

Raum-zeitliche Ableitung des LAI von Pappel- und Weidenbeständen durch Rapid Eye-Daten und In-situ-Messungen: Grundlagen für die Wasserhaushaltsmodellierung

H. Bergstedt¹, J. Hartwich¹, C. Reinhardt-Imjela¹, M. Schmidt², C. Pflugmacher², J. Bölscher¹, B. Waske³, D. Murach² und A. Schulte¹

¹ Freie Universität Berlin, FB Geowissenschaften, FR Angewandte Geographie, Umwelthydrologie und Ressourcenmanagement

² Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde - Fachbereich für Wald und Umwelt

³ Freie Universität Berlin, FB Geowissenschaften, FR Fernerkundung und Geoinformatik



Leaf Area Index im Landschaftswasserhaushalt

Grundlage

Der Leaf Area Index (LAI) ist eine wichtige Variable für das Verständnis von physiologischen und hydrologischen Prozessen eines Pflanzenbestandes und somit eine wesentliche Kenngröße für ein hydrologisches Modell.

Problemstellung

Je nach Modell besteht für spezifische Teilprozesse auf der Pflanzebene des Landschaftswasserhaushalts, wie etwa die Evapotranspiration, den Interzeptionsspeicher der Vegetationsdecke und die Infiltration von Sickerwasser in den Boden, eine starke Abhängigkeit zum LAI (siehe Abbildung 1).

Zielsetzung

Die Bestimmung des LAI im Feld ist zeitaufwändig und kann in den meisten Fällen nur punktuell durchgeführt werden. Um aussagekräftige Modellergebnisse zu erhalten ist im Allgemeinen ein belastbarer LAI Datensatz für die Modellregion anzustreben, welche sowohl die räumlichen als auch zeitlichen Variationen der Vegetation und damit des LAI einbezieht.

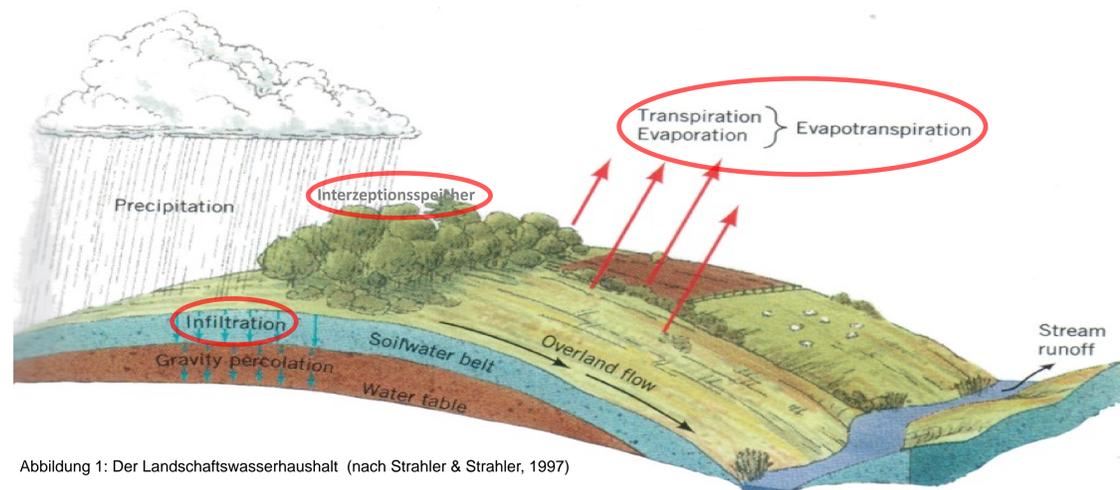


Abbildung 1: Der Landschaftswasserhaushalt (nach Strahler & Strahler, 1997)

Datengrundlage und Datenverarbeitung

Mit dem Ziel, flächenhaft und zeitlich korrelierte Informationen über den Jahresgang des LAI in Weiden- und Pappelbeständen aus Rapid Eye Daten zu ermitteln, findet in dieser Masterarbeit ein statistisches Auswertungsverfahren Anwendung.

Um diese Art der Auswertung der Satellitendaten zu realisieren, wurden auf Testflächen in Brandenburg (Abbildung 2) Weiden und Pappeln (Kurzumtriebsplantagen) mittels Li-COR LAI-2000 Plant Canopy Analyzer Punktmessungen durch die Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde durchgeführt. Diese Messungen decken einen Zeitraum von 20 Monaten in den Jahren 2012 und 2013 ab.

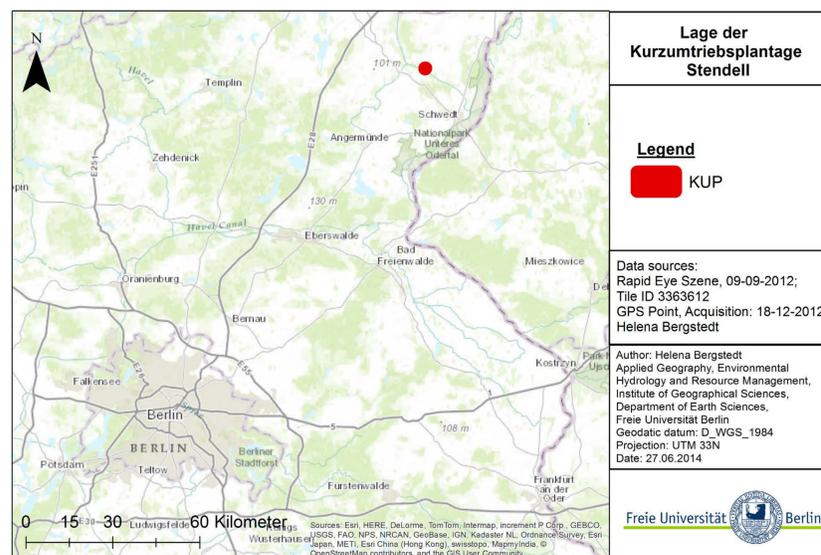


Abbildung 2: Lage der Kurzumtriebsplantage Stendell

Um flächenhafte Werte für den LAI zu erhalten, wurden für ausgewählte Messtermine aus zeitlich passenden Rapid Eye Aufnahmen der Normalized Differential Vegetation Index (NDVI) für ausgewählte Punkte der Testfläche Stendell errechnet (Abbildung 3, 4).

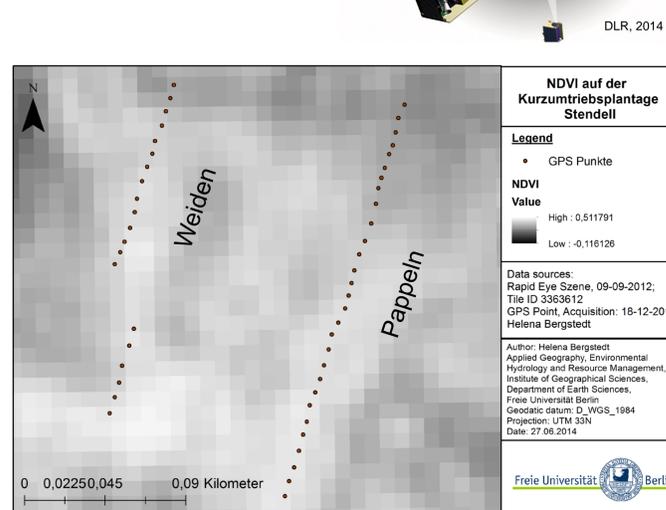


Abbildung 3: NDVI aus RapidEye Daten vom 09.09.2012 für die Kurzumtriebsplantage Stendell, Uckermark mit den eingemessenen GPS Punkten für die Berechnung

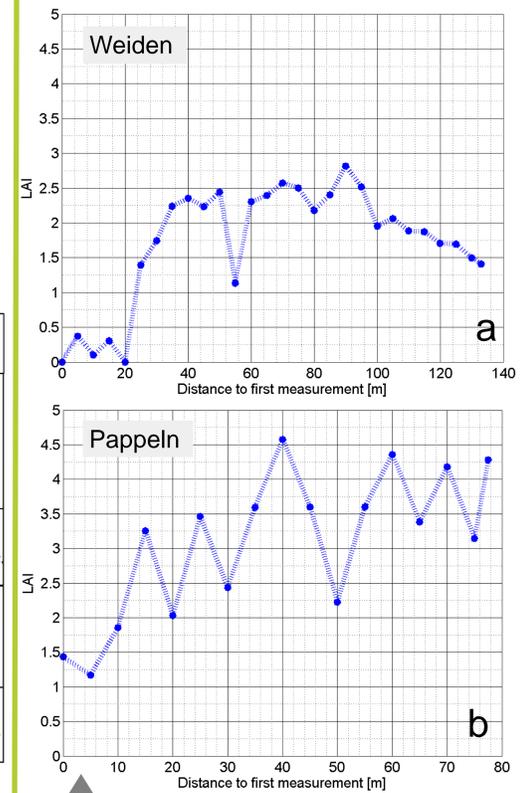
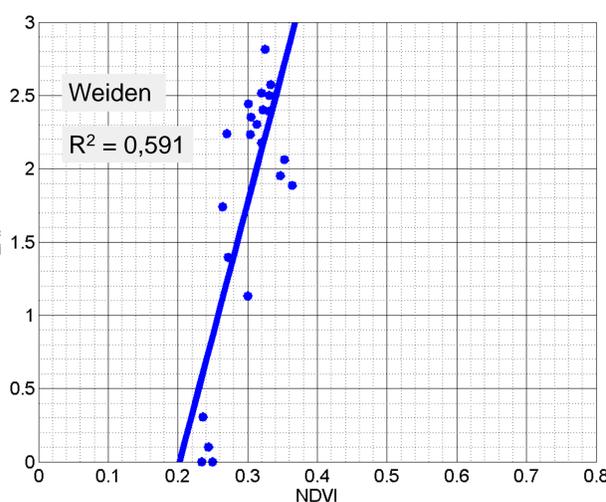


Abbildung 4: Leaf Area Index für je eine Pflanzreihe von Pappeln (a) und Weiden (b) auf einer Kurzumtriebsplantage in der Uckermark, gemessen am 18.09.2012



Bisher konnte gezeigt werden, dass der NDVI bei Pappeln und Weiden stark von der Krautschicht beeinflusst wird. Der Einfluss der Krautschicht auf den NDVI kann grundsätzlich nicht als räumlich oder zeitlich konstant betrachtet werden.

Regressionsmodelle der Pappel- und Weidenbestände lassen sich gut voneinander abgrenzen (Abbildungen 5 und 6). Sie zeigen einen Zusammenhang, der es in Zukunft ermöglichen wird Rapid-Eye-Daten in Wasserhaushaltsmodellen für Kurzumtriebsplantagen zu nutzen.

Abbildung 5: Lineares Regressionsmodell für die LAI und NDVI Daten der Weiden vom 09.09.2012 und 18.09.2012

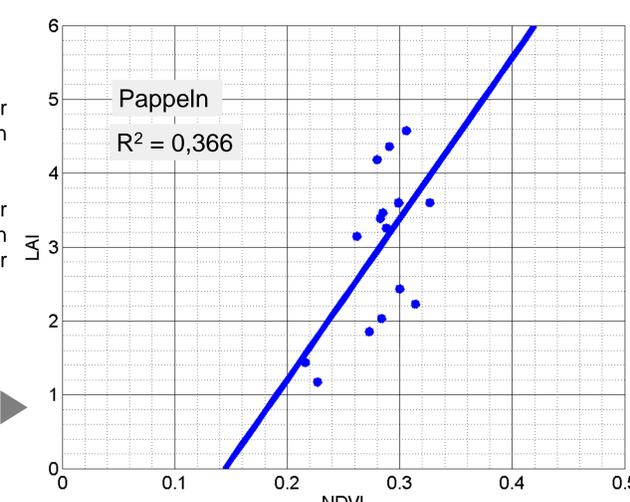


Abbildung 6: Lineares Regressionsmodell für die LAI und NDVI Daten der Pappeln vom 09.09.2012 und 18.09.2012

Kontakte:

Helena Bergstedt, B.Sc.: helena.bergstedt@fu-berlin.de
Jens Hartwich, M.Sc. Geogr.: jens.hartwich@fu-berlin.de
Prof. Dr. Achim Schulte: achim.schulte@fu-berlin.de

Das diesem Poster zugrundeliegende Forschungsvorhaben AGENT wird in Kooperation mit der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde durchgeführt und ist gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft unter dem Förderkennzeichen 22012410.