

# Umweltinformationssysteme II – Hypothesen und Workflow

Schupp, A., Schwalb, J., Schönberg, A. & C. Simon

## 1. Fragestellung

### F1:

Kann auf Grundlage von wiederholten erhobenen UAV-basierten RGB Daten der Zeitpunkt des Blattaustriebs bei Bäumen in einem Mittelgebirgswald erkannt werden?

### F2:

Lassen sich zeitliche Abweichungen von dem zu erwartenden artspezifischen Blattaustrieb von Buche und Eiche erkennen? Lässt sich feststellen, dass signifikante Mengen an Buchen auch vor den Eichen austreiben?

## 2. Arbeitshypothesen

### H1:

Unter der Verwendung von UAV-basierten RGB und Punktwolkendaten lässt sich, mithilfe einer Einzelbaumsegmentierung, der Zeitpunkt des Blattaustriebs pro Einzelbaum bestimmen.

### H2:

Mit Hilfe eines Maschinellenlernverfahrens (RF) lässt sich auf Grundlage von RGB Kanälen und einer Hauptkomponentenanalyse (PCA) die Baumart klassifizieren und durch eingemessene Bäume validieren.

### H3:

Basierend auf einer überwachten Klassifizierung von Grünwerten, welche über die gesamte Zeitreihe trainiert werden, kann jede Einzelaufnahme pixelbasiert in grün und nicht grün abgegrenzt werden. In Kombination mit den Segmenten der Baumkronen lässt sich so feststellen, wann welcher Baum austreibt. Dabei wird angenommen, dass grüne Pixel innerhalb eines Segmentes dem Blattaustrieb zuzuordnen sind.

### H4:

Durch den Zeitpunkt des Blattaustriebs und der Baumart kann eine raumzeitliche Statistik erzeugt werden.

## 3. Workflow

### 3.1 Datenbeschaffung und Vorbereitung

- Beschaffung UAV basierte Punktwolken und Orthophotos (bereits vorprozessiert)
- Beschaffung Positionen der mit differenziell GPS eingemessenen Bäume
- Auswahl eines geeigneten Orthophotos für das Canopy Height Model (CHM)
- erstellen eines CHM (Anleitung für CHM aus UAV basierten Daten siehe Repo von Gisma)
- erstellen eines Layers mit Baumpositionen nach Expertenmeinung in einem Teilbereich des Untersuchungsgebietes
- Auswahl eines Orthophotos für Klassifizierung der Baumarten (RGB Kanäle)

### **3.2 Segmentierung der Baumkronen**

- Auswahl eines Trainingsgebietes mit 50 % der eingemessenen Bäumen
- Tuning der Parameter des Moving Windows (a und b) sowie der Mindesthöhe (h) und der Filterung (f). Automatisiert mit Cenith V2.1 (Functions Bundle von Schwalb und Schönberg 2018)
- Validieren der Ergebnisse mit Hilfe der ausgelassenen 50% (ob eingemessene Bäume erkannt werden) und der Baumposition nach Expertenmeinung zur Validierung der Effektivität des Algorithmus
- Durchführung der Segmentierung mit den Parametern für das Untersuchungsgebiet.

### **3.3 Grünwert Klassifizierung**

- erstellen eines Trainingsdatensatzes für „Grün“ über alle Orthophotos nach Expertenmeinung
- Klassifizierung von „Grün“ und „nicht Grün“ mit Maschinen Lernverfahren und mehrfacher Kreuzvalidierung (RandomForest)
  - Training 80% des Datensatzes, Testen mit den ausgelassenen 20%
  - Prediktoren: RGB Kanäle
- extrahieren der Pixelwerte aus der Klassifizierung mit den Segmenten

### **3.4 Baumart Klassifizierung**

- Anwenden von Filtern und Indizeberechnung aus den RGB Kanälen (LEGION Functions Bundle von Schwalb und Schönberg 2018)
- erstellen einer PCA
- erstellen eines Trainingsdatensatzes für die Baumarten: Alle Pixel im Umkreis von 5 Metern um die Baumposition der eingemessenen Bäume.
- Klassifizierung der Baumart (Buche/Eiche) mit Maschinen Lernverfahren und mehrfacher Kreuzvalidierung (RandomForest)
  - Training 80% des Datensatzes, Testen mit den ausgelassenen 20%
  - Prediktoren: RGB Kanäle und PCA

### **3.5 Auswertung**

- setzen eines Schwellenwertes (Anzahl Pixel pro Segment in Klasse „Grün“) für Baum mit Blattaustrieb
- Bestimmen von Bäumen mit Blattaustrieb pro Orthophot in Zeitreihe
- erstellen einer Statistik von Baumart und Zeitpunkt Blattaustrieb