

Zeitschrift: Am häuslichen Herd : schweizerische illustrierte Monatsschrift
Herausgeber: Pestalozzigesellschaft Zürich
Band: 35 (1931-1932)
Heft: 19

Artikel: Was wissen wir vom Bau der Erde? : neue Forschungsergebnisse
Autor: Wagner, C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-670864>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

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

Ludwig Anzengruber gesagt, der geniale Dichter und Schöpfer. —

*

Dichtgedrängt standen die Menschen an einem Dezembertage auf dem Wiener Zentralfriedhofe, als man den Volksdichter ins Ehrenggrab senkte.

Trüb war der Tag, doch der Himmel hatte ein Einsehen. Schneeflocken sandte er herab. Die hüpfen und sprangen durcheinander wie ein lustiges Völkchen, ganz, als wollten sie warnen wie der Steinklopferhanns: „Mit'm Traurigkeit sein richt' mer nix, die Welt is a lustige Welt!“

Elegie.

Sieh', die gold'ne Sonne scheidet
Ferne hinter Bergen blau,
Stille liegt das Feld im Dunkel,
Bald bedeckt von Nacht und Tau.

Wie die Sonne, so entgleitet
Dir, o Seele, einst dein Glück,
Und es sinkt im Tau der Tränen
Stille in die Nacht zurück.

Max Voller.

Was wissen wir vom Bau der Erde?

Neue Forschungsergebnisse, von Universitätsprofessor Dr. C. Wagner.

Astronomen und Physiker erklären beide, daß die Erde vor ungefähr drei Milliarden Jahren als ein Ball von glühenden Gasen geboren worden ist. Der Chemiker kann dieser Behauptung durchaus beistimmen: er hat seit Tausenden von Jahren die Stoffe durchforscht, in allen Formen lebendige und tote Materie analysiert und dabei gefunden, daß es zweiundneunzig chemische Grundstoffe geben mag, von denen wir neunzig kennen. Nun sind die meisten dieser Grundstoffe oder Elemente zwar chemisch ganz und gar einheitlich, wir wissen indessen seit etwa zwanzig Jahren, daß sie physikalisch doch nicht einheitlich, sondern Gemische voneinander denkbar ähnlichen, nur durch ihre Schwere verschiedenen Atomen sind. Von wenigen Ausnahmen abgesehen ist aber das Verhältnis, in dem die verschiedenen schweren, sonst einander wie ein Ei dem anderen gleichenden Atome (die „Isotopen“) zum „Element“ gemischt sind, unabänderlich das gleiche. Ob wir Kupfer aus Afrika, aus Amerika, Europa oder Asien holen, wir finden stets, daß es aus der gleichen Zahl schwerer und leichter Atome zusammengesetzt ist. Diese Tatsache können wir nur dann verstehen, wenn wir annehmen, daß die schweren und leichten Atome irgend einmal Gelegenheit gehabt haben, sich in der restlos vollkommensten Weise zu vermengen, das aber kann eben nur im Gaszustand gewesen sein.

Die Lebensgeschichte der Erde beginnt also auch für die Chemie mit dem Zustand der vollkommenen Mischung: dem Chaos. In der nun folgenden, sehr kurzen Zeitspanne von kaum zwanzigtausend Jahren tritt die erste starke Abkühlung ein, die erste feste Kruste bildet sich und damit ist schon der ganze Lebensweg bis zum erstarrten Greisenalter bestimmt: im glühenden

Gasball ist die Chemie noch recht einfach. Von Atom zu Atom ist es weit und nur selten und von kurzer Dauer sind die Verbindungen, welche die Atome gleicher oder ungleicher Art miteinander eingehen. Es herrscht, wie man vielleicht sagen könnte, ein schrankenloser Individualismus des Atoms. Auch die Temperatur ist riesenhaft hoch. Erst wenn sie sinkt, wenn der Gasball sich zusammenzieht, wenn der Platz für den einzelnen eng wird, erst dann gibt es eine Chemie der Erde.

Nun muß aber auch nach dem physikalischen Gesetz der Schwere das Chaos sich sondern. Schweres zu Schwerem, in den Kern des sich ballenden Planeten, Leichtes zu Leichtem an den äußersten Rand, wo die Atmosphäre an den Weltraum brandet. Ist nun die Erde etwa so gebaut, wie eine Zwiebel mit neunzig Häuten? Das schwerste der Elemente als Kern, das nächst leichtere als erste Schale und so fort bis zu den letzten im höchsten Luftraum? Nein, denn weil nun mit der physikalischen Sonderung nach der Schwere unweigerlich zugleich das zauberhaft verwickelte Wechselspiel zwischen den neunzig Elementen beginnt, das wir Chemie zu nennen gewohnt sind, geht die Entwicklung einen anderen Weg. Wie aber können wir davon etwas wissen? Sind unsere Kenntnisse besser gesichert als die Phantasien von Jules Verne? Es scheint doch so, seitdem die Chemie sich der Sache angenommen hat. Zunächst aber gab es noch physikalisch zu lernen. Man wog die Erde, gemessen war sie schon im Altertum. Nun rechnete man: wäre jedes Stück der Erde genau so schwer wie ein anderes, so müßte ein Liter der Masse 5½ Kilogramm wiegen, fünf einhalb mal so viel wie ein Liter Wasser. Aber die Masse der Erdkruste ist viel leichter — nicht

fünfeinhalb Liter Wasser halten einem Liter „Erde“ im engeren Sinne, also einem Liter Gestein die Waage, es genügen schon viel weniger als das. Daraus folgt, daß der innere Kern der Erde aus anderem, schwererem Metall bestehen muß, als die Kruste, er muß metallisch sein, denn kein nicht — metallischer Stoff, den wir kennen, ist schwer genug.

Dann kam etwas Neues hinzu. Von allen Tühlern, die der Mensch in die Erdentiefe senken kann, reicht nur einer weit genug hinunter: die Erschütterung der Erdbeben. Wenn irgendwo in der Südsee eine vulkanische Insel zerplatzt, dann zittert der ganze Planet und die feinen Instrumente der Erdbebenwarten schreiben die Stöße auf. Aus Tausenden von Beobachtungen ergab sich dieses: in verschiedenen Tiefen des Erdballs muß seine Zusammensetzung wechseln, auf eine Schicht aus leichterem Material mehrfach mit ziemlich scharfer Grenze eine solche aus viel schwererem folgen. Solch ein Schichtenwechsel wirkt nämlich auf die elastischen Wellen der Erdbebenstöße wie eine Wand auf den Schall: es gibt ein Echo, nur ein Teil der Erschütterungsenergie dringt tiefer ein, ein anderer kehrt um und zur Oberfläche zurück.

Wir wenden uns wieder zum Schicksal der Erde. Als der Gasball kälter wurde, da mußten sich die schweren Elemente verflüssigen — einige blieben für sich, andere begannen schon sich mit anderen zu chemischen Verbindungen zu vereinigen. Jedenfalls muß von vornherein ein großer Überschuß von Metallen dagewesen sein, ferner reichlich Sauerstoff und Schwefel, danach das Silicium, das mit Sauerstoff zusammen die Kieselsäure bildet, die wir in reinsten Form als Bergkristall kennen. Sauerstoff und Schwefel bildeten mit manchen Metallen einfache Verbindungen: die Oxide und Sulfide, doch reichte die Menge nicht aus, um alles Metall zu binden. Die Kieselsäure trat wieder mit einer Reihe von Oxiden zu komplizierten Verbindungen zusammen, aus denen in der Hauptsache die oberste Erdkruste besteht. Diese drei großen Hauptgruppen waren alle drei zuerst natürlich flüssig. Da sie sich nicht, oder nur in beschränktem Maße ineinander lösen, mußten sie sich nach der Schwere voneinander sondern.

Mit welcher Geschwindigkeit und wie sauber aber solch eine Scheidung erfolgen kann, das ist von der Größe der herrschenden Schwerkraft, also von der Größe des Weltkörpers selbst abhängig, auf dem sich der Vorgang vollzieht. Ist

er klein, so sinken die schweren Bestandteile nur langsam nach innen — so daß die ganze Masse fest wird, ehe die Trennung beendet ist.

Bei der Erde ging sie ziemlich glatt vonstatten. Der metallische Kern besteht wahrscheinlich zu neun Zehntel aus Eisen, der Rest ist Nickel und — Gold, Platin, Silber, Radium, kurz alles das, was wir nur in Spuren an der Oberfläche finden. Fast die gleiche Zusammensetzung hat das Eisen der Meteore, jener Weltkörpersplitter, die wir als Sternschnuppen kennen. Darüber lagert eine Schicht von Oxiden und Sulfiden des Eisens, des Chroms und Mangans. Auch solches Material ist in Gestalt von Meteoriten gefunden worden. Es folgt als dritte die Schicht der schweren Silikate, und darüber die eigentliche Erdkruste aus leichten Silikaten, nicht ganz dreimal so schwer als Wasser und nur 120 Kilometer dick. Auf ihr das Wasser der Ozeane, der schmale Raum des Lebens und die Atmosphäre.

In Wahrheit ging es glücklicherweise doch nicht ganz so reibungslos. Denn wir haben ja in den obersten Schichten doch noch alle oder beinahe alle Grundstoffe gefunden, — wenn auch von denen, die wir so gern hätten, wie Gold und Silber recht wenig. Und was wir davon haben, verdanken wir nur einem Vorgang, der der Schwerkraft entgegenwirkte, der sie sozusagen um ihre Wirkung betrog. Als nämlich die große Sonderung in die drei oder vier Schichten begann, da sank nicht nur Schweres nach unten, es stieg auch Leichtes nach oben, und dieses Leichte schloß, wie es sich bildete, auch schwere Anteile in sich ein. Der ganze kostbare Schatz der schwersten Elemente aber versank in der Tiefe.

Wäre es nun besser gewesen, die Erde wäre kleiner, die Schwerkraft geringer, wir hätten dann mehr Gold, Silber, Kupfer, Blei, Zinn, Quecksilber und so fort? Die Antwort führt uns in den äußersten Raum, der noch zur Erde gehört, in die Lufthülle, in den eigentlichen „Lebensraum“. Nun — wäre die Erde kleiner, so könnte die entsprechend geringere Schwerkraft die Atmosphäre gar nicht halten. Sie hätte sich schon vor Jahrmillionen in den Weltraum zerstreut. So ist es auf dem Mond, dem jede Spur einer Gashülle fehlt, auf dem Mars muß sie viel dünner sein, als bei uns, auf der Venus fehlt ganz der Sauerstoff, der jedes höhere Leben unserer Form erst möglich macht.

So mag nach den Lehren der „Geochemie“

und der „Geophysik“ in größten Unrissen die Erde geworden sein, was sie heute ist. Noch immer ist sie nicht ganz fertig. Noch müssen sich unter unseren Füßen im glühend-flüssigen Kern die letzten Scheidungen zwischen Schwer und Leicht vollenden, jedes Erdbeben,

jeder Vulkanausbruch, jede Erdgasquelle gibt davon Zeugnis. Und würde der Menschengestalt Mittel und Wege finden, der Tiefe die letzten Schätze abzurufen, so müßte er sich beeilen, denn von Jahrmillion zu Jahrmillion versinkt unabänderlich weiter das kostbare Gut.

Wunder im Wald.

Als wir schweigend, mit lautlosen Schritten
Über das schwellende Waldmoos glitten,
Trat aus dämmernden Haines Mitten
Leise ein Reh. . .

Wie ein lebendiges Märchen stand es,
Augte und horchte, und plötzlich empfand es
Unsre Nähe — flüchtend verschwand es
Wieder im Tann.

Lange noch blieben wir lauschend stehen,
Hörten den Wind durch die Wipfel gehen,
Fühlten das liebliche Wunder verwehen,
Wie es begann.

Tief im dämmernden Tannengrunde
Rührte ans Herz uns die ewige Kunde:
Leicht und zart ist das Glück der Stunde,
Und scheu wie ein Reh. . . Heinrich Anacker

Der Sendbote.

Skizze von Selma Lagerlöf.

Es war einige Jahre nach dem Tode meines Vaters, als wir gerade einzusehen begannen, daß es nicht möglich sein würde, das elterliche Gut Morbaeka zu behalten. Aber wir hatten uns noch nicht entschließen können, den Gedanken ganz auszudenken, und wir hatten noch nicht über die Sache gesprochen, weder miteinander noch mit irgend einem Fremden.

An einem Sommervormittag saßen wir auf der Veranda, wir alle, die wir im Hause weilten, und pukteten Stachelbeeren. Es war der schönste Tag, den man sich denken konnte, angenehm warm, kein Wind, und der ganze Himmel voll schöner aufsteigender weißer Wölkchen.

Wir dachten wohl an ein und dasselbe. Nächsten Sommer würden wir vielleicht nicht mehr hier sitzen und die weißen Wolfenberge hinter den Ebereschekronen aufsteigen sehen. Fremde Augen würden den Glanz der Pfingstrosen und Provencerosen trinken, fremde Hände würden unsere Stachelbeeren pflücken und unsere Äpfel unter den Bäumen auflesen. Fremde Menschen würden sich daran freuen, dies zu besitzen, worin wir aufgewachsen waren, in dem die Wurzeln unseres ganzen Seins ruhten. Was für Freude würden wir fortan an der Sonne oder am Sternenhimmel, an Frühlingsblumen und Herbstpracht haben? All das war ja mit unserm Haus verknüpft. Durften wir nicht hier bleiben, dann würden wir das rechte Gefühl für die Erscheinungen in der Natur verlieren. Natürlich würde es auch anderswo Frühlingsgrün und warmes, schönes Wetter geben, aber es würde uns gleichgültig lassen, es würde uns nichts angehen.

Doch keiner von uns hatte den Mut, von diesem Furchtbaren zu sprechen, das uns bevorstand. Wir wollten es noch wegschieben und glauben, daß es sich vermeiden ließe, daß wir einen andern Ausweg finden könnten. Die Lage war vielleicht gar nicht so verzweifelt. Wir hatten es unseren Nachbarn noch nicht angemerkt, daß sie um unsere Sorgen wußten. Die Leute kamen und gingen bei uns, ganz wie immer, aus und ein. Niemand schien daran zu denken, uns zu bedauern. Oder, wenn man darum wußte, war es da nicht seltsam, daß keine Hand sich rührte, um uns zu helfen? Daß man uns ganz einfach fortziehen ließ, als hätte dies gar nichts zu bedeuten. Es war, als spielte es gar keine Rolle, daß wir die Gegend verließen. Und doch hatte unser Geschlecht schon viele hundert Jahre da gehaust. Aber wir hatten vielleicht keinen Nutzen gebracht. Ein kleiner Herrenhof mehr oder weniger, das war wohl kein Grund zu trauern.

Während wir so in diesen Gedanken saßen und jeder sein bestes tat, um den andern seine Unruhe zu verbergen, hörten wir in der Ferne Klarinettenklänge.

Wir zuckten zusammen und lauschten. Zuerst wollten wir kaum glauben, daß wir recht hörten, daß wirklich Musik in der Stille dieses Sommervormittags erklang. „Was in aller Welt kann das sein?“ sagten wir. „Ja, da spielt jemand. Es muß irgendein herumziehender Musikant sein.“

Aber die Töne drangen fest und klar zu uns. Und es konnte auch kein Zweifel mehr sein, wer