

**Modellierung des Diffusionskoeffizienten des Waldbodens unter zwei kontrastierenden Baumarten auf der EcoSense Forschungsfläche im westlichen Schwarzwald (Master)**

Das Projekt EcoSense (Sonderforschungsbereich 1537) gefördert von der DFG stellt eine Kooperation zwischen der Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen und der Technischen Fakultät der Universität Freiburg und des Karlsruher Institut für Technologie dar. Das übergreifende Ziel des Projektes ist die Entwicklung modernster Sensortechnologie für das Monitoring von Ökosystemen und greift somit die Schnittstelle zwischen Ökologie und technischen Innovationen auf. Bei dem Unterprojekt A1 handelt es sich unter anderem um eine Kooperation zwischen der Bodenökologie und dem Lehrstuhl für Gassensorik, um ein effizientes Verfahren für die Messung der Bodenrespiration zu entwickeln. Bei der Bodenrespiration handelt es sich um den 2. wichtigsten Kohlenstofffluss in Ökosystemen. Das noch wenig erforschte Muster wird einen großen Beitrag zur Erforschung der Folgen des allgegenwärtigen Klimawandels liefern.

Für das Teilprojekt (A1.1) der EcoSense Forschungsgruppe suchen wir eine/n Student/in für die Analyse der CO<sub>2</sub>-Konzentrationen in 5 und 10 cm Tiefe im zunehmenden Abstand zu einer Buche und einer Douglasie. Hierzu wurden im Herbst 2023 und im Mai 2024 je ein Intensivmessfeld pro Baum installiert, welches die Gaskonzentration, den volumetrischen Wassergehalt, die Wasserspannung und die Bodentemperatur hochaufgelöst (15 Minuten Intervalle) aufnimmt. Über die Gradientenmethode kann der Efflux berechnet werden, um die Bodenrespiration ohne den Einsatz von Kammern über längere Zeiträume zu messen. Um in Zukunft eine in-situ Bestimmung der Diffusivität des Bodens für ungestörte Messungen der Bodenrespiration zu ermöglichen, ist es notwendig, Gasinjektionsstellen in den Messfeldern zu installieren, um CO<sub>2</sub> in den Boden einzuspeisen. Dies ermöglicht eine Modellierung der Gasausbreitung im Boden mit einer speziellen Modellierungssoftware (COMSOL). Hierzu wird zunächst eine automatisierte Methode benötigt, um das Gas in den Boden injizieren zu können. Über COMSOL sollen nun der Diffusionskoeffizient sowie die Porosität optimiert und bestimmt werden. Dieses Verfahren kann es ermöglichen, über eine minimal-invasive Vorgehensweise die Bodenrespiration im Feld zu bestimmen, und stellt eine innovative Methode dar, die Bodenrespiration kontinuierlich zu untersuchen.

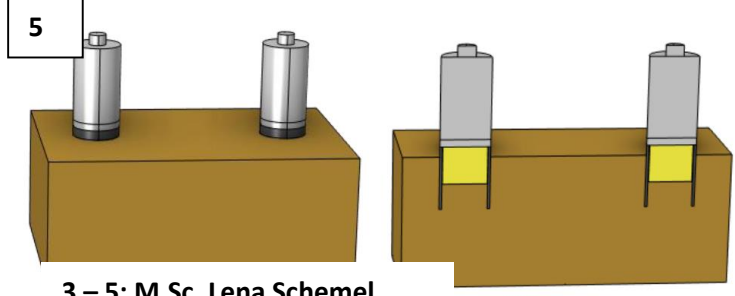
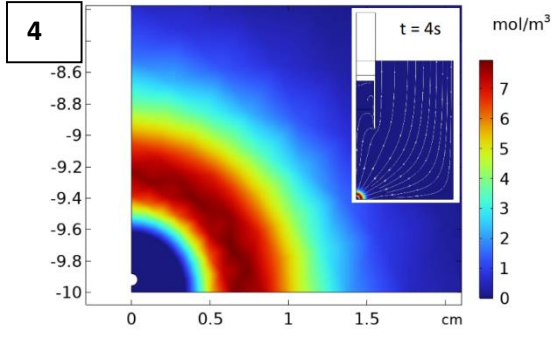
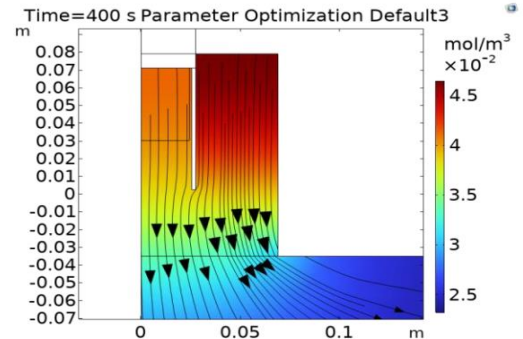
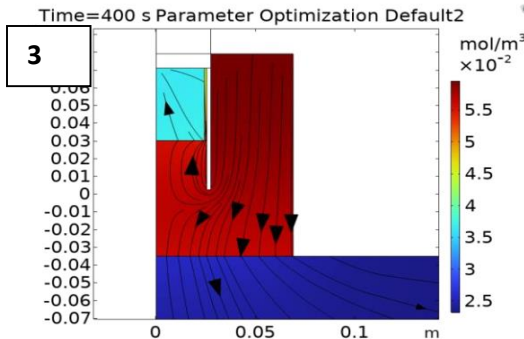
**Kontakt:** [julian.brzozon@soil.uni-freiburg.de](mailto:julian.brzozon@soil.uni-freiburg.de)

**Modeling of the diffusion coefficient in a forest soil under two contrasting tree species on the EcoSense research area in the western Black Forest (Master)**

The EcoSense project (Collaborative Research Centre 1537) funded by DFG is a cooperation between the Faculty of Environment and Natural Resources and the Faculty of Engineering at the University of Freiburg and the Karlsruhe Institute of Technology. The overall aim of the project is to develop state-of-the-art sensor technology for the monitoring of ecosystems and picks up the overlap between ecology and technical innovations. Sub project A1 is among others a collaboration between the Soil Ecology and the Laboratory for Gassensors to develop an efficient method to measure soil respiration. Soil respiration is the 2<sup>nd</sup> largest carbon flux and thus an important factor to highlight during climate research. Rarely investigated, not all patterns are completely understood but will help to estimate the consequences of the omnipresent climate change.

For the subproject (A1.1) of the EcoSense research group we are looking for a student to analyse the CO<sub>2</sub> regime in 5 and 10 cm soil depth and increasing distance to a Beech and a Douglas fir. We already installed two measurement fields in autumn 2023 (Beech) and in May 2024 (Douglas fir), which are measuring the CO<sub>2</sub> concentration, volumetric water content, water retention and soil temperature in a high frequency (15 minutes). Additionally, we measure the distribution of the precipitation along the transect. Using the gradient method, we can calculate the efflux to model the soil respiration without using a chamber during longer time periods. To establish a minimal invasive method, we need to determine the in-situ diffusion coefficient of the soil as well as the porosity. For this we can use a special modelling software (COMSOL) to optimize the diffusivity. To receive a diffusion coefficient, we need to install an automatic system to inject a defined amount of CO<sub>2</sub> into the soil, which can be measured by our system. Using the application, we can model the flux from the injection position into the probes. This will give us the possibility to develop a soil respiration monitoring for a long time period with minimal invasive influence on the soil.

**Contact:** [Julian.brzozon@soil.uni-freiburg.de](mailto:Julian.brzozon@soil.uni-freiburg.de)



3 – 5: M.Sc. Lena Schemel

1: Intensivmessfeld Douglasie. 2: Intensivmessfeld Buche. 3: Comsol Simulation genutzter Sonde. 4: Comsol Simulation Konvektion. 5: Comsol 2 Sonden Modell.

1: Intensive measurements Douglas fir. 2: Intensive measurements Beech. 3: Comsol simulation of used probe. 4: Comsol simulation of convection. 5: Comsol 2 probe model.