


Innovative Erfassungsmethode	AUTOMATISCHE ERFASSUNG VON VEGETATIONSEINHEITEN MIT DROHNEN		E-FL01
Anwendungsfeld	Flächenhafte Kartierung der Vegetation entlang von Bundeswasserstraßen		
Schlagwort (Tag)	Maschinelles Lernen, Vegetationseinheiten, Fernerkundung		
Standard / etablierte Methode	Kartierung von Biotoptypen im Feld und manuelle Abgrenzung der Einheiten in Luftbildern		
Funktionsweise	<p>Unter Einsatz von Drohnen werden multispektrale und räumlich hochaufgelöste Luftbilder aufgenommen. Auf Grundlage dieser Daten werden Klassifikationsmodelle mit Methoden des maschinellen Lernens aufgebaut (z. B. Random Forest, Support Vector Machine).</p> <p>Zeitgleich zur Drohnenbefliegung werden mittels Geländekampagnen punktuell Informationen zur Vegetation erhoben, die zum Trainieren und Validieren der Modelle dienen. Als Resultat werden die Luftbilder in Segmente aufgeteilt, die wiederum automatisiert vordefinierten Klassen zugeordnet werden. Die Klassen reichen von Basiseinheiten einer typischen Uferzonierung (z.B. Uferpioniere, Röhrichte) bis hin zu Dominanzbeständen von häufig vorkommenden Arten (z.B. Brennessel, Kratzbeere).</p>	 <p>© Baschek, BfG</p>	<p><b>Innovation:</b> Automatisierte, hochaufgelöste und flächendeckende Erfassung der Vegetation</p>
Vorteil /Stärken	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnelle flächendeckende Erfassung</li> <li>- Reduzierung und Erleichterung der Feldkartierung</li> <li>- Automatisierte Auswertung</li> <li>- Effiziente Verarbeitung großer Datenmengen</li> </ul>		
Einschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ergebnisse hängen von der Zahl und Qualität der Trainingsdaten ab</li> <li>- Direkte Klassifikation von Biotoptypen nur bedingt möglich (meist „nur“ Vegetationseinheiten)</li> <li>- Je nach Ausprägung und Art des Bestandes geringe Klassifikationsgenauigkeit</li> </ul>		
Trivia	Mithilfe von Drohnen können auch Flächen kartiert werden, die nicht oder nur schwer begehbar sind. Durch die Verwendung von maschinellen Verfahren können effizient mehrdimensionale Daten (z.B. Höhe der Vegetation, spektrales Signal oder Umweltparameter) genutzt werden, um Vegetationseinheiten voneinander abzugrenzen.		
Entwicklungsstand / Entwicklungsmöglichkeiten	Workflow aufgebaut und automatische Klassifikation in Testgebieten erfolgreich durchgeführt.		
Benötigte Arbeitskräfte / Qualifikation	2 Personen für Befliegung (Drohnenführerschein notwendig). 1 Person für vegetationskundliche Aufnahmen. Aufbereitung und Auswertung der Daten in den frei verfügbaren Programmiersprachen R und Python sowie mit Spezialsoftware (Agisoft Metashape, eCognition).		
Zeitaufwand	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ca. 1 Tag für Befliegung und Georeferenzierung von &lt; 50 ha</li> <li>- 1 Tag Arbeitsleistung für Aufbereitung der Drohnen Daten, wobei die Rechenzeit länger sein kann</li> <li>- 1-2 Tage je nach Gebietsgröße und Zieleinheit für Felddatenerhebung</li> <li>- ca. 3 Tage für Aufbereitung der Felddaten und Durchführung der Klassifikation</li> </ul>		
Kosten / Kostenvergleich zur Standardmethode	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einmalige Anschaffung für Multispektralkamera und Drohne (großes Preisspektrum; niedriger 5-stelliger €-Bereich) + Software Agisoft Metashape für Datenaufbereitung (alternativ: Durchführung der Befliegung und Aufarbeitung der Daten von z.B. Ingenieurbüros)</li> <li>- Für die Klassifikation sind Programmierkenntnisse und die Software eCognition notwendig (bisher allerdings kein Standardverfahren)</li> </ul>		

Erhältliche Systeme	Multispektralkamera: z.B. im Projekt eingesetzt: Micasense RedEdge-M
Status	noch in Entwicklung, mFUND Forschungsprojekt mDRONES4rivers (FKZ: 19F2054A)
Kontakt	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Dr. Björn Baschek, Baschek@bafg.de; Edvinas Rommel, Rommel@bafg.de
Alternative innovative Methoden	Verschiedene Methoden des maschinellen Lernens für Klassifikation von Drohnen­daten möglich, z.B. Neuronale Netze
Quellen	van Iersel, W.; Straatsma, M.; Middelkoop, H.; Addink, E. (2018). Multitemporal Classification of River Floodplain Vegetation Using Time Series of UAV Images. Remote Sensing. 10, 1144. Pande-Chhetri, R.; Abd-Elrahman, A.; Liu, T.; Morton, J.; Wilhelm, V.L. (2017). Object-based classification of wetland vegetation using very high-resolution unmanned air system imagery. European Journal of Remote Sensing. 50, 2279-7254.
Bemerkungen	mDRONES4rivers Projektkonsortium: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz</li> <li>- GEOOPTIX GmbH, Trier</li> <li>- JB Hyperspectral Devices, Düsseldorf</li> <li>- Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus, Anwendungszentrum AMLS, Remagen</li> </ul>