

Ausschreibung Bachelorarbeit

Titel

Kalibration von Bodenfeuchtesensoren zur Bestimmung des Wassergehalts in Totholz

Hintergrund



Abb. 1 Untersuchungsfläche des BENEATH Projekt in der Dübener Heide

Im interdisziplinären BENEATH Projekt wird, mit einem besonderen Augenmerk auf Totholz als Steuerfaktor, erforscht, wie die Kohlenstoffdynamik in einem naturnahen Buchenwald mit dem (Boden-)Wasserhaushalt verknüpft ist. Die Ergebnisse sollen zum Beispiel dabei helfen, den Einfluss häufiger und länger werdender Trockenperioden im Zuge des Klimawandels auf die Speicherung und den Umsatz der organischen Bodensubstanz besser abschätzen zu können. Dazu werden in der Dübener Heide bei Leipzig Messungen auf drei Intensivmessflächen (Abb. 2) entlang eines Bodenfeuchtegradienten durchgeführt. Als ein Baustein des Systems wird der volumetrische Wassergehalt im Boden mit SMT100 Bodenfeuchtesensoren (Abb. 3) erfasst. Die Sensoren messen die Bodenfeuchte anhand der dielektrischen Leitfähigkeit (Permittivität, Dielektrizität) des Bodens. Die Permittivität ist ein Maß dafür, wie gut sich elektromagnetische Felder in einem Material ausbreiten können. Da die Permittivität von Wasser sehr viel höher ist als die von Luft und der Bodenmatrix, kann sie genutzt werden um auf den Wassergehalt des Bodens zu schließen. Je höher der Wassergehalt, desto höher die Permittivität. Die genaue Beziehung zwischen Wassergehalt und Permittivität ist abhängig von der Matrix in der gemessen wird und muss empirisch bestimmt werden. Während die Kalibrierfunktion für verschiedene Böden bekannt ist, wurde diese für Totholz noch nicht ermittelt

Aufgabenstellung

Im Rahmen des Projekts sollen die SMT100 Sensoren auch für die Messung des Wassergehalts von Totholz verwendet werden (Abb. 4). Ziel der Arbeit ist es, den Zusammenhang zwischen der Permittivität von unterschiedlich stark zersetztem Totholz und dem Wassergehalt des Holzes empirisch zu bestimmen und damit die SMT100 Sensoren für Totholz zu kalibrieren. Dazu soll eine Versuchsreihe im Labor durchgeführt werden. Die Messergebnisse sollen anschließend ausgewertet und die Kalibrierfunktionen für die Sensoren aufgestellt werden.

Kontakt

Robin Schäfferling (robin.schaefferling@tu-dresden.de)



Abb. 2 Übersicht einer Intensivmessfläche



Abb. 3 SMT100 Sensor



Abb. 4 SMT Sensor in stark zersetztem Totholz

Call for bachelor thesis

Title:

Calibration of soil moisture sensors for the determination of the water content in dead wood

Background:



Fig. 1 Study area of the BENEATH project in the Dübener Heide

The interdisciplinary BENEATH project investigates how the carbon dynamics in a near-natural beech forest are linked to the (soil) water balance. Special attention is being paid to deadwood as a control factor. The results should help, for example, to better estimate the influence of more frequent and longer dry periods due to climate change on the storage and turnover of soil organic matter. To this end, measurements are being carried out on three intensive measurement plots (Fig. 2) along a soil moisture gradient in the Dübener Heide near Leipzig. As one component of the system, the volumetric water content in the soil is measured with SMT100 soil moisture sensors (Fig. 3). The sensors measure soil moisture based on the dielectric conductivity (permittivity, dielectricity) of the soil. Permittivity is a measure of how well electromagnetic fields can propagate in a material. Since the permittivity of water is much higher than that of air and the soil matrix, it can be used to infer the water content of the soil. The higher the water content, the higher the permittivity. The exact relationship between water content and permittivity depends on the matrix in which measurements are made and must be determined empirically. While the calibration function is known for various soils, it has not yet been determined for deadwood.

Task:

As part of the project, the SMT100 sensors will also be used to measure the water content of deadwood (Fig. 4). The task is to empirically determine the relationship between the permittivity of deadwood in different stages of decay and the water content of the wood, and thus to calibrate the SMT100 sensors for deadwood. For this purpose, a series of experiments should be carried out in the laboratory. The measurement results are then to be evaluated and the calibration functions for the sensors are to be established.

Contact:

Robin Schäfferling (robin.schaefferling@tu-dresden.de)



Fig 2. overview of an intensive measurement area



Fig 3. SMT100 Sensor



Fig 4. SMT Sensor in deadwood in an advanced stage