

Unverkäufliche Leseprobe



**Ewald Weber**  
**Das kleine Buch der botanischen**  
**Wunder**

171 Seiten, Gebunden  
ISBN: 978-3-406-63831-2

Weitere Informationen finden Sie hier:  
<http://www.chbeck.de/10262805>

## ARTENREICHTUM

### I.

#### Wie viele Pflanzenarten gibt es?

Die folgenden Ausführungen werden vielleicht ein klein wenig theoretisch anmuten. Aber wie sagte der österreichische Jurist Joseph Unger: «Es gibt keine trockene Wissenschaft. Es gibt nur trockene Gelehrsamkeit und trockene Gelehrte.» Von Zahlen soll hier die Rede sein, genauer gesagt, von der Anzahl der Pflanzenarten.

Was denken Sie, wie viele verschiedene Pflanzenarten es auf der Welt gibt? Die wenigsten Menschen haben davon eine Ahnung, wie eine kürzliche Studie der Universität Zürich zeigte. Die Biologin Petra Lindemann-Matthies und ihre Mitarbeiterin machten in Zürich eine Umfrage zu diesem Thema und fragten Leute in der Stadt, wie viele Pflanzenarten denn ihrer Meinung nach in der Schweiz und weltweit vorhanden seien? Sie machen sich keine Vorstellung von den riesigen Unterschieden in den Antworten! Die Schätzungen für die Schweiz reichten von gerade einmal hundert Arten bis zu vier Milliarden, den weltweiten Bestand vermuteten die Befragten von zweihundert Arten bis zu tausend Billionen – eine wahrhaft astronomische Zahl.

Eine markante Wissenslücke, die im Zeitalter der Biodiversität erstaunlich ist. Hier sind die Zahlen: In der Schweiz wachsen etwa 3000 Wildpflanzenarten, weltweit sind es schätzungsweise 300 000 Arten. Sie sehen, selbst Wissenschaftler kennen die genaue Anzahl nicht und können sie nur schätzen. Sie entdecken laufend neue Arten, etwa die neue Azalee (*Rhododendron heterolepis*), die französische Botaniker 2010 in den unzugänglichen Bergen Neuguineas entdeckten. Oder der spektakuläre Neufund

einer urtümlichen Baumart in den australischen Blue Mountains, der Wollemi-Kiefer (*Wollemia nobilis*), die ein Ranger 1994 entdeckt hat. Wissenschaftler stellen aber auch fest, dass laufend Arten aussterben und für immer von der Erde verschwinden. Angesichts dieser Dynamik verwundert es nicht, dass eine genaue Buchführung über die globale Artenvielfalt kaum möglich ist. Die Tatsache, dass immer noch neue Arten entdeckt werden können, legt den Schluss nahe, dass wir noch nicht über die gesamte Artenvielfalt im Bilde sind. Daher gibt es zwei Sorten von Artenzahlen: die Anzahl erfasster und beschriebener Arten einerseits und die Gesamtanzahl existierender Arten andererseits. Lässt sich Letztere wenigstens annäherungsweise angeben? Wie viele Arten sind es insgesamt, die den Planeten Erde mit uns teilen?

Die Diskrepanz zwischen der Anzahl beschriebener und katalogisierter Arten einerseits und der geschätzten Gesamtzahl an Arten andererseits ist bei bestimmten Gruppen an Lebewesen erstaunlich groß. Wussten Sie zum Beispiel, dass 90 Prozent der Arten in den Ozeanen noch gar nicht bekannt sind? Oder dass bei den Insekten noch Millionen von Arten auf ihre Entdeckung warten? Doch da stellt sich zuerst einmal die Frage, wie Biologen überhaupt zur Anzahl der Arten kommen.

Diese wird durch Hochrechnungen ermittelt, vergleichbar mit den vorläufigen Wahlergebnissen, die das Fernsehen nach einer Wahl präsentiert. Der britische Zoologe Robert May von der Oxford University war einer der Ersten, der sich mit solchen Schätzungen auseinandersetzte. Er veröffentlichte 1988 in der renommierten Fachzeitschrift *Science* einen Artikel, der einen sehr schlichten Titel trug: «Wie viele Arten gibt es auf der Erde?»

Auch wenn May Zoologe ist, möchte ich hier seine Gedankengänge kurz zusammenfassen. May hatte versucht, eine empirische Beziehung zwischen der Anzahl bekannter Arten und der Größe der Tiere verschiedener Tierstämme zu erstellen. Wenn Sie in einem Zoo die Vielfalt der Tierwelt bewundern, schlendern Sie vielleicht an den Gehegen mit Elefanten oder Löwen

vorbei, zwei verschiedene Arten an Säugetieren, und besuchen anschließend ein Aquarium mit Fischen und Wirbellosen, vielleicht auch ein Insektarium mit einer Vielzahl von Krabbeltieren. Denken Sie einmal über die unterschiedliche Größe der Tiere nach und machen Sie die Probe aufs Exempel. Welche wirklich großen Tiere kennen Sie? Natürlich den Elefanten, die Giraffe, das Nashorn, das Nilpferd, vielleicht noch den Blauwal. Und wie viele kleine Krabbeltiere bringen Sie zusammen? Ameise, Biene, Essigfliege, Hummel, Küchenschabe, Libelle, Motte, Stechmücke, Stubenfliege, Wespe, Zikade, um nur einige zu nennen. Die meisten der aufgezählten Namen stehen aber nicht für einzelne Arten, sondern für Gruppen von Arten, die einander ähnlich sind; der Systematiker spricht von Gattungen. Bei den Elefanten unterscheiden Zoologen drei verschiedene Arten, den Afrikanischen, den Indischen und den Wald-Elefanten. Bei den Ameisen aber sind es 15 000 Arten! Je kleiner, desto vielfältiger, das gilt für das gesamte Tierreich. Nun ist es aber so, dass bei den Insekten vergleichsweise wenige Arten bekannt sind, viel weniger, als sich aufgrund der Beziehung zwischen Körpergröße und Anzahl der Arten ergeben würde. Das legt den Schluss nahe, dass viele Insektenarten noch gar nicht entdeckt wurden.

Und wie steht es um die Pflanzen? Gibt es auch hier eine Beziehung zwischen Größe und Artenzahl?

«Im Pflanzenreich gibt es genau die gleiche klare Beziehung zwischen Anzahl der Arten und der Körpergröße», erklärt Wilhelm Barthlott, Professor für Botanik an der Universität Bonn. Er hat nicht nur den Lotuseffekt wasserabweisender Blätter untersucht, sondern beschäftigt sich auch mit der globalen Verteilung der pflanzlichen Artenvielfalt. Als Beispiel greift er eine Pflanzenfamilie heraus, deren Arten durch ihr kugeliges oder fassförmiges Aussehen besonders körperlich erscheinen: die Kakteengewächse. Die Familie umfasst etwa 1400 verschiedene Arten, die natürlicherweise nur in der Neuen Welt vorkommen. Von kleinen kugeligen Kakteen sind viel mehr verschiedene Arten bekannt als etwa von kürbisgroßen Kugelkakteen. Und

nur zwei Arten erlangen Baumhöhe. Der Armleuchterkaktus oder Saguaro (*Carnegiea gigantea*) wird bis zu fünfzehn Meter hoch und bestimmt in der Sonorawüste der USA und des angrenzenden Mexiko das Landschaftsbild. In Mexiko wächst auch der andere Riesenkaktus, der Cardón (*Pachycereus pringlei*), der sogar bis zu zwanzig Meter hoch werden kann.

Für das Pflanzenreich braucht es aber gar keine derartigen Überlegungen mehr. Die Pflanzen sind ziemlich gut erforscht, was den weltweiten Artenbestand angeht. Die neuesten Schätzungen gehen davon aus, dass etwa 72 Prozent aller Pflanzenarten bekannt sind; im Vergleich zu anderen Stämmen des Lebens ist das ein ziemlich hoher Anteil. Bei den Pilzen sind es nur etwa sieben Prozent, bei den Tieren wegen der vielen noch unbekanntem Insekten etwa 12 Prozent. Wer also neue Arten entdecken möchte, sammelt am besten Pilze oder fängt Insekten – und geht in die Tropen.

Der Weltbestand an Arten ist das eine, die Verteilung der Artenvielfalt über den Globus das andere. Die immense Artenvielfalt ist in keiner Weise gleichmäßig über den Globus verteilt. Naturforscher wie Alexander von Humboldt haben schon im 19. Jahrhundert bemerkt, dass es offensichtlich eine Beziehung zwischen der geographischen Breite und der lokalen Artenvielfalt gibt: eine allgemeine Zunahme der Anzahl der Arten, je näher man dem Äquator kommt. Spätere Untersuchungen durch Zoologen und Botaniker haben tatsächlich einen klaren Zusammenhang zwischen dem Breitengrad und der Artenvielfalt gezeigt.

Tatsächlich sind die Tropen die Schatzkammer der biologischen Vielfalt. Ein paar Zahlen sollen dies veranschaulichen. In Deutschland wachsen etwa 2500 verschiedene Wildpflanzenarten, auf der kleinen Insel Barro Colorado Island in Panama jedoch etwa 1200 Arten. Jedoch? Die Insel hat eine Fläche von lediglich 15 Quadratkilometern! Sie würde etwa 24000 Mal in Deutschland hineinpassen. Die Artendichte ist in den Tropen immens hoch, auf engstem Raum wachsen unzählige verschiede-

ne Arten in einem großen Durcheinander neben- und übereinander. Allein auf Barro Colorado Island sind es 365 verschiedene Baumarten, hinzu kommen weitere 847 Pflanzenarten – Sträucher, Kletterpflanzen, krautige Pflanzenarten: eine Artendichte sondergleichen.

Im Amazonasbecken haben Forscher auf einem einzigen Hektar mehr als 400 verschiedene Baumarten und zusätzlich etwa 100 verschiedene Lianen vorgefunden. Von den Orchideen, Baumfarnen oder Moosen, die die Äste zudecken, ganz zu schweigen. Jede Baumart beherbergt zudem unzählige Insektenarten, die meisten davon Spezialisten, die sich nur von einer oder ganz wenigen Baumarten ernähren können und mit den anderen Arten nichts anfangen können. Nicht viel anders ist es bei der Vogelwelt: Im kleinen Staat Costa Rica leben mehr Vogelarten als in ganz Nordamerika. Die biologische Vielfalt hat in den Tropen ihren absoluten Höhepunkt.

Wie ist es möglich, dass auf kleinstem Raum so viele verschiedene Arten zusammen vorkommen? Die Antwort liegt in einem grundsätzlichen Unterschied zwischen einem Laubwald der gemäßigten Zone und einem tropischen Regenwald. Um das zu erklären, greife ich gerne auf zwei Schachbretter und eine Schachtel voller farbiger Steine zurück. Ein Schachbrett hat vierundsechzig Felder und soll eine Probefläche eines Waldes darstellen. Jedes Feld wird mit einem Stein besetzt, der einen Baum symbolisiert. Unterschiedliche Baumarten werden mit unterschiedlichen Steinen dargestellt. Auf dem einen Schachbrett soll ein deutscher Laubwald entstehen, der sich aus drei verschiedenen Baumarten zusammensetzt, dargestellt etwa durch grüne, rote und gelbe Steine. Steine sind in der Schachtel genügend vorhanden. Sie können also die Steine zufällig und ohne groß zu überlegen verteilen, bis das Brett aufgefüllt ist. Jeder wird ein anderes Bild zusammensetzen, der eine nimmt vielleicht vierzig grüne Steine und füllt die restlichen Felder mit den anderen Farben auf, ein anderer platziert von jeder Art zwanzig Steine und füllt die restlichen vier Felder auf, wie es gerade kommt.

Genauso gut könnte ich sechzig grüne Steine nehmen – stellvertretend für die so häufige Buche – sowie zwei rote und zwei gelbe. In jedem Falle besteht der Schachwald aus drei Arten.

Der Regenwald soll naturgemäß artenreicher sein, er soll sechzig verschiedene Arten beherbergen. Ich habe in meiner Schachtel sechzig verschiedene Steine, sie unterscheiden sich in den Farbtönen und in der Musterung. Und nun kommt der entscheidende Punkt: Die einzige Möglichkeit, die sechzig verschiedenen Steine auf dem Schachbrett unterzubringen, besteht darin, von jeder Art nur einen einzigen Stein zu legen. Vier Felder bleiben übrig, diese können beliebig von der einen oder anderen Art besetzt werden. Der tropische Schachwald sieht nun aus wie ein buntes Patchwork, verrät aber das Geheimnis eines Tropenwaldes. Der Sachverhalt lässt sich ganz einfach ausdrücken: In den Tropen gibt es viele Arten mit wenigen Individuen, in den gemäßigten Breiten wenige Arten mit vielen Individuen. Das ist der Grund, warum tropische Regenwälder so überaus artenreich sind. Hinzu kommt, dass ein tropischer Regenwald viel komplexer aufgebaut ist, dort gibt es Bäume unterschiedlicher Höhen, die einen mehrschichtigen Kronenbereich aufbauen. Ein paar besonders hohe Bäume überragen die Kronenschicht und fallen als Überständler schon von weitem auf. Das feuchte und warme Klima lässt Pflanzen auch auf den Ästen sprießen, und Kletterpflanzen hangeln sich an den Baumstämmen nach oben. Ein solch reichlich strukturierter Wald bietet viel mehr Tierarten eine Lebensmöglichkeit als unsere vergleichsweise einfach strukturierten Wälder.

Doch noch ein anderes Phänomen trägt zur hohen Artenvielfalt in den Tropen bei. Sehr viele Organismen der Tropen sind nur regional oder lokal verbreitet, also selten. Das hat mit dem Verbreitungsgebiet zu tun, das uns in Kapitel 3 noch beschäftigen wird. Viele tropische Arten leben in einem vergleichsweise kleinen Gebiet; anders als unsere Buche, die in ganz Mitteleuropa vorkommt. So sind die meisten Arten an tropischen Orchideen nur in ganz bestimmten Gebieten anzutreffen.

Daher ist der Artenverlust, der sich durch das Abholzen tropischer Regenwälder ergibt, so hoch. Seit einem Vierteljahrhundert schrumpfen die tropischen Regenwälder, ohne dass ein Ende in Sicht wäre. Nicht nur, dass viele Pflanzenarten aussterben, auch die vielen Spezialisten unter den Insekten gehen unwiderruflich verloren, wenn ihre Wirtspflanzen verschwinden. Alle Arten, ob Pflanzen, Tiere oder Pilze, tragen jedoch zum Bestehen des Regenwaldes bei, zu seinem Funktionieren als Klimaregulator und als Ressource etwa für künftige Arzneimittel. Deshalb ist der Erhalt der tropischen Regenwälder so außerordentlich wichtig.

## 2.

### Von den Kleinsten und den Größten

«Spieglein, Spieglein an der Wand, wer ist die Schönste im ganzen Land?» Sicher kennen Sie das Märchen vom Schneewittchen. Was würde der Spiegel antworten, wenn er nach der größten Pflanze gefragt werden würde? Wenn er klug ist, würde er zurückfragen, ob es denn die höchste oder die schwerste sein soll? Oder die längste Pflanze? Oder die Pflanze mit den größten Blättern, den dicksten Wurzeln, den schwersten Früchten? Pflanzen sind so unterschiedlich in ihrer Gestalt und in ihren Proportionen, dass neben der absoluten Größe auch interessant ist, welche Art die größten Pflanzenorgane hervorbringt. Und selbstverständlich stellt sich die Frage nach den kleinsten Pflanzen der Welt. Mit den Kleinsten möchte ich meine Ausführungen beginnen.

Was denn die kleinste Pflanze sei, fragte ich auf einer Exkursion. «Die Wasserlinse natürlich!» Das kam wie aus der Pistole geschossen und ist nahezu richtig. Bei uns in Deutschland gehört die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) mit ihrem wenige Millimeter langen, blattartigen Spross in der Tat zu den kleinsten Blütenpflanzen, sie ist aber nicht die kleinste. Immerhin erreicht



die einzige Wurzel der Pflanze zehn Zentimeter Länge. Nein, es ist eine nahe verwandte Art, die Zwergwasserlinse (*Wolffia ar-rhiza*). Die kaum einen Millimeter langen grünen Ovale haben überhaupt keine Wurzeln und liegen flach auf der Wasseroberfläche. Aber auch die Zwergwasserlinse ist nicht die kleinste Blütenpflanze der Welt.

Die kleinste Blütenpflanze ist eine nahe Verwandte und trägt sinnigerweise den wissenschaftlichen Namen *Wolffia microscopica*. Ein Mikroskop ist in der Tat vonnöten, will man die Pflanze genau betrachten. Eine winzige Wasserpflanze aus Indien, nicht größer als ein Stecknadelkopf. Sie ist nicht viel mehr als ein Zellhaufen, ohne Wurzeln, ohne Blätter und Stängel, einem kurzen Nagel ähnlich, der auf dem Wasser dahintreibt.

In der Natur kommen die Pflanzenwinzlinge kaum zum Blühen, sondern vermehren sich ungeschlechtlich, indem neue Tochterpflanzen aus dem Gewebe gebildet werden und sich von der Mutterpflanze abtrennen. Man hat den Eindruck, dass wegen der Kleinheit das Blühen Mühe bereitet – schließlich ist es eine Herausforderung, auf dieser Größenskala richtige Blüten zu formen. Daher war es einen Artikel in der renommierten Fachzeitschrift *Nature* wert, über den Blüherfolg von *Wolffia microscopica* zu berichten. Das war 1963. Indische Forscher kultivierten damals die Pflanze in kleinen Glaskolben, experimentierten mit verschiedenen Nährlösungen und Lichtbedingungen und brachten die *Wolffia* tatsächlich dazu, ihre Blüten zu offenbaren: Ein einzelnes, mikroskopisch kleines Staubblatt entsprang dem Nagelkopf, und daneben wuchs ein noch viel kleinerer Fruchtknoten heran. Alles nur andeutungsweise, wie bei Figuren für eine Modelleisenbahn, die zu klein sind, um sie mit Gesichtern zu versehen.

Und auf dem Land, auf festem Boden? Hier dürfte der Acker-Kleinling (*Centunculus minimus*) zu den kleinsten Blütenpflanzen Deutschlands zählen, ein zartes einjähriges Pflänzchen mit einem Stängel von lediglich ein paar wenigen Zentimetern Länge. Allerdings hängt die Wuchshöhe sehr stark von den Bedingungen

des Bodens ab; ist genügend Feuchtigkeit vorhanden, werden die Pflanzen deutlich größer.

Doch nun zum anderen Ende der Superlative. Den Titel eines Größenrekordes tragen einige Pflanzenarten, die unterschiedlicher nicht sein könnten und auf den verschiedensten Kontinenten leben. Selbstverständlich sind die höchsten Pflanzen der Erde Bäume; sie ragen über 100 Meter hoch in den Himmel. Der derzeit höchste Baum der Erde ist ein 115 Meter hoher Küstenmammutbaum (*Sequoia sempervirens*), der in den nebelverhangenen küstennahen Wäldern im Norden Kaliforniens wächst. Ein Vogel auf dem obersten Zweig des Baumes – wenn dieser neben dem Petersdom stünde –, könnte direkt in die kleine Kuppel unter dem Kreuz hineinsehen. Früher dürfte es noch höhere Exemplare gegeben haben, doch viele der alten Riesen fielen den Sägen zum Opfer. Auf diesen Baum werde ich in Kapitel 5 ausführlich zu sprechen kommen.

Kalifornien weist noch weitere Rekorde auf. Der Mammutbaum (*Sequoiadendron giganteum*) wird oft mit dem Küstenmammutbaum verwechselt, ist aber eine ganz andere Baumart. Mammutbäume sind nicht die höchsten, aber die massigsten und schwersten Bäume. Sie kommen nur in einem kleinen Gebiet der Sierra Nevada vor und lassen sich am besten im Sequoia National Park bewundern. Da sind der «General Sherman», 83 Meter hoch und an seiner Basis elf Meter dick, oder der «General Grant» mit 82 Meter Höhe und über zwölf Meter Durchmesser. Riesenbäume, unter denen man sich ganz klein vorkommt.

[...]

---

Mehr Informationen zu diesem und vielen weiteren Büchern aus dem Verlag C.H.Beck finden Sie unter: [www.chbeck.de](http://www.chbeck.de)