



Im Rahmen des Waldklimafonds gefördertes Projekt:

Projektname: Limitierung der CO₂-Senkenstärke von Wäldern durch die bodennahe Ozonbelastung als intrinsische Komponente des Klimawandels - Validierung und Implementierung eines Ozonaufnahme-Moduls in das physiologische Wald-Wachstumsmodell „BALANCE“ zur prozessorientierten Risikobewertung

Limitation of the CO₂ sink strength of forests by ground-level ozone pollution as an intrinsic component of climate change - Validation of an ozone-uptake model and implementation in the physiological tree growth model "BALANCE" for process-oriented risk assessment

Kurzname (Akronym): KLIWAFOR

Förderkennzeichen: 28WC4126

Projektkoordinator: Technische Universität München

* **Laufzeit des Projekts:** 01.04.2018 bis 31.12.2020

* **Fördermittel:** 363.453,92 €

* Angaben mit Beginn des Projektes (1. Bescheid)

Projektbeschreibung:

Ziel des Projekts ist, erstmals die Einschränkung der Kohlenstoff-Speicherfunktion von Wäldern unter erhöhten O₃-Regimen zu bestimmen, um eine Risikobewertung für Deutschland vorlegen zu können. Waldbaulich präventive Anpassungsmaßnahmen werden unter Einbezug der Waldbesitzer für verschiedene Regionen und Klimaszenarien entwickelt, getestet und für ein effektives Risikomanagement an die Praxis zu kommuniziert.

Hierzu wird ein Ozonmodul zur Integration in das prozess-orientierte Waldwachstumsmodell „BALANCE“ entwickelt. Die Modellkalibrierung und -validierung wird am Messstandort Kranzberger Forst (S-Deutschland) durchgeführt. Die Modellentwicklung erfolgt auf Einzelbaum- und Bestandesebene hauptsächlich für die Baumart Buche (Fichte). Synergien ergeben sich aufgrund der Nutzung umfangreichen Datenmaterials aus vorangegangenen Projekten. Zusätzliche Messungen werden nur zu dem bisher unbearbeiteten Aspekt der Verwendung der Blatt- anstelle der Lufttemperatur bei der Berechnung des Wasserdampfdruckdefizits, welches für die Bestimmung der stomatären Ozonaufnahme benötigt wird, durchgeführt. Zur Simulation nahezu realistischer Umgebungsbedingungen stehen Klimakammern zur Verfügung. Die Ergebnisse werden im Waldbestand validiert und in das Ozonmodul integriert. Als Basis für die Simulation des Wachstums und der Kohlenstoffbindung bei verschiedenen Szenarien zur Bestandsstruktur, veränderten Klimaverhältnissen, Extrembedingungen und verschiedener Ozonregimen werden „Muster“-Standorte generiert, die repräsentativ für die wichtigsten Waldregionen Deutschlands sind. Die Interaktion mit Vertretern der waldbaulichen Praxis ist ein wichtiges Leitmotiv. Workshops mit Praxisvertretern begleiten die Entwicklungsarbeiten. So werden realistische Szenarien erzeugt, die Akzeptanz für die entwickelten „Muster“-Standorte, der Ergebnisse der Simulationsstudien und der waldbaulichen Anpassungsstrategien wird deutlich erhöht.

Die Ergebnisse der Simulationsstudie, d.h. die Vorhersagen zu Wachstumsveränderungen bei verschiedenen Climate-Change-Szenarien mit Ozon als Klimawandelkomponente und die Entwicklung von präventiven waldbaulichen Anpassungsstrategien können für die Praxisberatung, für die Weiterqualifizierung von forstlichen Unternehmen und Entscheidungsträgern verwendet und in die forstliche Informations- und Beratungssysteme der Landesämter integriert werden. Sie sollen in Flyern und Prospekten dargestellt, in Informationsbroschüren für Berater an den Landesanstalten nutzbar gemacht sowie in praxisnahen Fachzeitschriften veröffentlicht werden.



Langfristig ist es möglich, dass die aufgezeigten waldbaulichen Anpassungsstrategien in der Forst- und Holzwirtschaft Deutschlands umgesetzt werden. Für Landesforstverwaltungen, Landesforstbetriebe, öffentliche Waldbesitzer und Privatwaldbesitzer stellen sie eine wichtige Grundlage für die betriebliche Planung dar.

Durch die Optimierung des Ozon-Monitorings und die Entwicklung eines Ozon-Moduls für das prozessbasierte Waldwachstumsmodell können die Auswirkungen verschiedener Climate-Change-Szenarien mit Ozon als Klimawandelkomponente auf das Wachstum und den Ertrag von Waldbeständen in Deutschland abgeschätzt und waldbaulichen Anpassungsmaßnahmen geprüft werden. Der Wissenschaft wie auch der Praxis wird ein Werkzeug zur Verfügung gestellt, mit der die Konsequenzen waldbaulicher Strategien unter künftigen Klimaverhältnissen sichtbar gemacht werden. Für die forstwirtschaftliche Entscheidungsfindung sind solche Modelle und Studien wichtige Mosaiksteine, um ein umfassendes Bild zu erhalten. Die Untersuchungsergebnisse und die daraus abgeleiteten Erkenntnisse sollen in hoch „gerankten“ wissenschaftlichen Fachzeitschriften veröffentlicht werden.

Projektbeschreibung Englisch:

The objective of the project is to determine the restriction of carbon storage function of forests under elevated O₃ regimes, for the first time, in order to present a forest risk assessment for Germany. Therefore, an ozone module will be developed, validated and integrated into the process-oriented forest growth model "BALANCE". Model simulations for different forest regions and climate scenarios will form the basis for the development of forest-preventive adaptation measures. From the beginning, the project development will be accompanied by representatives from the forest administration. Processes and results will further be discussed and communicated with decision-makers to guarantee an effective forest risk management.

The calibration and validation of the ozone module as part of the forest growth model "BALANCE" will be carried out based on the measurements of the Kranzberger Forst site, a beech/spruce mixed stand in Southern Germany. The module will be developed for individual trees in particular for beech (*Fagus sylvatica*), with the possibility to scale-up to the stand level. We will utilize extensive data material from previous projects as well as newly generated data at the research site. In order to estimate stomatal ozone uptake, additional measurements will be performed to evaluate the effect of leaf temperature versus air temperature on vapor pressure deficit.

Phytotron climate chambers will be used to simulate realistic radiation and climate conditions. Subsequently, the influence of leaf temperature will be validated under canopy conditions and integrated in the ozone module. As a basis for the simulation study on forest growth and carbon sequestration, different scenarios including, stand structure, climate conditions, ozone concentrations and extreme events, representative of "virtually designed" forest sites will be generated, exemplifying the most important forest regions of Germany.

From the beginning of the project, the interaction with representatives from forestry practice will be in cooperated. Workshops will accompany the model development and the modalities for scenario simulations. In this way we will assure the generation of realistic scenarios and acceptance for the developed "virtually designed" forest sites, for the model prototype.