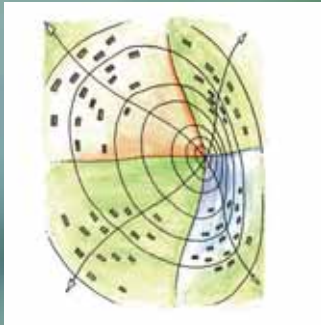


Jessi Bloom, Dave Boehnlein

Praxisbuch Permakultur



Das umfassende Handbuch für nachhaltiges Gärtnern

2. Auflage

■ Haupt





PRAXISBUCH PERMA- KULTUR

**DAS UMFASSENDE
HANDBUCH FÜR
NACHHALTIGES GÄRTNERN**

2. Auflage

**Jessi Bloom &
Dave Boehnlein**

Mit Illustrationen von Paul Kearsley

Haupt Verlag

SEITE 2: Ökologische Garten- und Landschaftsgestaltung nützt der Umwelt und lässt wunderschöne Orte entstehen.

RECHTS: Süßkartoffeln bedecken mit ihrem dichten Blattwerk den Boden und bilden köstliche essbare Knollen.

2. Auflage: 2024

1. Auflage: 2019

ISBN 978-3-258-08365-0

Alle Rechte vorbehalten.

Copyright © 2024 für die deutschsprachige Ausgabe: Haupt Verlag, Bern

Jede Art der Vervielfältigung ohne Genehmigung des Verlages ist unzulässig.

Herausgabe der deutschsprachigen Ausgabe in Übereinkunft mit Timber Press, einem Imprint der Workman Publishing Co., Inc., einem Tochterunternehmen der Hachette Book Group, Inc., New York, New York, USA.

Aus dem Englischen übersetzt von Wiebke Krabbe, D-Damlos
Fachlektorat der deutschsprachigen Ausgabe: Frauke Bahle, D-Merzhausen
Textredaktion S. 270–287: Christoph Bachmann, CH-Bubikon
Satz der deutschsprachigen Ausgabe: Die Werkstatt Medien-Produktion GmbH, D-Göttingen
Umschlag der deutschsprachigen Ausgabe: pooldesign, CH-Zürich

Die englischsprachige Originalausgabe erschien 2015 unter dem Titel *Practical Permaculture for home landscapes, your community, and the whole earth* bei Timber Press, Portland, Oregon, USA

Copyright © 2015 Jessi Bloom & Dave Boehnlein

Illustrationen: Copyright © 2015 Paul Kearsley; siehe Seite 314.

Bildnachweis zu den Fotos und Illustrationen: siehe Seite 314.

Gestaltung und Layout: Laura Shaw Design, lshawdesign.com

Wir verwenden FSC®-zertifiziertes Papier. FSC® sichert die Nutzung der Wälder gemäß sozialen, ökonomischen und ökologischen Kriterien.
Gedruckt in der Tschechischen Republik.

Diese Publikation ist in der Deutschen Nationalbibliografie verzeichnet.
Mehr Informationen dazu finden Sie unter <http://dnb.dnb.de>.

Der Haupt Verlag wird vom Bundesamt für Kultur für die Jahre 2021–2024 unterstützt.

Wir verlegen mit Freude und großem Engagement unsere Bücher. Daher freuen wir uns immer über Anregungen zum Programm und schätzen Hinweise auf Fehler im Buch, sollten uns welche unterlaufen sein. Falls Sie regelmäßig Informationen über die aktuellen Titel im Bereich Natur & Garten erhalten möchten, folgen Sie uns über Social Media oder bleiben Sie via Newsletter auf dem neuesten Stand.

www.haupt.ch





**Wir widmen dieses
Buch unseren
Müttern, die uns
beim Großwerden
unterstützt haben,
und der Familie
Bullock, deren
Arbeit uns dazu
inspiriert hat, in
unserem Leben
viel zu ändern.**



Inhalt

VORWORT 8

DIE GRUNDLAGEN 10

Permakultur: Ethik und Prinzipien 12

Von der Natur lernen 32

DER GESTALTUNGSPROZESS 58

Informationen sammeln 64

Elemente zusammenfügen 88

Details ausarbeiten 112

PERMAKULTURSYSTEME 128

BODEN: Struktur und Nährstoffgehalt verbessern 130

WASSER: Arbeiten mit einer begrenzten Ressource 145

ABFALL: Die Löcher im System stopfen 172

ENERGIE: Weniger Arbeit selbst erledigen 182

GEBÄUDE: Funktionale und effiziente Strukturen aufbauen 198

NUTZPFLANZEN: Den eigenen Bedarf decken 220

TIERE: Die Artenvielfalt unterstützen 251



42 NÜTZLICHE PFLANZEN FÜR DIE PERMAKULTUR 270

UNSICHTBARE STRUKTUREN 288

Winterhärtezonen 310
Weiterführende Literatur und Links 310
Dank 312
Autoren und Illustrator 313
Bildnachweis 314
Register 315

Vorwort



Jede Leserin und jeder Leser mag dieses Buch aus anderen Gründen zur Hand genommen haben, aber eins haben wir alle gemeinsam: Wir sind Menschen, also gehören auch wir zu dem Gewebe, das Häuptling Seattle beschreibt. Wir alle werden in dieses Gewebe hineingeboren, aber Erfahrungen im Leben können bewirken, dass wir uns von ihm entfernen. Es liegt in der Natur der Menschen, dass sie stets nach mehr Lebensqualität streben, beispielsweise nach Gesundheit, Glück, Bequemlichkeit und finanzieller Sicherheit. Doch Entscheidungen, die wir als Spezies gefällt haben, werden uns auf lange Sicht nicht tragen.

Wir stehen an einem Scheideweg und müssen beginnen, Dinge zu verändern. Die meisten Menschen sind von Systemen abhängig, die sie nicht selbst steuern – etwa industrielle Nahrungsproduktion, Abfallwirtschaft oder Wasser- und Energieversorgung. Das muss aber nicht so sein. Wir können Abhängigkeiten reduzieren und wieder selbst die Zügel in die Hand nehmen. Auch das Leben der Menschen hat einen ökologischen Zweck – dafür möchten wir mit diesem Buch das Bewusstsein wieder wecken.

Wir, die Autor:innen Dave und Jessi, haben ähnliche Erfahrungen gemacht. Wir sind in den 1980er-Jahren in entgegengesetzten Ecken der USA aufgewachsen und haben viel Zeit auf dem Spielplatz der Natur verbracht. Wir haben Wälder durchstreift, Höhlen gebaut und Bäche aufgestaut. Wir sind gewandert, haben gefischt, gezeltet und in natürlichen Gewässern gebadet – und dabei haben wir beide eine enge emotionale Beziehung zu unserer Heimat aufgebaut. In unserer Kindheit war uns nicht klar, dass wir uns einmal für Permakultur einsetzen würden. Aber als wir später beide erleben mussten, wie die Wälder unserer Kindheit niedergemacht wurden, um Baugrund zu gewinnen, waren wir entsetzt. Wir wählten unterschiedliche Studienfächer



und Berufslaufbahnen, blieben aber der Umwelt verbunden. Jessi begeisterte sich für ökologisches Design, Dave widmete sich der Erlebnispädagogik. Und beide fanden wir schließlich zur Permakultur – nicht nur im Beruf, sondern auch in unserem eigenen Alltagsleben.

Auf der Northwest Flower and Garden Show 2010 in Seattle haben wir uns kennengelernt. Dave wollte ein Permakultur-Netzwerk gründen und war auf der Suche nach Kooperationspartnern und -partnerinnen. Jessi hatte für die Ausstellung einen Permakultur-Stadtgarten gestaltet, der wegen seiner Nachhaltigkeit und Ästhetik mehrere Auszeichnungen erhielt. Allerdings wurde der Name *Permakultur* missverstanden und die Ausstellungsleitung gab dem Garten einen anderen Namen, um das Publikum nicht zu verwirren. Seit dieser ersten Begegnung haben wir an verschiedenen Projekten zusammengearbeitet, von Gestaltungen über Workshops bis zu Trampolinspringen – und nun an diesem Buch.

Unser Ziel ist, Permakultur so nachvollziehbar zu erklären, dass unsere Leser:innen Lust darauf bekommen. Wir möchten Ihnen Möglichkeiten zeigen, sofort positive Veränderungen vorzunehmen. Und wir versprechen, dass Sie die Welt mit anderen Augen sehen werden, wenn Sie die Natur besser verstehen und an ihrem Geschehen teilnehmen. Wenn Ihre Beziehung zur Umwelt wächst, wird Ihnen Mutter Natur eines Tages auf die Schulter tippen und sagen: «Jetzt arbeitest du für mich.» Sind Sie schon infiziert von der Idee? Wenn nicht, machen Sie sich auf ein Abenteuer gefasst.

Wir haben beim Schreiben dieses Buchs bewusst eine sehr große Zielgruppe ins Auge gefasst. Darum behandeln wir viele verschiedene Klimata und Geländegrößen, damit Landbewohner und Städterinnen es gleichermaßen nutzen können. Im ersten Teil erfahren Sie, was Permakultur überhaupt ist und welche Prinzipien und Ideale dahinterstecken. Hier vermitteln wir auch das Grundlagenwissen, das Sie brauchen, ehe Sie mit der Planung beginnen. Der zweite Teil des Buchs führt methodisch durch den Gestaltungsprozess, von der Beobachtung und Analyse über die Entwicklung eines Konzepts bis zur Umsetzung und Pflege. Der dritte Teil ist den Elementen gewidmet, die in allen Formen der Permakultur zu beachten sind: Bodenfruchtbarkeit, Wasser, Abfall, Energie, Schutz, Nahrungsproduktion und Tiere. Der vierte Teil stellt 42 Pflanzen vor, die sich gut für die Permakultur eignen. Und im fünften Teil geht es um die wirtschaftlichen und sozialen Aspekte der Permakultur. Dieses Buch ist nur der Anfang. Im Anhang finden Sie eine Liste mit weiterführender Literatur.

Der Mensch schuf nicht das Gewebe des Lebens, er ist darin nur eine Faser. Was immer ihr dem Gewebe antut, das tut ihr euch selber an. Alle Dinge sind miteinander verbunden.

HÄUPTLING SEATTLE



DIE GRUNDLAGEN



Den Begriff *Permakultur* haben Bill Mollison und David Holmgren um die Mitte der 1970er-Jahre geprägt. Der Begriff ist ein Kunstwort, zusammengesetzt aus *permanent* und *Kultur*. Anfangs verstanden ihn viele als eine extreme Form des Biogartenbaus. Man stellte sich die Anhänger als barfüßige Spirituelle vor, die den Tag mit Kreistänzen und Yoga verbrachten. Das mag zwar vorkommen, macht aber nicht die Permakultur aus. Was also ist Permakultur genau?

In gewisser Weise ist Permakultur eine Lebensweise, die ihrer Zeit voraus ist und zugleich ans Leben unserer Vorfahren anknüpft: nachhaltig und ökologisch. Das heißt aber nicht, dass wir auf Komfort und moderne Technologie verzichten müssen. Die Permakultur liefert uns lediglich Mittel und Wege, um nachhaltig zu leben und dennoch unsere Bedürfnisse zu befriedigen: gesundes Essen, behagliches Wohnen und erneuerbare Energien und Ressourcen.

In der Permakultur steht, ähnlich wie in Architektur und Ingenieurwesen, am Anfang immer ein Gestaltungsentwurf. Ob wir ein Haus, einen Hühnerauslauf, einen Garten, eine Bowlingbahn oder einen Schulhof entwerfen: Der Prozess beginnt mit einer Fragestellung und soll Antworten finden. Entscheidungen in der Permakultur basieren auf der Ethik und beziehen die Logik der Natur ein. Wenn wir die Abläufe der Natur aufgreifen, leben wir nachhaltiger und sind weniger abhängig von Ressourcen, die wir nicht unter Kontrolle haben.

Die heutige konsumorientierte Wegwerfgesellschaft treibt Raubbau mit unseren Ressourcen und lässt für kommende Generationen nicht viel übrig. Permakultur dagegen bedeutet, nur zu verbrauchen, was wir wirklich benötigen und was für uns verfügbar ist, also im Rahmen der eigenen ökologischen Mittel zu leben. Es geht um den Erhalt der Fruchtbarkeit, um zusammenwirkende Systeme für Nahrung, Wasser und Energie und um die Wiederverwertung von Abfällen – und all das, um uns das Leben leichter zu machen. Wenn diese Systeme dann noch schön und anregend sind, wirkt sich das auf unsere Gesundheit und unser Gesamtbefinden aus.

Kurz gesagt bedeutet *Permakultur* also, die menschlichen Bedürfnisse durch ökologische und regenerative Lösungen zu decken.

In diesem ersten Teil geht es um die Ethik und die Prinzipien, die hinter der Permakultur stecken, und um die Funktionsweisen der Natur. Dieses Grundwissen ist notwendig, um die Idee konkret umzusetzen.

Permakultur: Ethik und Prinzipien



LINKS: In diesem Vorortgarten wird der Platz geschickt genutzt, um gute Erträge zu ernten und das ökologische Gleichgewicht zu fördern.

RECHTS: Im CSC Youth House Garden in Corvallis (Oregon, USA) stehen Regenwassertanks zwischen Garten und Hühnerauslauf. So sind in beide Richtungen nur kurze Rohrleitungen nötig.

Ob Umweltkatastrophen, globales Ölfördermaximum oder Pandemien – es gibt heute genug apokalyptische Szenarien, die Anlass geben, uns über die Zukunft Sorgen zu machen. Wir müssen uns Fragen stellen. Wohin steuern wir als Gesellschaft? Wie wirken sich unsere Entscheidungen auf künftige Generationen aus? Gibt es Alternativen zu unserem High-Speed-Lebensstil? Gibt es Möglichkeiten, verantwortlich zu leben, ohne das Gefühl haben, das zu opfern, was wir gewohnt sind? Die Permakultur regt uns dazu an, diese Fragen gründlich zu durchleuchten. Sie basiert auf ethischen Richtlinien und Grundprinzipien, die sich auf alle Lebensentscheidungen übertragen lassen. Mit diesen Richtlinien und Grundprinzipien beschäftigt sich das folgende Kapitel.

WARUM PERMAKULTUR?

Jeder Mensch hat das Recht, glücklich zu leben – in einer Welt ohne Gifte und korrupte Systeme. Leider sieht unsere Welt anders aus. Wir stehen vor tatsächlichen oder möglichen Störungen der natürlichen, wirtschaftlichen und sozialen Systeme, weil Entscheidungen gefällt wurden (und noch immer gefällt werden), die keine Rücksicht auf folgende Generationen oder andere Lebewesen auf diesem Planeten nehmen.

Wir möchten einige Fragen aufwerfen, die sich jeder stellen sollte:

- * Wirtschaft: Können Sie Ihre Grundbedürfnisse decken, wenn sich Ihre Ersparnisse, Ihr Gehalt und der Wert Ihres Besitzes auf ein Zehntel seines jetzigen Werts verringern würden?
- * Störanfälligkeit: Kämen Sie zurecht, wenn in Ihrem Wohngebiet zwei Wochen lang die Grundversorgung (z. B. mit Nahrung und Wasser) ausfiele?
- * Gesundheit: Wie würden Sie sich fühlen, wenn ein Angehöriger aufgrund von Umweltgiften, die von Menschen freigesetzt wurden, lebensgefährlich erkranken würde?
- * Klima: Könnten die Menschen in Ihrer Region noch leben, wenn es zu extremen Klimaschwankungen käme (größere Hitze, stärkerer Frost, Dürreperioden, Hochwasser)?
- * Umwelt: Wie würden Sie sich fühlen, wenn ein Stück Natur, das Sie lieben, einem Parkplatz oder einer Tagebaustätte weichen müsste?

Solche Fragen rühren an die Emotionen, aber sie geben auch Anhaltspunkte dafür, dass Permakultur ein sinnvoller Weg sein kann.

- * Permakultur hilft uns, unser Leben selbst in die Hand zu nehmen und die dafür notwendigen Kenntnisse zu lernen.
- * Sie lehrt uns, in Gesamtzusammenhängen zu denken.
- * Sie zwingt uns, eingefahrene Denkmuster zu verlassen und uns stattdessen zu fragen: «Was würde die Natur tun?» Sie ist ganzheitlich und vereint die Vorzüge verschiedener Gestaltungsbereiche auf sich.
- * Sie schafft eine enge Beziehung zwischen dem Menschen und seinem Lebensraum.
- * Permakultur muss man nicht studieren – jeder kann sie betreiben.
- * Man kann einfach beginnen.
- * Sie basiert nicht auf Vorschriften und Formeln. Darum können Menschen an verschiedenen Orten unterschiedliche Lösungen finden.

ETHIK DER PERMAKULTUR

Gestalterische Entscheidungen basieren in der Permakultur auf wenigen einfachen ethischen Richtlinien. Gerade dadurch unterscheidet sie sich von anderen Bereichen der Gestaltung. Über die ersten beiden Richtlinien herrscht in der Permakulturliteratur Einigkeit, bei der dritten (und manchmal vierten und fünften) gibt es gewisse Unterschiede. Wir präsentieren eine Herangehensweise, die für alle Gestalter nützlich ist. Wann immer eine Richtlinie im Widerspruch zu einer anderen steht, wird die erste als gültig betrachtet.

*Die ethisch einzig richtige
Entscheidung besteht
darin, Verantwortung für
unsere eigene Existenz
und die unserer Kinder
zu übernehmen.*

BILL MOLLISON

Von der Natur lernen

Die Brotfrucht ist in vielen tropischen Ländern eine wichtige Nahrungspflanze. Die große, immergrüne, schnellwüchsige Pflanze wirft tiefen Schatten und wächst vorzugsweise in tiefgründigem, nährstoffreichem, durchlässigem Boden. Alle diese Merkmale kennzeichnen die Nische dieser Art.

Ohne ein Grundverständnis der Ökologie lässt sich keine Permakultur etablieren. Wie wollen wir auf unserem Land die Natur nachahmen, wenn wir nicht verstehen, wie sie funktioniert? Die Ökologie befasst sich mit lebenden Organismen, ihrer Interaktion und ihren Beziehungen in ihrem Lebensraum. Damit erfasst sie ein großes Spektrum von Lebewesen – von den Mikroorganismen in Gewässern bis zu großen Fleisch fressenden Säugetieren im Amazonas-Regenwald. Dabei ist es wichtig, sich bewusst zu machen, welche Bedeutung die Beziehungen zwischen Tieren (einschließlich des Menschen), Pflanzen, Boden, Luft und Wasser haben. So gelangt man zu einer ganzheitlichen Betrachtungsweise, die die eigenen Gestaltungsentscheidungen und Problemlösungen entscheidend beeinflussen wird.

ÖKOLOGISCHE GRUNDBEGRIFFE

Die Ökologie umfasst viele Spezialgebiete, darunter die Bodenkunde, die Biologie wild lebender Tiere, die Meeresphysik, die Klimatologie, die Botanik und andere. Hier gehen wir auf einige Bereiche der Ökologie ein, die in den Gestaltungsprozess einbezogen werden sollten. Einige wichtige Fragen sollten Sie sich stellen, wenn Sie mit einem Projekt ins Stocken geraten, beispielsweise: Was würde in der Natur geschehen? Wie würde es sich auswirken, wenn es seinen natürlichen Verlauf nähme? Wie kann ich den natürlichen Verlauf nachahmen?

Nische

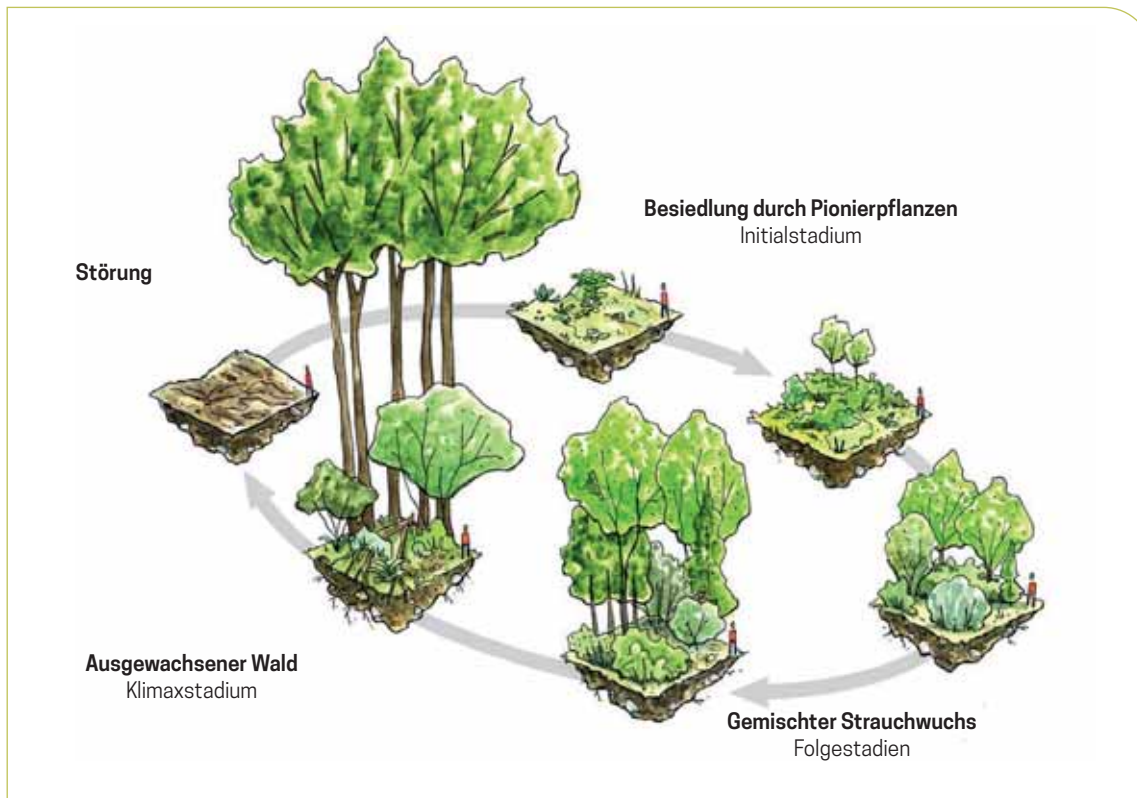
Die *Nische* kennzeichnet die Lebensweise einer Art und gleichzeitig ihre spezifische Aufgabe innerhalb ihrer Gemeinschaft oder ihres Ökosystems. Sie kann zum einen als die Gesamtheit der Umweltfaktoren im Habitat einer Art aufgefasst werden. Dazu gehören Nahrungsquellen, Temperatur, Feuchtigkeit, Bodenbeschaffenheit und Konkurrenzdruck, die eine Art je nach Überlebens- und Anpassungsstrategie bevorzugt. Zum anderen entspricht die Nische der Aufgabe, die eine Art in einer Gemeinschaft übernimmt. So gibt es Arten, deren Aufgabe die Bindung von Stickstoff ist. Andere, spezialisierte Arten erledigen ganz spezielle Jobs, etwa die Bestäubung einer ganz bestimmten Pflanzenart oder ein Leben hoch oben in der Baumkrone.

Manche Arten, darunter die Menschen, sind besonders anpassungsfähig und leiden nicht so sehr unter Veränderungen ihres Lebensraums. Spezialisiertere Arten dagegen haben sehr spezifische Aufgaben und können oft nur unter den richtigen Bedingungen überleben. Das Muster Beziehungen und Zusammenarbeit zwischen den Arten entscheidet darüber, wie die Ressourcen eines



Lebensraums aufgeteilt werden. Je nach Beschaffenheit eines Lebensraums und Aufgabe kann es vorkommen, dass Arten, die ähnliche Nische besetzen, um dieselben Ressourcen konkurrieren. Solche Konkurrenz gilt es bei Gestaltungsentscheidungen zu vermeiden. Wir wollen die nützlichen Beziehungen der Natur imitieren, um die Konkurrenz zu verringern und die Zusammenarbeit zu fördern.

Ökologische Sukzession



Die ökologische Sukzession ist ein Grundbegriff der Ökologie. Sie bezeichnet den dynamischen Prozess der Entwicklung eines Ökosystems. Betrachtet man die Sukzession linear, folgen die Veränderungen oft einem vorhersehbaren Muster. Allerdings können Standortbedingungen und vorhersehbare oder unerwartete Störungen die Entwicklung eines Ökosystems beeinflussen. Solche Störungen können durch den Menschen verursacht sein, etwa durch Landrodung oder Umweltverschmutzung, aber auch durch Naturereignisse wie Feuer, Lavaströme oder einen Erdbeben.

- ❖ Von primärer Sukzession spricht man, wenn nach einer schweren Störung an einem Standort keine ökologische Gemeinschaft vorhanden ist und sich ein neues Ökosystem entwickelt. Dies geschieht oft nach einem Vulkanausbruch, nach Versteppung, Vergletscherung oder starker Erosion durch natürliche Ereignisse oder menschliches Eingreifen (z. B. Baumaßnahmen).



Diese Bienenstöcke im Kailash Eco-village in Portland (Oregon, USA) geben nützlichen Insekten ein Zuhause: Die Honigbienen produzieren Honig und erfüllen auch als Bestäuber eine wichtige Funktion.

verschiedene Produkte geerntet werden können. Statt einer riesigen Karottenernte können wir ein breites Sortiment von Obst und Gemüse haben.

Nutzen eines Ökosystems

Es ist wichtig, sich vor Augen zu führen, welchen Wert ein gesundes, funktionierendes Ökosystem für uns Menschen hat. Es kann Bestäuber anlocken, Wasser klären, den Kohlenstoffausstoß verringern oder Erosion verhindern. Es liegt in unserem Interesse (und im Interesse anderer Lebewesen und künftiger Generationen), Grundstücke und Landschaften so zu gestalten, dass sie Raum für viele funktionierende Ökosysteme bieten, die uns (und anderen) nützen. Natürlich muss man dabei auch darauf achten, dass unsere Gestaltungslösungen bestehende Ökosysteme nicht in ihrer Funktion beeinträchtigen.

DER ÖKOLOGISCHE KONTEXT

Wer von der Natur lernen will, muss zuerst den eigenen ökologischen Kontext verstehen, also die eigene Lebensumgebung. Dazu gehören das Klima, der Boden, die Niederschläge und auch die Siedlungsform. Geowissenschaftliche Grundkenntnisse können helfen, den ökologischen Kontext zu erfassen und Gestaltungsentscheidungen zu treffen, die diesem Kontext gerecht werden.

Das eigene Klima bestimmen

Um für die Permakultur die richtigen Entscheidungen zu fällen, müssen Sie das örtliche Klima kennen. Wir haben in aller Welt viele ineffizient gestaltete Gärten gesehen und alle haben das Klima außer Acht gelassen. Das Klima hat viele Facetten, aber drei sind für die Permakultur von besonderer Bedeutung:

- ❖ Temperatur: Wo liegen die durchschnittlichen Höchst- und Tiefsttemperaturen?
- ❖ Niederschlag: Wie groß ist die Niederschlagsmenge? Fällt vorwiegend Nieselregen oder Starkregen? Wie ist das Verhältnis zwischen Niederschlag und Verdunstung? Wie viel Niederschlag fällt in Form von Schnee?
- ❖ Jahreszeiten: Wann fallen die Niederschläge? Wann ist mit Kälteperioden zu rechnen? Welche weiteren Klimafaktoren sind dem Wechsel der Jahreszeiten unterworfen?

Diese Aspekte lassen sich leicht erkennen, wenn Sie ein Klimadiagramm für ihre Region anschauen (oder selbst erstellen). Es zeigt Niederschläge und Temperaturen im Jahreslauf und gibt einen Eindruck der klimatischen Muster. Die Temperatur wird linear dargestellt, die Niederschläge zeigt ein Balkendiagramm. Skalen für die Temperatur befinden sich links, für Niederschläge rechts und für die Monate unten.

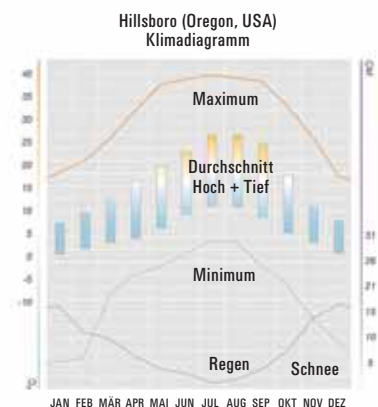
Andere Quellen, die das Verständnis für das Klima verbessern können, sind das Klimaklassifikationssystem nach W. Köppen und Karten der Winterhärtezonen. In Anlehnung an die Karte der Winterhärtezonen in Nordamerika wurden 1984 von Heinze und Schreiber Karten für Mitteleuropa entwickelt, die sich an der Zoneneinteilung des amerikanischen Landwirtschaftsministeriums (USDA) orientieren. Diese Karten geben die durchschnittliche Jahrestiefsttemperatur an. München beispielsweise liegt in der Klimazone 7a, das heißt, dass die durchschnittliche Jahrestiefsttemperatur zwischen $-17,7^{\circ}\text{C}$ und -15°C liegt. Dies ist jedoch nur ein Durchschnittswert, tiefere Temperaturen können durchaus vorkommen. Dennoch sind diese Informationen hilfreich, um Pflanzen auszuwählen, die im örtlichen Klima gut gedeihen.

Das Klimaklassifikationssystem nach Köppen unterteilt die gesamte Erde anhand von Temperatur, Niederschlag und Jahreszeitenmuster in Zonen. Große Teile Mitteleuropas liegen in der Zone Cfb, das entspricht warm gemäßigtem Klima mit warmen Sommern und relativ hohem Niederschlag. Die Einteilung dieses Systems ist gröber, kann aber ebenfalls bei der Beurteilung der örtlichen Klimabedingungen helfen.

Selbstverständlich lassen sich die Bedingungen noch weitaus differenzierter angeben, aber für gestalterische Entscheidungen reicht die folgende grobe Einteilung meist aus:

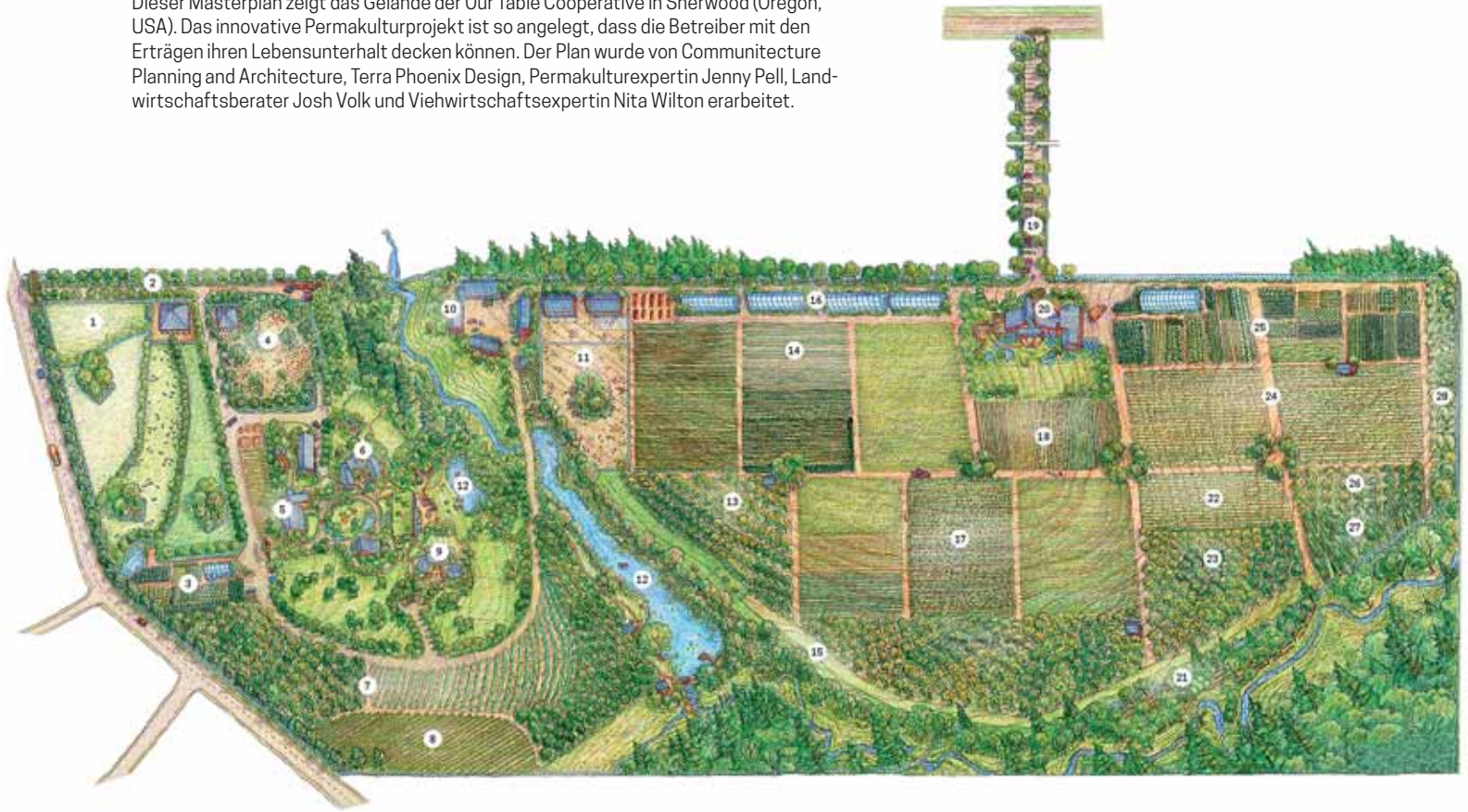


In Houston (Texas, USA) sind die Sommer heiß und die Winter mild, die Niederschlagsmenge liegt im Jahresdurchschnitt bei 127 mm. Das bedeutet, dass dort eine Vielzahl von Pflanzen gedeiht, beispielsweise auch mediterrane Kräuter und Granatäpfel.



Klimadiagramm für Hillsboro (Oregon, USA)

Dieser Masterplan zeigt das Gelände der Our Table Cooperative in Sherwood (Oregon, USA). Das innovative Permakulturprojekt ist so angelegt, dass die Betreiber mit den Erträgen ihren Lebensunterhalt decken können. Der Plan wurde von Communitecture Planning and Architecture, Terra Phoenix Design, Permakulturexpertin Jenny Pell, Landwirtschaftsberater Josh Volk und Viehwirtschaftsexpertin Nita Wilton erarbeitet.



LEGENDE

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Kleinvieh (1,4 ha) 2. Multifunktionshecke (entlang der Grundstücksgrenze) 3. Pflanzenanzucht (0,2 ha) 4. Geflügel und Futterpflanzen (0,4 ha) 5. Haus 1 (vorhanden) 6. Haus 2 7. Obstbäume und Beerensträucher (1,8 ha) 8. Spalierobst 9. Haus 3 10. Werkstatt, Schuppen, Lager 11. Vieh und Geflügel 12. Teich 13. Gehölze (0,6 ha) 14. Jährliche Rotation (2 ha, Gemüse, Getreide, Hülsenfrüchte, Gründünger) | <ul style="list-style-type: none"> 15. Weide (Rotationsnutzung) 16. Gewächshäuser 17. Jährliche Rotation (2 ha, Gemüse, Getreide, Hülsenfrüchte, Gründünger) 18. Blumen, Würz- und Heilkräuter (0,3 ha) 19. Parkplatz, Nuss- und Obstbäume (0,2 ha) 20. Verkaufsstand, Kühllager, Verpackungs- und Waschbereich, Lebensmittelverarbeitung 21. Pilze und Heilpflanzen unter Bäumen 22. Beerensträucher, unterpflanzte mit Heilkräutern (0,3 ha) 23. Gehölze (0,5 ha) 24. Beeren zum Selbstpflücken (0,9 ha) 25. Jungpflanzenanzucht (0,9 ha) 26. Gehölze (0,3 ha) 27. Bambus (0,2 ha) 28. Pufferzone mit Nussbäumen und Hecken |
|---|---|

Wir stellen verschiedene Methoden vor, die bei der Platzwahl helfen können. Vorher möchten wir erklären, wie wir über die Platzierung von Elementen im Gelände denken.

Die Bedeutung der richtigen Platzwahl

Die Platzierung der Elemente in Relation zueinander ist für ein funktionierendes Permakulturdesign entscheidend. Als Grundlage für diesbezügliche Überlegungen dient die Zusammenfassung der Möglichkeiten und Hindernisse, die im ersten Schritt des Gestaltungsprozesses entstanden ist. Berücksichtigen Sie bei der Wahl guter Positionen das Mikroklima und die Sektoren. Auf windigem Gelände könnte man eine Windkraftanlage und/oder einen Windschutz für empfindliche Elemente erwägen. Ist häufiger mit Waldbränden, Überschwemmungen, Schneemassen oder schweren Stürmen zu rechnen, muss auch dies bei der Planung berücksichtigt werden.

Bedenken Sie Lage, Himmelsrichtung und Gefälle. Ein schattiger Hang, der im Winter meist im Dunkeln liegt, eignet sich nicht für Sonnenkollektoren, aber umso besser für einen Wurzelkeller. Wer auf einem abschüssigen Grundstück einen Garten und einen Teich anlegen will, tendiert meist dazu, den Teich unten einzuplanen, wo sich Wasser von selbst sammelt. Zur Bewässerung ist es aber günstiger, den Teich oben anzulegen, um die Schwerkraft zu nutzen. Auf manchen Grundstücken sind vielleicht zwei Teiche die Lösung. Für die Bewässerung sollten Sie aber in jedem Fall die Schwerkraft einbeziehen, denn sie fällt nie aus.



Hier war es der Bewohnerin wichtig, eine Verbindung zwischen vorderem und hinterem Garten zu schaffen. Der Weg ist zweckmäßig, aber seine Ränder bieten Bestäubern Nahrung und Lebensraum.

Umsetzungsplanung (Fortsetzung)



Phase 2

Bepflanzung der südlichen Grundstücksgrenze (Sichtschutz, langlebige Obst- und Nussgehölze)

Regenwasser auffangen – Zisternen an allen Gebäuden, Teich ausbaggern

Gewächshaus mit Aquaponik-System bauen

Fläche für einjährige Nutzpflanzen vergrößern

Weide und Flächen für Futterpflanzen entwickeln

Um die Niederschläge zu nutzen, wird beim Bau jedes Gebäudes ein Regenwassersammeltank aufgestellt. Dadurch kann die Anzahl der Pflanzen erhöht werden. Das Gewächshaus verlängert die produktive Saison, weil früher als im Freiland ausgesät werden kann.



Phase 3

Energiesysteme installieren, z. B. Solartechnik

Jungpflanzenanzucht entwickeln

Schuppen umgestalten

Scharrbereiche für Hühner schaffen, Holzproduktion vorantreiben

Bereiche mit Futterpflanzen auf Weiden schaffen

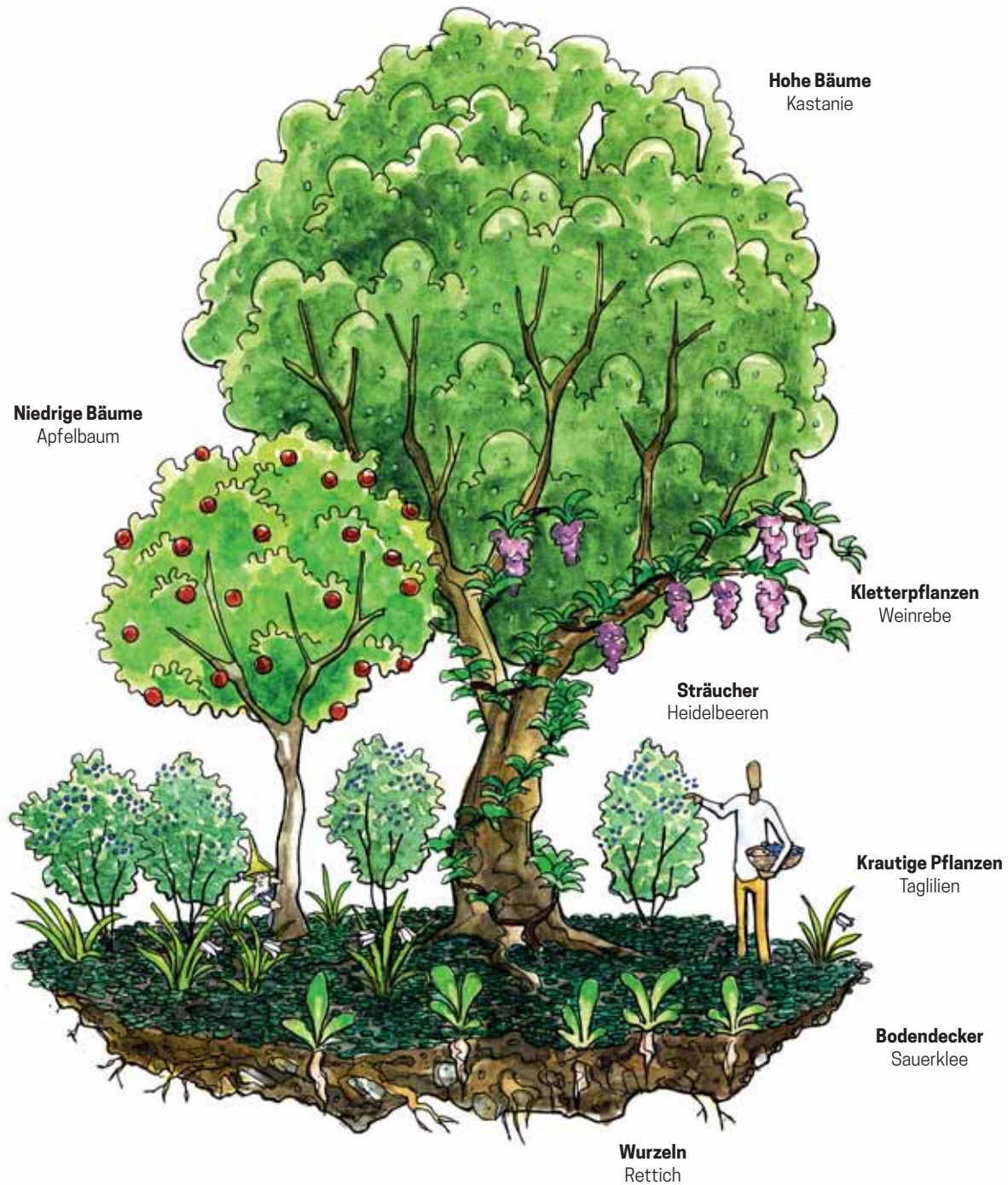
Schwimmteich anlegen

Diese Aufgaben sind der dritten Phase zugeordnet, weil vorher andere Arbeiten notwendig sind: Erst wird das Haus gebaut, dann kann die Solaranlage installiert werden. Schuppen und Bereiche mit Futterpflanzen sind weniger wichtig, weil sie weiter vom Haus entfernt liegen. Die Zeit wird genutzt, um herauszufinden, welche Tiere auf diesem Grundstück am einfachsten zu halten sind.

JEDERZEIT

Ausdauernde Nutzpflanzen können immer im Herbst gepflanzt werden. Einjährige werden im Frühling gepflanzt, bevorzugt pflegeleichte Arten, da während der Wachstumszeit wenig Zeit zur Verfügung steht.

EBENEN EINES WALDGARTENS



Sträucher. Zu dieser Gruppe mehrjähriger Gehölze in verschiedenen Größen gehören Arten, die Früchte oder Fasern liefern und Lebensraum für Kleintiere bieten, beispielsweise Beerensträucher, für den Naturschutz relevante Gehölze (Insekten, Vögel) oder auch Bambus. Bedenken Sie, dass Obststräucher ausreichend Sonnenlicht brauchen, um gut zu tragen.

Krautige Pflanzen. In diese Gruppe gehören mehrjährige Pflanzen, die nicht verholzen, zum Beispiel verschiedene Gemüsearten, Kräuter, Schnittblumen und Nektarpflanzen.

Bodendecker. Sie schützen vor Erosion und bilden einen natürlichen Mulch. Manche Arten tragen Früchte, andere bieten kleinen Tieren Unterschlupf oder Nahrung.

Kletterpflanzen. Diese Pflanzen können Menschen oder Tiere mit Nahrung versorgen. Sie können in Bäume geleitet oder auf Freiflächen kultiviert werden. Dann sind aber Spaliere nötig, die das Gewicht tragen können.

Wurzeln. Auch der unterirdische Bereich lässt sich nutzen, beispielsweise für Wurzelgemüse und Pilze.

Der Sinn eines Waldgartens besteht darin, den Aufbau eines natürlichen Walds nachzubilden und für Erträge zu nutzen. Ein typischer Fehler dabei ist, die Pflanzabstände zu klein zu bemessen. Dadurch kann es zu Pilzbefall kommen und die Pflanzen müssen um Licht konkurrieren. Beides verringert die Produktivität und erhöht mit der Zeit den Pflegeaufwand. Eine ausgewogene Pflanzung ohne unerwünschte Konkurrenz lässt sich erreichen, wenn man das Prinzip der Gilden berücksichtigt, um Erträge und ökologische Funktion in Einklang zu bringen.

Grundsätzlich eignet sich ein Waldgarten für alle, die in der Permakultur traditionelle Gartenanlagen durch langlebige Systeme ersetzen und die Nutzfläche vergrößern wollen.

LINKS: Kräuter wie Schnittlauch, Sauerampfer und Oregano säen sich selbst aus. In Jessis Garten dienen sie als Bodendecker.

RECHTS: In den Schaugärten auf der Tresearch Farm in Houston (Texas, USA) nehmen verschiedene Nutzpflanzen unterschiedliche Ebenen ein.





Michael Street



JESSI BLOOM ist zertifizierte Gartenarchitektin und Arboristin und wurde mit verschiedenen Preisen für ökologisches Landschaftsdesign ausgezeichnet. Ihr Unternehmen N. W. Bloom – EcoLogical Landscapes hat sich mit innovativen Lösungen für nachhaltiges Landschaftsdesign, -bau und -instandhaltung einen Namen gemacht. Jessi ist es wichtig, ihr Wissen weiterzugeben, darum arbeitet sie neben ihrer Designstätigkeit als Dozentin und Beraterin und hält Vorträge in ganz Nordamerika. Ihr Buch *Mein Garten für freilaufende Hühner* (Haupt Verlag, 2017) war sehr erfolgreich und hat viele Leser:innen ermutigt, es mit Hühnern als Gartengenossen zu versuchen. Anerkennung für ihre Arbeit erhielt sie unter anderem von Washington State Department of Ecology, der American Horticultural Society, den Zeitschriften *Pacific Horticulture* und *Sunset*, der Washington State Nursery and Landscape Association und der Washington Association of Landscape Professionals. Mit ihrem Mann und ihren Söhnen lebt sie auf einem Permakulturanwesen nördlich von Seattle.

Alaine Sommergren



DAVE BOEHNLEIN leitet den Ausbildungsbereich der Bullocks-Permakulturfarm auf Orcas Island (Washington, USA). Zudem unterstützt er als Gründer und Leiter von Terra Phoenix Design Kund:innen in aller Welt auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit und ist als freier Dozent für Universitäten, gemeinnützige Organisationen und andere Institutionen tätig. Sein Anliegen ist, die Permakultur einem breiten Publikum nahezubringen. Er begeistert sich für Pflanzen, vor allem die seltsamen, aber nützlichen. Im Grunde möchte Dave nur die Welt ein bisschen besser machen und dabei richtig gutes Obst essen.

Dave Boehnlein



PAUL KEARSLEY ist Designer mit einer Leidenschaft für Kunst und Natur und entwirft gern in Zusammenarbeit mit Gleichgesinnten machbare Lösungen für nachhaltiges Leben. Er hat an zahlreichen großen Permakultur- und Wohnprojekten mitgewirkt. Als Art Director von Terra Phoenix Design hat er mit Spitzendesigner:innen von Kalifornien bis Peru zusammengearbeitet. Er ist Mitgründer von Homestead Habitats LLC, einem Gartenbauunternehmen, das sich auf Gestaltung und Anlage von Nutzgärten für Stadt- und Vorortgärten spezialisiert hat. Er ist als Dozent für Design am College of Engineering der Western Washington University tätig.

Bildnachweis

Alle Fotos und Illustrationen von **Jessi Bloom**, außer:

Ravenel Bisbee: Seite 90, 112 links

Dave Boehnlein: Seite 4–5, 17, 21, 27 links, 32, 39, 43, 74 links, 94, 109, 136, 140, 142 links, 147, 150, 157 oben rechts, 160, 166 unten, 175 links und rechts, 179 rechts, 181, 185, 193 oben links und unten rechts, 198, 200, 211, 217 oben rechts, 231 rechts, 238, 239 links, 241 links, 291

William Brown: Seite 144, 213 unten links

Doug Bullock: Seite 161

Scott Godfredson (Exos Design): Seite 73, 164, 217 oben links, 261, 303

Paul Kearsley: Seite 19, 33, 35, 39 unten, 41, 46, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 66, 73 unten, 76, 78, 82, 85, 86, 101, 106, 110, 117, 125, 126, 127, 134, 150, 151, 153, 158, 164, 167, 168, 169, 170, 178, 186, 190, 196, 201, 204, 208, 217, 230, 232, 233, 235, 247, 256, 258, 264, 297

Jason Knight (Alderleaf Wilderness College): Seite 268

Mark Lakeman (Communitecture): Seite 98

Brendon McKeon (Costa Rica Center for Natural Living): Seite 154

Andrew Millison: Seite 88, 148, 163 links, 297

Kyle Thomas Ryan: Seite 207

Christoph Settele: Umschlag vorne (großes Bild), Umschlagrücken

Chris Shanks (Project Bona Fide): Seite 213 unten rechts, 214 unten

Carmin Thomas: Seite 138

Register

A

Abfall 180
 Abfallbehandlung 172–173
 Baustoffe, gebrauchte 181
 Fäkalien, menschliche 173–177, 298
 Grauwasser 177–179
 Küche und Garten 180
 Abfluss, Wärmerückgewinnung 181
 Ableitgräben 154
 Abwärme 181
Acca sellowiana 242
Acer 273
 circinatum 120
 saccharum 189
Achillea millefolium 139, 266, 280
Actinidia deliciosa 225
 Agave 292
Agave sisalana 292
 Agroforstwirtschaft 227–228
 Alley Cropping 228
 Anfänge 232–236
 Bau/Brennholz 229
 Rückschnitt und Mulch 227
 Waldgarten 229–231
 Ahorn 273
 Zucker- 189
Akebia quinata (Akebie) 205
 Akkumulatoren
 Batterien 194
 dynamische (Pflanzen) 138
Albizia julibrissin 218
 saman 218
 Allelopathie 222–223
 Alley Cropping 228
Allium 245
 cepa 281
 sativum 281
 ursinum 281
Alnus 189
 Alpakas 262
 Amaranthaceae 239
 Amaryllidaceae 239
Amelanchier ovalis 277
 Analyse des Grundstücks *siehe*
 Grundstück, Analyse und Auswertung
 Anbausaison, Länge 225–226, 238–239
Anethum graveolens 240, 282
 Apfel 274
 Bestäubung 224
 'Fuji'/'Gala' 224, 226, 306
 Hühner und 92
 Kübel 28–29
 'Pink Lady' 225
 Säulenform 243
 Sortenwahl 225, 226, 243
 Vielfalt 26, 36, 37
 Zonen für 103–104
 Apfelbeere 277
 Schwarze 159
 Apiaceae 239, 266
Apocynum cannabinum 292
 Aquakultur 140, 160, 263–265, 268
 Arbeitsdokumente 117–118
Arctium lappa 34, 240
Aronia melanocarpa 159, 277
Artemisia 266
 Artenvielfalt 36
 Artischocke 220, 224
Artocarpus heterophyllus 205, 233–234
Arundo donax 211
Asimina triloba 137, 159
Aster 245, 266
 ×*frikartii* 'Mönch' 267
 Asteraceae 240, 266
 Ästhetik 119–121
 auf den Stock setzen 257, 258
 Ausgewogenheit, Design 121
 Auslauf, mobiler für kleine Tiere 253, 259
 Ausrichtung 41–42, 79, 99, 198–202
 Ausschlussprinzip, Design 106–107
Averrhoa carambola 234
Azadirachta indica 205

B

Bakterien, nützliche 131
 Bambus 205
 Bauholz 215
 Guadua- 215
 Horst bildender 206
 Timor- 205
 Weber- 292
Bambusa
 lako 205
 oldhamii 205
 textilis 292
 Banane 138
 Faser- 292
 Bananengilde, Tropen 233
 Bärlauch 281
 Basilikum 238
 Basiskarte 75–78, 97
 Bauholz, Bäume 215, 229
 Bäume 273–276 *siehe auch* Agroforstwirtschaft, Obstbäume
 Bauholz 215, 229
 Brennholz 132, 229
 Nüsse 101, 104, 123–124, 229, 230, 234
 Porträts 273–278
 Schatten 202, 218
 Straßenbäume 241
 Sukzession 33–35
 Windschutz 203–208
 Baumstammkirsche 206, 234, 243
 Baustoffe, gebrauchte 116, 122, 181
 Beeren 230, 231, 234
 Begleitpflanzen 222–223
 Beifuß 266
 Beinwell 139, 232, 285
 panaschierter 225
 Besatz (Tiere) 252
 Bestäuber 38, 223, 260, 267
 Beton, Hochbeete 236
Betula 273
 allegghaniensis 189
 Beurteilung des Grundstücks
 siehe Grundstück, Analyse und Auswertung
 Bewässerung
 Design 55, 99, 168
 Fertigation 140
 Grauwasser 177–179
 Instandhaltung 123
 Naturschutz 171
 Wasser recyceln 30–31
 Wasserquellen 147, 148, 155, 156, 166, 176
 Bewurzelungshormon 248
 Bienen 259, 261, 267
 Bienensterben 259
 Bilanz, dreifache 290
 Biodiversität 36
 Biogas 176, 188
 Biokraftstoff 188–189, 191
 Biomasse 138, 212
 Biophilie 119
 Bioregion 36
 Biozide, chemische 132–133, 244, 246
 Birke 273
 Gelb- 189
 Birne 160, 225
 'Harrow Delight'/'Honeysweet' 225
 Säulenform 243
 Blattläuse 266
 Bocksorn, Gemeiner 254

Boden

Aspekte 43–47
 Bestandteile gesunden Bodens 43, 44
 Beurteilung 130–133
 Erosion 50
 Furchen 151
 lockerer 45
 sandiger 43–45
 toniger 43–44
 Umsetzungsplanung 125
 Wald 229
 Wasserhaltevermögen 149
 Bodendecker 143, 230, 231, 286–287
 Bodenfruchtbarkeit 133–134, 144
 Bodenverbesserung durch
 Pflanzen 137–139
 Fertigation 140
 Gründünger 143–144
 Kompostbrühe 141
 Kompostierung 135–137
 Mulch 142–143
 Pflanzenkohle 141
 Tiere, kleine 137
 Wasserpflanzen 140
 Bodenhorizonte 45–47
 Bodenstruktur 43–44
 Bohne 222, 228, 249
Borago officinalis 240, 266, 282
Borassus flabellifer 159, 215
 Borretsch 240, 266, 282
 Brandgefahr 79, 92, 219, 303
Brassica napus var. *pabularia* 240
 oleracea 282
 Brassicaceae 240
 Breiapfelbaum 243
 Brennnessel 139, 286
 Brombeere 224, 279
 Brotfrucht 32
Brownea macrophylla 139
 Brunnenkresse 139, 159
 Brunnenwasser 48
 Buche 274
 Buchweizen 144
 Buddhismus 289
Butia capitata 242

C

Cajanus cajan 139
Calamus 292
Calendula officinalis 283
Calliandra calothyrsus 189, 254
Calyculphyllum candidissimum 228
Canarium 234

Beispielzeichnungen 73, 90
beobachten 64–66
Gefälle, Himmelsrichtung,
Höhe 77–79
messen und zeichnen 72–75
Permanenzanalyse 83–87
Sektoranalyse 79–82
Werkzeug/Zubehör für 74, 83
zusammenfassen 85–86
Grundstücksbeschaffung
304–307
Gründünger 143–144
Grundwasser 48
Grünkohl 119, 224
Gruppen, Wohnhäuser 299
Guadua angustifolia (Gua-
dua-Bambus) 215
Guave, Amazonas- 281
Brasilianische 242
Guerilla Gardening 242, 306
Günsel, Kriechender 225

H
Haferwurzel 240
Handpumpe 147, 169
Hartriegel, Seidiger 159, 205
Hasel 215, 278
Häuser *siehe* Gebäude
Hecken 257–258, 266
Hedera helix 287
Heizungssysteme 181, 216–217
Helianthus tuberosus 189
Helmbohne 206
Hemerocallis 283
Herbizide 244, 246
Hibiscus acetosella 240
Hibiskus, Roter 240
Hierarchien 53
Himbeere 254
gelbe 220
Himmelsrichtung 40–41, 77–79,
91, 99
Hippophae rhamnoides 206, 278
Hochbeete 133, 137, 152, 172,
236–237
Höhe 77–79, 107
Holunder 267, 280
Holzapfel 249, 306
Holzgebäude 212
Holzlehm 214–215
Holzöfen 190, 216
Holzzaun 257, 258
Honigbiene 38, 251, 259
Honig-Mesquite 254
Hosta 221
Hügelkultur 180
Hühner 92, 259, 260–262
Futterpflanzen für 254, 280
Mehrzweckgebäude 12, 216, 217
Permakulturdiesign 100, 111,
124, 261
Schädlingsbekämpfung/Mist
137, 245

Hühnertraktor 253, 259
Hunde 260, 261
Hundsgift, Hanfartiges 292
Hunds-Rose 279
Hydrolysat 141
I
Indianerbanane 137, 159
Indianernessel 266
Initialstadium, Sukzession 33
Insekten, nützliche 38, 120, 223,
266–267
Instandhaltung planen 123
Instandhaltung und Pflege
Bodengesundheit 132, 229
opportunistische Arten/
Unkraut 243–245
Planung 123–124 109, 243–249
Rückschnitt und Mulch 227
Schädlinge und Krankheiten
245–246
Tiere 252–259, 268
Vermehrung 246–249
integriertes Schädlingsmanage-
ment (IPM), 245–246
Intuition 95
Ipé, Holz 215
Ipomoea batatas 233
Isolierung 210–211, 219

J
Jackfruchtbaum 205, 234
Jatropha curcas 189
Johannisbeere 278
Schwarze 220
Weiße, 'Blanka' 220
Johannisbrothbaum 254
Judasbaum, Kanadischer 205
Juglandaceae 222
Juglans regia 274
Juniperus scopulorum 206

K
Kakao 234
Kaki 242
Kakteen 303
Kältestunden 224
Kamille 284
Kanarinuss 234
Kaninchen 259, 261
Kanten 29, 53
Kapuzinerkresse 285
Kardinals-Lobelia 266
Karotten 37
Karten zeichnen, Grundlagen
72–75
Kastanie 100, 242, 273
Amerikanische 215
Pennsylvanische 242
Kasuarine 206
Katzen 260
Keulenlilie 292

Keyline-Design 149–151
Keyline-Pflug 151
Keypoint 149
Kiefer, Schwarz- 206
Kiwi 122, 225
Klee
Rot- 139
Weiß- 267
Kleingewerbe 290–292
Kleinhandwerk 291–292
Klette 34, 240
Kletterpflanzen 230, 231
Klima
arides 40, 55, 148, 152
einschätzen, eigenes 39–40
funktionale Systeme 21–22, 23
Gebäude und 199
gemäßigtes 40
Permanenzanalyse 83, 84
Sorten, geeignete 246
trockenes 40, 55, 148, 152
tropisches 40, 73, 233, 234,
239
vergleichen 94
Winterhärtezonen 39, 129, 310
Klimadiagramm 39
Knoblauch 281
Kohlenstoffausstoß 25, 38, 56
Kompostbrühe 136, 141, 144
Kompostierung
Abfälle 21–22, 100, 135–137,
144
heiße 136, 137
kalte 137
Komposttoilette 174–176, 298
Konsistenz, Boden 45
Konturen 29
Konturpflanzung 234, 235
Konzeptentwurf 90, 92–96
Kopfsalat 238, 249
Köppen, Klimaklassifikations-
system 39
Korallenbaum, Indischer 205,
254
Korallen-Ölweide 139
Koriander 240
Kornelkirsche 242, 277
Kostenplanung 115–116
Krankheitsvorbeugung 224,
245–246
Kräuter 39, 57, 231
Kreditgenossenschaften 293
Kreisläufe, geschlossene 20,
22–23, 30–31
Kreuzbestäubung 224
Kronenträger 234
Kübel, gärtnern in 241, 291
Kudzu 244
Kühe 254, 255, 257, 262
Kühlsysteme 218
Kumquat 242
Kürbis 25, 306

L
Lablab purpureus 'Lignosa' 206
Lactuca indica 240
Laderegler 195
Lagerplätze 109
Lamas 262
Lamiaceae 266
Land Trusts 305
Landbeschaffung 304–307
Landschaft »lesen« 65–66
Landschaftsschäden 33–35, 244
Landwirtschaftszone 100
Lapacho-Baum 215
Lärche, Ostamerikanische 189
Larix laricina 189
Lärm, Störfaktor 81
Lattich, Indischer 240
Lavendel 245
Lebensmittel lagern 249–250
Lebensmittelabfälle 135, 136,
144, 180
Lebensraum für Wildtiere 79,
265–268
Lemongrass 233
Leucaena leucocephala 254
Levisticum officinale 266
Libellen 266
Lichtschächte 202–203
Liebstöckel 266
Litchi sinensis (Litschi) 234
Lobelia cardinalis 266
Lobelie, Kardinals- 266
Lo'i Aquakultur 158–159; 160–161
Lolium perenne 215, 254
Longan 234
Lotusblume 159
Löwenzahn 285
Luftströmung 42, 79, *siehe auch*
Wind
Lupinus (Lupine) 139, 232
Luzerne 139, 254, 266
Lycium barbarum 254

M
Maclura pomifera 206
Mahagoni, Amerikanisches 215
Mais 205, 222, 296
Makronährstoffe 130
Malus domestica 'Scarlet Senti-
nel'/'Golden Sentinel' 243, 274
Mandelkirsche, Japanische 206
Mangifera indica (Mango) 234
Mangold 224, 238
Manilkara zapota 243
Marienkäfer 266
Masse, thermische 210–211, 216
Maßstab 121
Masterplan 97–99, 110–111
Materialien 116, 209–215
Matricaria chamomilla 284
Maulbeere 254, 275
'Illinois Everbearing' 220
Maultiere 262–263

Medicago sativa 139, 254, 266
 Meertraube 189
 Mehrfachfunktion 23–24,
 216–217
 Mehrjährige
 Bodenfruchtbarkeit 137
 Design 73, 100, 126, 127
 Pflege 123–124
 vs. Einjährige 221
 Mehrwert, Produkte 290–292
 Melde 239
Melissa officinalis 266
 Melisse, Zitronen- 266
 Mesquite, Honig- 254
 Methan 176
 Mikroklima 40–43, 57, 99, 207
 Mikronährstoffe 131
 Milchorangenbaum 206
 Mischkultur 26–27, 36–37, 222,
 229
 Mission formulieren 69–71
 Möhren 37
Monarda 266
 Monokultur 36–37, 222, 229
Morus 275
alba 254, 275
 Mücken 266, 267
 Mulch 142–143, 144, 238
 lebender 143, 144
 toter 142–143, 144
 Mulchfolienersatz für 142, 143
Musa basjoo 292
 Muster in der Natur 52–57, 95,
siehe auch Ökologie
 Mustersprache 57
 Mykorrhizapilze 132
Myrciaria cauliflora 206, 234,
 243
Myrrhis odorata 266

N

Nachschub 116
 Nacktschnecken 236, 260, 261,
 267, 268
 Nagetiere bekämpfen 260, 265,
 267
 Nährstoffdichte 224
 Nährstoffe im Boden 130–131, 134
Narcissus 232
 Narrabaum 206, 218
 Narzisse 232
 Nassanbau 160–161
Nasturtium officinale 139, 159
Nastus elatus 206
 Natur als Vorbild 25–26, 33, 95
 Naturkatastrophen 12–13, 294,
 301–304
 Natursteinmauern 213, 303
 Nebengebäude und Lagerplätze
 109
 Permakulturdisein 96, 100,
 105, 111, 125, 256
 Wasser auffangen 71, 162

Nebenprodukte nutzen 20–22
 Nektarpflanzen 120
Nelumbo nucifera 159
 Netzwerke 54–55
 Neuseelandflachs 292
 Niederschlag 39
 Niembaum 205
 Nische 32–35
 Differenzierung 223
 für Gemeinschaften 32, 34
 Nussbäume 101, 104, 123–124,
 229, 230, 234, 274
 Nutzholz 132, 229
 Nützlinge 38, 120, 223, 266–267
 Pflanzen für 222
 Nutzpflanzensysteme 220–221,
 271, *siehe auch* Agroforstwirtschaft,
 Einjährige, Mehrjährige,
 Bodenfruchtbarkeit
 Bewirtschaftung 243–249
 Bodengesundheit 132–133
 funktionale Beziehungen
 21–22, 23
 Gestaltungserwägungen
 222–227
 Hochbeete 133, 137, 152, 172,
 236–237
 Kraftstoff 189, 191
 Mischkultur 26–27, 36–37,
 222, 229
 Pflanzen vermehren 246–250
 Pflanzenwahl 272
 Stadtgebiete 241–243
 Umsetzungsplanung 123, 127
 Verarbeitung und Lagerung
 249–250, 302
 Waldgarten 229–231
 Zonen 100–101
 Nutztiere 262–263, *siehe auch*
 Tiere

O

Oberlichter 201, 202
 Obstbäume
 Anbaumethoden 28, 29
 Bodengesundheit 132–133
 Chinampas 160
 erste Jahre 113, 232
 Gilden 225
 Kältestunden 226
 Muster 55, 56
 Pflege, Planung 123–124
 Porträts 273–287
 Resilienz durch Vielfalt 26
 Rückschnitt 246
 Schädlinge 265
 Straßenbäume 242
 Sukzessionspflanzung 234
 Waldgarten 229, 230
 Zone für 100
 Obstbaumgilde, gemäßigtes
 Klima 232
 Obstgarten *siehe* Obstbäume

Ochsen 262
 Ökologie 32
 Biodiversität 36
 Bioregion 36
 Boden 43–47
 Ethik 14
 Klima 39–40
 Mikroklima 40–42
 Monokultur/Mischkultur
 36–37
 Nischen 32–33
 Ökosysteme, Nutzen 38
 Siedlungsformen 50–52
 Sukzession 33–36
 Wasserscheide 48–50
 Ökosynthese 245
 Ökosysteme, Nutzen 38
 Ölgewinnung 189, 191
 Oliven 43
 Ölpalme 189, 191
 Ölweide 139
 Opferpflanzen 265
 Opportunisten (Pflanzen)
 243–245
 Orangenwurzel, Kanadische 224

P

Pacht 305
 Palmen
 Gelepalme 242
 Ölpalme 189, 191
 Palmyrapalme 159, 215
Pandanus tectorius 292
 Papau 137, 159
 Papaya 225
 Pappel 189
 Papyrus 292
 Parallelwirtschaft 289–290
 Parks/öffentliches Gelände 104,
 242
Passiflora edulis (Passionsblume)
 206, 209
 Pedalantrieb, Geräte 184
 Permakultur, Definition 11
 Permakultur, Design *siehe auch*
 Schemazeichnungen, Grund-
 stück
 Details und Arbeitsdokumente
 117–123
 Energieeffizienz 91–92
 Fallbeispiele, Hinweise 63
 Feedback/Fehler 124
 Gelände beobachten 64–66
 Instandhaltung planen 123–124
 Konzeptdesign 90, 92–96
 Masterplan, Beispiel 110–111
 Überblick 60–62, 89–91, 112
 Umsetzungsplanung 113–117,
 125–127
 Vision und Zielsetzung 67–71
 Permakultur, Prinzipien 11–13, 22
 biologische Ressourcen nutzen
 25–26
 Energiekreisläufe und Recyc-
 ling 30–31
 Erträge 24–25
 Ethik 13–18
 Harmonie mit der Natur 28–29
 Kanten 29–30
 kleine/intensive Lösungen 25
 kreative Lösungen 24, 27–28
 Mehrfachfunktionen 23–24
 Resilienz 24, 271
 Vielfalt 26–27
 Wechselbeziehungen, funktio-
 nale 22–23
 Permakultur, soziale
 Arbeitseinsätze, gemeinsame
 116
 Dorf 296–298
 Gemeinschaftsbildung 300
 Gesetze und Vorschriften 301
 Grundstücksbeschaffung
 304–307
 Leben in der Gemeinschaft
 296–298
 Naturkatastrophen, Vorberei-
 tung 301–304
 Permakultursysteme 18–22
 Permakulturzonen 100–105
 Permanenz 83–87, 100
 Pestizide 132–133, 246
 Petersilie 139, 240
Petroselinum crispum 139, 240
 Pfahlrohr 211
 Pfeilkraut 159
 Pferde 259, 262–263
 Pflirsich 224, 241
 Pflanzenjauche, anaerobe 141
 Pflanzenkohle 141, 144
 Pflanzenlisten
 Baumaterialien 218
 Biokraftstoff 189
 Boden, Anreicherung 139
 Fasern/Handwerk 292
 nasse Böden 159
 Nützlinge 266–267
 Selbstausaat, Ein-/Zweijährige
 240
 Städte/kleine Gärten 242–243
 Tierfutter 254
 Windschutz 205–207
 Pflanzenporträts
 Bäume 273–276
 Bodendecker 286–287
 Stauden 280–286
 Sträucher 277–280
 Überblick und Legende
 271–272
 Pflaume 224, 248
 'Santa Rosa' 220, 248
 Pflege *siehe* Instandhaltung und
 Pflege
Phormium tenax 292
 Photovoltaik 182, 183, 195–197
 pH-Wert des Bodens 130

Phyllostachys 215
 Pilze 28, 53, 133, 231, 236
 nützliche 131–132, 133
 Pinie 206
Pinus nigra 206
 pinea 206
 Pionierarten 34
Pisum sativum 284
Plantago lanceolata 284
 Pneumatik 184
 Polarklima 40
Populus 189
Potentilla fruticosa 206
Pouteria sapota 242
 Preiselbeere 287
 Profit und Ethik 290
Prosopis glandulosa 254
 Prunkwinde 143, 244
Prunus serotina 215
 spinosa 279
 tomentosa 206
Pterocarpus indicus 206, 218
 Puderquastenstrauch 189, 254
Punica granatum 243
 Purgierruss 189
 Puten 262
 Pyrolyse 141
Pyrus 'Warren'/'Magness' 243

Q

Quellwasser 48
Quercus 215, 275
 macrocarpa 206
 Quinoa 246
 Quitte 159, 160

R

Radieschen 222
 Raketen-Wacholder 206
 Raster, Muster 54–55
 Rattan 292
 Raubinsekten 38, 120, 223,
 266–267
 Recycling 30–31, 116, 122, 144,
 181, 241
 Reetdach 214
 Regen, Durchschnittsmenge 39
 Regenbaum 218
 Regenbogen-Eukalyptus 215
 Regengarten 156, 157, 167
 Regentonnen 148, 165–167
 Regenwasser 48–50
 Regenwassernutzung *siehe auch*
 Teiche
 Erdarbeiten 152–156
 Keyline-Design, 149–151
 Permakulturdisein 12, 30, 100,
 126
 Regentonnen 165–167
 Schwerkraft nutzen 167–170
 Speicherung 145, 148, 164–165
 Tiere 256

Trinkwasser vom Dach
 162–164, 168–170
 Überblick 148–149, 162
 Wasserhaltevermögen des
 Bodens verbessern 149
 Regenwürmer 131
 Reis 160, 228
 Resilienz 24, 271, 304
 Ressourcen, biologische 25–26
 Gilde 223, 224
 Rettich 46
Ribes 278
Ricinus communis 189
 Riesen-Lebensbaum 42, 292
 Rinder 254, 255, 257, 263
 Ringelblume 222, 283
Robinia pseudoacacia 189, 254
 Robinie 189, 254
 Roggen 144
Rosa canina 279
 Rotationsbeweidung 255
 Rot-Klee 139
 Rüben 222
Rubus 279
 idaeus 254
 Rückschnitt 246
 Mulch 227, 233, 234
 Rundholz 212, 213

S

Saccharum 189
Sagittaria 159
Salacca edulis 159
 Salakpalme 159
Salix 159, 189, 215, 247, 275, 292
Sambucus canadensis 267
 nigra 280
 Samen
 Keimung 247–248
 sammeln 249
 Sanddorn 206, 278
 Sandfilter 163–164
 Sandginster 281
 Sandboden 43–45
 Sapote, Große 243
 Satellitenbilder 75, 76
 Sauna 24, 93
 Schachtelhalm 139, 143
 Schädlinge 222, 245–246, 260,
 261, 266, 267
 Schädlingsbekämpfung, biologi-
 sche 246
 mechanische 246
 Schafe 254, 262
 Schafgarbe 120, 139, 245, 266,
 280
 Schatten 23, 218, 236, 244
 Schaumblüte 267
 Schemazeichnungen 97–99
 Ausschlussverfahren 106–107
 Bedeutung der Platzwahl
 99–100
 Beispielzeichnungen 90, 97

Lagerplätze 109
 Masterplan 98, 110–111
 Permakulturzonen 100–105
 Zugang 107–109
 Scherkohl, Bremer 240
 Scheunen und Nebengebäude
 Permakulturdisein 96, 100,
 105, 111, 125, 256
 Wasser auffangen 71, 162
Schizolobium parahyba 139
 Schlangen 131, 265, 268
 Schlehe 279
 Schluff 43–44
 Schmutzabscheider 163
 Schnee, Naturkatastrophen 302
 Schneesturm 302
 Schnitt, Gehölze 227, 246
 Schraubenbaum 292
 Schwarzdorn 279
 Schwarz-Kiefer 206
 Schwarzwasser 176
 Recycling 176
 Schweine 262, 268
 Schweinezaun 257, 258
 Schwengelpumpe 147, 169
 Schwerkraft, Wassersysteme 99,
 155, 167–170
Sedum 303
 Seidenbaum 218
 Seidenraupen 263
 Sektoren 79–82, 99
 Selbstbeschränkung 15–16
 Selbstbestäuber 224
 Selbstversorgung, Schwierig-
 keiten 294
 Shungiku 240
 Sicherheit 81
 Sichtschutz 23–24, 81
 Sickergräben 152–154, 167, 234
 Sickergruben 152
 Siedlungen, menschliche 14,
 23–24, 50–51, 81, 94
 Sisal-Agave 292
 Skarifizierung 248
 SMART, Zielformulierung 69
 Solanaceae 240
 Sommerkürbis 25, 222
 Sonnenenergienutzung
 Dörrschrank 186–187
 Himmelsrichtung/Sonnen-
 stand 41–42, 79, 99, 198–202
 passive 41, 42, 200–202
 Saatgut trocknen 248
 Sonnenausbeute 183
 Strom aus Sonnenenergie
 99, 182, 183, 192–194, 197,
 200–202
 Warmwasserbereitung 115,
 187–188
 Sonnenfalle 207
Sorbus aucuparia 276
 Sorghumhirse 144, 228
 Soziokratie 295, 296

Spaliere 202; 241
 Spannungswandler 195
 Spargel 221
 Speisechrysantheme 240
 Spezialisten engagieren 32
 Spinat 224
 Spiralmuster 55–56, 57
 Spitz-Wegerich 284
 Stabilität
 dynamische 36
 statische 36
 Stachelbeere 'Red George' 220
 Städte 51, 73, 104, 241–243, 300,
 305–306
 Stammträger 234
 Stauden 280–286
 Stecklinge 247, 248
 Steinbau 212, 213, 303
 Sternfrucht 234
 Stickstoffbinder 131, 134, 137–138,
 143, 223
 Stock, setzen auf 227, 246
 Storchschnabel 120
 Stranddistel 266
 Straßenbäume 242
 Stratifizierung 247–248
 Sträucher 231, 277–280
 Straucherbse 139
 Stress 28–29
 Strohballen 212, 303
 Strohhalm 214–215
 Stromverbrauch, Messgerät 192
 Stützen 248
 Subtropen 40
 Sukzessionspflanzung 234, 235,
 244
 Surinamkirsche 243
 Süßdolden 266
 Süßkartoffel 142, 233
 Süßwasserblase 152
Swietenia macrophylla 215
Symphytum officinale 232, 285
 xuplandicum 139

T

Tabebuia impetiginosa 215
 Taglilie 283
Taraxacum officinale 285
 Taro 159, 160, 161
 Taubnessel 225
 Tauschkreis, -ring 293
Taxus baccata 276
 Technologie, angemessene 16–18
 Teiche
 Aquakultur 140, 264
 Bau 155–156, 157
 Erdbeben, gefährdete Gebiete
 302
 Feuer, gefährdete Gebiete 92,
 303
 Grauwasser 177
 Position und Design 30, 30–31,
 54, 93, 99, 151

Wassernutzung, Hierarchie 146, 147
 Wasserquellen für 162, 177
 Wasserspeicherung 148, 164
 Teilung, Vermehrung durch 247, 248
 Temperatur, örtlicher Durchschnitt 39–40
 Temperaturregulierung, Gebäude 216–219
 Terrassen 156, 157, 160
 Themen, Design 121
Theobroma cacao 234
 thermische Masse 210–211, 216
 Thermosiphoneffekt 188, 190, 264
Thuja plicata 42, 292
Thymus (Thymian) 267
Tiarella cordifolia 267
 Tiefkultur 152
 Tiere
 Aquakultur 263–265
 Auslauf, mobiler 253, 259
 Bodenfruchtbarkeit 137, 268
 Energiegewinnung 181, 188
 Flächen und Unterstände 111, 252, 256–257
 Freiland- oder Stallhaltung 252–253
 Futter 252, 253–254, 257
 ganzheitliche Haltung 255
 Lebensraum für wild lebende Tiere 265–268
 Porträts 259–263
 Rotationsbeweidung 255
 Überblick 251–252, 268
 Umsetzungsplanung 124, 125, 127
 Zäune 257–259
 Zonen für 100, 101, 104
 Timor-Bambus 205
 Toilette, Kompost- 174–176, 298
 Tomate 249
 toniger Boden 43–44
 Topinambur 189
 Tornado, gefährdete Gebiete 303
 traditionelle Kulturen 94
Tragopogon porrifolius 240
 Transition-Bewegung 300
 Traubenkirsche, Späte 215
 Traubensilberkerze 224
 Triangulation 76–77
Trichostigma octandrum 292
Trifolium pratense 139
 repens 267
Tropaeolum majus 285
 Tropfbewässerung 55
 Tropen, Klima 40, 73, 233, 234, 239
 Tsunami, gefährdete Gebiete 302
 Turmbaum 139

U
 Überschüsse 15, 173, 194
 Überschwemmung, gefährdete Gebiete 302, 303
 umgraben, verzichten auf 236–237
 Umsetzungsplanung 113–117, 125–127
 Umweltgefahren 132–133, 219, 244
 Unkraut *siehe* Opportunisten (Pflanzen)
 Ureinwohner 94, 160
 Urin, Recycling 176–177
 Urinabscheider, Komposttoilette 174
Urtica dioica 139, 286

V
Vaccinium vitis-idaea 287
 Vegetation, vorhandene 42
 Veilchen 287
 Venturi-Effekt 203
 Verbrauch, Bewusstsein 15–16
 Verdichtung, Boden 45, 46, 47
 Verdunstungskühler 218
 Veredelung 247, 248–249
 Vergärung 176
 Vermehrung von Pflanzen 246–250
 Vermessung des Grundstücks 72–75
 Versickerung 47
 Verzweigung (Muster) 52–53, 56
 Vetiver 154, 228
 Vielfalt 26–27, 36, 131, 295–296
Viola 287
 Vision formulieren 69–71
 Vögel 265–266
 Vorbilder 94–95
 Vorschriften, örtliche 84, 173, 301, 307
 Vorort 51
 Vorratshaltung 302
 Vorratsraum, kühler 249
 Vulkanismus 303

W
 Wacholder, Raketen- 206
 Währung, alternative 295
 Wald, Bauholz 229
 Wald, Sukzession 33–35
 Wald-Erdbeere 254, 286
 Waldgarten 229–231
 Waldsysteme *siehe* Agroforstwirtschaft
 Walnuss 191, 222, 226
 Wandbrand, gefährdete Gebiete 303

Wände als Anbauflächen 241
 Warmwasserbereitung 115, 187–188, 190
 Wasser sparen 171
 speichern 100, 145, 148, 164–169
 Wasseradern 48
 Wasserbüffel 262
 Wasserkastanie 159
 Wasserkreisläufe 146
 Wassermantel, Holzofen 190
 Wassermelone 221, 239
 Wasserrad 184
 Wasserscheide 36, 48–50
 Wasserspeicherung 148, 164–165, *siehe auch* Teiche
 Wasserteiche, gefährdete Gebiete 302
 Grauwasser 177
 Regentonnen 148, 165–167
 Schwerkraft 167–170
 Zisternen 145, 148, 165, 218
 Zone für 100
 Wassersysteme 145–147, *siehe auch* Bewässerung, Regenwassernutzung
 Bevorratung 24
 Dränage 79
 Erdarbeiten 152–156
 Fachleute engagieren 116
 Feuchtgebiete 156–161
 Keyline-Design 149–151
 Net-and-pan-System 55
 Recycling 30–31
 Saugfähigkeit, Boden 149
 Schwerkraft 167–170
 Überschwemmungen, gefährdete Gebiete 302–303
 Wasser sparen 171
 Wassertürme 170
 Weber-Bambus
 Wechselbeziehungen 18–19, 20, 22–23
 Wechselwirkungen, funktionale 22–23
 Wechselstrom 195–196
 Wegerich, Spitz- 284
 Wegwarte 283
 Weide 159, 160, 189, 215, 248, 275, 292
 Weidelgras, Deutsches 215, 254
 Weißdorn 160
 Weiß-Esche 189
 Weiß-Klee 267
 Weißkopfmimose 254
 Wellenmuster 53–54
 Werkzeuge 116
 Wermut 266
 Westindische Zedrele 215
 Widderpumpe 184

Wiederholung, Gestaltungselement 121
 Wildgeflügel 254, 263
 Wildnis 50, 101
 Zone 102
 Wildzaun 257, 258
 Wind
 Energie 184, 185, 192–194
 Gebäude, vorhandene 219
 Hauptwindrichtung und Design 79, 99
 Windschutz 43, 203–209
 Windschutzzaun 208–209
 Winterhärtezonen 39, 129
 Wirtschaft und Permakultur 13, 289–294, 304, 307
 Wolfsmilchgewächse 303
 Wunderbaum 189
 Wurmkompost 135, 136, 144
 Wurzelgemüse 133, 231
 Wurzelkeller 249

Y
 Yeoman, Pflug 151
Yucca (Yucca), 292
 Yuzu-Zitrone 242

Z
 Zäune 109, 208–209, 257–259, 268
 lebende 257–258
 Zedrele, Westindische 215
 Zeitplanung 113–115
 Ziegen 137, 254, 259, 262
 Ziele formulieren 69–71
 Zisternen 145, 148, 165, 218
 Zitronengras 233
 Zitronen-Melisse 266
 Zonen
 Permakultur 100–105
 Überlegungen zur Gliederung 84, 301
 Zucker, Pflanzen für 191
 Zucker-Ahorn 189
 Zuckerrohr 189, 191
 Zugang, Planung 53, 107–109
 Zügelbaum, Amerikanischer 205
 Zwiebelgewächse 245
 Zwiebel 222
 Küchen- 281



Permakultur ist nicht nur Trend, sondern ein Gesellschaftsprojekt, welches Lösungen für eine nachhaltige Zukunft bereithält. Um ein Permakultursystem zu planen und umzusetzen, braucht es jedoch einiges an Wissen und Erfahrung.

«Praxisbuch Permakultur» bietet verständliche Informationen für Einsteiger:innen und viele inspirierende Beispiele für Fortgeschrittene. Es behandelt die Prinzipien der Permakultur und vermittelt das Grundlagenwissen, das Sie brauchen, ehe Sie mit der Planung beginnen.

Der zweite Teil führt methodisch durch den Gestaltungsprozess, von der Beobachtung und Analyse über die Entwicklung eines Konzepts bis zur Umsetzung und Pflege.

Der dritte Teil ist den Elementen gewidmet, die in allen Formen der Permakultur zu beachten sind: Bodenfruchtbarkeit, Wasser, Abfall, Energie, Schutz, Nahrungsproduktion und Tiere.

Der vierte Teil stellt 42 einheimische Pflanzen vor, die sich gut für die Permakultur eignen. Und im fünften Teil geht es um die wirtschaftlichen und sozialen Aspekte der Permakultur.

Dem erfolgreichen Permakulturgarten steht mit diesem Buch nichts mehr im Weg.



ISBN 978-3-258-08365-0



9 783258 083650

Haupt
NATUR