Zeitschrift: Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik
Band: 3 (1948)
Heft: 2

Artikel: Wie alt ist die Welt?
Autor: Jordan, Pascual
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-653449

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

wespen und Zehrwespen. Äußerlich erkennt man den Parasitenbefall unter Umständen daran, daß sich die Form der Mine wesentlich ändert, weil auch die Fraßinstinkte des Minenerzeugers empfindlich gestört sind. Ein besonders drastisches Beispiel dieser Art stellt der in Bild 7 gezeichnete Verlauf der Mine von Phytomyza ilicicola in Stechpalmen dar: Das gesunde Tier links fraß zuerst einen Gang, dann nach der zweiten Häutung schritt es zur Bildung einer Platzmine. Das Tier rechts wurde kurz nach der ersten Häutung von einer Schlupfwespe angestochen, worauf es sofort die Richtung seiner Mine änderte, ohne aber zum Platzfraß überzugehen. Es erzeugte so einen Gang, der etwa das Vierfache der normalen Länge erreichte, bis das Tier starb.

Noch sehr wenig studiert sind die Faktoren, welche die *Anzahl der Minen* in einem Blatte begrenzen. Einzelne Minenerzeuger, besonders Minierfliegen, legen stets mehrere Eier ins gleiche Blatt, während die Motten sich in der Regel mit einem einzigen Ei begnügen. Dieses Verhalten ist erbmäßig festgelegt und hat zur Folge, daß normalerweise die Larven einander nicht gegenseitig stören, und daß die produzierten Assimilate zur Ernährung aller sicher ausreichen. Wenn aber mehrere legereife Weibchen an derselben Pflanze nach passenden Stellen für die Eiablage suchen, kommt es häufig vor, daß sie die gleichen, meist etwas schwächer entwickelten Blätter aussuchen, so daß es zu einer eigentlichen Überbevölkerung des Blattes kommen kann wie in Bild 8. Das

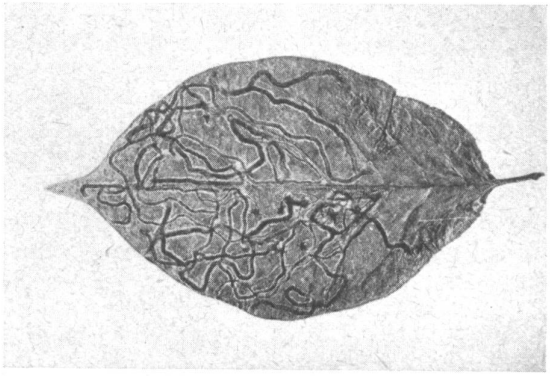

Bild 8: *Übervölkerung eines Blattes der Heckenkirsche (Lonicera alpigena) durch Phytomyza xylostei.*

befallene Blatt befand sich an einem gesunden und kräftigen Strauch von Lonicera alpigena und war als einziges gänzlich von Minen durchzogen, während von den übrigen Blättern nur noch fünf weitere je eine einzige Mine aufwiesen. Was mag wohl die eierlegenden Weibchen dazu bewogen haben, gerade dieses Blatt so sehr zu bevorzugen, daß die Nachkommenschaft darin verhungern mußte? Auf diese und ähnliche Fragen können uns nur sehr genaue Beobachtungen in der freien Natur Aufschluß geben, da es kaum möglich sein wird, den Blattminierern im Experiment solche Lebensbedingungen zu bieten wie am natürlichen Standort.

Wie alt ist die Welt?

Von Prof. Pascual Jordan

Was wir mit dem stolzen Namen «Weltgeschichte» bezeichnen, das ist in Wahrheit nur ein kleiner Abschnitt aus dem Laufe der Zeit. Viertausend bis höchstens sechstausend Jahre umfaßt der Zeitraum Menschengeschichte, die uns aus schriftlichen Aufzeichnungen – ergänzt durch die Funde ausgrabender Archäologen – erkennbar und übersehbar geworden ist. Aber dahinter dehnen sich ins Ungewisse die Frühzeiten menschlicher Kultur, Vorstufen, die uns nur durch die stummen Zeugnisse vorzeitlicher Gräber, Waffen und ähnlicher Überreste andeutungsweise sichtbar oder aus Vergleichen mit den Forschungsergebnissen der Völkerkunde erschließbar geworden sind: Die Faustkeile Mammut jagender Vorfahren und ihre im Dunkel großer Höhlen verborgenen kultisch-magischen Gemälde lassen uns ja die Urgeschichte des Menschen bis in eiszeitliche Vergangenheit zurück verfolgen.

Aber auch dort gibt es keinen Anfang, kein plötzliches Beginnen aus dem Nichts heraus, sondern nur ein Fortwachsen dessen, was sich in noch älteren Zeiten schon entfaltet hatte – Zeiten, welche die Geschichte des Menschen aufgehen lassen in der größeren Geschichte des organischen Lebens auf unserer Erde. Für eine Wanderung in jene versunkenen Epochen, in welchen die unheimlichen Gestalten gewaltiger Saurier die Erde bevölkerten, oder in welchen die Steinkohlenwälder mit riesigen Farnen und Schachtelhalmen Länder und Sümpfe überzogen, müssen wir uns

der Führung des Geologen anvertrauen. Bekanntlich hat die Geologie aus den Formen der Erdschichten und aus den Versteinerungen ehemaligen Lebens, die sie enthalten, ein Bild der *Erdgeschichte* herauszulesen vermocht, das in seiner gewaltigen Spannweite die seit den letzten Eiszeiten verflossenen zahlreichen Jahrtausende als ähnlich kleines Anhängsel erscheinen läßt, wie die schriftlich aufgezeichnete «Weltgeschichte» als letztes Anhängsel der Nacheiszeit erscheint.

Aber so wunderbar die vom Geologen erschlossene Geschichte der Erde und ihrer Bewohner auch ist – und wie ausführlich sie uns die Einzelheiten etwa von Gebirgsbildungen oder von urzeitlichen Meeren und ihren Verlagerungen auch erklären mag – die Methoden der Geologie geben uns fast keinerlei sichere Anhaltspunkte für die Zeitmaße dieser gewaltigen Geschehnisse. Sie erlauben lediglich, die Reihenfolge geologischer Epochen zu bestimmen – wie lang aber diese Epochen waren, darüber vermögen sie im allgemeinen nichts auszusagen.

Die moderne Physik hat aber hier helfend eingegriffen, indem sie die Erscheinungen der Radioaktivität und ihre Gesetze aufgeklärt hat. In fast jeder geologischen Schicht finden sich hier oder da Einschlüsse radioaktiver Stoffe; und man weiß ja, daß diese einem allmählichen *Zerfall* unterliegen. Das *Tempo* dieses Zerfalls bleibt unverändert trotz allen wechselnden Einflüssen wie Druck, Temperatur oder chemische Reaktionen, welche im Laufe der Erdgeschichte auf irgendwelche Gesteine ausgeübt sein konnten. Ein vor vielen Millionen Jahren rein kristallisiertes Stück eines uranhaltigen Gesteins wird deshalb heute dem physikalischen Forscher sein Alter verraten durch den darin enthaltenen Anteil von *Blei* oder eventuell Helium, der sich inzwischen als Ergebnis des Uranzerfalls darin angesammelt hat.

Dieses Beispiel zeigt wie sich die Erforschungsmöglichkeiten der Erdgeschichte erweitert haben durch die moderne Kernphysik und die davon abgeleiteten Methoden der exakten Altersbestimmung von Gesteinen. Nach vielen Untersuchungen, die in den letzten Jahrzehnten ausgeführt worden sind, überblicken wir heute die Geschichte der Erde nicht nur nach der Reihenfolge ihrer Epochen, sondern auch nach der Zahl ihrer Jahre oder Jahrmillionen: Wir erfahren unter anderm, daß uns 600 Millionen Jahre trennen vom Ende jener uralten Zeit, welche die Geologen das «Praecambrium» nennen – weit zurückliegend hinter Sauriern und hinter Steinkohlenwäldern – und welche ihrerseits noch einmal eine gewaltige zeitliche Tiefengliederung erkennen läßt, mit ältesten Gesteinen, die ungefähr das Alter von zwei Milliarden Jahren erreichen...

Aber die Erde ist ja im großen Kosmos weniger als ein Körnchen Staub. Was wissen wir über das Alter der anderen Himmelskörper? Eine Gelegenheit, darüber etwas zu ermitteln, bieten uns die Meteoriten. Man kann an ihnen die gleichen Methoden der Altersbestimmung anwenden, welche sich an den geologischen Schichten bewährt haben. Und das grundsätzliche Ergebnis ist überraschend: trotz vieler Untersuchungen hat man noch niemals einen Meteoriten gefunden, der wesentlich älter wäre, als die ältesten Erdgesteine. Es scheint, daß es überhaupt nichts gibt im ganzen Weltall, was älter wäre als etwa zwei bis drei Milliarden Jahre...

Erwähnen wir in ganz kurzer Übersicht einige weitere Tatsachen, die diese sonderbare Behauptung unterstützen. Seitdem man – wiederum auf Grund moderner Atomphysik – weitgehend verstehen kann, was im Innern der leuchtenden Sterne vor sich geht, woher also beispielsweise unsere Sonne die gewaltigen Energien nimmt, die sie nach Ausweis der Erdgeschichte seit mindestens zwei Milliarden Jahren in den Raum hinaus verstrahlt, seitdem beginnen wir auch das Sternengeschehen beurteilen zu können. Wir wissen jetzt, daß manche Sterne bestimmt noch nicht seit langem so hell leuchten können wie jetzt – manche sind «nur» etwa 100 Millionen Jahre alt.

Die feineren modernen Untersuchungen an mancherlei Himmelsgebilden – an Doppelsternen, an Sternhaufen und schließlich an Spiralnebeln, also Milchstraßensystemen, haben zusätzliche Bestätigungen dafür ergeben, daß alles, was unser Fernrohr sieht, nicht älter als höchstens drei Milliarden Jahre sein dürfte. Manche hierher gehörige Fragen bedürfen zwar noch weiterer Verfolgung; immerhin ist kaum noch ein Zweifel möglich, daß die obige These richtig ist. Als Beispiel zweier Sterngebilde gleicher Art, aber verschiedenen Alters seien zwei Spiralnebel abgebildet: Wir sehen in der Spiralstruktur des wahrscheinlich älteren (Bild 1) eine unregelmäßige Verklumpung der aus vielen Einzelsternen bestehenden Materie, welche in dem vermutlich jüngeren (Bild 2) noch fehlt. Trotzdem ist auch der jüngere als ein Haufen von getrennten Sternen anzusehen (etwa 100 Milliarden Sterne sind darin enthalten), nicht etwa als leuchtende Gasmasse, wie man früher gelegentlich geglaubt hat.

Wir vermögen heute nicht nur darüber Aussagen zu machen, wann ein bestimmtes Gestein sich (etwa aus glutflüssiger Schmelze) ausgeschieden hat, sondern sogar darüber, wann sich die heute vorhandenen chemischen Elemente gebildet haben müssen. Die Gesetzmäßigkeiten des radioaktiven Zerfalls und die Ergebnisse mo-

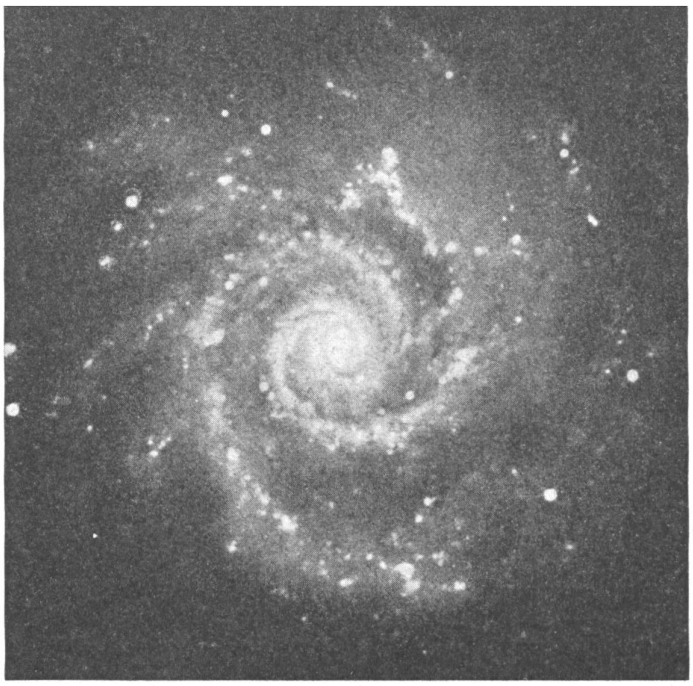

Bild 1: *Spiralnebel im Sternbild der Fische. Katalogbezeichnungen M 74 oder N.G.C. 628. (Aufnahme der Mt. Wilson - Sternwarte mit 60 Zoll-Spiegelöffnung und fünf Stunden Belichtungszeit.) Die flockigen, weit geöffneten Spiralarme deuten auf ein Sternsystem weit fortgeschrittener Entwicklung. Möglicherweise würde unsere Milchstraße aus weiter Entfernung gesehen ein ähnliches Bild bieten.*

derner Forschungsmethoden (Isotopentrennung) weisen mit Bestimmtheit darauf hin, daß sie begrenzten Alters sind. Und so können wir heute sagen: Nicht nur die Erde oder die Sonne oder alle bekannten Meteoriten als solche sind weniger als etwa drei Milliarden Jahre alt, sondern auch die chemischen Elemente, die Stoffe, aus denen sie bestehen, können sich nicht früher gebildet haben.

So zielt alles darauf hin, einen Zeitpunkt, der wenige Milliarden Jahre hinter uns liegt, als Geburtsstunde des Kosmos anzusehen. Diese Auffassung findet eine Bestätigung durch ganz andere Überlegungen. Die moderne Physik und Astronomie haben triftige Gründe, anzunehmen, daß unser Weltraum höchstwahrscheinlich nicht der Raumvorstellung der euklidschen Geometrie entspricht. Er ist voraussichtlich ein geschlossener, unbegrenzter, aber doch endlich großer Raum. Die Beobachtungen der letzten dreißig Jahre zeigen, daß die außergalaktischen Nebel – die andern milchstraßenähnlichen Sternsysteme – mit großer Geschwindigkeit auseinanderstieben. Der geschlossene endliche Raum ist also in Erweiterung begriffen, und wir kennen die Ausdehnungsgeschwindigkeit recht genau. Lassen wir jetzt in Gedanken den Film dieser kosmischen Entwicklung rückwärts laufen und das in Wahrheit sich ständig ausdehnende Weltall sich allmählich verkleinern! Im Verlauf von etwa drei

Bild 2: *Spiralnebel im Sternbild Coma Berenice. Trägt in den Nebelkatalogen die Nummern M 64 oder N.G.C. 4826. (Aufnahme der Mt. Wilson-Sternwarte mit 60 Zoll Spiegelöffnung bei acht Stunden Belichtungszeit.) Die eng gewundenen Spiralarme deuten auf ein Sternsystem früher Entwicklungsphase.*

Milliarden Jahren schrumpft dann das inzwischen so gewaltig groß gewordene Weltall in ein ganz kleines, enges Anfangsweltall zusammen – dessen innere Zustände genauer zu beurteilen noch eine Forschungsaufgabe der Zukunft bleibt, dessen Kleinheit aber schon ausreicht, uns verstehen zu lassen, daß damals alles in der Welt ganz anders gewesen sein muß als heute, und daß kein heute vorhandenes Gebilde in der Welt älter als etwa drei Milliarden Jahre sein kann.

Seltsame Körperverzierungen bei Naturvölkern

Drahtspiralen

Von Dr. Paul Wirz

Inmitten des bunten Völkergemisches der zu Burma gehörenden Shan-Staaten gibt es einen kleinen, etwa 8500 Köpfe zählenden Stamm, dessen Frauen einen aus etwa bleistiftstarkem Messingdraht verfertigten Kragen tragen, der erstaunliche Ausmaße erreicht (Bild 1). Es sind dies die *Padaung* oder *Kekawngdu*, wie sie sich selbst nennen. Sie bilden eine Unterabteilung der *Karen*, deren Herkunft noch immer im Dunkel liegt und wohnen in den südlichen Ausläufern des Hochlandes von Burma. Es ist anzunehmen, daß sie, wie auch die meisten andern Stämme, von Norden her in dieses Gebiet eingewandert sind. In sprachlicher Hinsicht stehen sie jedoch vollkommen isoliert. Wie bei den meisten andern Stämmen des Shan-Gebietes zeichnet sich auch hier das weibliche Geschlecht durch reichen Schmuck aus. Aber während die Frauen der anderen Karen-Stämme bloß die Arme und Beine mit schweren Drahtspiralen zu umhüllen pflegen, zwängen die Padaung-Frauen auch den Hals in solche. Schon den kleinen Mädchen wird ein solcher Kragen umgelegt, der von Zeit zu Zeit durch einen höheren und schwereren ersetzt wird (Bild 4). So erreicht dieser Halskragen schließlich eine Höhe von 20 cm und darüber. An ihn schließt sich in vorgeschrittenem Alter ein nahezu flaches, den Schulteransatz deckendes Stück an, und in dieses ist im Nacken ein 10 cm breiter Spiralring eingezogen. Die Frauen sollen von ihren Männern, sowie sie sich etwas zuschulden kommen lassen, daran festgeschlossen werden. Diesen Halsschmuck trägt die Frau bis zu ihrem Tode, und mit ihm wird sie auch begraben. Wenn sie auch wollte, kann sie ihn nicht mehr ablegen. Der Versuch wurde an Bekehrten gemacht, aber es zeigte sich, daß die Halsmuskulatur vollkommen zurückgebildet war, so daß der Kopf nicht mehr aufrecht gehalten werden konnte. Der Kragen preßt gegen den Unterkiefer und ruft allmählich eine Veränderung des Gesichtsausdruckes, eine sogenannte *Leptoprosopie*, hervor, er drückt aber vor allem mit seinem Gewicht von annähernd 10 kg auf die Schultern und deformiert das Schlüsselbein; auch der Kehlkopf wird in Mitleidenschaft gezogen und dadurch die Stimme verändert. Daß Nacken und Kinn häufig wundgerieben sind und die Gefahr einer Infektion jederzeit vorhanden ist, sei nur nebenbei erwähnt. Der Metallkragen erfordert beim Schlafen eine besondere Lage, aber auch bei Verwendung von Kissen bleibt das Liegen unbequem und schmerzhaft (Bild 2).

Die Missionare bemühen sich, die Mode zum Verschwinden zu bringen und die Kinder vor ihren Folgen zu bewahren. Die Mütter würden sich wohl damit einverstanden erklären, nicht aber das männliche Geschlecht, das Frauen mit einem langen, in einer Metallspirale steckenden Hals unbedingt den Vorzug gibt. Bei aller Bekehrung ist die Sucht zu gefallen oft stärker als alle hygienischen Einwände der Missionare des Westens (Bild 3).

Schwerer Halsschmuck, doch aus eisernen Drahtspiralen gebildet, zeichnet auch die Frauen der *Masai* aus, während die Männer sich mit einfachen Drahtringen begnügen. Der Schmuck der Weiber wird um den Hals gewunden und kann nicht ohne weiteres abgenommen, sondern nur abgewickelt werden. Die übrigen vielen Halsringe bestehen aus kleinen bunten Perlen und verschiedenen Drahtringen. Überdies stecken Arme und Beine mit Ausnahme der Oberschenkel in einem mehr oder weniger vollkommenen Panzer aus Eisendrahtröhren, die oft nur Knie- und Ellbogengelenke freilassen, während bei ärmeren