



**Abschluss-
arbeiten**



Tree Species Classification in the National Park Hunsrück-Hochwald Using Hyper-Temporal Planet Fusion Imagery



Einrichtung

Universität Trier



Name

David Klehr



Fachbereich/Fach

Fachbereich: VI Raum- und Umweltwissenschaften,
Fach: Geoinformatics – Spatial Data Sciences



Betreuung

Prof. Dr. David Frantz
(Universität Trier)
Dr. Johannes Stoffels
(Universität Trier)



Art der Arbeit

Masterarbeit



Datum

Oktober 2022

Kurzfassung

Wälder stellen lebenswichtige Ökosysteme dar, die aufgrund von Prozessen wie dem Kohlenstoffkreislauf, dem Schutz der Biodiversität und der Holzproduktion sowohl ökologisch als auch wirtschaftlich bedeutend sind. Um den bevorstehenden Herausforderungen des Klimawandels in Wäldern zu begegnen, sind genaue Informationen über Baumarten und ihre Verbreitung von entscheidender Bedeutung. In dieser Studie wurde die Anwendung des hyper-temporalen Satellitenbildprodukts Planet Fusion in Verbindung mit den standardisierten, stichprobenartigen Forstinventardaten PSI für die Kartierung von Baumarten untersucht und bewertet. Verschiedene Methoden wurden angewendet, um sicherzustellen, dass die Inventurdaten als Referenzdaten geeignet sind. Für die Klassifizierung kamen zeitlich abgeleitete spectral-temporal-metrics und Parameter der Bodenoberfläche sowie der Phänologie zum Einsatz. Die Statistiken der einzelnen Quartale im Jahr 2019 konnten aufgrund der hohen zeitlichen Auflösung der Daten berechnet werden, um die Informationen über die Wachstumszeiten der Vegetation noch gezielter zu nutzen. Die Feature-Selektionsalgorithmen Recursive Feature Elimination und Variable Importance Using Random Forests wurden verwendet, um optimale Untermengen für die Machine-Learning-Algorithmen SVM und RandomForest zu erstellen. Beide Klassifikatoren lieferten vergleichbare Ergebnisse mit Gesamtgenauigkeiten von 85,4 % bis 85,6 %. Die Eignung der Inventurdaten wurde durch einen generalisierbaren Vorverarbeitungs-Workflow bestätigt. Zusätzlich war die ausschließliche Verwendung abgeleiteter Parameter möglich, wobei das volle Potenzial bisher noch nicht ausgeschöpft wurde. Das Planet-Fusion-Datenprodukt zeigte Ungenauigkeiten aufgrund eines räumlichen Versatzes innerhalb der Zeitreihe, was zu einem Unschärfen-Effekt bei der Klassifizierung an den Rändern von Waldbeständen führte. Daher konnte das Klassifikationsergebnis nicht als pixelgenaue Baumartenkarte verwendet werden. Dennoch konnten Informationen über Waldbestände und die Verbreitung von Arten abgeleitet werden.

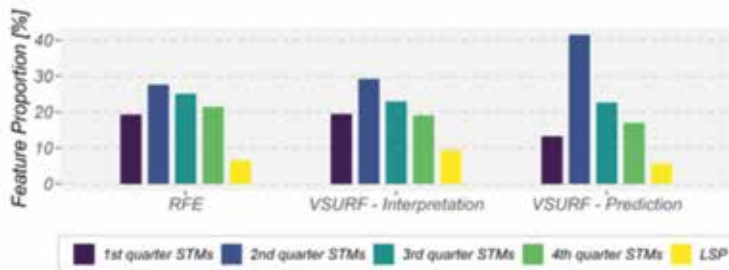


Fig. 2: Proportion of STM periods and LSP in feature sets of the selection algorithms.

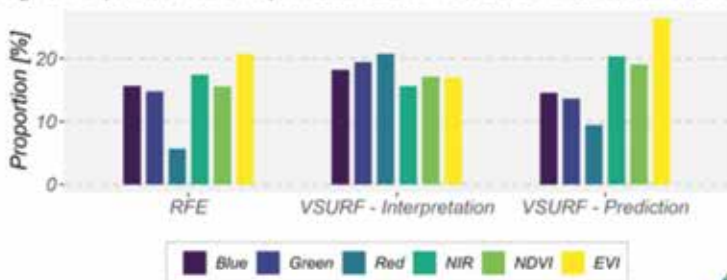
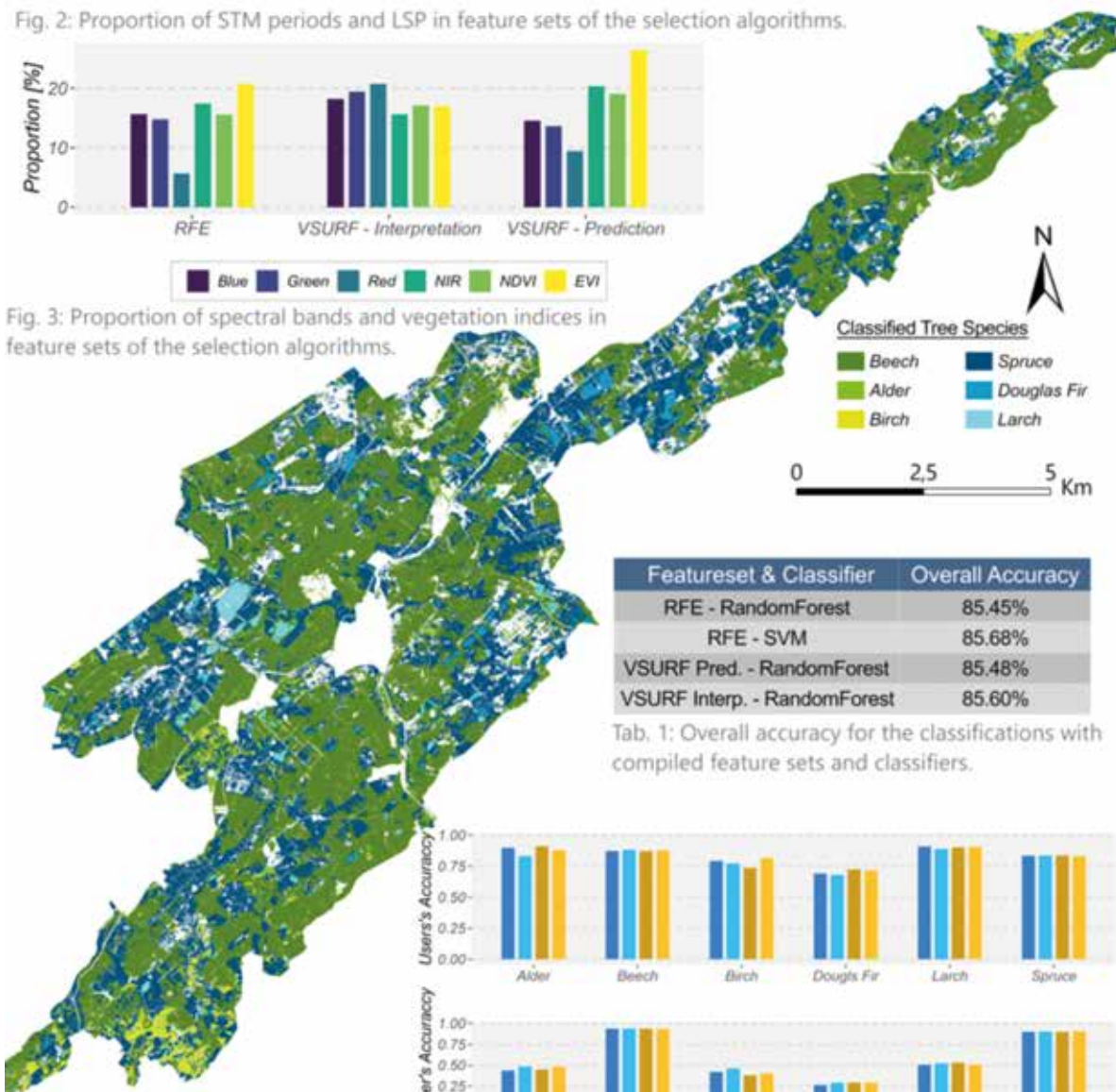


Fig. 3: Proportion of spectral bands and vegetation indices in feature sets of the selection algorithms.



Featureset & Classifier	Overall Accuracy
RFE - RandomForest	85.45%
RFE - SVM	85.68%
VSURF Pred. - RandomForest	85.48%
VSURF Interp. - RandomForest	85.60%

Tab. 1: Overall accuracy for the classifications with compiled feature sets and classifiers.

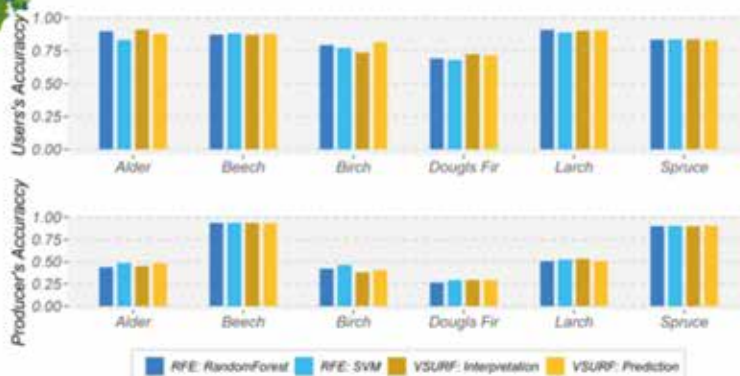


Fig. 4: Tree species map of SVM classification with RFE feature set.

Fig. 5: User's and producer's accuracy of all tree species for different classification feature sets.

Aktivitätsveränderungen von Rothirsch (*Cervus elaphus*) im Nationalpark Hunsrück-Hochwald

Einrichtung

Universität Trier

Name

Alina Schlösser

Fachbereich/Fach

Fachbereich: VI Raum- und Umweltwissenschaften,
Fach: Umweltfernerkundung und Geoinformatik/
Biogeographie

Betreuung

Dr. Johannes Stoffels
(Universität Trier)
Dr. Alexander Milles
(Nationalpark Hunsrück-Hochwald)

Art der Arbeit

Bachelorarbeit

Datum

Mai 2022

Kurzfassung

Die heutzutage weitgehend vom Menschen geprägte Landschaft übt einen erheblichen Einfluss auf die Natur und die Umwelt aus. Dies führt insbesondere in Großschutzgebieten zu Konflikten zwischen den dort lebenden Wildtieren und den Freizeitaktivitäten der Menschen. Die vom Menschen verursachten Störungen führen zu Stressreaktionen bei den Tieren, die wiederum ihr natürliches Verhalten beeinträchtigen. Um diesen Einfluss und die daraus resultierenden Veränderungen im Aktivitätsmuster des Rothirsches zu erforschen, wurden Kamerafallendaten aus dem Nationalpark Hunsrück-Hochwald für die Jahre 2016 bis 2021 analysiert. Die Gesamtaktivität, gemessen an der Gesamtanzahl der Aufnahmen, steigt kontinuierlich über den Beobachtungszeitraum von 2016 bis 2021 an. Ebenso nimmt der Durchschnitt der Aufnahmen pro aktivem Kameratag von 2019 bis 2021 signifikant zu. Räumlich betrachtet zeigt sich die höchste Aktivität hauptsächlich im östlichen Mittelteil des Parks, während im nordöstlichen Arm des Nationalparks und im südwestlichen Teil weniger Aktivität zu verzeichnen ist. Die Tiere bevorzugen im Jahr 2021 hauptsächlich die Nationalparkzone 1b (Entwicklungsbereich) und die Landnutzungsklasse Nadelwald. Der Anteil der Tagaktivität an der Gesamtaktivität nimmt insgesamt während des Beobachtungszeitraums zu. Dennoch überwiegt die Nachtaktivität weiterhin, und es wurde bisher keine Umkehrung zu einem natürlicheren Verhalten der Rothirsche festgestellt. Die Gebiete im Nationalpark, in denen die Tagaktivität überwiegt, befinden sich hauptsächlich im Einzugsgebiet der Jagdruhezone. Es scheint also, dass diese Zone einen Einfluss auf das Verhalten der Wildtiere hat, allerdings wurde bisher nicht der gewünschte Effekt erzielt, dass die Tiere dort vermehrt tagsüber aktiv sind.

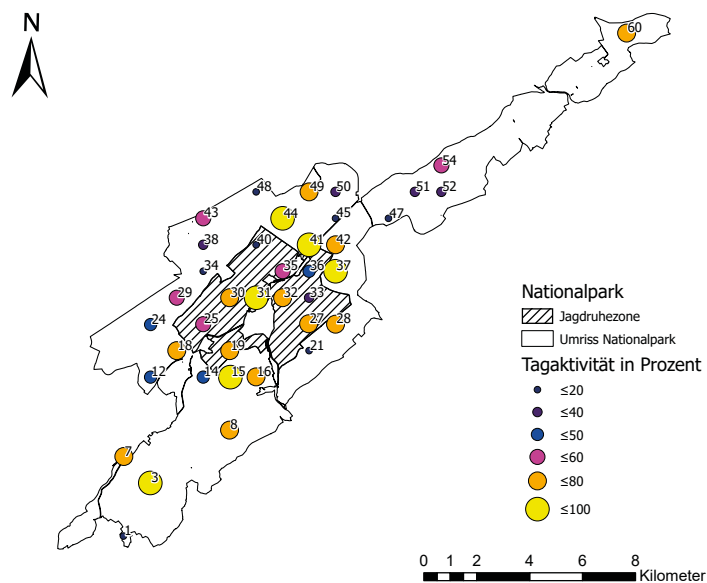
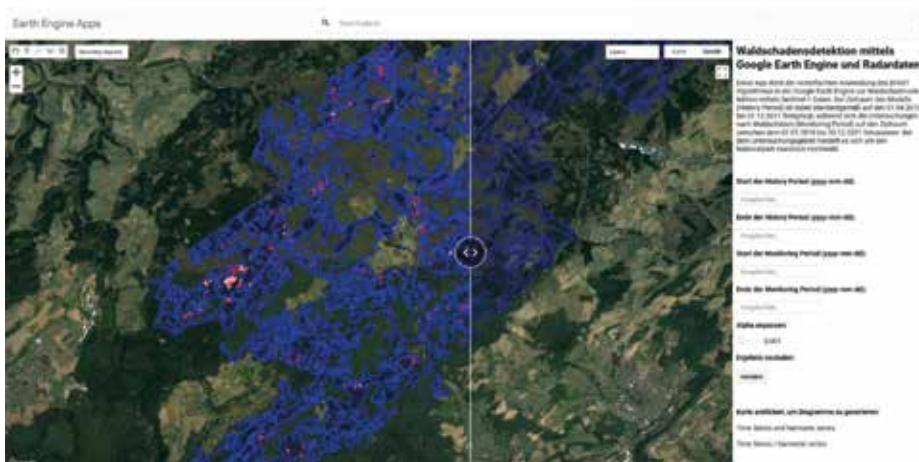


Abb. 1: Anteile der Tagaktivität in Prozent an der Gesamthäufigkeit von Rothirschen bezogen auf die Standorte der Kamerafallen im Nationalpark Hunsrück-Hochwald; eigene Quelle: Nationalpark Hunsrück-Hochwald

Waldschadensdetektion mittels Google Earth Engine und Radardaten

Kurzfassung

Der Klimawandel stellt gemeinsam mit seinen Auswirkungen eine ernsthafte Bedrohung für die Existenz zahlreicher Pflanzenarten dar, was wiederum die Lebensräume vieler Lebewesen gefährdet. Zu den besonders bedrohten Lebensräumen zählen unter anderem Wälder, in denen besonders anfällige Baumarten erhebliche Schäden durch diverse Faktoren erleiden. Um die durch den Klimawandel bedingten Entwicklungen besser zu verstehen, sind entsprechende Untersuchungen notwendig, gefolgt von der Auswertung der daraus resultierenden Daten. In dieser Arbeit wird ein Ansatz gewählt, der die Kombination von Sentinel-1-Daten und dem Breaks For Additive Seasonal and Trend-Algorithmus zur Waldschadensdetektion nutzt. Diese Analyse wird in der Google Earth Engine speziell für die Nadelwaldflächen des Nationalparks Hunsrück-Hochwald durchgeführt. Zusätzlich wurde eine begleitende Applikation in der Google Earth Engine entwickelt, die die Ergebnisse der Waldschadensdetektion darstellt. Benutzern wird dabei die Möglichkeit geboten, eigene Auswertungen vorzunehmen, indem sie einzelne Parameter anpassen können.



Einrichtung

Universität Trier

Name

Jan-Niklas Seitz

Fachbereich/Fach

Fachbereich: VI Raum- und Umweltwissenschaften,
Fach: Umweltfernerkundung und Geoinformatik

Betreuung

Dipl.-Geogr. Sascha Nink
(Universität Trier)
Dr. Johannes Stoffels
(Universität Trier)

Art der Arbeit

Bachelorarbeit

Datum

September 2022

Monitoring of Spruce Forests Using High Resolution Satellite Data

Einrichtung

Universität Trier

Name

Philipp Steinhilber

Fachbereich/Fach

Fachbereich: VI Raum- und Umweltwissenschaften,
Fach: Umweltfernerkundung und Geoinformatik/
Biogeographie

Betreuung

Dr. Johannes Stoffels
(Universität Trier)
apl. Prof. Dr. Stefan Lötters
(Universität Trier)

Art der Arbeit

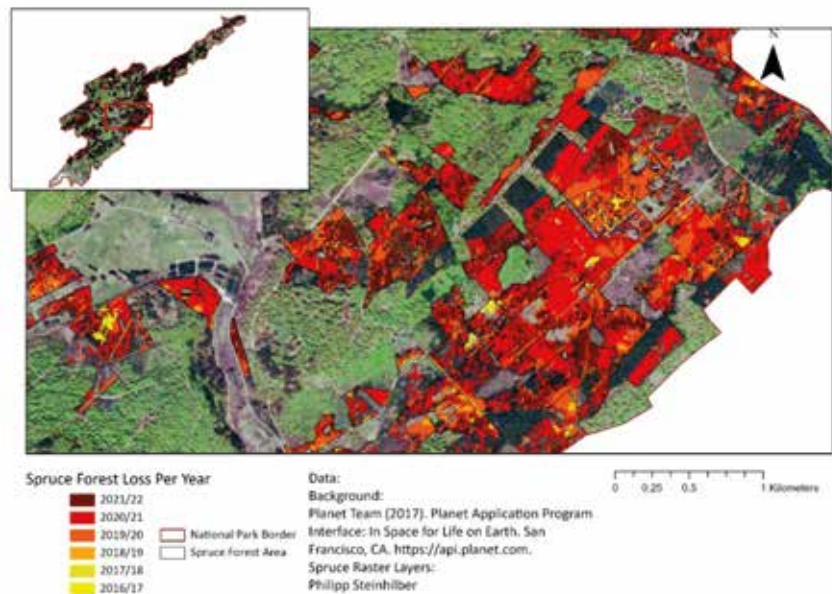
Bachelorarbeit

Datum

September 2022

Kurzfassung

Durch den von Menschen verursachten Klimawandel häufen sich extreme Wetterereignisse wie Dürren zunehmend und erstrecken sich über längere Zeiträume. Die Wälder in Mitteleuropa erleiden dadurch erhebliche Schäden, da sie sich nur schwer an abrupte Veränderungen der Umweltbedingungen anpassen können. Die im Jahr 2018 verzeichnete Hitzewelle führte zu dem wärmsten Jahr in Deutschland seit Beginn der Aufzeichnungen und hatte tiefgreifende Auswirkungen auf Flora und Fauna. Insbesondere die gemeine Fichte (*Picea abies*) wies die höchste Sterblichkeitsrate unter den Baumarten auf, da sie sich nicht gegen sekundäre, trockenheitsbedingte Stressfaktoren wie den Buchdrucker (*Ips typographus*) verteidigen kann. Aufgrund der steigenden Temperaturen kann sich dieser Schädling massenhaft vermehren, sodass selbst gesunde und vitale Bäume durch Massenangriffe des Schädlings absterben können. Das Ziel dieser Bachelorthesis bestand darin, den Rückgang des Fichtenbestands aufgrund des Hitzestresses und der damit verbundenen erhöhten Vermehrung des Buchdruckers im Zeitraum von 2016 bis 2022 im Nationalpark Hunsrück-Hochwald zu quantifizieren. Als Grundlage dienten Satellitenaufnahmen des Unternehmens Planet, die in hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung vorlagen. Es wurden zwei verschiedene Vegetationsindizes verwendet: der Green-NDVI (Green Normalized Difference Vegetation Index) und das Simple Ratio (SR). Anschließend wurden die Ergebnisse der Indizes verglichen, um den räumlichen und zeitlichen Umfang des durch den Borkenkäfer verursachten Schadens zu visualisieren. Die resultierenden Karten belegen einen deutlichen Rückgang der Fichtenfläche im Untersuchungszeitraum. Besonders zwischen den Jahren 2019 und 2022 konnte ein hoher Verlust der Fichtenpopulation beobachtet werden, bedingt durch die heißen und trockenen Jahre von 2018 bis 2020. Die Nutzung von hochauflösenden Satellitendaten kann daher als effiziente und kostengünstige Ergänzung zum klassischen Feldmonitoring betrachtet werden, insbesondere für größere Flächen wie die des Nationalparks.



Einfluss der Wildtierdichte auf koprophage Käfer im Nationalpark Hunsrück-Hochwald

Kurzfassung

Der Einfluss von großherbivoren Wildtieren auf koprophage Arthropoden durch die Bereitstellung von Dung als Ressource ist nur unzureichend erforscht. In dieser Untersuchung wurden die Einflüsse der Populationsdichte der in Mitteleuropa rezent vorkommenden, wilden Großherbivorenarten Rothirsch (*Cervus elaphus*), Reh (*Capreolus capreolus*) und Wildschwein (*Sus scrofa*) auf die Abundanz und die Alphadiversität der lokalen Dungkäferfauna im Nationalpark Hunsrück-Hochwald untersucht. Auf 10 Untersuchungsflächen wurde zunächst in Transekten eine Koterhebung durchgeführt, bei der die Anzahl der Losungshaufen sowie die Kot-Gesamt-trockenmasse der jeweiligen Fläche ermittelt wurden. Anschließend wurden mittels beköderter Bodenfallen auf jeder Untersuchungsfläche im Mai, Juni und August 2022 Dungkäfer gefangen. Dabei wurden insgesamt 20 Dungkäfer-Arten im Gebiet nachgewiesen, wobei *Acrossus depressus*, *Acrossus rufipes*, *Anoplotrupes stercorosus*, *Limarus maculatus* sowie *Volinus sticticus* die abundantesten Vertreter darstellten. Daneben wurde die in der Roten Liste als stark gefährdet eingestufte Art *Geotrupes stercorarius* sowie die in Südwestdeutschland bisher nur sehr selten nachgewiesene Art *Planolinoides borealis* im Untersuchungsgebiet gefunden. Die Ergebnisse zeigen, dass eine kleinräumige Einteilung der lokalen Kotverfügbarkeit und somit eine räumlich stark begrenzte, differenzierte Betrachtung der Dungkäfer-Zusammensetzung wenig aussagekräftig ist. Dies ist in erster Linie auf die von verschiedenen Faktoren beeinflussten, großräumigen Bewegungsdynamiken der Kot bereitstellenden Wildtiere zurückzuführen, die kurzfristige, starke Schwankungen der Kotverfügbarkeit im Untersuchungsgebiet zur Folge haben. Des Weiteren liefert die Untersuchung Hinweise darauf, dass aufgrund ihrer weitestgehenden Unabhängigkeit von individuellen Zersetzungsraten die Anzahl der Losungsgruppen ein sinnvollerer Indikator für die Kotverfügbarkeit sein könnte als die Kot-Trockenmasse.



Einrichtung

Universität Trier

Name

Jakob Thiel

Fachbereich/Fach

Fachbereich: VI Raum- und Umweltwissenschaften,
Fach: Umweltbiowissenschaften

Betreuung

Prof. Dr. Michael Veith
(Universität Trier)
Dr. Jörn Buse
(Nationalpark Schwarzwald)

Art der Arbeit

Bachelorarbeit

Datum

Juli 2023

Einsatz von Fernerkundung und Geoinformatik zum Monitoring von Sukzessionsflächen im Nationalpark Hunsrück-Hochwald

Einrichtung

Universität Trier

Name

Felix Wengler

Fachbereich/Fach

Fachbereich: VI Raum- und Umweltwissenschaften,
 Fach: Umweltfernerkundung und Geoinformatik/
 Biogeographie

Betreuung

Dr. Johannes Stoffels
 (Universität Trier)
 apl. Prof. Dr. Stefan Lötters
 (Universität Trier)

Art der Arbeit

Bachelorarbeit

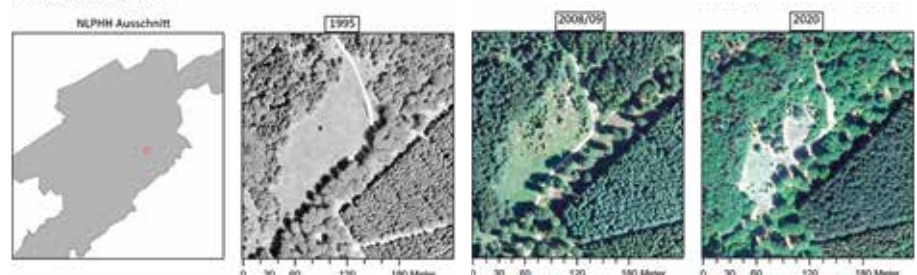
Datum

August 2022

Kurzfassung

Im Bereich des Umweltmonitorings von Großflächen bietet die Fernerkundung seit Langem wertvolle Informationen zur Landbedeckung und Landnutzung. Insbesondere in Bezug auf Nationalparks stellt sie aufgrund ihrer Ausdehnung oft eine zeitaufwändige und kostspielige Alternative zur herkömmlichen Geländeerfassung dar. Diese Studie konzentriert sich auf das Monitoring von vier Flächen im Gebiet des Nationalparks Hunsrück-Hochwald, auf denen eine natürliche Sukzession erwartet wird. Hierfür wurde eine retrospektive Analyse durchgeführt, bei der Luftbilder aus dem Zeitraum von 1995 bis 2020 verwendet wurden. Zusätzlich wurden zwei Ansätze zur Beobachtung und Digitalisierung der Sukzession auf Offenlandflächen in ArcGIS Pro miteinander verglichen. Dabei handelte es sich einmal um einen manuellen Ansatz zur Flächendigitalisierung und einmal um einen automatisierten Ansatz mittels Bildsegmentierung. Diese Untersuchungen wurden durch eine terrestrische Kartierung einer der vier Untersuchungsflächen ergänzt, um mögliche Einschränkungen der fernerkundlichen Überwachung aufzuzeigen und detaillierte Informationen zu den Sukzessionsarten zu liefern. Die Ergebnisse zeigten, dass Sukzession in unterschiedlichem Maße auf allen Flächen beobachtet werden konnte, wobei sie teilweise natürlichen und teilweise anthropogenen Ursprungs zu sein schien. Insbesondere bei der Digitalisierung großer Flächen erwies sich der Ansatz über die Bildsegmentierung als effektiv, während auf kleineren Flächen Schattenprobleme auftraten. Die terrestrische Kartierung mittels GNSS-Geräten verdeutlichte, dass Sukzessionsobjekte auf den Luftbildern erst ab einer bestimmten Höhe zuverlässig identifiziert werden konnten. Dabei wurden auch Herausforderungen bei der manuellen Digitalisierung im Zusammenhang mit Schattenwurf durch die umliegende Vegetation sichtbar. Die Ergebnisse zeigen, dass ein integrierter Ansatz, der Fernerkundung und terrestrische Kartierung kombiniert, die präzisen Daten liefert. Wenn Zeit oder Kosten jedoch begrenzte Ressourcen darstellen, kann die alleinige Nutzung fernerkundlicher Methoden eine geeignete Alternative sein.

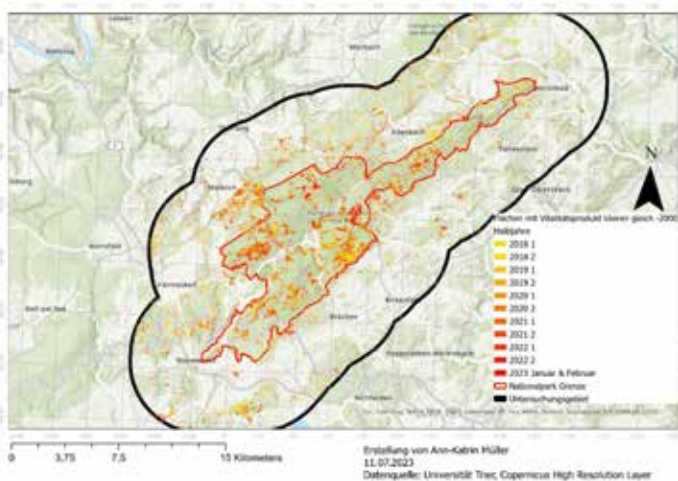
Sukzession Fläche 1



Untersuchung zur Ausbreitungsdynamik des Borkenkäfers (*Ips Typographus*) in der Nationalparkregion Hunsrück-Hochwald mit Methoden der Fernerkundung und Geoinformatik

Kurzfassung

In dieser Studie wurde die Ausbreitungsdynamik des Borkenkäfers im Nationalpark Hunsrück-Hochwald sowie in den angrenzenden Waldgebieten im Umkreis von fünf Kilometern untersucht. Zur Analyse wurden Daten eines NDVI-Vitalitätsprodukts mit 63 Bändern verwendet, die einen Zeitraum von Januar 2018 bis Februar 2023 abdecken. Flächen mit einem deutlichen Vitalitätsprodukt wurden identifiziert und anschließend mit einer Nadelwaldmaske verschnitten, um Fichtenabgangsflächen zu kartieren. Zur Dokumentation der zeitlichen Entwicklung wurde diese thematische Informationsebene für jedes Halbjahr ab 2018 abgeleitet, analysiert und kartographisch dargestellt. Die Ergebnisse zeigen den schrittweisen Verlust der Fichtenflächen im Nationalpark und den benachbarten Regionen. Wobei anzumerken ist, dass im Rahmen dieser Arbeit keine Aussagen zu der Ursache des Verlustes der Fichtenflächen gemacht werden können. Dieser kann durch biotische oder abiotische Faktoren oder forstliche Maßnahmen verursacht worden sein. Angesichts der seit 2018 herrschenden Borkenkäferkalamität ist dies als Ursache für die meisten Verluste anzunehmen. Um den Vergleich zwischen dem Nationalpark Hunsrück-Hochwald und den benachbarten Waldgebieten hinsichtlich des Fichtenabgangs vorzunehmen, wurde die Verteilung dieser Flächen im Verhältnis zu den Nadelwaldflächen ermittelt. Zur Validierung des Verfahrens wurden 100 zufällige Punkte sowohl auf Flächen mit Fichtenabgang als auch auf Flächen ohne Fichtenabgang ausgewählt, klassifiziert und anschließend mit Luftbildern verglichen. Die Ergebnisse zeigten, dass die Ausbreitungsdynamik des Borkenkäfers nur teilweise nachvollzogen werden konnte. Insbesondere in großen, zusammenhängenden Flächen innerhalb des Nationalparks war ein Muster der Borkenkäferausbreitung erkennbar. Hingegen handelte es sich bei den Fichtenabgangsflächen außerhalb des Nationalparks vorwiegend um kleinere, isolierte Flächen, was die Analyse der Ausbreitungsdynamik erschwerte. Des Weiteren zeigte sich, dass keine deutliche Ausbreitungsdynamik über die Nationalparkgrenzen hinweg ersichtlich war. Es wurde ebenfalls deutlich, dass im Nationalpark im Verhältnis mehr Flächen mit Fichtenabgang existierten als außerhalb des Nationalparks.



Einrichtung

Universität Trier

Name

Ann-Katrin Müller

Fachbereich/Fach

Fachbereich: VI Raum- und Umweltwissenschaften,
Fach: Umweltfernerkundung und Geoinformatik/
Biogeographie

Betreuung

David Klehr MSc.
(Universität Trier)
Dr. Johannes Stoffels
(Universität Trier)

Art der Arbeit

Bachelorarbeit

Datum

Juli 2022

Untersuchung der Quantifizierbarkeit von Waldstrukturen auf Panoramabildern – Konzeptionelle Studie zur Überprüfung der Eignung als Monitoring-Methode

Einrichtung

Universität Trier

Name

Alexandra Hodakov

Fachbereich/Fach

Fachbereich: VI Raum- und
Umweltwissenschaften,
Fach: Umweltfernerkundung
und Geoinformatik

Betreuung

Dr. Johannes Stoffels
(Universität Trier)
Dr. Alexander Milles
(Nationalpark Hunsrück-
Hochwald)

Art der Arbeit

Bachelorarbeit

Datum

Mai 2023

Kurzfassung

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde die Eignung von Panoramabildern für wissenschaftliche Auswertungen zur Unterstützung des Monitorings in Großschutzgebieten untersucht. Dabei sollten Anwendungen zur reproduzierbaren Ableitung von Informationen zur Struktur von Kraut-, Baum- und Strauchschicht untersucht werden. Zu diesem Zweck wurde mittels einer Umfrage die Erkennbarkeit der auf den Panorama-Teilbildern abgebildeten Vegetation mit bloßem Auge untersucht. Vorangegangene Geländeerhebungen dienten als Referenz. Hierbei zeigte sich, dass sich Panorama-Teilbilder im Allgemeinen gut für die Schätzung der Deckungsgrade der abgebildeten Strauch- und Krautschichten eignen. Die Baumschicht konnte jedoch aufgrund der Perspektive nicht vollständig abgebildet werden. Zusätzlich wurde die Segmentierung einzelner Bäume durch das Bildbearbeitungsprogramm GIMP analysiert, wobei die Auswahl der zu selektierenden Bäume insgesamt gut gelang. Allerdings wurden auch kleine Flächen des Bildhintergrunds, insbesondere zwischen dünneren Ästen, in die Auswahl miteinbezogen, was einen hohen Nachbearbeitungsaufwand mit sich bringt. Um die Automatisierbarkeit der Erkennung spezifischer Strukturen zu bewerten, wurde in der Entwicklungsumgebung Spyder über die Programmiersprache Python ein RGB-basierter Bildklassifikationsansatz zur Erkennung von Bäumen auf ausgewählten Panorama-Teilbildern angewendet. Obwohl die Bäume weitgehend korrekt klassifiziert wurden, erfolgte aufgrund des extrahierten Farbkannals als Klassifikationskriterium auch die Klassifizierung von Bäumen im Bildhintergrund und Teilen der Bodenbedeckung. Das trainierte Modell konnte zudem nicht auf unbekanntem Panorama-Teilbildern angewendet werden. Des Weiteren wurde die Vergleichbarkeit der auf den Panorama-Teilbildern abgebildeten Informationen mit Lidardaten-basierten Produkten durch GIS-Analysen überprüft. Die im Gelände und anhand der Panorama-Teilbilder erkennbare Sichtweite konnte in Form von Polygonen gut auf den Lidar-Bildern dargestellt werden. Die 3D-Darstellungen ermöglichten die Erkennbarkeit von Verlusten. Allerdings wichen die Ergebnisse der Viewshed-Analyse aufgrund der geringeren Auflösung der Lidar-Bilder teilweise stark von den Sichtweiten-Polygonen ab. Insgesamt konnten durch die konzipierten Methoden das Anwendungspotenzial und die Limitierungen der Panoramabilder als Monitoring-Methode herausgearbeitet werden.

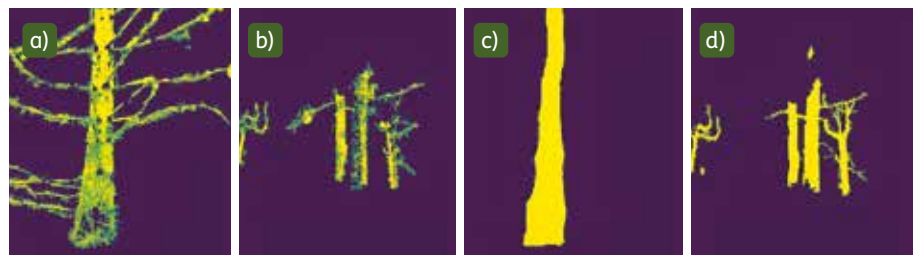
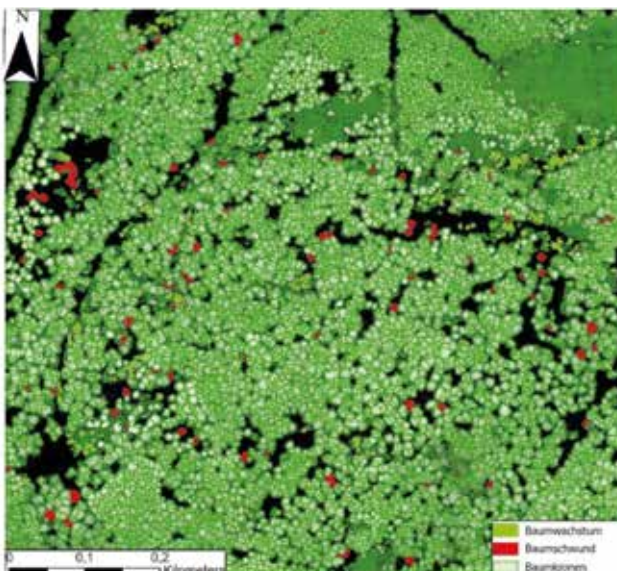


Abb. 1: Binärbild auf Basis der Vordergrundausswahl (a) und der per Hand durchgeführten Vorklassifizierung (b) in GIMP des Standortes 1_326 in Spyder; Binärbild auf Basis der Vordergrundausswahl (c) und der per Hand durchgeführten Vorklassifizierung (d) in GIMP des Standortes 1_374 in Spyder.

Detektion von Totholz mit Methoden der Fernerkundung und Geoinformatik

Kurzfassung

Der Fortschritt in der fernerkundlichen Datenerhebung und den entsprechenden Methoden schreitet stetig voran und eröffnet dadurch neue Anwendungsfelder. Insbesondere im Umweltmonitoring können veraltete, analoge Methoden wie Felduntersuchungen teilweise durch modernere Ansätze ersetzt werden. Ein wichtiges Anwendungsgebiet könnte hierbei die Detektion von Totholz sein. Totholz spielt eine entscheidende Rolle im ökologischen Gefüge. Es dient als essenzieller Lebensraum und Nahrungsquelle für eine Vielzahl von Tier-, Pflanzen- und Pilzarten. Zusätzlich fungiert Totholz als bedeutender Kohlenstoff- und Wasserspeicher, bietet Schutz vor Erdbeben und gibt wichtige Nährstoffe an den Boden ab. Gleichzeitig kann das Vorhandensein von Totholz auf Krankheiten oder Schädlingsbefall hinweisen, weshalb es ein wesentlicher Faktor für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung ist – auch im Nationalpark Hunsrück-Hochwald. Im Rahmen dieser Studie wurden in den Jahren 2015 und 2020 zwei LiDAR-Aufnahmen im Nationalpark erstellt, die als Grundlage für die Untersuchung dienen. Diese Oberflächenmodelle ermöglichen die Anwendung verschiedener Methoden. Eine davon ist der Rasteransatz, der auf der Berechnung von Differenzbildern zwischen den Jahren 2015 und 2020 basiert. Dadurch lassen sich Flächen mit Vegetationsrückgang und -wachstum identifizieren. Ein weiterer Ansatz ist die Segmentierung mittels Mean Shift, bei der Flächen aufgrund ihrer räumlichen und spektralen Eigenschaften gruppiert und anschließend klassifiziert werden. Ähnlich agieren der Watershed- und der Drainageansatz, die die invertierten Oberflächenmodelle verwenden, um Abflussrichtungen und daraus resultierende Abflussgebiete zu bestimmen. Letzterer generiert sogar Polygone für einzelne Baumkronen. Alle Ansätze zeigen eine starke Leistung bei der Klassifizierung von Bäumen und Böden. Besonders herausragend sind jedoch der Drainage- und der Rasteransatz. Beide liefern ähnliche Ergebnisse hinsichtlich des Baumschwunds und könnten daher mit zusätzlich berechneten Indizes zur Identifizierung von Totholz beitragen.



Einrichtung

Universität Trier

Name

Noah Dauster

Fachbereich/Fach

Fachbereich: VI Raum- und Umweltwissenschaften,
Fach: Umweltfernerkundung und Geoinformatik

Betreuung

Dr. Johannes Stoffels
(Universität Trier)
David Klehr MSc.
(Universität Trier)

Art der Arbeit

Bachelorarbeit

Datum

April 2023

Kartierung der Auswirkungen der aktuellen Borkenkäferkalamität auf die Struktur von Fichtenbeständen am Beispiel des Hunsrück-Hochwald-Nationalparks

Einrichtung

Universität Trier

Name

Lars Jacob Britz

Fachbereich/Fach

Fachbereich: VI Raum- und Umweltwissenschaften,
Fach: Umweltfernerkundung und Geoinformatik

Betreuung

Dr. Johannes Stoffels
(Universität Trier)
Dr. Achim Röder
(Universität Trier)

Art der Arbeit

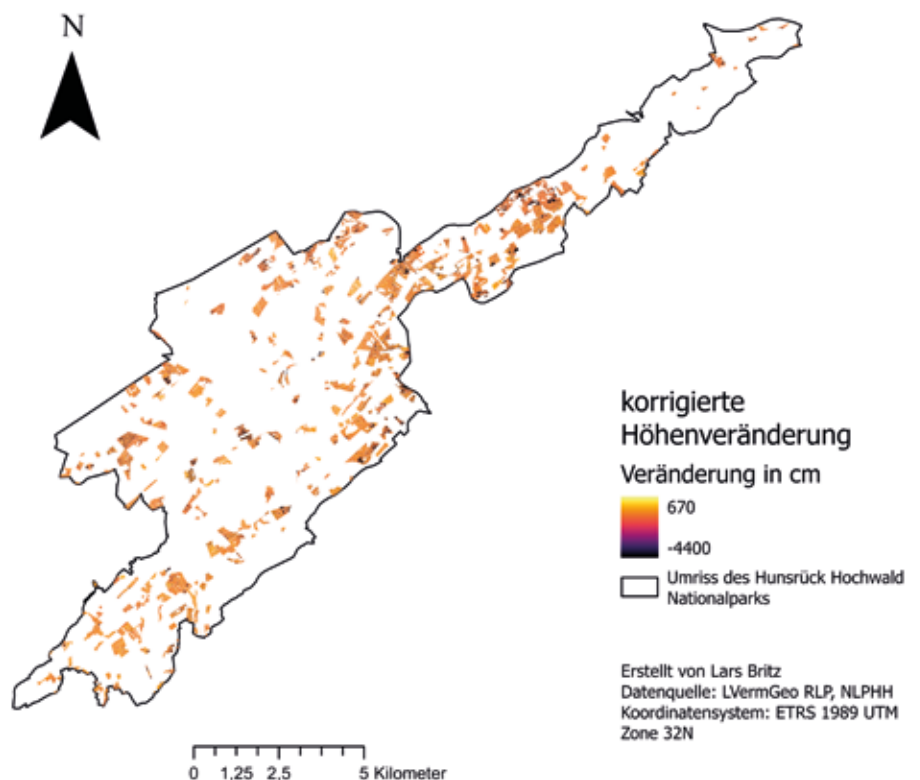
Bachelorarbeit

Datum

September 2023

Kurzfassung

Im Rahmen der BSc-Arbeit wird der Rückgang des Holzvolumens in den Jahren 2015 bis 2020 aufgrund von Aktivitäten des Buchdruckers innerhalb der Fichtenbestände des Nationalparks Hunsrück-Hochwald untersucht. Hierzu werden zunächst die relevanten Flächen aus forstlichen Daten identifiziert und anschließend mit LiDAR-Daten kombiniert, um die Höhe der Bäume auf diesen Flächen zu erfassen. Darauf aufbauend wird ein statistischer Zusammenhang zwischen dem flächennormierten Holzvolumen und dem Median der Baumhöhe ermittelt, um den Holzvolumenverlust anhand des Baumhöhenrückgangs ableiten zu können. Die Differenz der Baumhöhen zwischen den beiden Jahren ermöglicht die Berechnung der Baumhöhenveränderung, welche unter Verwendung des ermittelten statistischen Zusammenhangs in den Verlust des Holzvolumens umgewandelt wird. Der Holzvolumenverlust wird auf den ausgewählten Flächen visualisiert. Allerdings war es nicht möglich, ausschließlich den Verlust der Fichtenflächen innerhalb des Hunsrück-Hochwald-Nationalparks zu isolieren. Zudem konnte der resultierende Verlust nicht eindeutig dem Buchdrucker zugeordnet werden. Die Forschungsfrage, ob sich bekannte Zusammenhänge aus der Forstwissenschaft im Rahmen dieser Arbeit bestätigen, kann positiv beantwortet werden. Die Validierung des berechneten Verlusts erfolgte anhand der Schadmeldungen des Hunsrück-Hochwald-Nationalparks. Zusätzlich wurde die Veränderung des NDVIs im Untersuchungszeitraum genutzt, um die Verlustflächen zu bewerten und mögliche Veränderungen in der Vitalität der Vegetation abzuleiten.



Monitoringkonzept zur Evaluation von Wegerückbaumaßnahmen im Nationalpark Hunsrück-Hochwald

Kurzfassung

In den letzten Jahren wurden im Nationalpark Hunsrück-Hochwald verschiedene Maßnahmen zur Erhöhung des flächigen Wasserrückhaltevermögens umgesetzt. Dazu zählte auch der vereinzelt Wegerückbau. Bisher fehlen einfache Konzepte, um die hydrologische Wirksamkeit dieser Eingriffe mittel- und langfristig zu erfassen. Das Ziel dieser Abschlussarbeit bestand daher in der Entwicklung eines praxisnahen Monitoringkonzepts zum Wegerückbau, das exemplarisch mit Felderhebungen Anwendung finden sollte. Als Beispiel diente ein im Jahr 2021 im Riedbruch



Abb. 1: Zurückgebauter Wegeabschnitt (Abbildung: Boettge)

auf etwa 350 Metern Länge und drei Metern Breite zurückgebauter Schotterweg. In der Arbeit wurden verschiedene Monitoringmethoden entwickelt und anschließend erfolgreich angewandt. Sie zeigen einerseits, dass das entwickelte Monitoringkonzept funktioniert und ohne größeren methodischen Aufwand angewendet werden kann. Außerdem wurde nachgewiesen, dass der Rückbau des Weges zu erheblichen bodenhydrologischen Veränderungen führte, was sich unter anderem in einer erhöhten Bodenfeuchte und dem vermehrten Auftreten feuchtangepasster Vegetation zeigt. Trotzdem reduziert der Wegekörper weiterhin die Retentionsfähigkeit und führt damit zu einer beschleunigten Ableitung von Wasser. Um dem entgegenzuwirken, empfehlen sich vor allem hydrologische Anpassungen der Geländemorphologie.



Abb. 2: Lage der Maßnahme (Quelle Kartengrundlage: NLP HH)

Einrichtung

Hochschule Geisenheim University

Name

Sophie Boettge

Fachbereich/Fach

Fachbereich: Landschaftsarchitektur (B.Eng.),
Fach: Landschaftsplanung und Naturschutz

Betreuung

Prof. Dr. Eckhard Jedicke (HS Geisenheim)
Dr. Jörn Schultheiß (HS Geisenheim)

Art der Arbeit

Bachelorarbeit

Datum

Oktober 2023 – Januar 2024