



Im Rahmen des Waldklimafonds gefördertes Projekt:

- Projektname:** Einsatz von Fernerkundung zur frühzeitigen Erkennung von Trockenstress auf gefährdeten Waldstandorten
- Kurzname (Akronym):** ForDroughtDet
Förderkennzeichen: 28WB4106
- Projektkoordinator:** Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Fachgebiet für Waldinventur und nachhaltige Nutzung, Freising
- Projektpartner:** Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Methodik der Fernerkundung, Abteilung Photogrammetrie und Bildanalyse, Weßling

Universität Trier, Universität Trier (Uni-Trier), Fachbereich VI - Raum- und Umweltwissenschaften, Umweltfernerkundung und Geoinformatik, Trier
- * **Laufzeit des Projekts:** 01.08.2016 – 14.05.2020
* **Fördermittel:** 695.838,48 €
* Angaben mit Beginn des Projektes (1. Bescheid)

Projektbeschreibung:

Das Vorhaben befasst sich mit Fragen der Anpassung der Forstwirtschaft an den Klimawandel. Es entwickelt Methoden, um Veränderungen des physiologisch/morphologischen Zustandes von Waldbäumen unter Trockenstress flächendeckend und automatisiert zu detektieren. Ziel ist dabei, dieses möglichst prävisuell, bzw. in einem noch reversiblen Zustand zu erreichen. Das zu entwickelnde System soll eine Detektion von Waldstandorten mit nicht standortsgerechten Baumarten bereits im Vorfeld eines Komplettausfalls erlauben. Der Ansatz baut auf Methoden der Fernerkundung und führt spektrale Information, Höhen-Information und Anisotropie-Information in einem räumlich-zeitlichen Kontext (4D-Ansatz) zusammen. Die Anisotropie ist eine grundsätzliche Herausforderung bei der Auswertung von Fernerkundungsdaten. Deren Bereinigung wird bei qualitativen Auswertungen als notwendig angesehen. Neu ist, dass die Anisotropie der Rückstrahlung als Informationsquelle erschlossen wird. Sie wird somit nicht bloß als Störfaktor berücksichtigt sondern als eigenständige, unabhängige Informationsquelle analysiert. Stereoskopische Datenerfassung neuer Satellitensysteme erlaubt die Auswertung dieser Information auf der Fläche.

Das Vorhaben nutzt Messaufbauten und laufende Messungen zu Physiologie und Morphologie von Waldbäumen unter künstlich erzeugtem Trockenstress des Kranzberg Roof Experiments (KROOF). Diese werden durch gonio-metrisch-spektrale Messungen komplementär ergänzt. Das hierbei generierte Wissen über die Abbildung der Auswirkungen des künstlich induzierten Trockenstresses wird für die Übertragung der Erkenntnisse auf die Fläche über Methoden der Fernerkundung genutzt. Die zu entwickelnden Auswertungsketten stützen sich auf die Kombination von (Hyper)-spektral und multidirektionalen Daten von Forschungsflugzeugen (HySpex und 3K) sowie von Satelliten-Daten des Copernicus-Programm der Europäischen Raumfahrtagentur (ESA) (Sentinel-2, Sentinel-3) und nationaler Missionen (EnMap, TanDEM-X). Die Ergebnisse liefern empirische Unterstützung für die „Stress-Gradient-Hypothese“ (SGH) und dienen der Erstellung von Forst-Risikokarten der zweiten Generation.

Projektbeschreibung Englisch:

The project tries to answer questions related to the adaptation of the forest sector to climate change. The processing chain should detect changes in physiological/morphological status of forest trees under drought stress on large areas in a highly automatic way. The investigations are aimed toward the pre-visual detection of forest-tree drought-stress at a reversible stage. The system should identify forest sites with drought stress endangered trees in advance of a drop out, an information required for the preferential start of restructure measures. The approach integrates existing geo-information from the forest sector with spectral, height and anisotropy information from



remote sensing systems of the latest generation in a spatial-temporal context (4D approach). Anisotropy is still a fundamental challenge in remote sensing and must be considered for qualitative data evaluations. A new aspect of the ForDroughtDet project is the exploration of anisotropy features as additional, independent information source. The new generation of stereo data capturing satellite systems like the Ziyuan-3 pair allows analyzing these information sources on large areas.

The project takes advantage of existing measurement sites and ongoing measurements on physiology and morphology of forest trees under artificial drought stress at the Kranzberg Roof Experiment (KROOF). The systematic goniometric spectral measurements of the ForDroughtDet project complement these measurements, deepening the knowledge about the manifestation of artificially induced drought stress in close range remotely sensing measurements. In the next step, this knowledge helps to detect stress symptoms on large areas by means of remote sensing methods. The evaluation chain relies on a combination of (hyper-) spectral and multidirectional data sets from research airplanes (HySpex and 3K) and from satellite data of the Copernicus Program of the European Space Agency (ESA)(Sentinel-2, Sentinel-3) and national missions (EnMAP, TanDEM-X). The results deliver empirical support for the “stress-gradient hypothesis” (SGH) and serve to generate second-generation forest risk maps.