

Nutzerkonferenz Copernicus Netzwerkbüro Wald 28. bis 30. März 2023 in Braunschweig „Schaderkennung mit Fernerkundung in der Anwendung“



Zusammenfassung des Vortragsprogramms

Session 1 + 2: Waldbrand

Dr. Michael Judex stellte das Portfolio des Copernicus Emergency Management Service (EMS) und Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Waldbrandgefahrenabwehr vor. Neben der „on-demand“ Notfallkartierung für die Einsatzplanung der Feuerwehr und des Katastrophenschutzes bietet der EMS auch Produkte und Analysen zur Unterstützung von Vulnerabilitäts- oder Risikoanalysen, um nach Waldbrandereignissen die Planung und Überwachung des Fortschritts von Wiederbewaldungsmaßnahmen zu unterstützen. Dominik Laux stellte OroraTech's Wildfire Solution (WFS) vor. Das 2018 gegründete Start-up betreibt einen Webdienst zur Waldbranderkennung, -überwachung und -risikoanalyse auf Basis von Machine Learning Algorithmen. Henning Buddenbaum präsentierte die Ergebnisse aus dem Verbundprojekt BrandSat, in welchem ein satellitenbasierter räumlich hochaufgelöster Waldbrandgefahren-index (WBI+) entwickelt wird, der den witterungsbasierten Waldbrandgefahrenindex (WBI) um wichtige waldspezifische Risikofaktoren ergänzt. Dr. Michael Nolde stellte das ZKI Fire Monitoring System vor. Der Webservice ermöglicht eine tagesaktuelle Darstellung und Vorhersage zur Waldbrandausbreitung basierend auf dem Sentinel-3 „Burned Area“-Produkt und zusätzlichen Klima- und Fernerkundungsdaten. Gernot Rücker stellte das Waldbrand-Informationssystem firemaps.net vor. Neben der vollautomatischen Erfassung von Brandereignissen mittels Veränderungsanalyse aus Sentinel-2 Kompositen und spektralen Indizes für das nationale Reporting zur Klimarahmenkonvention, bietet der Onlinedienst Produkte und Lösungen zur Waldbrandrisikobewertung sowie Feuerausbreitungsmodellierung an. Tilman Bucher stellte ein am DLR Institut für Optische Sensorsysteme entwickeltes luftgestütztes Sensorsystem zur schnellen Lageerfassung und Schadkartierung im Wald vor, welches mit On-board Datenprozessierung eine Echtzeit-Kartierung und -Aktualisierung zur effektiven Lageeinschätzung und Einsatzplanung in der Waldbrandbekämpfung ermöglicht. Das terrestrische „FIREWATCH®“-System wird in Brandenburg erfolgreich zur Waldbrandfrüherkennung eingesetzt, wie Raimund Engel berichtete. Das auf dem landesweiten Netz von Feuerwachtürmen installierte optische Sensorsystem ermöglicht die automatisierte, flächendeckende Erkennung von Rauchwolken mit einer Minimalgröße von 10 x 10 m bis zu einer Entfernung von 20 km.



© Thünen-Institut – Marie Hensch: Der erste Konferenztag: Alle Vorträge fanden im Plenumsaal des Thünen-Forums statt

Session 3 + 4: Schaderkennung allgemein

Session 3 wurde mit einem einführenden Übersichtsbeitrag von Rudolf Seitz aus Bayern eröffnet, in dem die Möglichkeiten der Schaderkennung, die unterschiedlichen Sensoren und damit verbundene Datenmengen und das erforderliche Datenmanagement aufgezeigt wurden. Den Schwerpunkt der Session bildete die Vorstellung der in Deutschland aktuell laufenden Großprojekte zur deutschlandweiten Waldschadenserkennung, die sich alle in der Projektendphase befinden. In vier Beiträgen wurden die Ergebnisse und die verfügbaren Datenformate und Plattformen der Ergebnisbereitstellung vorgestellt: Dr. Maximilian Lange stellte die Forschung des Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung zur Ableitung von baumartenspezifischen Waldzustandsanomalien aus Sentinel-2-Daten vor, Niklas Langer das Konzept und die Ergebnisse des Fernerkundungsbasierten Nationalen Erfassungssystems Waldschäden (FNEWs), Dr. Frank Thonfeld die DLR-Analysen zur Quantifizierung der Bestandesverluste und Randolph Klinke gab Einblick in die Ergebnisse von FirSt2.0, einem Projekt zur kontinuierlichen Vitalitäts- und Waldschadensanalyse. Nach einer Pause folgten mit Beiträgen von Dr. Andreas Hill, Sergej Chmara und Andrea Plazas drei Vorträge aus der Forstpraxis, die aufzeigten, wie Sentinel-2-Daten im operativen Waldmanagement und in der Forstpraxis beim Monitoring des Schadausmaßes landeseigener Waldflächen in Rheinland-Pfalz, Thüringen und Niedersachsen zum Einsatz kommen. Im Vortrag von Patrick Kacic ging es um die detaillierte Analyse der spektralen Diversität zur Biodiversitätserfassung und den Abschluss der Session bildete der online dazu geschaltete Dr. Jonas Franke mit dem Waldmonitor Arnsberg. Diese Sessions stießen auf großes Interesse, was sich u. a. an der Zahl der Online-Teilnehmenden, vielen Fragen aus dem Publikum und den sich anschließenden Diskussionen zeigte.



© Thünen-Institut – Anne Gnilke: Diskussionen im Worldcafé (links) und beim Brainstorming in den Workshops (Mitte und rechts)

Session 5: UAV-basierte Schaderkennung

In Session 5 zeigten die Vortragenden Entwicklungen, Innovationen und Anwendungsbeispiele zur Nutzung von Drohnen zur Schaderkennung auf. Es wurden Workflows, Forschung und Ansätze präsentiert, wie aus Drohnen-basierten Fernerkundungsdaten Baum- bzw. Waldschäden abgeleitet werden können. Hierzu werden mit Mitteln des Maschinellen Lernen (z.B. U-Net) und anderen regelbasierten Analysemethoden (z. B. OBIA) eine Vielzahl verschiedener Schäden aus Luftbildern abgeleitet: Steffen Dietenberger demonstrierte seine Tot- und Schadholzkartierung per Drohne. Steffen Reder referierte zur automatisierten Sturmschadenserfassung aus Drohnen- und satellitenbasierten Fernerkundungsdaten. Stuart Krause berichtete über seine Grundlagenforschungen zu Baumwasserdefiziterkennung und Dr. Sören Hese präsentierte seine Methode zur Erfassung trockenstressbedingter Buchenschädigung und Risikobewertung in Park und Gartenanlagen.

Der Vorteil der Drohnen in der Schaderkennung zeigt sich in der hohen Flexibilität; auf Störungen kann zeitnah reagiert werden. Der Drohneinsatz erlaubt insbesondere den räumlichen wie auch zeitlichen Skalenschluss zwischen kleinräumigen Schadansprachen im Bestand und überregionalen Einschätzungen durch z.B. Satelliten-basierte Fernerkundung. Eine gemeinsame Forderung aus den angeregten Diskussionen war, den Forschungsstand in Methoden für ein systematisches Monitoring zur Schaderkennung weiterzuentwickeln.

Session 6: KI-basierte Schaderkennung

Künstliche Intelligenz ist ein weites Feld, welches klassisches Maschinelles Lernen beinhaltet und bis zu Deep-Learning Anwendungen reicht. Dies zeigte sich auch in den Zielen der vorgestellten Projekte. Der von Dr. Torsten Welle vorgestellte Waldzustandsmonitor zeigt, was schon möglich ist: Hauptbaumarten und jährliche Schadflächenerkennung auf nationaler Ebene mittels Sentinel-2 Zeitreihen. Herausfordernd bleiben die Validierung der Produkte in heterogenen Mischbeständen und die Schadursachenerkennung. Die von Dennis Wittich und Prof. Dr. Fabian Faßnacht vorgestellten Projekte ForstCARE und Future-Forests forschen an der Weiterentwicklung von Deep-

Learning Methoden, z. B. zur Früherkennung von Waldschäden und zur Vorhersage von „Verbleibenden Lebensdauer“ der Bäume, oder zum Einbezug von vielfältigen Referenzdatensätzen und lokalen Bestandeseigenschaften wie Unterwuchs und Bodenvegetation. Erste Ergebnisse zeigen, dass das Potential von KI und Fernerkundung für die Waldschadenserkennung noch nicht ausgeschöpft ist und weitere Forschung benötigt wird, um deren Mehrwert für die Forstpraxis zugänglich zu machen. Der WaldCursor, vorgestellt von Ralph Humberg, ist ein Portal für Waldbesitzende, Forstbetriebe und Dienstleister, das diese Brücke baut und Nutzenden den Zugang zu einfachen Karten, geokodierten Memos und eigenen Fotos auf mobilen Geräten im Feld ermöglicht.

Session 7: Borkenkäferdetektion

In der abschließenden Session wurden von Hannah Kniep, Lea Landes, Karina Hoffmann, Martin Puhm und Richard Georgi unterschiedliche Projekte und Ansätze aus dem Bereich der Borkenkäfer-Schaderkennung vorgestellt. Dabei lag der Fokus der optischen Methoden auf der Detektion von Grey- und Red-Attack Stadien. Ausnahme bildete das von Dr. Sebastian Paczkowski präsentierte Projekt ForstPrax, welches ein Verfahren zur dohnenbasierten Emissionsdetektion von alpha-Terpen und Isopren zur olfaktorischen Schaderkennung im Green-Attack Stadium vorgestellt hat. Die Projekte unterscheiden sich in dohnenbasierte und satellitenbasierte Verfahren, wobei sich die satellitenbasierten Verfahren auf große räumliche Flächen (bundeslandweit) und die drohnenbasierten Verfahren auf eher kleinflächige und kurzfristige Früherkennung von Schäden fokussieren. Die Session „Borkenkäfer“ bildete den Abschluss der Nutzerkonferenz.