

## BeatTheBeetle

Early detection of the spruce bark beetle in Austria using remote sensing

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Weltraum, Weltraum, ASAP Ausschreibung 2023	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.01.2025	<b>Projektende</b>	31.12.2027
<b>Zeitraum</b>	2025 - 2027	<b>Projektlaufzeit</b>	36 Monate
<b>Keywords</b>	Ips typographus; Picea abies; sun-induced chlorophyll fluorescence; photochemical reflectance index; Sentinel		

### Projektbeschreibung

Das mit dem Befall durch den Fichtenborkenkäfer (*Ips typographus*) einhergehende Baumsterben stellt für die Ökosystemdienstleistungen von Fichtenwäldern ein substantielles Risiko dar. Um eine Massenverbreitung des Borkenkäfers und die damit zusammenhängenden wirtschaftlichen, soziologischen und Umweltschäden abzuwenden, ist eine frühzeitige Einleitung von Gegenmaßnahmen notwendig, die wiederum eine entsprechende Früherkennung von Borkenkäferbefall notwendig machen.

Ziel des beantragten Projekts ist es ein durch Fernerkundungsdaten angetriebenes System zur Früherkennung von infizierten Fichten während dem frühesten Stadiums des Befalls, der sog. green attack Phase, zu entwickeln.

Im Gegensatz zu früheren Ansätzen die auf die Erkennung von strukturellen Veränderungen der Fichten abzielten, setzt das beantragte Projekt darauf physiologische Veränderungen, die viel unmittelbarer auf eine Infektion folgen, mittels Fernerkundung zu quantifizieren um so einen Befall deutlich früher erkennen zu können. Dazu werden zuerst auf der Skala von Nadeln die physiologischen Vorgänge die als Antwort auf einen Borkenkäferbefall auftreten und wie diese das optische Verhalten der Bäume beeinflussen untersucht. In weiterer Folge wird dann getestet in wie weit sich die Erkenntnisse auf Nadelebene auf die Skala von einzelnen Bäumen (mittels UAV-gestützten Messungen), auf die Skala von Landschaften (mittels Flugzeuggestützten Messungen) und schließlich auf größere Regionen (mittels Satellitendaten) übertragen lassen.

Wenn erfolgreich, kann das beantragte Projekt einen wesentlichen Beitrag zu einem Fernerkundungsgestütztem Frühwarnsystem für Borkenkäferbefall in Fichtenwäldern leisten und damit helfen die mannigfaltigen Ökosystemdienstleistungen dieser Wäldern zu erhalten bzw. Schäden zu minimieren.

### Abstract

The ecosystem services provided by Austrian spruce forests are at risk due to increasing tree mortality caused by infection with the spruce bark beetle (*Ips typographus*). To avoid mass outbreaks of this bark beetle and associated damage of economic, societal and environmental nature, early counter measures are key, which in turn require the earliest possible

detection of infected trees.

The goal of the proposed project is to develop a remote sensing based approach for the early detection of spruce trees infected by the bark beetle during the early phase of infection, the so-called green attack phase.

To this end we propose to exploit remotely sensed information that is sensitive to the physiological status of trees, in contrast to earlier approaches, which mainly relied on data sensitive to structural changes observable at comparably later stages of the green attack phase. The proposed approach conceptually starts at the leaf scale, at which we aim at elucidating the optical-physiological reactions of trees immediately following bark beetle infection. The results and insights obtained at the leaf scale are then tested for transferability to the single tree scale using an UAV, the landscape scale using airborne measurements and larger regions using satellite-derived information.

If successful, the proposed project can help outlining a path towards a remote sensing based early detection of bark beetle infections, which will help in mitigating loss or damage to the many critical ecosystem services that forests provide.

### **Projektkoordinator**

- Universität Innsbruck