

«DR. DEATH» UND DAS LANGE LEBEN DER TOTEN BÄUME

EINE REPORTAGE VON STEPHEN ORNES

**SEIT ÜBER 40 JAHREN ERFORSCHT DER ÖKOLOGE MARK HARMON, WIE
VERROTENDES HOLZ LEBENSÄUME SCHAFFT, ÖKOSYSTEME FORMT UND DEN
KLIMASCHUTZ FÖRDERT.**

Neben Baumstamm Nummer 219 geht Mark Harmon in die Hocke. Der moosbedeckte Stamm einer Westlichen Hemlocktanne, fünf Meter lang und mit einem kleinen Aluschild gekennzeichnet, liegt zwischen dem üppigen Grün der Bäume. Der Waldökologe beugt sich vor, sein buschiger weißer Bart schwebt nur knapp über dem vermodernden Holz. Dunkle, schuppige Flecken zeigen die Stellen, an denen Pilze in das matte, rotbraune Holz eingedrungen sind.

Etwas tiefer ragen bunte Baumpilze fächerförmig aus dem Stamm – wie Regalbretter, zwischen denen gerade mal eine Maus Unterschlupf fände. Ein glänzender schwarzer Käfer krabbelt über den Waldboden und verschwindet unter dem Stamm. Harmon drückt mit den Fingerspitzen sanft auf die 219. Das Holz ist so porös, dass er davon absieht, den Stamm beiseite zu rollen, um zu sehen, was darunter los ist. «Ach, das will ich nicht zerstören», sagt er bedächtig. «Das zerfällt ja sonst alles.»

Mark Harmon, langjähriger Dozent an der Oregon State University, beobachtet seit vier Jahrzehnten, wie Nummer 219 und mehr als 500 weitere Baumstämme in der Nähe verrotten. Mindestens hundert Mal hat er diesen Ort im H. J. Andrews Experimental Forest aufgesucht, der an den Hängen der westlichen Cascade Mountains in Oregon liegt. Von seinem Zuhause in Corvallis fährt er mehr als zwei Stunden auf asphaltierten Straßen und Schotterpisten, dann schlägt er sich noch knapp einen Kilometer zu Fuß durchs Unterholz. Mit sich führt er Maßbänder, Waagen, Sägen, eine Fotokamera und einen Computer, um die unaufhaltsamen Veränderungen zu dokumentieren. Sein Ziel ist eine umfassende Basisdatenbank, die wissenschaftlich genutzt werden kann, um Hypothesen zur Zersetzung von Bäumen zu überprüfen oder die Zersetzungs Muster im pazifischen Nordwesten mit denen anderer Regionen zu vergleichen.

Der Andrews Forest, ein Urwald, ist der perfekte Ort für ein solches Unterfangen. In den 1940er-Jahren wurde er zum Testgelände für neue Methoden des Holzeinschlags erklärt, um zu untersuchen, wie man große, alte Bäume fällt und durch Neupflanzungen ersetzt. Über die folgenden Jahrzehnte entwickelte sich der Wald jedoch zu einem riesigen natürlichen Labor, das unvergleichliche Möglichkeiten für groß angelegte ökologische Studien bietet. In den 1970er-Jahren begannen Umweltwissenschaftler:innen damit, den Wald zu erkunden, um neue Erkenntnisse über die Ökologie im Allgemeinen und insbesondere über die Rolle der Bäume zu gewinnen.

Forschung über Generationen hinweg

Verrottung ist ein wichtiger Prozess, um zu erklären, auf welche Weise und wie schnell der Kohlenstoff, der von den Pflanzen durch Fotosynthese aufgenommen wurde, wieder an die Atmosphäre abgegeben wird. Dieser Prozess beeinflusst langfristig die Produktivität und Biodiversität eines Waldes. Harmons Forschungsergebnisse könnten wichtige Hinweise dafür liefern, ob und wann es aus forstwissenschaftlicher Sicht sinnvoll ist, tote Baumstämme zu entfernen, um die Gesundheit des Waldes zu fördern. Darüber hinaus hat die Zersetzung auch einen Einfluss darauf, wie sich Waldbrände in einem Gebiet ausbreiten – und welche Lebensräume sich für Tiere in Baumstümpfen oder an umgestürzten Bäumen eröffnen.

Vor Harmons Untersuchungen zur Holzverrottung hatten Forscher:innen vor allem bereits zersetztes Holz analysiert, ohne die Vielzahl langfristiger Faktoren zu berücksichtigen, die den Verrottungsprozess beeinflussen. Anfang der 1980er-Jahre jedoch erkannte die Forschung, dass sich Zersetzungsmuster nur durch die detaillierte Beobachtung tatsächlicher Holzstämme über Jahrzehnte hinweg erkennen lassen – wie Momentaufnahmen, die zu einem Daumenkino zusammengesetzt werden.

Auch nach 40 Jahren, so Harmon, stellen sich immer noch neue Fragen: Wie wirkt sich die Temperatur auf die Aktivität von Zersetzern wie Braunfäulepilzen bei verschiedenen Holzarten aus? Wie fördern oder hemmen Veränderungen im Ökosystem die Wechselwirkungen zwischen Insekten und anderen Wirbellosen, Mikroben und Holz? Und mit welcher Geschwindigkeit wird Kohlenstoff aus umgestürztem Holz freigesetzt? Besonders die letzte Frage ist von großer Bedeutung, denn sie beeinflusst nicht nur den Nährstoffkreislauf im Wald, sondern auch den Kohlenstoffgehalt in der Atmosphäre – und damit unser Klima. Viele der Antworten wird Mark Harmon nie erfahren. Sein Großprojekt ist auf eine Laufzeit von mindestens 200 Jahren ausgelegt – weit über seine Lebensspanne und die seiner unmittelbaren Nachfolger:innen hinaus.

Eine folgenreiche Vision

Die meisten Menschen betrachten tote Bäume als Ärgernis, als verschwendete Ressource oder als Stolperfalle. Für Harmon hingegen sind sie eine Offenbarung. Mit 21 Jahren stieß er während einer Wanderung in den hügeligen Wäldern von Zentral-Massachusetts auf einen grünen Baumstamm, der vor dem dunklen Waldhintergrund regelrecht zu leuchten schien. Vor seinem inneren Auge entstand die Vision, eines Tages eine Forschungsarbeit über die Verrottung von Baumstämmen durchzuführen. Zugegeben, er war zu diesem Zeitpunkt nicht ganz klar im Kopf. «Einige Substanzen waren dabei mit im Spiel», gibt er schmunzelnd zu. «Aber ich sehe diesen Stamm noch immer vor mir.» Für sein erstes großes Forschungsprojekt verglich Harmon die Zersetzungsraten von zehn Baumarten, die durch Brände in den Great Smoky Mountains zerstört worden waren.

» DIE MÜSSEN VERRÜCKT SEIN, ABER VIELLEICHT AUCH NICHT.«
FLURGESPRÄCHE IN DER OREGON STATE UNIVERSITY

1979 besuchte Jerry Franklin, damals Waldökologe in Oregon, die Smoky Mountains. Mark Harmon, Masterstudent der University of Tennessee, war zufällig dessen Fremdenführer. Ein Jahr darauf zog Harmon zur Promotion nach Oregon und übernahm wenige Jahre später auf Franklins Vorschlag hin die Leitung des «Log Decomposition

Project». Harmon beschreibt es als Vorhaben, von dem man sagte: «Die müssen verrückt sein, aber vielleicht auch nicht.» Das Projekt startete mit konkreten Fragestellungen: Wie stark unterscheidet sich die Zersetzungsrates verschiedener Hartholzarten? Wie beeinflussen Kolonien von mikrobiellen Zersetzern diese Rate? Und beschleunigen Käfer und andere Wirbellose den Prozess, indem sie Mikroben einbringen?

Die Idee, eine Reihe gesunder Bäume an einem Ort zu fällen und an einen anderen zum Verrotten zu schleppen, war nicht gerade einfach zu verkaufen. Während eines Abendessens an der Oregon State University hörte Harmon, wie der Dekan der School of Forestry das geplante Experiment als «dümmste Sache, von der ich je in meinem Leben gehört habe» bezeichnete. Die Leute erinnerten ihn regelmäßig daran, dass er längst tot sein würde, bevor es beendet wäre, oder dass «nur ein Idiot» 200 Jahre auf Ergebnisse warten würde. Und dennoch kamen über die Zeit immer wieder Forschungsbudgets zusammen.

Friedhöfe für Bäume

Im September 1985 fällten Waldarbeiter 503 Bäume – die Stämme wurden unter Leitung von Mark Harmon in den Versuchswald auf sechs Lichtungen verteilt, um sie dort verrotten zu lassen. Jeder der Stämme war fünfeinhalb Meter lang, der Durchmesser variierte zwischen 45 und 65 Zentimetern. Ausgewählt wurden Arten, die das lokale Ökosystem dominieren: Douglasien, Westliche Hemlocktannen, Westliche Rotzedern und Pazifische Weißtannen.

Seitdem kehrt Harmon wieder und wieder zurück, um das Aussehen der Baumstämme anhand von Fotos festzuhalten und die Insekten und anderen Wirbellosen zu katalogisieren, die sich von dem verrottenden Holz ernähren und darin leben. Dazu nutzt er elektronische Messschieber und Waagen, die sein Laptop auslesen kann, um Länge, Breite, Gewicht und Dichte zu bestimmen, und er zeichnet mit dem Klimalogger Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck des Waldes auf. Zudem hat Harmon über die Jahrzehnte Tausende von «Cookies» – mehrere Zentimeter dicke Scheiben, die aus dem Ende eines Baumstamms geschnitten wurden – mit ins Projektlabor genommen, um die Zuckerkonzentrationen zu ermitteln und Veränderungen des Kohlenstoff- und Stickstoffgehalts zu analysieren. Und er führte unzählige Wissenschaftler:innen, Freiwillige und Studierende zu den versteckten Lichtungen, um den Verfall des Totholzes zu beobachten.

Unterwegs mit «Dr. Death»

Harmon gilt als Pionier auf diesem Gebiet: Er veröffentlichte Dutzende Fachartikel, die vielfach zitiert wurden. Hans Cornelissen, Systemökologe der Freien Universität Amsterdam, nennt ihn den «Gründervater der modernen Totholzforschung», und die «U.S. National Science Foundation» taufte ihn gar «Dr. Death». Wenn es um den Verfall von Bäumen geht, ist Harmon fast obsessiv. «Es ist eigentlich ziemlich verrückt», sagt er, als wir uns von Baumstamm 219 entfernen. Egal, wohin er fahre oder was er mache, er sehe immer nur tote Bäume – «selbst im Urlaub», sagt er seufzend.

Es ist wärmer geworden, als wir unseren Erkundungsgang fortsetzen. Die moosbedeckten Stämme ähneln erstarrten Wellen auf einem grünen Teich. Es ist still

im Wald, ab und zu klopft ein Dunenspecht, fern pfeift eine Halsbanddrossel. Harmon, 72 Jahre alt und längst im Ruhestand, überwindet mühelos hüfthohe Erdwälle und duckt sich unter tief hängenden Nadelzweigen hindurch.

Als wir zu einer umgestürzten Riesen-Thuja kommen, nimmt Harmon seinen Schutzhelm ab und wischt sich über die Stirn. Obwohl nicht Teil des Experiments, ist sie bemerkenswert: In den ersten Jahrzehnten der Studie, so Harmon, zerfiel das äußere Splintholz der Thuja schneller als bei anderen von ihnen untersuchten Bäumen. Das Kernholz hingegen ist extrem widerstandsfähig, weshalb es häufig für den Bau von Terrassen und Hochbeeten verwendet wird.

Thujen, auch Lebensbäume genannt, stehen daher oft lange, bis die Wurzeln nachgeben und sie umkippen – anders als Douglasien, bei denen große Teile absplintern, bis nur noch der Stumpf übrig bleibt. Bäume verrotten je nach Art und Lage unterschiedlich, sei es stehend oder als Nahrung für Mikroben am Boden liegend.

**» MANCHE TEILE VON BÄUMEN ÜBERDAUERN WENIGER ALS EIN JAHRZEHT,
ANDERE BIS ZU EINEM JAHRTAUSEND.«**

PROF. MARK HARMON, WALDÖKOLOGE VON DER OREGON STATE UNIVERSITY

Harmon setzt seinen Schutzhelm wieder auf. Auch ich trage wegen der Gefahr herabfallender Äste einen Helm, obwohl ich bezweifle, dass die dünne Plastikschiene mich vor einem «Witwenmacher», wie Harmon herabstürzenden Äste nennt, wirklich schützen könnte. Im Laufe der letzten 40 Jahre führten die Messungen zu teils überraschenden Ergebnissen. In einer 2020 erstellten Analyse schätzten Harmon und seine Kolleg:innen, dass die Zersetzungsrate je nach Art und Klima um das bis zu 244-Fache variiert. «Es gibt Baumteile, die weniger als zehn Jahre halten, und andere, die bis zu 1.000 Jahre überdauern können», sagt Harmon.

Wachsender Untergrund

Besonders verblüffend ist, wie stark Totholz den Waldboden umformt. Umgestürzte Bäume verrotten nicht einfach. Harmon rollt einen stabilen Baumstamm zur Seite und legt eine Fläche mineralischen Bodens frei – dunkelbraun wie Zartbitterschokolade, durchzogen von Pilzfäden. Dieser besteht hauptsächlich aus bröckeliger Tonerde, Steinen und Sand, im Gegensatz zum organischen Humus aus verrottetem Holz und Laub. «Der Waldboden ist hier quasi weggeschmolzen», erklärt Harmon. Die organische Schicht unter dem Stamm, zersetzt von Pilzen, Fadenwürmern und Bakterien, hat sich nicht erneuert. Dennoch haben Blätter und Äste, die auf den Stamm gefallen sind, sich über Jahrzehnte angesammelt und zersetzt, sodass hier ein fruchtbarer organischer Boden entstanden ist, auf dem nun Moos und andere Pflanzen wachsen. «Der Baumstamm hat den Waldboden gewissermaßen um einen halben Meter angehoben», sagt Harmon.

Ob ein toter Baum auf mineralischem Boden liegt, als Baumstumpf stehen bleibt oder sich nach dem Umstürzen an einen lebenden Baum anlehnt, beeinflusst, wie viel Kohlenstoff in ihm gespeichert bleibt. Die Vielzahl der Zersetzungsfaktoren hat auch Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, mit der neue Bäume in diesem Boden Wurzeln

schlagen und den Lebensraum eines Waldes verändern – was sich wiederum auf die ökologische Stabilität der Umgebung auswirkt.

»ICH LIEBE ES, ÜBER DIE UNDERDOGS NACH-ZUDENKEN – UND DARÜBER, WIE SIE UNBEMERKT IM VERBORGENEN DIE WELT AM LAUFEN HALTEN.«

DR. AMY ZANNE, ÖKOLOGIN AM «CARY INSTITUTE OF ECOSYSTEM STUDIES» IN MILLBROOK, NEW YORK

Ein Wald, der von langsam verrottenden Arten dominiert wird, kann im Totholz über Jahrzehnte bis Jahrhunderte enorme Mengen an Kohlenstoff binden. Schnell zersetzende Arten geben diesen dagegen deutlich rascher wieder frei, überwiegend in Form von CO₂ in die Atmosphäre. Dieses Wissen über Zersetzungsraten sei für die Klimamodellierung besonders wichtig, sagt der Biologe Jonathan Schilling, dessen Labor an der University of Minnesota auf Holzabbau und Pilzökologie spezialisiert ist. Schilling hat dazu unter anderem in Alaska und Neuseeland Experimente zur Holzersetzung durchgeführt. «Verrottende Baumstämme finden wir ja überall», sagt er schmunzelnd.

In den 2000er-Jahren startete eine erste groß -angelegte Studie zur Zersetzung in tropischen Wäldern, die sich über vierzehn Länder erstreckte und auf Harmons Modell basierte. 2012 legte ein Forschungsteam um den Ökologen Hans Cornelissen in den Niederlanden für das «Loglife»-Experiment zwei «Baumfriedhöfe» mit Stämmen von 25 Baumarten an. Ähnliche Projekte folgten in Rumänien, Deutschland und China. Eine Übersichtsarbeit vom November 2024, an der Cornelissen mitwirkte, fasst Totholz-Studien aus verschiedenen Ökosysteme zusammen und beschreibt Zersetzungsmuster sowie deren Treiber: biotische Verbraucher wie Tiere und Mikroben (einschließlich Pilze) und abiotische Faktoren wie Wasser, Feuer, Sonnenlicht und Gefrier-Taueffekte – Letztere werden in vielen Arbeiten noch unterschätzt. Für Co-Autorin Amy Zanne aus den USA steckt in der Zersetzung ein verborgenes Wunderland voller übersehener, unbeachteter Akteure, die dennoch eine entscheidende Rolle in einem sich stets weiterentwickelnden Ökosystem spielen. «Ich liebe es, über die Underdogs nach-zudenken – und darüber, wie sie unbemerkt im Verborgenen die Welt am Laufen halten.»

Eine neue Manifestation des Alten

Am 5. August 2023 hätte Mark Harmon beinahe das ge-samte Andrews-Projekt verloren, als in dem Versuchswald ein Blitz in einen Baum einschlug. Innerhalb weniger Wochen verbrannten fast 10.500 Hektar – siebzig Prozent des gesamten Waldes –, wobei drei der sechs Forschungsstandorte zerstört wurden.

Harmon führt mich durch Standort 6, der in Flammen gestanden hat. Zwei Jahre später hängt noch immer Rauch- und Kohlegeruch in der Luft. Verkohlte Tannen und Lebensbäume bilden versengte, abstrakte Skulpturen. Laublose, spindeldürre Äste schimmern silbern in der Nachmittagssonne vor den dunklen Baumruinen. Feuer verändere alles, sagt Harmon. Das kann tragisch sein. Aber für ihn ist es auch eine Gelegenheit, den Wald in einem neuen Licht zu sehen. «Er hat sich gewandelt, doch er kehrt zurück – als neue Manifestation des Alten.» Das Feuer tötet zwar die Bäume, bringt sie aber nicht zum Verschwinden: Harmon deutet auf einen toten Stamm, vielleicht

zehn Meter hoch, aus dessen Rissen kleine Pilze sprießen, und auf eine Stelle mit unbedecktem Mineralboden mit ersten Sämlingen. Der neue Wald wird aus dem Erbe der Baumstümpfe und der umgestürzten Bäume entstehen – und könnte sogar noch faszinierender werden.

Teil eines großen Forschungsverbunds

Die Zukunft von Mark Harmons Projekt ist allerdings ungewiss. Seine Langzeitstudie zur Zersetzung von Baumstämmen ist eines von 27 Projekten des «Long Term Ecological Research Network» (LTER), das von der National Science Foundation finanziert wird und Ökosysteme unter Einfluss von Urbanisierung, Extremwinden, Feuer und Überschwemmungen untersucht. Die Finanzierung der Experimente ist von jeher ein Problem, und Harmon befürchtet, dass die jüngsten weitreichenden Kürzungen der Bundeszuschüsse auch das Andrews-Experiment treffen könnten. Im Juli 2025 drängte US-Präsident Donald Trump auf Budgetkürzungen, die zur Schließung der LTER-Standorte geführt hätten. Die Kürzungen wurden nicht vollständig umgesetzt – die Standorte bestehen weiter, aber bei einigen Projekten musste Personal abgebaut werden. Die langfristige Ausrichtung von Harmons Projekt und anderer LTER-Experimente könnte ihre Rettung sein. An sich erfordern die Totholz-Standorte nur wenig Pflege: Die Baumstämme werden weiter verrotten, ob es jemand dokumentiert oder nicht. Momentan tut es noch jemand.

2016 ging Harmon in den Ruhestand – doch sein Projekt lässt ihn nicht los. Unermüdlich wertet er die umfangreichen Datensätze aus und veröffentlicht Artikel. Die Leitung hat er an zwei jüngere Forschende der Oregon State University übergeben: an Georgia Seyfried, eine Bodenkundlerin, die sich mit biogeochemischen Prozessen befasst, und Jacob Bukoski, einen Ökologen, der sich auf den Kohlenstoffkreislauf und die Eindämmung des Klimawandels konzentriert. «Ich sehe da großes Potenzial», sagt Bukoski, «denn in der nächsten Phase lassen sich nun die Auswirkungen von Bränden auf das Ökosystem Wald untersuchen.»

Während die ersten 40 Jahre viele der zugrunde liegenden Prinzipien der Zersetzung offenbart haben, so Bukoski, könnten die nächsten 40 Jahre zeigen, welche Einflüsse anderen Naturgewalten wie zum Beispiel Feuer zukommen. Dieses Wissen hilft der Ökologie dabei, uns auf Zeiten vorzubereiten, in denen der Klimawandel und menschliches Handeln die Häufigkeit und Intensität von Bränden noch weiter erhöhen.

Unter Ehrfurcht gebietenden Giganten

Auf dem Rückweg überqueren Mark Harmon und ich einen von Hemlocktannen gesäumten Bach. Hundert Schritte tiefer im Wald – über tote Stämme hinweg, unter schrägen hindurch – erreichen wir einen von Harmons heiligen Orten, eine Gemeinschaft uralter Douglasien mit mindestens zwei Metern Stammdurchmesser. Diese Giganten sind älter als die Mona Lisa. Wir stehen einen Moment lang schweigend im Schatten der Ehrfurcht gebietenden Bäume. Mit ihren dicken, tiefen Furchen und den undurchdringlichen Kronen wirken sie unbesiegbar. «Doch das ist eine Illusion, nur eine Momentaufnahme», sagt Harmon. Sollten diese Bäume einmal umstürzen, werden sie wohl noch jahrhundertlang auf dem Boden ruhen, Käfern ein Zuhause bieten und den Wald umformen, um schließlich im Schatten neuer Giganten sanft mit den Konturen des neuen Waldes zu verschmelzen.

Früher ging die Wissenschaft von einer schnellen Verrottung aus. Ein toter Baum verschwindet einfach. «Das gibt es nirgends – und hat es noch nie gegeben», sagt Mark Harmon. «Ein toter Baum ist nur ein Übergang zu etwas anderem.»

Aus dem Englischen übersetzt von Ulrike Brauns

Der Umwelt zuliebe wurde auf die Wiedergabe von Fotos in der Druckversion verzichtet. Nachdruck, Aufnahme in Online-Dienste sowie die Vervielfältigung auf Datenträgern nur nach Genehmigung des Herausgebers.

© 26. MÄRZ 2026 | ENERGIEWENDE-MAGAZIN