



Ernst Zürcher

# Die Bäume und das Unsichtbare

Erstaunliche Erkenntnisse  
aus der Forschung

A T VERLAG

Ich widme dieses Werk den »First Nations« und den indigenen Völkern als Träger eines »anderen«, ursprünglichen Wissens. Ebenso ist es meinem Bruder im Geiste, Bruno Manser, Ethnologe und Verfechter der Menschenrechte, gewidmet, der tragischerweise anlässlich eines Besuchs bei einem der Penan-Nomadenvölker des Äquatorialwaldes in Sarawak auf der Insel Borneo, für die er sich unermüdlich einsetzte, spurlos verschwunden ist.

Aus dem Französischen übersetzt von Silke Huber

© 2016

AT Verlag, Aarau und München

Lektorat: Diane Zilliges, Murnau

Umschlagbild: [www.fotolia.com](http://www.fotolia.com)

Grafische Gestaltung und Satz: AT Verlag

Bildbearbeitung: Vogt-Schild Druck, Derendingen

Druck und Bindearbeiten: Printer Trento, Trento

Printed in Italy

ISBN 978-3-03800-925-2

Dieses Buch ist auch als E-Book erhältlich.

[www.at-verlag.ch](http://www.at-verlag.ch)

# INHALT

## **11 Einleitung: Eine Wissenschaft des Lebendigen – des Sichtbaren und des Unsichtbaren**

- 14           Drohende Verwüstung
- 17           Das Unsichtbare
- 20           Was Sie in diesem Buch erwartet

## **24 Heilige Bäume und Baumvölker – das Beispiel der Eibe**

- 24           Beziehungsebenen
- 25           Die ältesten Eiben
- 30           Megalithische Kultstätten
- 32           Die Kultur der Kelten und ihre Spuren  
              in der Ortsnamenkunde
- 37           Mythologische Überlieferung
- 39           Das Wissen der Druiden
- 43           Eine fürchterliche Waffe
- 44           Hin zu einem tieferen Verständnis

## **45 Strukturen und ihre Entstehung**

- 45           Das Geheimnis der Riesen in Raum und Zeit
- 52           Organische Substanz: Entstehung  
              aus dem Unwägbareren
- 56           Die verkannte Seite der Fotosynthese
- 63           Nadelbäume und Laubbäume: Ursprüngliche  
              Einfachheit gegen moderne Vielfalt
- 64           Die Anatomie des Holzes: Ein Wunder  
              der Architektur und Kohärenz

- 67 Funktionale Annäherung
- 73 Bauplan des Holzes: Spiegel unsichtbarer Organisationsebenen

## 79 Polarität und Spiralität

- 79 Polarität: Ein wichtiger Grundbegriff für das Verständnis des Pflanzenwachstums
- 81 Spiralform und die Goldene Zahl
- 82 Ausgangspunkte für die Entfaltung von Leben
- 85 Der menschliche Körper: Ein Gründungsmythos und der Blutstrom

## 90 Chronobiologie

- 90 Die Biologie der Rhythmen
- 92 Das Säen und Pflanzen im Einklang mit den Mondphasen
- 99 Keimung und Initialwachstum bei Bäumen
- 105 Ein reales Phänomen wird zum Gegenstand wissenschaftlicher Forschung

## 107 Holz: Tradition und Fakten

- 107 Fällzeitpunkt und Holzeigenschaften
- 122 Folgen und Ausblicke
- 126 Bauen mit Holz
- 131 Feuerholz und Holzfeuer

## **135 Geheimbotschaften**

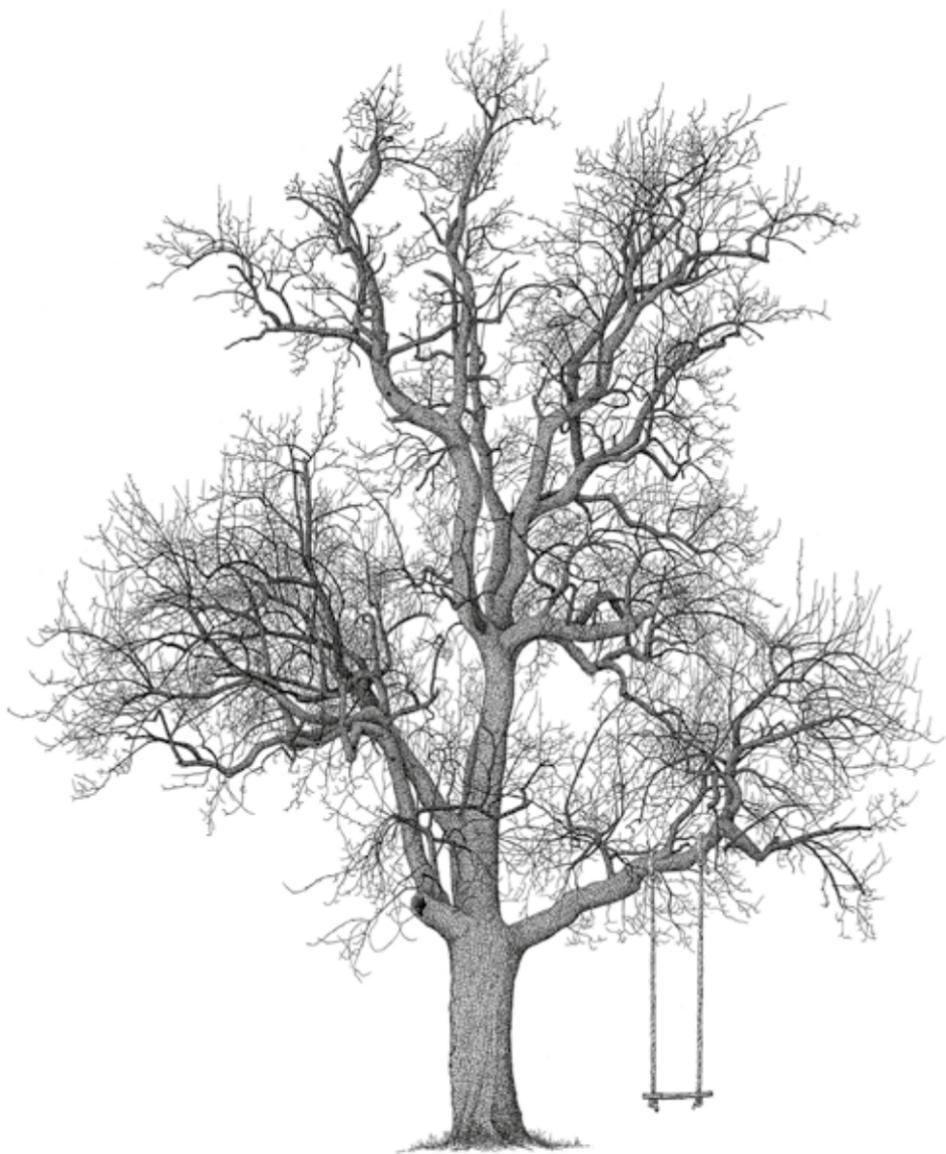
- 135** Gerüche und ihre Wirkungen
- 141** Waldklima, Arvenholz und die menschliche Physiologie: gesunde Schlaf- und Lebensqualität
- 150** Bäume und Wälder sprechen uns an

## **161 Fruchtbare Partnerschaften**

- 162** Die nachhaltige Bewirtschaftung und die Funktionen des Waldes
- 184** Besonderheiten bei der Zersetzung verholzter organischer Substanz
- 190** Die Nutzung von Nicht-Holz-Produkten der Bäume
- 194** Der immaterielle Wert von Lebewesen
- 195** Verschiedene Gehölzformationen innerhalb von Agroforstsystemen
- 203** Biodiversität und ihre Entwicklung in der Kulturlandschaft

## **212 Bäume mit einbeziehen**

- 221** Dank
- 222** Quellenverzeichnis
- 235** Stichwortverzeichnis



*(Zeichnung D. Dellas)*

Der moderne Mensch ist krank,  
er hat keine Wurzeln –  
weder in der Erde  
noch im Kosmos.

Der moderne Mensch ist krank,  
er hat keine Wurzeln –  
weder in der Vergangenheit,  
denn er weiß nicht mehr, woher er kommt,  
noch in der Zukunft, denn er hat keine  
Vision mehr, die ihn trägt.

Der Baum, dieser Riese in Raum und Zeit,  
Quelle des Lebens und ewiger Freund, wartet ...

... dass der Mensch anhält und zu ihm sagt:

»Bleibe, der du bist!

An dich will ich mich anlehnen und  
mit dir gemeinsam weiterschauen.«



# EINE WISSENSCHAFT DES LEBENDIGEN – DES SICHTBAREN UND DES UNSICHTBAREN

Was sind Bäume für uns? Sind es einfach nur dekorative, wenn auch beeindruckende Elemente unserer äußeren Umwelt? Sind es manchmal sogar lästige Nachbarn, die eine Bedrohung für den reibungslosen Ablauf des Lebens in unseren Städten und für den Autoverkehr darstellen? Oder stehen sie nicht doch in einer zwar weniger sichtbaren, aber doch direkten und untrennbaren Verbindung zu den elementarsten und unmittelbarsten Bereichen unseres Lebens – sowohl in Bezug auf den ganz großen Rahmen, den Planeten Erde, als auch auf unsere individuelle Physiologie, unser psychisches Gleichgewicht und sogar unsere geistige Entfaltung?

Verlassen wir einmal unseren Alltag, unsere gewohnten Denkbahnen und entschließen wir uns dazu, die Welt mit neuen Augen zu sehen: *stauend*. Begeben wir uns auf die Suche mit der Unvoreingenommenheit unserer kindlichen Seele, um die Welt zu erkunden, zu verstehen, zu formen und aus ihr einen Ort zu machen, an dem sich die gesamte Fülle des Lebens entfalten kann.

Und fangen wir mit den Bäumen an.

Wann haben wir das letzte Mal einen Baum wirklich angeschaut? Die Frage erscheint zunächst banal und die Antwort darauf kommt mehr oder weniger prompt: »Auf meinem Weg zur Arbeit, beim Blick auf die dreistämmige Eiche, die über dem Park an der Straße thront.« Die Sache wird ein wenig komplizierter, wenn wir uns fragen, ob es sich dabei wirklich um ein Hinschauen handelt. Sicher, das ist mehr als ein einfaches Sehen – ein Vorgang, an dem wir nur in minimaler Hinsicht aktiv beteiligt sind –, aber es hat noch nichts mit Beobachten zu tun, jener Aktivität, der eine genaue Fragestellung zugrunde liegt.

Wie wäre es, wenn wir beim Betrachten eines Baumes, eines dieser außergewöhnlichen Lebewesen, dem Blick die Rücksicht hinzufügen? Wenn wir dieses Wesen einladen, vollständig in unserem Bewusstsein Platz zu nehmen? Falls wir uns diese Fähigkeit aus der Kindheit erhalten haben, führt das sehr schnell zum Staunen. Durch die Bäume entdecken wir eine Vielzahl an Dingen, die wir noch nicht verstehen.

In dem Moment, wo aus dem Staunen Fragen entstehen, hört es auf, ein unbestimmtes Gefühl zu sein, und führt uns weiter. Also zum Beispiel: Was ist der entscheidende Unterschied zwischen einem Baum und einer krautigen Pflanze? Wie alt und wie hoch kann ein Baum werden? Welche Rolle spielt er für das Klima auf der Erde?

Das Staunen kann auch technische Aspekte betreffen: Wie ist der Baum aufgebaut, dass er Wind, Schnee und Parasiten Widerstand leisten kann? Wie kann er die Krone mit Wasser versorgen, wo doch alle Flüssigkeiten (und alle festen Elemente) der Schwerkraft unterliegen? Wie schafft der Baum es, die Schwerkraft einfach so zu überwinden?

Es ist auch fragendes Staunen angebracht, wenn wir uns selbst und unser Verhältnis zu Bäumen betrachten: Warum haben wir sie in unserer Kindheit so geliebt, wollten immer auf sie hinaufklettern, in ihrer Krone ein Baumhaus oder einfach im Wald zwischen den alten Stämmen eine Hütte bauen? Ist es nicht ein ganz besonderes Gefühl, wenn man an einem heißen Sommertag einen Wald betritt? Warum nennen wir diese riesige Pflanze in der Sprache Goethes »Baum«, in jener von Rousseau »Arbre« und in der von Shakespeare »Tree«? Woher kommt es, dass der Baum in so vielen alten Kosmologien einen zentralen Platz einnimmt?

### *Die Ursprünge des Wortes*

*Forscht man nach den Quellen des Wortes tree, der englischen Bezeichnung für den Baum, eröffnen sich ungeahnte Horizonte. Im westlichen Nordatlantik, bei den Isländern, heißt der Baum tré; auf Gälisch, der Sprache, die geografisch als Nächste kommt, heißt er derw. Historisch gesehen führt die Reise uns weiter nach Süden und Osten: derv auf Bretonisch, drzewo auf Polnisch, derevo auf Russisch, dervo auf Bulgarisch, dru auf Albanisch, drūs (»Eiche«, »Baum«, »Holz«) auf Altgriechisch, taru auf Hethitisch, derakht auf Persisch, taru auf Sanskrit, der früher auf dem indischen Subkontinent gesprochenen Sprache, die dem Ursprung aller indogermanischen Sprachen nahe ist.*

Wir erweitern die Fragestellung: Wann haben wir zum letzten Mal einen Baum berührt, gefühlt – in dem Wissen, dass der Tastsinn uns mehr als alle anderen Sinne von der physischen Existenz eines Wesens oder einer Sache überzeugt und uns auf eine subtile Art Auskunft über deren momentanen Zustand oder die Konsistenz gibt? Wann haben wir zum letzten Mal einen Baum gerochen, seinen Duft geatmet? Wann haben wir zum letzten Mal einem Baum zugehört? Hatten wir vielleicht schon einmal die Idee, einen Baum auf andere Art als durch seine Früchte zu schmecken?

Und warum sollten wir uns schließlich nicht fragen: Wann haben wir zum letzten Mal einen Baum gezeichnet? Haben wir schon einmal von einem Baum geträumt und warum? Erinnern wir uns noch an den ungewöhnlichen Duft des Waldbodens unter dem Dach der Bäume?

Biologen, Physiologen, Botaniker, Forstwissenschaftler und Bioingenieure haben es sich zur Aufgabe gemacht, über Naturphänomene zu reflektieren, sie in Experimenten nachzustellen und zu verstehen zu versuchen. Aus ihren Entdeckungen entstehen manchmal nützliche Anwendungsmöglichkeiten. Pädagogen, Psychologen und Mediziner konnten dabei feststellen, dass das menschliche Wohlbefinden mit den Bäumen und dem Wald in unerwartet vielfachen Beziehungen steht, von denen man bisher noch nichts ahnte. Meteorologen und Klimaforscher schließlich sind von einer Entdeckung fasziniert, die Bäume und Wald in einem anderen Licht erscheinen lässt: Wolken-Saatgut.

### *Wolken-Saatgut*

*Wälder lösen ihre eigenen Niederschläge aus. Ob über dem tropischen Regenwald im Amazonasgebiet oder über nördlichen, borealen Nadelwäldern: Die Bildung von Wolken und der daraus entstehenden Niederschläge wird von einer Art »Saatgut« ausgelöst, das aus Mikropartikeln organischen Ursprungs besteht. Bäume geben gasförmige Substanzen und flüchtige organische Verbindungen an die Luft ab. Unter dem Einfluss von Licht unterliegen sie einer fotochemischen Kondensation und wirken schließlich als »Kondensationskerne«, an denen sich Wolken bilden. Einen ähnlichen Effekt haben Pilzsporen, Pollen und mikroskopisch kleine pflanzliche Zersetzungsprodukte, die ebenfalls an die Atmosphäre abgegeben werden. (PÖSCHL et al. 2010)*



*Bäume und Wälder: Sie säen und sie ernten Wolken. (Foto A. Hemelrijk)*

## — Drohende Verwüstung

Die Fakten, die von der Wissenschaft ermittelt wurden, geben Anlass zu kalten Schweißausbrüchen angesichts der dramatischen Leichtfertigkeit, die die Menschheit in ihrem Umgang mit der Natur im Allgemeinen und mit den Bäumen im Besonderen bis jetzt an den Tag gelegt hat. Tatsächlich erfordert ein neues Verständnis der großen hydrologischen und geoklimatischen Kreisläufe auf unserem Planeten zwingend ein Umdenken in Bezug auf die Funktionen, welche die großen Wälder dabei erfüllen. Daraus ergibt sich der absolut notwendige Schluss: Sie müssen entweder intakt erhalten werden (dadurch werden der traditionelle Lebensraum und der herkömmliche Umgang mit Pflanzen und Tieren durch autochthone Völker respektiert) oder nur in Form einer sanften Waldbewirtschaftung genutzt werden, bei der ihre Struktur und ihre Vielfalt bewahrt bleiben. Dies kann nur durch gut ausgebildetes und kompetentes Personal erfolgen. Im Übrigen müssen die Wälder, die schon verschwunden sind, dringend neu aufgeforstet werden.

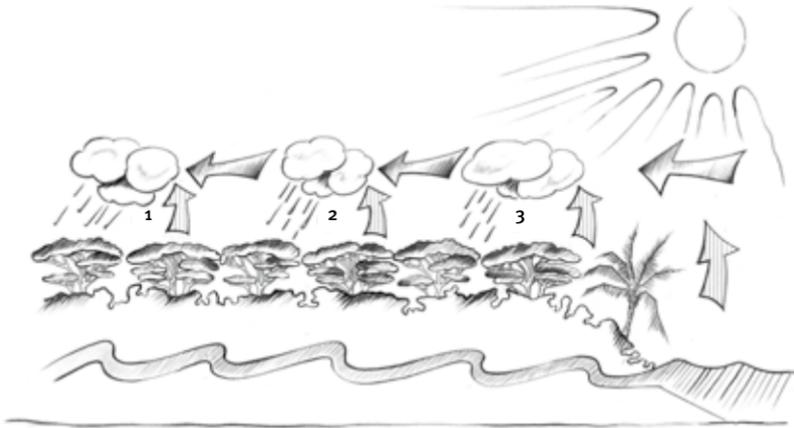
In seiner Beschreibung der geoklimatischen Rolle des Amazonaswaldes weist Peter Bunyard, Redakteur der britischen Zeitschrift »The Ecologist«, auf das neue geoklimatische Modell hin, das Victor Goshkov und Anastassia Makarieva von der Abteilung für Theoretische Physik des Instituts für Nuklearphysik in Sankt Petersburg entwickelt haben. Die Analyse der Klimadaten und der hydrologischen Daten führt sie zu der Feststellung, dass am Ursprung des Wasserkreislaufs nicht die bewegten

Luftmassen stehen, wie es das bisher allgemein anerkannte Modell postuliert. Vielmehr sind es die Wechsel zwischen den verschiedenen Phasen des Wassers in der Atmosphäre über den Wäldern, die die Fortbewegung der Luftmassen erzeugen. Tatsächlich benötigt Wasser eine beträchtliche Menge an Energie, wenn es im Bereich des Waldes verdunstet: 600 Kalorien pro Gramm verdunstetes Wasser. Es ist Energie, die bei der Kondensation und Bildung von Regen in der höheren Atmosphäre als Wärme wieder freigesetzt wird. Die extreme Sonneneinstrahlung in der Nähe des Äquators kann dort nur dank dieser Ökosysteme absorbiert werden, die eine große Biomasse darstellen und viel Wasser enthalten. Parallel dazu bewirken die unterschiedlichen Geschwindigkeiten der beteiligten Prozesse von Kondensation (schnell) und Evapotranspiration (langsam) eine Differenz des Luftdrucks, die einen Sogeffekt auslöst. Die Evapotranspiration ist die globale Wasserabgabe von einer bepflanzten Fläche, zusammengesetzt aus der Evaporation (Verdunstung) durch die Bodenoberfläche und der eigentlichen Transpiration durch die Pflanzen, die eine überwiegende Rolle spielt. Somit funktioniert der Amazonaswald für das Wasser wie ein großes Herz (»biotic pump«): Die Luftmassen des Atlantiks werden angesogen und mit Wasser angereichert; sie durchlaufen über dem Wald ungefähr fünf bis sieben Evapotranspirations-Niederschlags-Zyklen, die von Osten nach Westen ziehen, steigen an den Anden schließlich auf und werden nach Norden (Golfstrom) oder Süden (Argentinien) weitergeleitet. Auf diesem Weg entstehen warme Regenfälle in Breiten, die weit vom Äquator entfernt sind. Man kann die tropischen Wälder also als diejenigen Elemente der Biosphäre ansehen, die gleichzeitig das Funktionieren und die Stabilität der großen geoklimatischen Kreisläufe gewährleisten.

In einem seiner jüngsten Artikel vom 2. März 2015 beschreibt Peter Bunyard in »The Ecologist« einen Versuchsaufbau unter Laborbedingungen, mit dem das Modell einfach und quantitativ ausgewertet werden kann. Dabei zeigt er auf eine Art, die nicht mehr diskutiert zu werden braucht, den ursächlichen Prozess der Kondensation, teilweiser Luftdruckabsenkung und Luftzufuhr.

*Das Amazonasbecken, heute noch das »klimatische Herz der Erde«, droht zur Wüste zu werden*

*Wälder können Niederschläge nicht nur auf lokaler Ebene recyceln, sie bewirken auch den Transport von Feuchtigkeit aus der Atmosphäre über den Ozeanen in das Innere der Konti-*



(Zeichnung D. Rambert)

nente. Dies beruht auf dem wiederholten Kreislauf von Evapotranspiration und Kondensation (wie in der Zeichnung von rechts nach links dargestellt ist). Die Kenntnis dieser Zusammenhänge führt uns zu einer neuen Bewertung der natürlichen Wälder und zu dem Schluss, dass sie für das Funktionieren der Wasserkreisläufe auf der Erde dringend erhalten werden müssen. Die aktuelle Situation ist in diesem Zusammenhang vermutlich viel kritischer zu sehen, als man sich bisher vorgestellt hat. Tatsächlich schätzen manche Experten, dass der Amazonaswald nicht weiter als »Klima-Herz« funktionieren könnte, sobald die Grenze von 70 Prozent seiner ursprünglichen Fläche unterschritten wird. Die Gefahr besteht in den großflächigen Kahlschlägen. Sie bewirken eine Durchlöcherung der bisher geschlossenen natürlichen Waldflächen, die sehr viel Wasser enthalten – man weiß, dass es hier kaum zu spontanen Bränden kommt. Die Frontseiten der Rodungen sind der starken Sonnenstrahlung ausgesetzt; die hier freigelegten Bäume trocknen aus. Somit können Waldbrände ausgelöst werden, die sich selbst erhalten, sich immer schneller ausbreiten und letztendlich unkontrollierbar werden. Sollte diese Tendenz weiter bestehen, droht auf längere Sicht eine dramatische fortschreitende Wüstenbildung im bislang vitalsten Ökosystem auf unserem Planeten (MAKARIEVA et al. 2014). In Indonesien und in Malaysia haben diese Vorgänge infolge großflächiger Waldrodungen zugunsten von Palmölplantagen schon große Verwüstungen angerichtet.

## — Ernst Zürcher

Dr. sc. nat. ETH, Dipl. Forsting. ETH, emeritierter Professor für Holzwissenschaften an der Berner Fachhochschule. Lehrbeauftragter für Holzkunde an der EPFL Lausanne (Masterstudiengang Abt. Materialwissenschaften) sowie Lehrbeauftragter für Holzkunde an der ETH Zürich (Masterstudiengang Abt. Umweltnaturwissenschaften).

Ernst Zürcher widmet sich in seiner Forschung insbesondere der Chronobiologie, das heißt den zeitlichen Strukturen und biologischen Rhythmen der Bäume, sowie dem Zusammenhang zwischen den äußeren Bedingungen der näheren und fernerer Umwelt und der Anatomie bzw. den Eigenschaften des Holzes. Er hat zahlreiche wissenschaftliche Beiträge publiziert.