

Die Auswirkungen der Bewirtschaftung auf das Kohlenstoff-speicherpotential einer Mähwiese: Messungen und Modellsimulationen

A. Hammerle, M. Bahn, U. Tappeiner, A. Cernusca, G. Wohlfahrt

10.
Österreichischer
Klimatag, Wien,
13.-14. März
2008

Einleitung

Graslandökosysteme bedecken global etwa 40 % des eisfreien Festlandes, 22 % der Fläche der EU-25, wobei ein Großteil der EU-Graslandflächen bewirtschaftet wird. Die Kohlenstoffbilanz bewirtschafteter Graslandökosysteme hängt unter anderem von der Art, Zeit und Frequenz der Bewirtschaftung (Beweidung, Mahd, Düngung) ab.

Anhand eines Datensatzes über Kohlenstoffflüsse und -speicher der letzten sieben Jahre (Abb. 1 und Abb.3), erhoben auf einer Mähwiese im Stubaital (Österreich), konnte gezeigt werden, dass dieses bewirtschaftete Ökosystem im Bezug auf den Kohlenstoffaustausch in etwa neutral fungiert. Die Auswirkungen der Bewirtschaftungsmaßnahmen bzw. die Möglichkeiten mittels Bewirtschaftungsmaßnahmen die Senken/Quellenstärke dieser Ökosysteme für CO₂ und damit die Klimarelevanz zu beeinflussen sind allerdings noch ungenügend erforscht.

Methoden

Die Messung des Nettoökosystemflusses für CO₂ (NEE) erfolgte mittels einer Eddy Covariance Anlage unter Verwendung eines dreidimensionalen Sonic Anemometers (R3A, Gill, UK) und eines geschlossenen Infrarot Gasanalysators (Li-6262, LiCor, USA). Die Messung des oberirdischen C-Pools erfolgte anhand periodischer Bestandsernten und Ermittlung des Trockengewichts und des C-Anteils. Unterirdische C-Pools wurden in größeren Abständen anhand von Bodenproben erhoben.

Zur Modellierung des C-Haushalts wurde das DALEC Model von Williams et al. (2005) adaptiert (Abb. 2).

In der derzeitigen Modellversion ist die Bruttoprimaryproduktion ($GPP = NEP + R_{eco}$; $NEP = -NEE$) eine Eingangsgröße des Modells, die anhand der oben beschriebenen Eddy Covariance Messungen bestimmt wurde.

In einem zukünftigen Schritt soll das Modell erweitert werden und in der Lage sein anhand der Blattmasse die GPP zu simulieren und damit die Untersuchung der Auswirkungen von Bewirtschaftungsänderungen ermöglichen (Abb. 2).

Die Validierung erfolgt über die erhobenen Poolgrößen und die Ökosystematmung ($R_{eco} = R_a + R_{h1} + R_{h2}$) (Abb. 3).

Ergebnisse, Diskussion und Ausblick

Erste Parametrisierungen führten zu vielversprechenden Ergebnissen (Abb.3).

In weiterer Folge sollen mittels des Modells mögliche Auswirkungen von Bewirtschaftungs- und Klimaänderungen auf das C-Speicherpotential des Ökosystems Mähwiese untersucht und simuliert werden.

Durch Variation der Mahdtermine und der Mahdhäufigkeit soll versucht werden das Kohlenstoffspeicherpotential und damit die Klimawirksamkeit des Ökosystems zu optimieren.

Aber auch die Folgen einer künftigen Klimaänderung und die damit möglicherweise verbundenen Änderungen der Vegetationsdauer und deren Auswirkung auf den Kohlenstoffhaushalt sollen modelliert und untersucht werden. Weiters wird untersucht werden inwieweit die Bewirtschaftung an diese geänderten Bedingung angepasst und optimiert werden kann.

Dazu wird es notwendig sein die GPP nicht mehr als Eingangsgröße heranzuziehen sondern diese in Abhängigkeit von der oberirdische Biomasse zu simulieren – dies soll mittels eines „big-leaf“ Bestandesphotosynthesemodells (De Pury & Farquhar, 1997) erreicht werden.

Diese Änderungen in der Bewirtschaftung werden immer unter der Vorgabe eines ökonomisch weiterhin sinnvollen Managements durchgeführt werden.

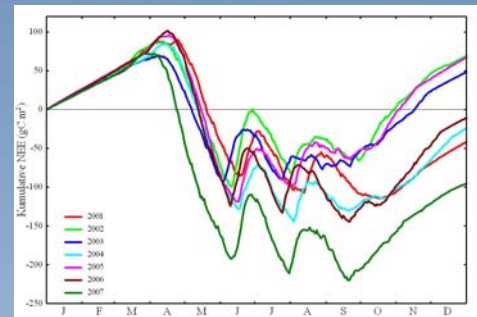


Abb. 1: Kumulierte NEE für die Mähwiese in Neustift der Jahre 2001-2007. Negatives Vorzeichen bedeutet eine Aufnahme von CO₂ in das Ökosystem, ein positives das Gegenteil.

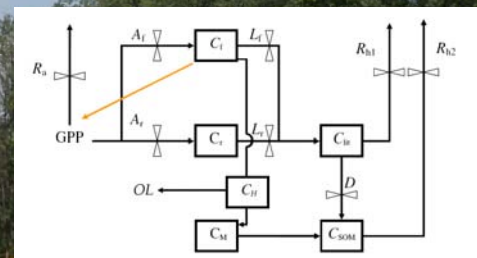


Abb. 2: Schematische Darstellung des verwendeten Modells. In weiterer Folge soll die GPP über die oberirdische Pflanzenmasse modelliert werden (oranjer Pfeil).

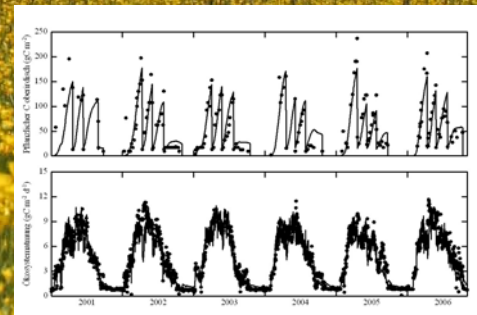


Abb. 3: Erste Modellierungsergebnisse der oberirdischen Pflanzenmasse (oben) und der Ökosystematmung (unten). Gemessene (Punkte) und modellierte (Linien) Werte.