Klima im System Erde – Perspektive feste Erde

Reinhard F. Hüttl

Deutsches GeoForschungsZentrums GFZ,
Reinhard.Huettl@gfz-potsdam.de

Das rasante Bevölkerungswachstum und die damit einhergehende intensive Nutzung unseres Planeten erfordern ein international abgestimmtes Handeln zum Erhalt des Lebensraums Erde, zur Sicherung der Lebensgrundlagen unserer und der nachfolgenden Generationen. Am Beispiel der Klimaentwicklung wird diese hochkomplexe Aufgabenstellung für die Forschung besonders deutlich.

Es ist bekannt, dass sich das Klima in der Erdgeschichte immer wieder geändert hat. Weniger bekannt ist jedoch, dass sich das Klima gerade in den vergangenen etwa 10 000 Jahren sehr stabil und damit außergewöhnlich verhalten hat. Das gegenwärtige Klima der Erde ist nicht repräsentativ für die längerfristigen Klimabedingungen, die auf der Erde seit etwa 600 Millionen Jahren und damit seit Beginn der intensiven Entwicklung des Lebens geherrscht haben. Paläoklimatische bzw. geologische Studien zeigen, dass seit dieser Zeit ein viermaliger Wechsel von „Eishaus“ (mit großflächigen Vereisungen an den Polen) und „Treibhaus“ (keine Vereisung auf der Erde) stattgefunden hat. Das Klima ist aber nicht nur in langen Zeiträumen einem ständigen Wandel unterworfen. Rapide Schwankungen zum Kalten wie zum Warmen sind ebenso Teil der Klimageschichte, so beispielsweise Temperaturänderungen von acht Grad innerhalb weniger Jahre im Spätglazial vor etwa 13 000 Jahren in Grönland. Diese Variabilitäten auf verschiedenen Zeit- und Raumskalen tragen wesentlich zum Verständnis der Klimadynamik bei und sind eine Basis für das Erkennen eines anthropogenen Einflusses, der heute aufgrund von Szenariensimulationen im Vordergrund der Diskussion steht.

Unwidersprochen findet, und zwar beginnend mit der Industrialisierung, ein Erderwärmungsprozess statt. Ganz offensichtlich ist der Mensch durch ständig wachsende Treibhausgasemissionen, Land- und Ressourcennutzung an dieser rezenten Klimaerwärmung beteiligt. Im Sinne einer vorsorgenden Umweltpolitik ist es deshalb richtig, eine Reduktion der Treibhausgasemissionen zu bewirken (Mitigation). Aufgrund der Trägheit des Klimasystems und der nach wie vor gegebenen Beteiligung natürlicher Faktoren an der Klimadynamik ist es ebenfalls ein Gebot der Stunde, Anpassungsstrategien (Adaptation) an die Auswirkungen des Klimawandels zu entwickeln. Mit Bezug auf diese Anpassungsmaßnahmen, die immer auf bestimmte Regionen zugeschnitten werden müssen, sind regionalspezifische Veränderungen der Klimadynamik zu erforschen. Hier spielt auch die Paläoklimaforschung eine zentrale Rolle, weil der räumlich differenzierte Blick in die erdgeschichtliche Vergangenheit mögliche Zukunftsszenarien eröffnet.

Wichtig ist dabei aber auch, dass die Erreichung einer Art Klimakonstanz, wie dies das Konzept des sogenannten 2-Grad-Ziels impliziert, zwar politisch wünschenswert erscheinen mag, aus geowissenschaftlicher Sicht aber als unrealistisch einzustufen ist.

Ziel der Geowissenschaften sollte es sein, über ein umfassendes Erdsystem-Management dem Menschen eine lebenswerte Umwelt sensu „Human Habitat“ mit kalkulierbaren Umweltveränderungen und – soweit möglich – Georisiken zu erhalten bzw. wieder herzustellen. Eine erweiterte Betrachtung des Systems Erde als System Erde-Mensch bedeutet deshalb nicht nur die konsequente Weiterentwicklung der Geowissenschaften vor dem Hintergrund neuer wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Herausforderungen. Angesichts von vermutlich über neun Milliarden Menschen auf unserem Planeten im Jahre 2050 werden die Geowissenschaften sich notwendigerweise zu Leitwissenschaften der kommenden Dekaden entwickeln.

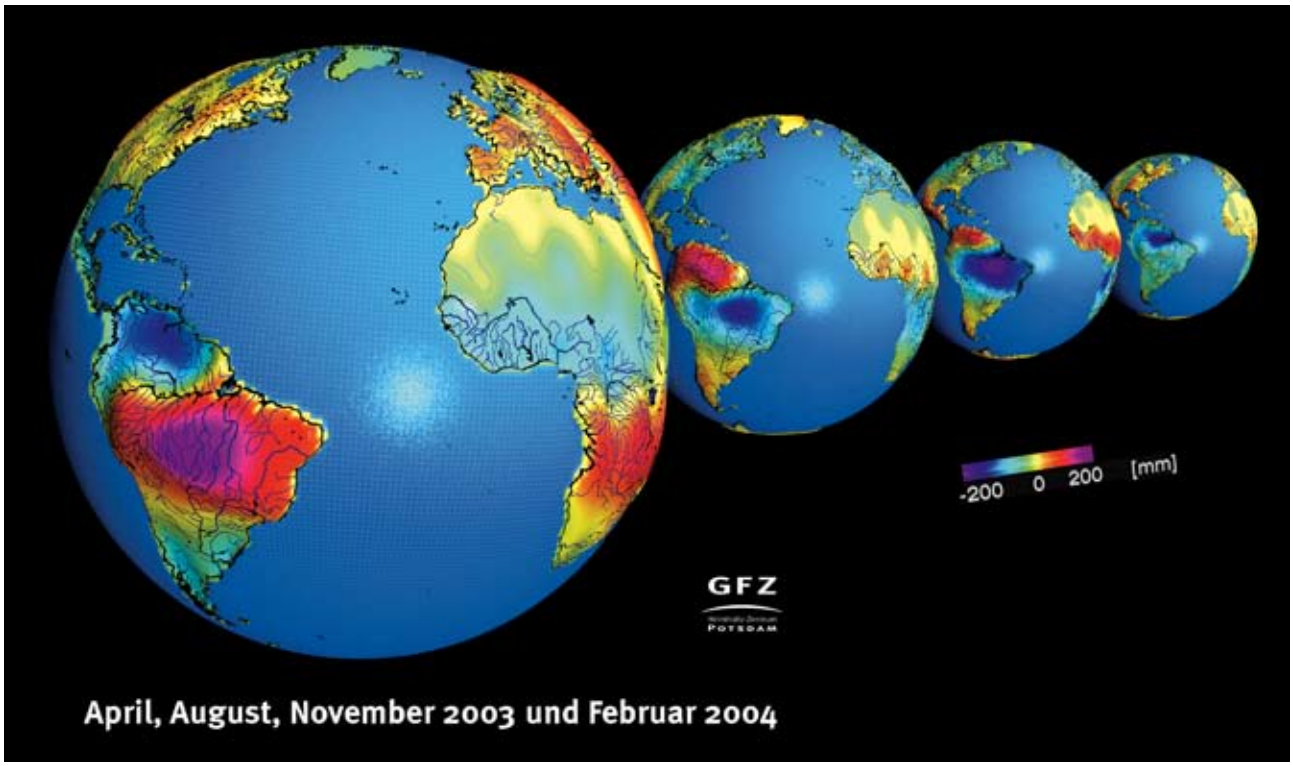

Abb. 1: Beobachtungen der GRACE-Satelliten zeigen die saisonalen Schwankungen im Wasserhaushalt. Diese Schwankungen zeigen sich am deutlichsten im Amazonasgebiet. (Quelle: GFZ)

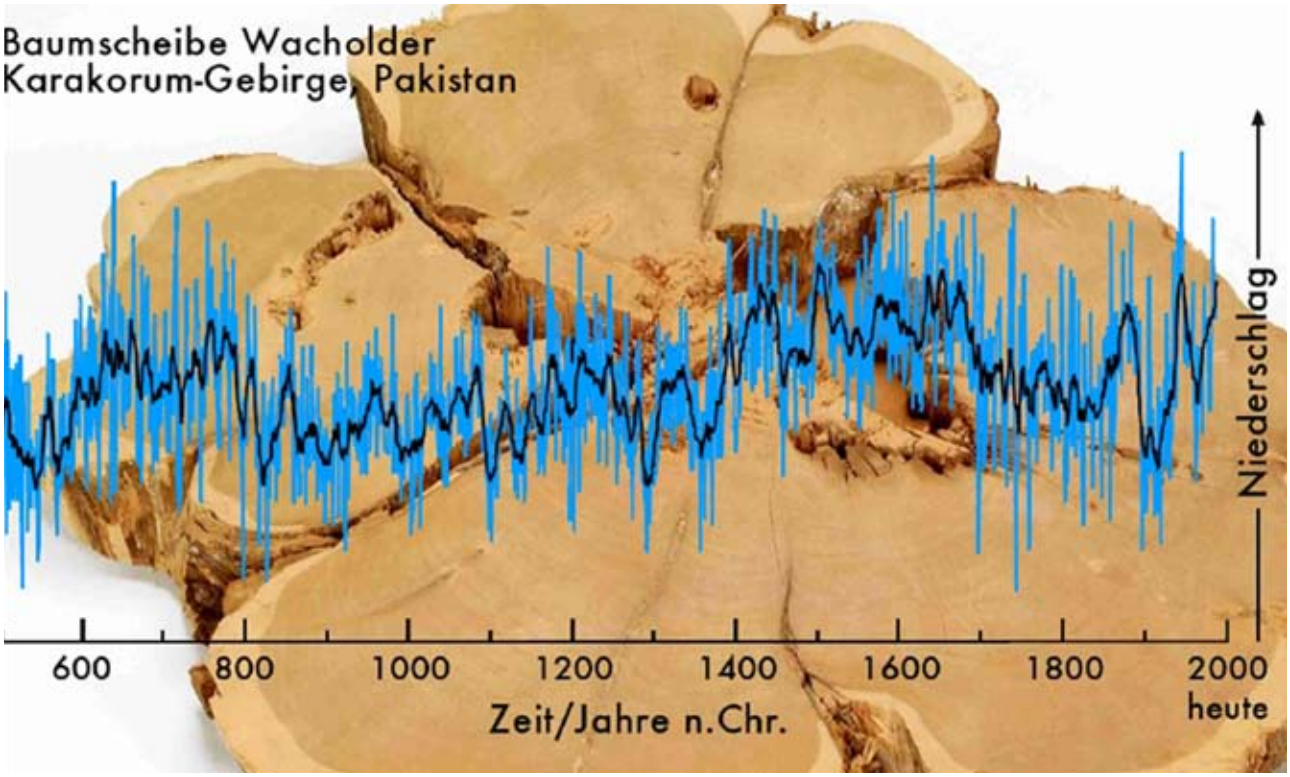

Abb. 2: Niederschlagsdynamik in Hochasien ermittelt aus Sauerstoffisotopen an tausendjährigen Wacholdern (Quelle: GFZ)