

ROSALIENCE

Beech resilience against drought and high-intensity rainfall in the Rosalia Forest

Programm / Ausschreibung	Austrian Climate Research Programme (ACRP) Ausschreibung 2023/01	Status	laufend
Projektstart	01.01.2025	Projektende	31.12.2027
Zeitraum	2025 - 2027	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Der Klimawandel führt zu häufigeren Dürren und Starkregen-Ereignissen in Österreich. Die von Dürren verursachten Bodenwasser-Defizite und die veränderten Regenfälle stellen ein Risiko für Wälder dar, da sie zu verringertem Wachstum, erhöhten Baumsterben, und Verlust von Ökosystem-Services führen. Die komplexen Wechselwirkungen zwischen dem Klimawandel und der Reaktion von hydrologischen Komponenten wie der Infiltration, der Bodenwasserspeicherung, oder dem Abfluss, sind unter zeitlich-variablen, natürlichen Bedingungen schwer getrennt voneinander zu untersuchen. Jedoch braucht es dringend detailliertes Wissen über Wald-Wasser-Wechselwirkungen zur Stärkung der Wälder gegen Klimawandel-Auswirkungen. In diesem Projekt werden kontrollierte Manipulations-Experimente mit künstlichen Dürren und Bewässerungen in einem hoch-instrumentierten Langzeit-Forschungs-Buchenforst (Rosalia, Niederösterreich) verwendet. Wir werden mithilfe von stabilen Wasserisotopen die Nutzung der Buchen von Sommer- und Winterniederschlägen, sowie die Evaporation, Transpiration, und Grundwasserneubildung quantifizieren. Hierfür werden Boden- und Xylemproben im Labor analysiert, und mit hoch-aufgelösten in-situ Messungen verglichen. Außerdem wird mit hydrologischen Messungen (Abflüsse, Temperatursensoren, und Tracer-Experimente) der Oberflächenabfluss, die laterale Flüsse, und die aktuelle Evapotranspiration ermittelt, um die Wasserbilanz auf Einzugsgebietsebene zu schließen. Dieses Projekt wird Änderungen von Wasserflüssen durch Dürre und Starkregen-Ereignissen quantifizieren, um unser Wissen über hydrologische Prozesse zu stärken; Wissen, dass auf andere Wälder in ähnlichen Klimaregionen übertragen werden kann. Aus den Resultaten können evidenzbasierte Empfehlungen für Forstmanager entwickelt werden, die die Gesundheit von Buchenwäldern und ihre Beständigkeit gegen Dürren und Starkregen verbessern werden.

Abstract

Climate change increases the frequency and severity of droughts and rainfall events in Austria. The drought-related soil water deficit and the change in rainfall patterns poses a risk for forests, leading to a decline in gross primary productivity, increased tree mortality, and loss of ecosystem services. The complex interplay of climate change impacts on trees and the associated response of hydrological components such as infiltration, soil water storage, or runoff is difficult to entangle under temporally-varying, natural conditions. Detailed knowledge of forest and water interactions are urgently needed in promoting tree-resilience against climate change. Here, we propose undertaking controlled manipulation experiments using

rain-out shelters and sprinklers to simulate drought and heavy rainfall events in a highly-instrumented, long-term environmental monitoring site located in a beech (*Fagus sylvatica* L.) stand in the mountainous Rosalia forest (Lower Austria). We will quantify the percentage of summer and winter precipitation that beech trees transpire, and fluxes of evaporation, transpiration, and groundwater recharge using stable water isotopes. To achieve this, soil and xylem samples will be taken and analysed in the laboratory, and the results of this analysis will be compared to in-situ high-resolution measurements of soil water and xylem water isotopes using liquid-vapor equilibrium techniques. Further, using measurement equipment for hydrological research (flumes, distributed temperature sensing, eddy flux measurements, and tracer experiments), we will quantify hydrological components of surface runoff, lateral throughflow, and actual evapotranspiration to close the water balance in a mature beech forest. This project will quantify the changes in water fluxes under drought and extreme precipitation conditions to gain in-depth knowledge of hydrological processes that can be transferred to other forest sites in similar hydroclimatic regions. We will gain insights into forest hydrological changes from which evidence-based recommendations for forest managers can be derived to promote beech health threatened by increased droughts and heavy rainfalls.

Projektpartner

- Universität für Bodenkultur Wien