfisol	Mittlerer Westen	Feuchte, sommergrüne Laubwälder der gemäßigten Zone	Oberflächennahes organisches Material über hellem Oberboden, darunter lehmiger Unterboden	Ja
Andisol	Pazifischer Nordwesten, Hawaii und Alaska	Vulkanische Gläser	Schwarz gefärbt und leicht, mit viel organischer Substanz und der Fähigkeit, reichlich Wasser zu speichern	Ja, bindet jedoch Phosphor, weswegen nur wenig davon für die Pflanzen verfügbar ist.
Aridisol	Bundesstaaten des Südwestens	Wüsten	Häufig alkalisch und salzig	Eingeschränkt. Muss bewässert werden, dadurch kann es jedoch zur Versalzung kommen.
Entisol	Verstreut, hauptsächlich in den Rocky Mountains	Oberhalb von sehr verwitterungsresistentem Gestein oder in Klimaten mit geringer Verwitterung bzw. erhöhter Erosion	Junge Böden, bei denen eine Unterscheidung zwischen Ober- und Unterboden noch nicht möglich ist	Nein
Gelisol	Alaska	Tundren, Kältewüsten oder hoch aufragende Berggipfel	Permafrost im Unterboden, häufig Torf an der Oberfläche	Nein

Bodenordnung	Hauptvorkommen in den USA	Ursprung	Beschreibung	Landwirtschaftliche Eignung
Histosol	Nördlicher Teil des Mittleren Westens und entlang der Atlantik- und Golfküsten	Sauerstoffarme Feuchtgebiete	Sehr hoher organischer Anteil (bis zu 30 Prozent), anmoorige Böden bis Torfböden	Ja, wenn entwässert wird. Allerdings werden während der Entwässerung große Mengen an Kohlendioxid frei.
Inceptisol	Verstreut, hauptsächlich im Pazifischen Nordwesten	Vulkanische Aschen und andere Ausgangssubstanzen	Ähnlich den Entisolen, jedoch ein bisschen weiter entwickelt	Nein
Mollisol	Great Plains, mitunter im Pazifischen Nordwesten, Teile von Iowa und Illinois	Grasland	Tiefgründige, dunkle Böden mit reichlich organischem Material und Mineralstoffen. Die in der Regel gut ausgebildeten Mikrobengesellschaften erzeugen große Mengen an Bodenaggregaten, die die Bodenfruchtbarkeit erhöhen.	Ja
Oxisol	Puerto Rico und Hawaii	Tropen	Normalerweise arm an organischem Material und Phosphor. Der Unterboden beinhaltet große Mengen an rotem oder gelbem Ton, der reich an Eisen- und Aluminiumoxiden ist.	Nein
Spodosol	Nordöstliche Bundesstaaten sowie die nördlichen Gebiete des Mittleren Westens	Kühle und feuchte Nadelwälder	Saure, hell gefärbte Böden, deren Unterboden durch Eisen oder Aluminium dunkel gefärbt ist. Häufig von Auswaschung betroffen und dadurch nährstoffarm.	Nein, abgesehen von Heidelbeeren. Kann mit Kalk und Dünger behandelt werden, um auch andere Feldfrüchte hervorzubringen.

Bodenordnung	Hauptvorkommen in den USA	Ursprung	Beschreibung	Landwirtschaftliche Eignung
Ultisol	Südosten	Warme, feuchte Gebiete	Ähnlich den Oxisolen, aber nicht ganz so stark verwittert. Der Unterboden ist für gewöhnlich sauer und reich an rötlichem Ton.	Einigermaßen. Kann produktiv sein, wenn er gekalkt und gedüngt wird.
Vertisol	Südliche zentrale Bundesstaaten	Gebiete mit einem regelmäßigen Wechsel von feuchten und trockenen Perioden	Lehmboden, der sich zusammenzieht, wenn er austrocknet, und ausdehnt, wenn er feucht wird. Er bildet mächtige Spalten und vermischt die Erde, weswegen er keine Schichten erzeugt.	Ja, obwohl es mitunter recht schwierig ist, ihn zu kultivieren.

Ist noch jemand da? Fein, denn wir wollen nun über Geologie sprechen, weil die Gesteine, aus denen die Erdkruste besteht, auch Ihren Gartenboden hervorgebracht haben. Wind, Eis und Regen haben im Laufe der Jahrhunderte und Jahrtausende das Ausgangsgestein eines jeden Landstrichs in kleine Teilchen zerlegt. Diese Bruchstücke sind zu unseren Böden geworden, wobei die Art der neu gebildeten Böden unmittelbar vom jeweiligen Muttergestein abhängig war. Wenn Ihr Grundstück beispielsweise über Kalkstein liegt, dann ist Ihr Boden zwangsläufig reich an Calcium (und manchmal auch an Magnesium), was zu alkalischer Erde mit einem hohen pH-Wert führt. Sandstein verwandelt sich erwartungsgemäß in Sand, und Schiefergestein wird zu Schluff (Silt) und Ton.

Damit endet der Einfluss des Muttergesteins jedoch, weil Böden, die sich aus Lockerseimenten bilden, die von Wind, Wasser, Gletschern oder der Schwerkraft herangeschafft wurden, recht häufig vorkommen. Als klassisches Beispiel können die Great Plains dienen, deren Böden zu den fruchtbarsten in den gesamten Vereinigten Staaten gehören. Dieses Gebiet beherbergt äolischen Schluff (auch als Löss bezeichnet), der in Richtung Süden getragen wurde, als die vorzeitlichen Gletscher zurückwichen und blanken Boden zurückließen, wo sich einst Eis befunden hatte. In New England sind die Ergebnisse der Gletscheraktivität noch auffälliger, aber hier sehen sich die Gärtner Steinen unterschiedlicher Größe gegenüber, die beim Abschmelzen abgelagert worden sind. Darüber hinaus ist der Untergrund an Stellen, an denen sich Gletscherseen befunden haben, häufig schlecht entwässert.

Im nicht gefrorenen Zustand ist Wasser beim Bilden und Transportieren von Bodenbestandteilen ebenso wirkungsvoll, wie es die Gletscher sind. Insbesondere viele Gebiete in Minnesota, Wisconsin, Florida, Michigan und Alaska beherbergen organische Böden, die unter Wasser entstanden sind, als die Überbleibsel von Pflanzen und Tieren, die auf den Grund von Seen und Meeren gesunken waren, nur unvollständig zersetzt wurden. Böden wiederum, die im ganzen Land von Strömen und Flüssen abgelagert worden sind, geben sich mitunter als sandige oder kiesige Erde am Fuße von Hügeln zu erkennen, um dann in den Überschwemmungsebenen in Schluff überzugehen. Sandige Böden schließlich sind manchmal das Ergebnis von Quarz und Sandstein, die direkt vor Ort verwittert sind; aber der Sand kann sich genauso als Komponente von marinen Sedimenten an Stellen abgelagert haben, wo Meereswellen auf die Küste getroffen sind.

Wenn Sie dieses Thema besonders interessiert, kann Ihnen die Einteilung in Bodenordnungen nützlich sein, um eine umfassende Vorstellung davon zu erhalten, wie tausende einzigartige Böden in den Vereinigten Staaten zu Gruppen zusammengefasst werden. Die äolischen Böden der Great Plains beispielsweise gehören zu den Mollisolen, während die Spodosole von New England karge Böden sind, die viel Pflege benötigen, wenn man sie denn landwirtschaftlich nutzen will. Ultisole wiederum bestehen aus dem im Südwesten allgegenwärtigen roten Ton. Sehen Sie sich die Karten und Tabellen auf den [Seiten 11 bis 14](#) an, um herauszufinden, wie sich Ihr Boden zusammensetzt.



Abb. 8: Der Zustand der überwinterten Reste Ihrer Feldfrüchte kann im zeitigen Frühjahr wertvolle Informationen über die Gesundheit der Mikrobengemeinschaften in Ihrem Boden liefern.

Brokkoli-Test

Ich beschließe dieses Übersichtskapitel mit einem Blick auf etwas, das sehr klein ist, und dennoch unheimlich wichtig – Mikroorganismen, die Sie mit Ihren bloßen Augen nicht wahrnehmen können. Der Brokkoli-Test basiert auf der Vorstellung, dass ein gesunder Boden eine Fülle an Destruenten beherbergt, die auch noch den widerspenstigsten Bestandsabfall daran hindern, für längere Zeit unverändert in Ihrem Garten zu überdauern. Obwohl ich das Verfahren als „Brokkoli-Test“ bezeichne, können Sie genau genommen jede Art von Gemüse verwenden, dessen Überreste in Ihrem Garten überwintert haben, um damit Ihren Mikrobenbestand zu bewerten.

Zur Auswertung eignen sich beispielsweise im vergangenen Herbst abgeschnittene Mais- und Okrapflanzen oder Winterbrokkoli, Kraut und Rosenkohl, die nicht abgeerntet wurden. Diese Pflanzen sind ausreichend verholzt, sodass ein gewisses Maß an mikroorganismischer „Muskelkraft“ erforderlich ist, um sie zu zersetzen.

Der richtige Zeitpunkt für diesen Test ist genauso wichtig wie die Auswahl der geeigneten Pflanze, an der man zupft. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, sollten Sie Ihren Garten im zeitigen Frühjahr ansteuern – hier bei uns ist es ungefähr am 1. April so weit – oder wann immer Sie Ihr erstes Beet mit Salat bepflanzen, den Sie nicht vor Frost schützen, und einen Blick auf die Überreste der Gemüsepflanzen des letzten Jahres werfen. Was Sie gerne sehen möchten, sind ausgebleichte, spröde Stängel, die sich durch sanftes



Abb. 9: Anfang April sollten sich die Brokkolistängel leicht aus dem Erdboden ziehen lassen und ohne große Anstrengung zwischen Ihren Fingerspitzen zersplittern.

Zerren leicht aus der Erde lösen und zwischen Ihrem Daumen und Zeigefinger bei minimaler Druckausübung zersplittern. Maisstängel sind häufig ein bisschen stärker im Boden verankert als Brokkoliwurzeln, aber zumindest 90 Prozent der letzten Maispflanzung aus dem vorhergehenden Jahr sollten sich am 1. April problemlos aus dem Boden ziehen lassen.

Wodurch werden diese wundersamen Veränderungen herbeigeführt? Das Spektrum der Destruenten in Ihrem Boden reicht von mikroskopisch kleinen Bakterien und Pilzen bis hin zu Asseln und Würmern. Und obwohl es Spaß macht, in allen Einzelheiten zu wissen, wer womit beschäftigt ist und wie man die einzelnen Arten in einer Handvoll Erde voneinander unterscheidet, besteht der wirklich wichtige Punkt darin, dass Sie über genügend Kleintiere verfügen, die die Arbeit für Sie erledigen.

Falls Ihre Maisstängel also noch immer fest eingewurzelt sind, und der Mulch des letzten Jahres während des Winters nicht verrottet ist, wird es langsam Zeit, sich ernsthafte Gedanken über die Bodengesundheit zu machen. Die meisten Methoden, die ich in diesem Buch vorstelle, werden Ihnen helfen, das mikrobielle Leben zu verbessern. Insbesondere empfehle ich, zur Direktsaat überzugehen, um dadurch sicherzustellen, dass sich genügend Stickstoff im Boden befindet, und für ausreichend Feuchtigkeit zu sorgen, um die abbauenden Mikroorganismen bei Laune zu halten.

Überspringen Sie die nächsten Kapitel nicht, denn es gibt noch viel über das einzigartige Bodenprofil Ihres Gartens zu erfahren. Blättern Sie weiter und machen Sie sich darauf gefasst, dass Sie noch schmutziger werden, da wir uns nun mit der Bodenbeschaffenheit beschäftigen wollen.

Kapitel 2

Bodenaggregate



Abb. 10: Die Form der Karotten ist vom Bodengefüge abhängig.

Der Karotten-Test

Von der Biologie gehen wir nun zur Physik des Bodens über, wechseln von Unkräutern zu Karotten und tauschen die Jahreszeit gegen den Sommer ein. Vielleicht ist Ihnen schon einmal aufgefallen, dass Karotten aus unterschiedlichen Bereichen Ihres Gartens keine einheitliche Form aufweisen. Haben Sie beispielsweise jemals ein Karottenbeet gerodet, in dem alle Wurzeln gespalten und zu einem ungeordneten Wirrwarr verbogen waren? Mitunter schlängeln sich Karotten umeinander, weil Sie die Saat nach dem Auflaufen nicht ausreichend ausgedünnt haben. Sofern die einzelnen Pflanzen jedoch genügend Platz für ihre Entwicklung gehabt haben, sind gesplattene und knorrige Karotten in der Regel ein Hinweis darauf, dass Ihr Boden entweder verdichtet oder reich an Kies oder noch größeren Steinen ist.

Was verstehe ich unter verdichtetem Boden? Obgleich der Erdboden grundsätzlich solide erscheint, wenn wir ihn betreten, bemerken wir, dass sich rund um die festen Bestandteile des Bodens jede Menge Luftzwischenräume befinden, sobald wir unsere prüfenden Blicke unmittelbar über die Oberfläche streifen lassen. Leider kann es leicht passieren, dass wir

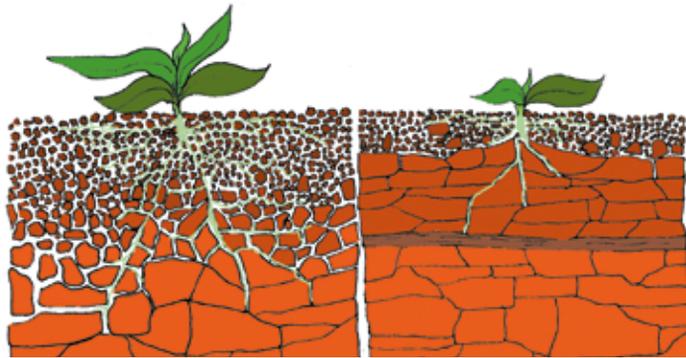


Abb. 11: Verdichtetem Boden (rechts) mangelt es an kleinen und großen Poren, die Wurzeln, Wasser und Luft die Bewegung durch das Erdreich erleichtern würden. Häufig entwickelt sich eine verhärtete Bodenschicht (dunkleres Braun auf der Zeichnung, aber in echtem Boden farblich nicht zu unterscheiden) unterhalb des Niveaus, das ein Pflug oder eine Bodenfräse erreichen kann.

das Erdreich zusammenpressen und diese luftigen Lücken zum Verschwinden bringen – ein Vorgang, der als Verdichtung bezeichnet wird.

Allein schon dadurch, dass wir unsere Füße auf den Gartenboden setzen, können sich die Zwischenräume verflüchtigen. Viele Gärtner legen deshalb dauerhafte Wege und Beete an, um den Boden ausschließlich in den ausgesparten Zonen zu belasten. Zahlreiche konventionelle Methoden der Bodenbearbeitung führen ebenfalls zu Verdichtungsproblemen – vor allem dann, wenn der Boden schwer ist, oder Sie ihn in einem zu feuchten oder zu trockenem Zustand bestellen. Der erste Schritt im Umgang mit Bodenverdichtung könnte darin bestehen, manche Gewohnheiten zu ändern, sodass dieses Problem nicht wieder auftritt.

Welche Möglichkeiten stehen Ihnen offen? Sie können den Boden mechanisch mit einer Doppelgrabegabel auflockern. Dabei handelt es sich um ein Werkzeug, das Zwischenräume im Boden herstellt, ohne die Erdschichten durcheinanderzubringen. Aber bevor Sie nun losrennen und teures Gerät einkaufen, möchte ich Sie darauf hinweisen, dass mäßig verdichteter Boden häufig genauso gut auf Gründung mit Pflanzen – wie dem Ölrettich – anspricht. Diese tiefwurzelnden Gewächse dringen mühelos durch harte Bodenschichten und hinterlassen beim Verrotten nicht nur Bioporen, sondern erhöhen obendrein auch noch den Anteil an organischer Substanz.

Mir ist bewusst, dass ich Ihnen soeben einen Fachbegriff an den Kopf geworfen habe, aber es ist leicht zu verstehen, was das Wort „Bioporen“ bedeutet. Diese großen Luftkanäle beginnen an der Bodenoberfläche, führen etliche Dezimeter ins Erdreich hinein und stellen richtiggehende Superhighways für bodenbewohnende Tiere – wie Regenwürmer – dar. Gleichzeitig ermöglichen Bioporen den Wurzeln, rascher in andere Bodenschichten vorzu-

dringen, und sorgen dafür, dass Regenwasser leichter in die Tiefe sickert, anstatt oberflächlich abzufließen, wie es bei starken Regengüssen geschehen kann. Darüber hinaus erleichtern Bioporen den schnelleren Austausch von Kohlendioxid und Sauerstoff zwischen der Luft im Boden und der Atmosphäre. Dadurch unterstützen sie sauerstoffliebende Mikroorganismen, die beim Abbau von organischem Material und für die Nährstoffversorgung der Pflanzen von Nutzen sind.

Allerdings sind nicht nur Bioporen für die Bodenstruktur von Bedeutung. Zwischen den Bodenaggregaten gibt es noch weitaus zartere Kanäle, die genauso wichtig für ein gesundes Pflanzenwachstum sind. Diese winzigen Leitungen erfüllen in mancher Hinsicht denselben Zweck wie Bioporen: Beispielsweise fördern sie den Gasaustausch und regulieren den Wasserhaushalt. Aber die sogenannten Mittelporen funktionieren ein bisschen anders: Anstatt dem Regen das Einsickern in die Erde zu erleichtern, gewährleisten sie, dass der Boden den Niederschlag festhalten kann, sodass die Feuchtigkeit zwischen den Regenfällen nicht vollständig entweicht. Darüber hinaus sorgt die Kapillarwirkung dafür, dass das Grundwasser während Trockenzeiten in den Kanälchen nach oben in die Wurzelzone steigt. Sie sind also in doppelter Hinsicht von Bedeutung, wenn es darum geht, dass Ihre Gartenpflanzen wachsen und gedeihen.



Abb. 12: Der einfachste Weg für einen Gärtner, die Bildung von Bodenporen unmittelbar zu verfolgen, besteht darin, eines der Bretter an den Seitenwänden eines Hochbeets vorübergehend zu entfernen. Sehr wahrscheinlich werden Sie Regenwurmkanäle entdecken, daneben kleinere Poren entlang der Wurzeln und die krümelige Beschaffenheit eines guten Bodens.

Was können Gärtner beitragen, damit sich diese unverzichtbaren, winzigen Kanäle zwischen den Bodenaggregaten auf tun? Der vielversprechendste Ansatz besteht wohl darin, den Boden mit großen Mengen an organischem Material anzureichern und die Bodenorganismen zu bitten, an Ihrer Stelle die Ärmel hochzukrempeln. Wenn wir Mulch und andere Bodenverbesserungsmittel ausbringen, dann ist das genauso, wie wenn wir ein Schild aufstellen, auf dem zu lesen steht: „Regenwürmer gesucht – bewerben Sie sich hier drin.“ Unweigerlich werden sich die Gliedertiere alsbald einstellen und die schmackhaften Leckereien gleich an Ort und Stelle verschlingen, um ihre nährstoffreichen Exkremamente flugs im Erdreich abzusetzen. Und während sie sich von einem Ort zum anderen begeben, bohren die kleinen Helfer – Sie haben es erraten – Löcher in den Boden, die sich mit Luft füllen und von Wurzeln durchzogen werden können.

Eine dritte Spielart von Poren – noch viel kleiner – wird erzeugt, wenn sich winzige Bodenpartikel durch chemische Vorgänge zu Aggregaten verbinden, die häufig so klein sind, dass wir sie kaum erkennen können, mitunter jedoch eine Größe von mehreren Zentimetern erreichen. Die Bildung dieser Aggregate setzt normalerweise ein, wenn Wurzeln oder Pilze wachsen, während sie sich den Weg durch das Erdreich bahnen. Dabei werden auf allen Seiten der Wurzeln oder Pilzhyphen Bodenpartikel zusammengeschoben. Was sanft verdichtet worden ist, wird zu dauerhafteren Aggregaten verkittet, wenn Mikroorganismen in der Nähe befindliche, organische Substanzen verwerten und dabei klebrige Sekrete erzeugen, die die vorhandenen Partikel zusammenhalten. Calciumionen vermitteln daraufhin die Bildung von größeren Aggregaten.

Zugegeben, das war ein bisschen fachsprachlich, aber der Grundgedanke ist einfach. Die Feinporen im Boden entstehen zwischen den Bodenaggregaten, und die Bodenaggregate bilden sich aufgrund der organismischen Einwirkung von Wurzeln und Pilzen, die das Erdreich durchdringen. Größere Poren entstehen entlang der Regenwurmkanäle und noch größere, massive Kanäle sind auf die Aktivität von tiefwurzelnden Pflanzen zurückzuführen.

Wenn Sie darauf achten, dass sich die Bodenlebewesen wohlfühlen, fördern Sie letztendlich die Entwicklung eines gesunden Bodens. Und ein gesunder Boden ist gleichbedeutend mit geraden, unverzweigten Karotten – Sie werden begeistert sein, wenn Sie durch die Früchte Ihrer Arbeit in Ihrem Tun bestätigt werden!

Schlamm-Test

Der Karotten-Test liefert Ihnen eine grobe Vorstellung von der Bodenstruktur, aber Sie können die verschiedenen Aspekte des Bodengefüges unmittelbar erkunden, wenn Sie bereit sind, Ihre Muskeln ein bisschen spielen zu lassen. Wir beginnen mit dem Schlamm-Test, einer einfachen Methode zur Beurteilung der Bodenaggregate.



Abb. 13: Sie können die Aggregate leichter entdecken, wenn Sie die Probe Ihres Gartenbodens anfeuchten.

Füllen Sie ein Glas mit Wasser und versetzen Sie die Flüssigkeit mit einigen Löffeln Erde, die Sie zuvor aus Ihrem Garten besorgt haben. Rühren Sie die Suspension ein paar Sekunden lang um und entfernen Sie dann alles überschüssige Wasser. Gießen Sie schließlich den Schlamm, der am Boden Ihres Glases zurückgeblieben ist, vorsichtig auf eine saugfähige Oberfläche, beispielsweise auf ein Stück Holz.

Wenn Sie den Schlamm sanft mit Ihren Fingern glätten, sollten Sie eine der folgenden Beobachtungen machen: Die erste Möglichkeit ist, dass Ihr Boden wie Sand am Meerstrand erscheint – alle Komponenten sind ungefähr gleich klein. Das sind eher schlechte Nachrichten, weil es bedeutet, dass die Struktur Ihres Bodens zur Gänze von den ursprünglichen mineralischen Komponenten abhängig ist, ohne dass Regenwürmer und Mikroorganismen zur Krümelbildung beigetragen hätten. In diesem Fall besteht die rasche Lösung darin, große Mengen an organischem Material in Form von Kompost auszubringen und danach Gründungspflanzen zu säen, um die Bodenlebewesen zu veranlassen, die einzelnen Teilchen zu verkitten.

Setzt sich Ihr Boden hingegen nicht ausschließlich aus Sandkörnern zusammen, und bestellen Sie das beprobte Stück Land bereits seit geraumer Zeit, dann ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass Sie auf Ihrer Holzunterlage mehrere verschiedene Teilchengrößen entdecken können. Betrachten Sie in diesem Fall die größten Klumpen etwas genauer. Scheint sich jedes größere Stück aus vielen kleineren, verkitteten Bestandteilen von unterschiedlicher Größe und Farbe zusammensetzen? Oder handelt es sich einfach um Verklumpungen aus Ton, wie man sie in Gärten beobachten kann, die bei zu feuchten Bedingungen bewirtschaftet worden sind?

Abbildung 13 veranschaulicht die beiden Szenarien. Bodenprobe A entstammt der mangelhaften Erde eines Hochbeets, das, zwei Jahre bevor das Foto entstanden ist, unter Verwendung von Unterboden errichtet worden war. Die anderen beiden Proben entstammen Gartenbeeten, die schon seit längerer Zeit existieren, weshalb sie eine hervorragende Aggregation aufweisen. In Probe A sind Klumpen aus einzelnen Tonteilchen sichtbar, obwohl ich in den Jahren seit der Aufschüttung der Beete an dieser Stelle etwas organisches Material eingearbeitet und Gründüngung betrieben habe. Nachdem ich Boden A mithilfe des Schlamm-Tests näher untersucht habe, überrascht es mich nicht mehr, dass diese Beete bisher nicht so produktiv gewesen sind, wie ich es mir wünschen würde.

Im Unterschied dazu war der Boden, dem Probe C entnommen wurde, bereits gut und lehmig, als ich vor neun Jahren anfang zu gärtnern. Die Zusammensetzung der Aggregate bestätigt das. Nähere Betrachtung verdient jedoch Probe B, die ich ausgewählt habe, um alle zu ermutigen, die auf schlechtem Boden einen Garten aus dem Nichts erschaffen wol-



Abb. 14: Bodenaggregate werden für Gärtner als gesunde Krümelstruktur sichtbar, die ein wenig an lockeres, hausgemachtes Brot erinnert.

len. Als wir auf unsere Farm zogen, waren Boden B und Boden A identisch. Reichliche Gaben von Mist und Mulch, dazu noch Direktsaat und etliche Gründüngungen haben den schlechten Boden inzwischen in einen pulsierenden, vor Gesundheit strotzenden Wuchsraum verwandelt. Die Ergebnisse des Schlamm-Tests spiegeln diese Metamorphose wider. Als ob das noch nicht genug wäre, macht Boden B von den drei Proben, die ich fotografiert habe, den besten Eindruck hinsichtlich seiner Farbe und der Aggregate – das spricht dafür, dass ein wenig liebevolle Pflege alles ist, was ein schlechter Boden benötigt, um sich in einen fruchtbaren Lebensraum zu verwandeln.

Verkrustungen und Verklumpungen

Um den nächsten Test durchzuführen, müssen Sie die Erde auf Händen und Knien hautnah inspizieren. Wir wollen herausfinden, ob auch Ihr Boden von zwei häufigen Problemen betroffen ist, die beide auf menschlichen Einfluss zurückzuführen sind: Verklumpungen sind für gewöhnlich unmittelbar sichtbar, weil sie aus eingetrockneten Erdbrocken bestehen, die aus der Bodenoberfläche herausragen. Aber eine Kruste muss Ihnen nicht unbedingt auffallen, bis Sie nicht mit Ihren Fingerspitzen in der Bodenoberfläche stochern. Ist die Oberfläche locker und krümelig, oder stoßen Sie auf eine festere Schicht, die einige Millimeter bis fünf Zentimeter mächtig ist? Wenn Sie diese Beobachtung machen, dann ist Ihr Garten unglücklicherweise von einer Bodenkruste überzogen. Krusten und Klumpen haben die Gemeinsamkeit, dass wir uns nicht allzu sehr über sie freuen.

Sowohl Klumpen als auch Krusten bilden sich mit höherer Wahrscheinlichkeit, wenn Ihr Boden reich an Schluff oder Ton ist – aber lassen wir das Thema Korngrößen bis zum



Abb. 15: Bodenkrusten (links) und Klumpen (rechts) werden durch das Zusammenspiel von Störungen und Wasser verursacht.

nächsten Kapitel ruhen. Bis dahin sollten Sie verstanden haben, dass die Bodenaggregate, über die ich mich im letzten Abschnitt ausgelassen habe, auseinanderbrechen können, wenn Sie Ihren Garten bei ausgesprochen feuchten oder trockenen Bedingungen bearbeiten. Und wenn Bodenaggregate auseinanderbrechen, dann muss nur noch ein klein wenig Verdichtung hinzukommen, um sie in eine eher gesteinsartige Form zu pressen – diesmal ohne nützliche Luftlöcher, die den Boden locker halten würden. Das Ergebnis sind Klumpen, über die sich Keimlinge gar nicht freuen; doch die klärenden Kräfte von Regen und Frost können sie natürlich wieder zum Bersten bringen.

Aber warum sollen wir darauf warten, dass die Natur unsere Probleme löst, wenn Vorbeugung so einfach ist? Wenn Sie Klumpen vermeiden wollen, bearbeiten Sie den Boden nicht, falls er mehr als nur ein bisschen feucht ist. Ernten Sie während dieser Zeit auch kein Wurzelgemüse und graben Sie keine Löcher. Auch wenn die Bodenfeuchtigkeit nichts zu wünschen übrig lässt, sollten Sie die Beete stets mit dem Rechen bearbeiten, nachdem Sie auf den Untergrund eingewirkt haben, damit sich größere Erdbrocken nicht zu undurchdringlichen Klumpen verhärten. Falls Sie diesen abschließenden Schritt der Bodenbereitung auf den nächsten Tag verschieben, erhöht dies die Gefahr der Klumpenbildung immens.

Im Unterschied zum Umgang mit den Klumpen, erfordert Krustenvorbeugung gesteigerte Wachsamkeit. Zuerst einmal müssen Sie verinnerlichen, wie sich Krusten bilden. Diese harten Schichten im Oberboden entwickeln sich gern in Gärten mit schlechter Krümelbildung, die arm an organischem Material sind. Dann tritt der Gärtner auf den Plan und erweist dem Boden einen zusätzlichen Bärendienst, indem er ihn bearbeitet, wenn er zu trocken ist, oder indem er ihn einfach zu intensiv bewirtschaftet. Für sich genommen kann jede dieser Aktivitäten die wenigen vorhandenen Aggregate auseinanderbrechen lassen, wodurch große Mengen an kleinen Bodenteilchen entstehen, die während des nächsten ausgiebigen Regens rasch in die Poren, die in die Bodenoberfläche münden, hineingewaschen werden. Das Ergebnis ist eine spröde, für Wasser und Luft undurchdringliche Schicht an der Bodenoberfläche, die diese lebenswichtigen Elemente daran hindert, in das darunter liegende, lockere Erdreich zu dringen.

Leider führt die Verkrustung der Bodenoberfläche einen positiven Rückkopplungseffekt herbei, sodass die Bedingungen mit der Zeit immer schlechter werden. Da die verstopften Poren sämtlichen Niederschlag am Einsickern hindern, fließt das überschüssige Wasser entlang der Oberfläche ab und erodiert dabei den Mutterboden. Pflanzen wiederum, die theoretisch beim Durchbrechen der Kruste helfen könnten, tun sich schwer, ihre zarten Triebe durch die harte Scholle zu stoßen. Deshalb vergehen Keimlinge häufig, noch bevor sie richtig zu wachsen begonnen haben. Infolgedessen nimmt das im Boden befindliche organische Material ab. Dies wiederum zieht Verkrustung und Erosion nach sich und einen Mangel an Krümelbildung sowie einen noch geringeren Anteil an organischem Material – insgesamt sieht es also gar nicht gut aus.



Abb. 16: Das rasche Bewässern von ungeschütztem Boden mit einem Schlauch kann zur Bildung von Erdkrusten führen. Um dieses Problem zu verhindern, portionieren Sie die Flüssigkeit in Tröpfchengröße, indem Sie Rasensprenger oder Tröpfchenbewässerung verwenden, und halten Sie die Bodenoberfläche mit Mulch bedeckt.

Wenn Sie jedoch aufmerksam sind, lassen sich Krusten ausgesprochen leicht beheben. Im Hausgarten können Sie einfach einen Metallrechen über die Bodenoberfläche ziehen, danach stark mulchen, und schon ist Ihr Problem gelöst. Wenn Sie als Nächstes auch noch zur Direktsaat übergehen, wird sich wahrscheinlich nie wieder eine Kruste blicken lassen.

Meine eigenen Erfahrungen belegen, wie ein Wechsel in der Bodenbearbeitung Verkrustungen rasch zu einem Problem von gestern machen kann. Wie Sie bald sehen werden, ist mein Boden ausgesprochen schwer. Immer, wenn wir beim Vorbereiten von Gemüsebeeten eine Bodenfräse einsetzen, erhöhte sich die Anfälligkeit des Bodens für Krustenbildung. Aber seit ich meine gärtnerischen Gepflogenheiten verfeinert habe, sind Krusten so selten geworden, dass ich meinen gesamten Garten absuchen musste, bis ich das Foto, das am Anfang dieses Abschnitts zu sehen ist, schießen konnte. Zu guter Letzt habe ich direkt unterhalb des Regenwasserabflusses meines Verandadaches ein Blumenbeet aufgestöbert, das ich kürzlich durch Anhäufen von Unterboden gebildet habe. Der ganze Rest meines Gartens allerdings, auch Bereiche, die derzeit frei von Mulch sind, weil sich Keimlinge ungehindert den Weg aus dem Boden bahnen sollen, hat seit fast einem Jahrzehnt keine Kruste mehr gesehen.

Erosion

Ich möchte dieses Kapitel mit einem Bodenproblem beschließen, von dem ich aufrichtig hoffe, dass es niemals in Ihrem Garten auftreten wird: Erosion. Die frühen Stadien der Erosion, in denen der Oberboden während heftiger Stürme weggeschwemmt oder weggeblasen wird, können recht unauffällig verlaufen. Aber wenn das Problem fortschreitet, werden sogar die nachlässigsten Landwirte auf die Rinnen aufmerksam, die sich in ihrem Erdreich bilden.

Vorbeugung ist der beste Schutz gegen Erosion. Halten Sie Ihren Boden immer bedeckt, vorzugsweise mit lebenden Pflanzen, zu denen in der Nachsaison auch Zwischenfrüchte zählen. Wenn Winterhafer und -roggen partout nicht mit Ihrem Gartenjahr unter einen Hut zu bringen sind, ist eine mächtige Mulchschicht die nächstbeste Wahl, um den zehrenden Kräften der Erosion während der Brache Einhalt zu gebieten. Ebenso nützlich ist es, den Anteil an organischer Substanz zu erhöhen; denn Humus sorgt dafür, dass das Wasser auch bei Wolkenbrüchen ins Erdreich sickern kann, sodass es nicht auf der Oberfläche abfließt und dabei den Oberboden mit sich reißt.

Im Unterschied dazu führt Bodenbearbeitung zu einer Verschlimmerung der Auswirkungen von wind- und wasserbedingter Erosion, weil das Umgraben die Aggregate auseinanderbricht, die Ihren Oberboden im Erdreich verankern. Wer nicht die Möglichkeit besitzt, zur Direktsaat überzugehen, könnte wenigstens mit dem Umgraben und Pflügen bis zum Frühling zuwarten, anstatt den Boden bereits im Herbst vorzubereiten und die losgelöste



Abb. 17: Im Osten der Vereinigten Staaten ist Wasser die Ursache Nummer eins für Bodenerosion.



Abb. 18: Massive Staubstürme in den 1930er Jahren waren die Folge von Tiefpflügen, Trockenheit und starkem Windaufkommen.

Erde dem Winterregen auszusetzen. Gärten in Hanglage sind häufiger von Erosion betroffen als flaches Gelände, weshalb ich empfehle, den Boden entlang der Linien gleicher Höhe zu bearbeiten, sodass sich das Wasser in den Furchen sammeln kann, anstatt Rinnen zu bilden, die vom höchsten Punkt Ihres Grundstücks geradewegs bergab führen.

Ich habe mich bisher dem flüssigen Element gewidmet, weil alle Gärtner, die aus den östlichen USA kommen, den Gutteil ihrer Erosion starken Regenfällen zu verdanken haben. Diejenigen unter Ihnen, die im trockeneren Westen zu Hause sind, werden entdecken, dass hier der Wind davonbläst, was vom Wasser verschont bleibt. Falls Sie die Fotos großen Sandstürme kennen, von denen die Präriestaaten während der Weltwirtschaftskrise heimgesucht wurden, sind Sie sich bereits im Klaren darüber, was Winderosion anrichten kann. Es handelt sich dabei ohne Zweifel um eine Katastrophe durch Menschenhand, die sich nie mehr wiederholen soll.

Glücklicherweise muss man nicht zaubern können, um Winderosion zu vermeiden. Wie es auch bei der Wassererosion der Fall ist, leisten Gründungspflanzen und Mulch außergewöhnlich gute Dienste, wenn es darum geht, den zehrenden Kräften des Windes entgegenzuwirken. Auch hier gilt: Wenn Sie unbedingt pflügen müssen, dann sollten Sie es im rechten Winkel zur vorherrschenden Windrichtung tun, genauso, wie Sie entlang der Höhenlinien ackern, um die erosive Wucht des Wassers zu kanalisieren. Durch das Anlegen von Windschutzgürteln können Flächen abgeschirmt werden, die bis zu zehn Mal so breit sind wie der Windschutz hoch, was ein exzellenter langfristiger Ansatz ist, um Ihre persönliche Dust-Bowl-Ära zu verhindern.

Die Tatsache, dass Sie dieses Buch lesen und an Bodengesundheit interessiert sind, könnte darauf hinweisen, dass auch Ihr Garten von Erosion betroffen ist, ganz gleich, ob Wind oder Wasser Ihr lokaler Fluch ist. Falls auf manchen Flächen Ihres Anwesens der tonige Unterboden freigelegt und dunkel gefärbter Oberboden nur spärlich oder gar nicht vorhanden ist, müssen Sie sich eventuell noch immer mit den Folgen der Versäumnisse der Vorbesitzer herumschlagen. Machen Sie sich keine Sorgen – Sie sind nicht alleine. Meine Farm war bereits bis zum Unterboden erodiert gewesen, bevor ich die Liegenschaft erworben habe. In der Folge konnte ich viele Methoden entwickeln, um die Uhr in glücklichere Zeiten zurückzudrehen. Im weiteren Verlauf dieses Buches werde ich verschiedene Lösungen vorstellen, die von einer Erhöhung der organischen Bodensubstanz mithilfe von Gründüngungspflanzen bis hin zum Herausheben der Wurzelzone aus dem Einflussbereich des Grundwassers (mithilfe von Hügel- bzw. Hochbeeten) reichen. Verzweifeln Sie nicht. Auch wenn menschengemachte Probleme, an denen Sie keine Schuld tragen, Ihr Gelände in Mitleidenschaft ziehen, werden Sie wahrscheinlich einfallsreich genug sein, um sie zu bewältigen!