

Forschungsgruppen

Molekulare Biogeochemie

apl. Prof. Dr. Gerd Gleixner
Tel. 03641 57 6172
gerd.gleixner@bgc-jena.mpg.de

Organische Paläobiogeochemie

Dr. Christian Hallmann
Tel. 0421 218 65 82057
challmann@bgc-jena.mpg.de

Funktionelle Biogeographie

Dr. Jens Kattge, Prof. Dr. Christian Wirth
Tel. 03641 57 6226
jkattge@bgc-jena.mpg.de, cwirth@uni-leipzig.de

Biosphärische Theorie und Modellierung

Dr. Axel Kleidon
Tel. 03641 57 6217-
akleidon@bgc-jena.mpg.de

Theoretische Ökosystem-Ökologie

Dr. Carlos Sierra
Tel. 03641 57 6133
csierra@bgc-jena.mpg.de

Terrestrische Biosphäre-Modellierung

Dr. Sönke Zaehle
Tel. 03641 57 6230
szaehle@bgc-jena.mpg.de

Wissenschaftliche Abteilungen

Biogeochemische Prozesse

Prof. Susan Trumbore, PhD (Geschäftsführende Direktorin)
Tel. 03641 57 6110
trumbore@bgc-jena.mpg.de

Biogeochemische Integration

Prof. Dr. Markus Reichstein (Direktor)
Tel. 03641 57 6273
mreichstein@bgc-jena.mpg.de

Biogeochemische Systeme

Direktor N.N.
Tel. 03641 57 6301

Wissenschaftliche Mitglieder der Max-Planck-Gesellschaft

Prof. Dr. Martin Heimann
Tel. 03641 57 6350
martin.heimann@bgc-jena.mpg.de

Prof. Dr. Ernst-Detlef Schulze
Tel. 03641 57 6100
dschulze@bgc-jena.mpg.de

Max-Planck-Institut
für Biogeochemie



Biogeochemische Kreisläufe im Erdsystem



Internationale Max-Planck-Graduiertenschule
für globale biogeochemische Kreisläufe (IMPRS- gBGC)

Dr. Steffi Rothhardt (Koordination)
Max-Planck-Institut für Biogeochemie
Hans Knöll-Str. 10, 07745 Jena
Tel. 03641 57 6260
Fax 03641 57 7260
imprs-gbgc@bgc-jena.mpg.de
www.imprs-gbgc.de



Forschungskoordinator, Presse

Dr. Eberhard Fritz
Tel. 03641 57 6800
efritz@bgc-jena.mpg.de
presse@bgc-jena.mpg.de

Presse- & Öffentlichkeitsarbeit

Susanne Héjja
Tel. 03641 57 6801
shejja@bgc-jena.mpg.de
presse@bgc-jena.mpg.de

Max-Planck-Institut für Biogeochemie

Beutenberg Campus
Hans Knöll-Str. 10, 07745 Jena

Tel. 03641 57 60
Fax 03641 57 70
info@bgc-jena.mpg.de
www.bgc-jena.mpg.de

GPS
50.910070 °N or 50° 54' 36.23896" N
11.566650 °E or 11° 33' 59.95278 E



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT



Wir widmen uns der Erforschung der globalen biogeochemischen Stoffkreisläufe und ihrem Zusammenspiel mit dem Klimasystem.

Biogeochemische Kreisläufe

Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Phosphor: Diese für das Leben wesentlichen Elemente werden unentwegt durch biologische, chemische und physikalische Prozesse verändert. Eingebaut in verschiedenartige chemische Verbindungen, werden die Elemente durch die belebte Welt (Biosphäre) freigesetzt und über die Atmosphäre, die Gewässer sowie Böden und Gesteine (Geosphäre) transportiert und verteilt. Dort werden sie irgendwann von Organismen der Biosphäre erneut aufgenommen und verändert.

Diese immer wiederkehrenden Umwandlungsprozesse sind global miteinander vernetzt und werden sowohl durch biologische Vorgänge als auch durch chemisch-physikalische Abläufe in der Atmosphäre und auf der Erdoberfläche gesteuert. Wir bezeichnen sie deshalb als „Biogeochemische Kreisläufe der Elemente“.

Kohlenstoff kommt beispielsweise in den atmosphärischen Gasen Kohlendioxid und Methan vor, in organischen Molekülen von Lebewesen, Böden und Sedimenten oder in Form gelöster organischer oder anorganischer Substanzen in Gewässern und den Weltmeeren. Photosynthese, Atmung und Zersetzung sind die wichtigsten Prozesse, bei denen Kohlenstoff transportiert und zwischen organischen und gasförmigen Zuständen umgewandelt wird. Tiere und Pflanzen vermitteln diese Umwandlungsprozesse, welche von den Umweltbedingungen stark beeinflusst werden.

Erdsystem und Klima

Mit dem rapiden Anstieg der Erdbevölkerung und dem wachsenden Einfluss menschlicher Aktivitäten auf die Umwelt verändert sich unser Erdsystem immer schneller.

Jede Änderung in den Stoffkreisläufen beeinflusst das gesamte Gefüge, dessen Komplexität von Fernwirkungen und Rückkopplungen gekennzeichnet ist. Beispielgebend dafür sind Veränderungen der atmosphärischen Spurengase Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O), die zusammen mit Wasserdampf (H₂O) als Treibhausgase einen entscheidenden Einfluss auf das Klima der Erde haben.

Unsere Forschung

Der Schwerpunkt unserer Forschung liegt auf der Rolle der Landoberfläche, die der Mensch bewohnt und durch Ausnutzung der Ressourcen stark beeinflusst. Noch ist ungeklärt, wie groß die Bedeutung der Landoberfläche für den globalen Haushalt so wichtiger Elemente wie Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor und Wasser ist.

Die Erforschung des Erdsystems unterscheidet sich von reduktionistischen Ansätzen vieler anderer Wissenschaften, die die Funktionsweise eines Systems über seine Einzelbestandteile erklären wollen. Das Erdsystem kann nur ganzheitlich betrachtet werden. Wir haben nur diese Erde und ihre Eigenschaften sind unmittelbar mit ihrer einzigartigen Entstehungsgeschichte verknüpft.

In der Erdsystemforschung nutzen wir die Möglichkeit, die Reaktionen des Erdsystems auf die durch den Menschen

herbeigeführten Veränderungen zu studieren. Im Forschungskontext handelt es sich hierbei aber um ungeplante Experimente mit vielen, sich gleichzeitig verändernden Faktoren. Eine unveränderte Kontrolle - ohne Einfluss des Menschen - ist nicht verfügbar.

Die Prozesse, die das Zusammenspiel zwischen Klima, Landoberfläche und Biogeochemie bestimmen, spielen sich auf räumlichen Skalen ab, die bis zu 18 Größenordnungen umfassen. Ein Beispiel dafür ist das Enzym Rubisco in Pflanzenzellen, mit seiner Schlüsselrolle beim Einbau von Kohlendioxid durch die Photosynthese. Änderungen in seiner molekularen Aktivität können Auswirkungen auf das Wachstum pflanzlicher Biomasse haben, die als globale Vegetationsmuster sogar aus dem Weltall sichtbar sind.

Methodenvielfalt

Für unsere Forschung nutzen wir viele unterschiedliche Methoden und Herangehensweisen: Experimente im Labor und im Freiland, Messeinrichtungen in Ökosystemen und an Flugzeugen, Satellitenbeobachtung, Modellierung und Datenanalyse mit Maschinellem Lernen, Untersuchungen von Luft-, Wasser- und Bodenproben, unter Verwendung von Biomarkern und stabilen Isotopen.

Um die vielschichtigen Wechselwirkungen besser verstehen sowie Daten aus verschiedenen Größenordnungen integrieren zu können, verwenden und verbessern wir Computermodelle. Komplexe Erdsystemmodelle erlauben uns mittlerweile, physikalische, chemische und biologische Vorgänge einzubauen und das Zusammenspiel von Klima, Atmosphäre, Biosphäre, Ozeanen, aber auch sozioökonomischen Aspekten zu studieren.

Es gib keine „unberührte Erde“ als Kontrolle und keinen Weg zurück zu früheren Stadien.

