

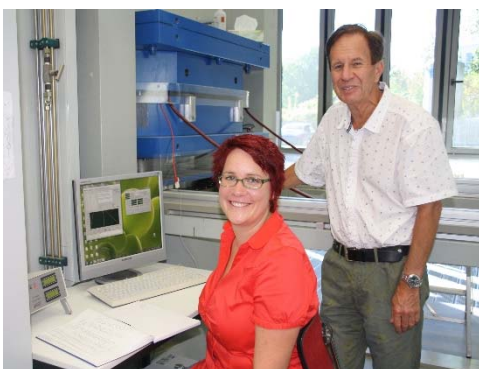


Pressemitteilung

Ansprechpartner Christian Wißler
Stellv. Pressesprecher
Wissenschaftskommunikation
Telefon +49 (0)921 / 55-5356
E-Mail christian.wissler@uni-bayreuth.de
Thema **Forschung: Naturwissenschaften**

Aus dem Weltall in den Erdkern: Wie Gold, Platin und Eisensulfid zur Erdentstehung beigetragen haben

Eine Forschungsgruppe des Bayerischen Geoinstituts (BGI) stellt im Wissenschaftsmagazin 'Science' eine neue Erklärung dafür vor, weshalb Gold, Platin und andere 'Eisen-liebende Elemente' sich im Erdkern konzentrieren, nahe der Erdoberfläche aber nur selten vorkommen.



Dr. Vera Laurenz und Prof. Dr. David Rubie in einem Hochdruck-Labor des Bayerischen Geoinstituts (BGI).
Foto: Christian Wißler.

Gold und Platin sind in der Erdkruste und im darunter liegenden Erdmantel nur selten anzutreffen. Es sind hochsiderophile – wörtlich: ‚Eisen-liebende‘ – Elemente, die deshalb so heißen, weil sie vorzugsweise mit Eisen chemische Verbindungen eingehen. Infolgedessen befinden sie sich hauptsächlich im Innersten der Erde, nämlich im Erdkern, der zu rund 95 Prozent aus Eisen besteht. Bisher ging man davon aus, dass diese hochsiderophilen Elemente – kurz: HSE –während einer erdgeschichtlich frühen

und relativ kurzen Phase ins Zentrum der Erde abgewandert seien. Danach sei die Entstehung des Erdkerns abgeschlossen gewesen.

Eine Forschungsgruppe am Bayerischen Geoinstitut (BGI) der Universität Bayreuth mit Prof. Dr. David Rubie, Prof. Dr. Daniel Frost, und Dr. Vera Laurenz widerspricht jetzt dieser verbreiteten Annahme. In einer in ‚Science‘ veröffentlichten Studie entwickeln sie eine komplexere Erklärung dafür, dass Gold, Platin und andere ‚Eisen-liebende Elemente‘ sich im Erdkern anhäufen – und in den darüberliegenden Schichten der Erde so selten vorkommen. Diese Erklärung steht im Einklang mit neueren geowissenschaftlichen Erkenntnissen, wonach die Erde in ihrer heutigen Gestalt schrittweise während eines hochdynamischen Prozesses entstanden ist.



Seit fast zwei Jahrzehnten am Bayerischen Geoinstitut: Prof. Dr. Daniel Frost, Leibniz-Preisträger des Jahres 2015.

Foto: Christian Wißler

Nachschub aus dem Weltall: Einschläge durch Meteoriten und planetenartige Himmelskörper

Alle Planeten des Sonnensystems waren in den Jahrmlionen ihrer Entstehung ständigen Einschlägen von kleineren und großen Meteoriten ausgesetzt. In seltenen Fällen prallten auch große Himmelskörper auf, wie beispielsweise der planetenartige Himmelskörper ‚Theia‘. Dessen Materie hat nach seinem Frontaleinschlag auf der Erde entscheidend zur Entstehung des Mondes beigetragen. Das bisherige Modell, wonach die Entstehung des eisenhaltigen Erdkerns früh abgeschlossen war, geht davon aus, dass darauf folgende Einschläge aus dem Weltall dazu geführt haben, dass die Erdkruste und der Erdmantel erneut mit Gold, Platin und weiteren HSE angereichert wurden.

„Dieses frühere Modell scheint jedoch, verglichen mit neuen Erkenntnissen aus der Planetenforschung, zu statisch. Zahlreiche Forschungsergebnisse weisen heute übereinstimmend darauf hin, dass sich die Erde über Jahrmlionen in vielen kleinen, oftmals auch chaotischen Schritten herausgebildet hat“, erklärt Dr. Vera Laurenz, Postdoktorandin am BGI und Mit-Autorin der neuen Studie. „Zudem gilt es mittlerweile als erwiesen, dass auch viele auf der Erde eingeschlagene Meteoriten aus einem Mantel und einem eisenhaltigen Kern mit einem hohen HSE-Anteil bestanden. Deshalb haben wir untersucht, welche Schlussfolgerungen für das Vorkommen von ‚Eisen-liebenden Elementen‘ im Erdinernen daraus zu ziehen sind. Ein wichtiger Umstand, den wir dabei in Betracht gezogen haben, ist die Tatsache, dass beim Aufprall von Meteoriten auf der Erde sehr hohe Drücke und Temperaturen herrschten“, so die Bayreuther Geowissenschaftlerin.

Die Untersuchungen förderten zunächst unerwartete Ergebnisse zutage: Im Licht dieser neuen Erkenntnisse der Planetenforschung müssten Erdmantel und Erdkruste erheblich größere Mengen HSE enthalten, als tatsächlich darin vorkommen. Gold und Platin, aber auch Rhodium und Ruthenium müssten viel häufiger darin anzutreffen sein. Denn unter sehr hohen Drücken ist die Neigung der HSE, chemische Verbindungen mit Eisen einzugehen und dann in den Erdkern abzusinken, deutlich schwächer ausgeprägt. Und noch ein weiteres Ergebnis überraschte die Wissenschaftler: Im Erdmantel und in der Erdkruste müssten sich auch erheblich größere Mengen an Schwefel befinden, als darin tatsächlich enthalten sind.



Bestandteile des Aufbaus eines Hochdruck-Experiments in der Vielstempelpresse. Die Probe wird in Wolfram-Carbid-Würfel eingesetzt (rechts), die den Druck auf die Probe übertragen.

Foto: Christian Wißler

Im Huckepack-Verfahren zum Erdkern: Eisensulfid als Transporteur für Gold und Platin

An genau diesem Punkt haben die Bayreuther Geoforscher – zusammen mit Partnern in Frankfurt und Nizza – ein neues Modell entwickelt. Sie haben durch Experimente festgestellt, dass sich die durch Meteoriteneinschläge freigesetzten HSE bei sehr hohen Drücken und Temperaturen mit Eisensulfid verbunden haben; also unter genau jenen Bedingungen, unter denen sie sich weniger häufig mit Eisen verbinden. Weitere Versuche und Berechnungen zielten dann auf die Frage, wieviele im Eisensulfid gebundene HSE in den Erdkern abgesunken sind. Das Ergebnis: Die Anteile, mit denen sich Platin und Gold sowie andere HSE im Inneren der Erde verteilen – von der Erdkruste über den Erdmantel bis zum Erdkern – lassen sich bestens mit der Annahme erklären, dass sie durch Eisensulfid in den Erdkern gelangt sind. Dieser ‚Huckepack-Transport‘ sorgte während der Frühzeit der Erdgeschichte für eine HSE-Zufuhr in den Erdkern. Er erklärt, weshalb im Erdmantel und in der Erdkruste nicht so viel Schwefel und weniger HSE vorkommen, als den ersten Berechnungen zufolge darin enthalten sein müssten. So sind Platin, Gold und andere ‚Eisen-liebende Elemente‘ heute extrem selten und daher auf den Weltmärkten entsprechend teuer.

„Verbindungen von ‚Eisen-liebenden Elementen‘ mit Eisen können also nicht hinreichend erklären, dass sich diese Elemente im Erdkern konzentrieren“, erklärt Dr. Vera Laurenz. „Erst wenn man Eisensulfid als entscheidenden Faktor mit einbezieht, gelangt man zu einer überzeugenden Erklärung, die mit heutigen Erkenntnissen zum hochdynamischen Verlauf der Erdentstehung im Einklang sind.“



Veröffentlichung:

David C. Rubie, Vera Laurenz,, Seth A. Jacobson, Alessandro Morbidelli, Herbert Palme, Antje K. Vogel, Daniel J. Frost,
Highly siderophile elements were stripped from Earth's mantle by iron sulfide segregation,
Science 09 Sep 2016: Vol. 353, Issue 6304, pp. 1141-1144, DOI: 10.1126/science.aaf6919

Kontakt:

Dr. Vera Laurenz
Bayerisches Geoinstitut (BGI)
Universität Bayreuth
95447 Bayreuth
Telefon: +49 (0)921 / 55-3721
E-Mail: vera.laurenz@uni-bayreuth.de

5.291 Zeichen, Abdruck honorarfrei, Beleg wird erbeten

Text und Redaktion:

Christian Wißler
Stellv. Pressesprecher
Wissenschaftskommunikation
Zentrale Servicestelle Presse, Marketing und Kommunikation
Universität Bayreuth
Universitätsstraße 30 / ZUV
95447 Bayreuth
Telefon: +49 (0)921 / 55-5356
E-Mail: christian.wissler@uni-bayreuth.de
<http://www.uni-bayreuth.de>

- **Bilder** zum Download unter:
<http://www.uni-bayreuth.de/de/universitaet/presse/pressemitteilungen/2016/132-erdkerne/index.html>



Kurzporträt der Universität Bayreuth

Die Universität Bayreuth ist eine junge, forschungsorientierte Campus-Universität. Gründungsauftrag der 1975 eröffneten Universität ist die Förderung von interdisziplinärer Forschung und Lehre sowie die Entwicklung von Profil bildenden und Fächer übergreifenden Schwerpunkten.

Die Forschungsprogramme und Studienangebote decken die Natur- und Ingenieurwissenschaften, die Rechts- und Wirtschaftswissenschaften sowie die Sprach-, Literatur und Kulturwissenschaften ab und werden beständig weiterentwickelt.

Gute Betreuungsverhältnisse, hohe Leistungsstandards, Fächer übergreifende Kooperationen und wissenschaftliche Exzellenz führen regelmäßig zu Spitzenplatzierungen in Rankings. Die Universität Bayreuth liegt im weltweiten Times Higher Education (THE)-Ranking ,150 under 50' auf Platz 35 der 150 besten Universitäten, die jünger als 50 Jahre sind.

Seit Jahren nehmen die Afrikastudien der Universität Bayreuth eine internationale Spitzenposition ein; die Bayreuther Internationale Graduiertenschule für Afrikastudien (BIGSAS) ist Teil der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder. Die Hochdruck- und Hochtemperaturforschung innerhalb des Bayerischen Geoinstituts genießt ebenfalls ein weltweit hohes Renommee. Die Polymerforschung hat eine herausragende Position in der deutschen und internationalen Forschungslandschaft. Die Universität Bayreuth verfügt über ein dichtes Netz strategisch ausgewählter, internationaler Hochschulpartnerschaften.

Derzeit sind an der Universität Bayreuth rund 13.500 Studierende in 146 verschiedenen Studiengängen an sechs Fakultäten immatrikuliert. Mit ca. 1.200 wissenschaftlichen Beschäftigten, 232 Professorinnen und Professoren und etwa 900 nichtwissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist die Universität Bayreuth der größte Arbeitgeber der Region.