



Die Rolle des Ozeans im globalen Kohlenstoffkreislauf

Dieter Wolf-Gladrow

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Marine Biogeosciences, Dieter.Wolf-Gladrow@awi.de

Der Ozean ist der *größte aktive* Kohlenstoffspeicher im modernen globalen Kohlenstoffkreislauf (Abb. 1). Er enthält rund 38 000 Gt C (Gigatonnen Kohlenstoff, 1 Gigatonne = 1 Milliarde Tonnen = 1 000 000 000 Tonnen) und damit rund 50mal soviel Kohlenstoff wie die Atmosphäre (rund 800 Gt C, überwiegend in Form von Kohlendioxid, CO₂). Die Landvegetation einschließlich Böden, Mooren etc. besitzt mit etwa 2 300 Gt C weniger als ein Zehntel der Kohlenstoffmenge, die im Ozean vorhanden ist. Zwischen den genannten Kohlenstoffspeichern gibt es einen ständigen Austausch von großen Mengen (Größenordnung 100 Gt C pro Jahr) Kohlenstoff hauptsächlich in Form von CO₂.

In den ersten 800 Jahren des letzten Jahrtausends befand sich der globale Kohlenstoffkreislauf nahezu in einem *Fließgleichgewicht*, d. h. die Kohlenstoffflüsse in und aus den großen Speichern waren balanciert. Dementsprechend lag die atmosphärische CO₂ Konzentration bei einem *konstanten* Wert von 280 Millionstel Volumeneinheiten (ppmv = parts per million per volume).

Durch die Verbrennung fossiler Energieträger (Kohle, Öl, Gas) und durch die veränderte Landnutzung wurden seit Beginn der industriellen Revolution (nach 1750) große Mengen CO₂ (mehr als 300 Gt C) in die Atmosphäre abgegeben. Dies hat zu einem deutlichen Anstieg der atmosphärischen CO₂ Konzentration (heute 380 ppm) geführt. Ein großer Teil des emittierten CO₂ ist allerdings *vom Ozean aufgenommen worden*. Dies hat bereits zu einer messbaren *Versauerung des Oberflächenozeans* geführt. Um die zukünftige CO₂-Aufnahmemenge des Ozeans vorhersagen zu können, müssen eine Vielzahl von physikalischen, chemischen und biologischen Prozessen im Ozean verstanden sein. Im Vortrag werden die wichtigsten Prozesse vorgestellt, insbesondere die so genannten Kohlenstoffpumpen, und ein Ausblick in die nächsten Jahrzehnte gewagt.

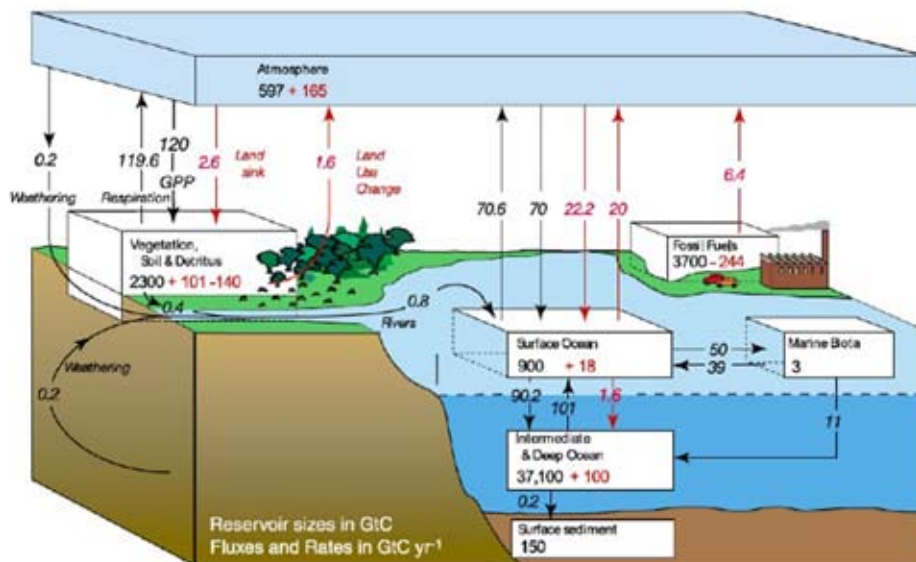


Abb. 1: Der moderne globale Kohlenstoffkreislauf für 1990er Jahre (IPCC Report, 2007, Fig. 7.3, p. 515) zeigt die Größen der Kohlenstoffspeicher (in Einheiten von Gigatonnen Kohlenstoff = Gt C; die schwarzen Werte beziehen sich auf die vorindustrielle Zeit zwischen den Jahren 1000 und 1750; die roten Werte sind die Veränderungen in den letzten 250 Jahren) und die jährlichen Kohlenstoffflüsse (in Einheiten von Gigatonnen Kohlenstoff pro Jahr) zwischen den Speichern (schwarze Zahlen = vorindustriell, rote Zahlen = Veränderungen gegenüber vorindustriellen Werten). 1 ppmv atmosphärisches CO₂ entspricht 2.12 Gigatonnen Kohlenstoff.