

Zu den biogeophysikalischen Wechselbeziehungen zwischen Vegetationsphänologie und Klima simuliert über Europa

D. Rechid and D. Jacob

Max-Planck-Institut für Meteorologie Hamburg, Germany (diana.rechid@zmaw.de)

Diese Arbeit untersucht die biogeophysikalischen Wechselbeziehungen zwischen Pflanzenphänologie und Klima in Europa mit dem regionalen Klimamodell REMO. Die Vegetationsphänologie wird in das regionale Klimamodell implementiert und ihr Einfluss auf das simulierte regionale Klima mittels Durchführung und Auswertung mehrerer Modellstudien untersucht. Die Umsetzung erfolgt in 3 Schritten: 1. Implementierung monatlich variierender Vegetationsparameter in das Landoberflächenschema von REMO als untere Randbedingungen für die Atmosphäre und Untersuchung des Einflusses auf simulierte Klima in Europa, 2. Parameterisierung der Variabilität der Albedo schneefreier Landoberflächen als Funktion der Vegetationsphänologie auf der Basis von Fernerkundungsdaten und Untersuchung des Einflusses auf das regionale Klima, 3. Entwicklung des Vegetationsphänologie-Modells PHENO, das den über Pflanzenarten gemittelten Parameter Blattflächenindex in Abhängigkeit von simulierten Klimaparametern der bodennahen Wärme- und Feuchtebedingungen beschreibt; sowie interaktive Kopplung zum regionalen Klimamodell REMO, um die dynamischen Wechselbeziehungen zwischen Vegetationsphänologie und Klimavariabilität zu untersuchen.

Die jahreszeitliche Variabilität der Vegetation beeinflusst deutlich die Wasser- und Energieflüsse an der Landoberfläche. Die höhere Vegetationsdichte im Sommer führt zu einem kühleren und feuchteren bodennahen Klima. Die größten Effekte treten im Sommer über Ost- und Mitteleuropa auf. In den meisten Regionen Europas sind die Böden dunkler als die Vegetationsbedeckung und daher nimmt die Albedo der Oberfläche bei zunehmender Vegetationsdichte im Sommer leicht zu. Dies führt zu einer weiteren geringen Abnahme der bodennahen Temperaturen im Sommer. Auf den Niederschlag dagegen zeigt sich kein systematischer Effekt der Albedoveränderung durch den Jahreszyklus der Vegetation. Insgesamt ist damit der Verdunstungseffekt variabler Vegetationsdichte stärker als der Strahlungseffekt.

Mit dem Vegetations-Phänologie-Modell PHENO ist es möglich, die klimabedingte interannuelle Variabilität der Pflanzenphänologie und die beobachteten Langzeit-Trends zu simulieren. Die mit dem Regionalmodell dynamisch gekoppelte Modellsimulation zeigt ein geringes Feedback der interannuellen Variabilität der Pflanzenphänologie auf das simulierte Klima in Europa. Es tritt ein positiver Feedback auf Trockenheitsbedingungen während warmer und trockener Sommer- und Herbstperioden auf, was die Wasserlimitierung der Pflanzen verstärkt und damit zu einer weiteren Abnahme des Blattflächenindex in der gekoppelten Modellsimulation führt. Die Anwendung des PHENO-Modells verbessert die Repräsentation der Vegetation in REMO und erfasst dynamisch die zeitliche Veränderung der Vegetationsphänologie, was besonders wichtig für die Projektionen möglicher zukünftiger Klimaänderungen ist.