

Statistische Ableitung des LAI für Grünland aus RapidEye-Daten und In-situ-Messungen

Hintergrund

Der Blattflächenindex (LAI) stellt einen wichtigen biophysikalischen Parameter dar und wird beispielsweise zur Modellierung des Kohlenstoffdioxidaustausches, des Wasserabflusses sowie der Wasserverfügbarkeit oder zur Biomasseabschätzung angewandt (KUMAR et al., 2002; GLENN et al., 2008). Er ist definiert als „one half the total leaf area per unit ground surface area“ (JONCKHEERE et al., 2004).

Ziele

Im Einzugsgebiet der Ammer im bayerischen Alpenvorland wurde die Verlässlichkeit statistischer LAI-Ableitung für Grünlandflächen untersucht. Neben der Eignung verschiedener Vegetationsindizes wurde überprüft, ob die durch den Red-Edge-Kanal des RapidEye-Sensors zusätzlich zur Verfügung stehenden Informationen einen Mehrwert für diese Anwendung darstellen.

Methodik

Auf Grundlage einer Rapid-Eye-Szene vom 09.05.2011 wurde mittels des *maximum-likelihood*-Verfahrens eine Klassifikation des Untersuchungsgebietes erstellt, um die Grünlandflächen zu extrahieren. Durch Korrelationen der mittels des LAI-2000 *Plant Canopy Analyzers* indirekt, in-situ gemessenen LAI-Werte für Kalenderwoche 18, 21 sowie 36 und der aus RapidEye-Daten abgeleiteten Vegetationsindizes wurden anhand geeigneter Regressionsfunktionen Grünland-LAI-Karten für den 09.05.2011, den 25.05.2011 und den 06.09.2011 abgeleitet.

Ergebnisse

Für die jeweils am besten korrelierenden Indizes liegen die Bestimmtheitsmaße (R^2) der Regressionen für KW 18 und den SAVI (*soil adjusted vegetation index*) bei 0,43, für KW 21 und den RRI 1 (*rededge ratio index*) bei 0,85 und für KW 36 und den RRI 1 bei 0,74. Die abgeleiteten LAI-Karten spiegeln den Verlauf unterschiedlicher Bewirtschaftungssysteme wider und weisen eine realistische Spannweite der LAI-Werte auf. Des Weiteren wurde getestet, ob die Messungen der verschiedenen Zeitschritte in eine zusammengefasste Regressionsanalyse übertragen werden können. Das Bestimmtheitsmaß der ermittelten Regression zwischen den LAI-Messungen aller Zeitschritte und dem RRI 1 vom 06.09.2011 liegt bei 0,57. Die Erhöhung der Anzahl der Eingangsdaten macht die Regressionsanalyse robuster gegenüber Ausreißern und zeigt eine realistische Verkleinerung des LAI-Wertebereiches mit einer verminderten Überschätzung hoher LAI-Werte. Mittels dieses Ansatzes sind sowohl räumlich als auch zeitlich hoch aufgelöste Ergebnisse realisierbar, die für Grünland in dieser Form noch nicht existieren.

Literatur

- GLENN, E. P., HUETE, A. R., NAGLER, P. L. & NELSON, S. G. (2008): Review. Relationship between remotely-sensed Vegetation Indices canopy attributes and plant physiological processes: What Vegetation Indices can and cannot tell us about the landscape. – *Sensors*, 8: 2136 – 2160.
- JONCKHEERE, I., FLECK, S., NACKAERTS, K., MUYS, B., COPPIN, P., WEISS, M. & BARET, F. (2004): Review of methods for in situ Leaf Area Index determination Part I. Theories, sensors and hemispherical photography. – *Agricultural and Forest Meteorology*, 121: 19 – 35.
- KUMAR, L., SCHMIDT, K., DURY, S. & SKIDMORE, A. (2002): Imaging Spectrometry and vegetation science. – In: F. VAN DER MEER, S. M. DE JONG (Hrsg.): *Imaging Spectrometry: Basic principles and prospective applications. Remote Sensing and digital image processing*, Vol. 4, Dordrecht: Springer: 111 – 156.