

Ableitung von Baumarteninformationen auf Basis von Sentinel-2-Satellitendaten

Studiengang Geodäsie und Navigation



Klassifikation: Laubwald in Hellgrün, Nadelwald in Dunkelgrün, toter Wald/Abweichungen in Rot

Das Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg automatisiert im Rahmen der Digitalisierungsstrategie Baden-Württembergs und der Beschlüsse der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen die Landbedeckungsklassifizierung.

In dieser Thesis wird für die Landbedeckungsklassifizierung der Wald in Laub-, Nadelwald und toter Wald/Abweichung untergliedert. Eine Unterscheidung der Klassen Laub- und Nadelwald ist in den Monaten möglich, in denen Laubbäume entweder kahl sind oder farblich ausreichend von Nadelwäldern unterschieden werden können. Dies entspricht einer Beschränkung auf die Monate von Oktober bis April. Es werden ein statisches Modell und zwei Modelle arbeitend mit Convolutional Neural Network (CNN) für die Waldklassifizierung erstellt und anhand von Referenzdaten der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg bewertet. CNNs sind aufgrund der durch verkettete Faltungsschichten entstandenen tiefen Strukturen, die am häufigsten angewandten Algorithmen im Bereich der Landbedeckungsklassifizierung und entsprechen dem aktuellsten Stand der automatisierten Landbedeckungsklassifizierung.

Für die Klassifizierung wird die Software eCognition von Trimble verwendet. Die Datengrundlage besteht aus Vektor- und Rasterdaten, die auf den südwestlichen Bereich Baden-Württembergs zugeschnitten ist. Die Klassifizierung beruht auf einem Mosaik, erstellt mit Sentinel-2-Satellitendaten. Um die Veränderung der Belaubung zu erfassen, wird ein Mosaik eines Sommermonats hinzugezogen.

Beim statischen Modell werden auf der Grundlage der Parameter rot und Änderung rot (Veränderung des Rotwertes zwischen einem Mosaik von Oktober bis April und dem eines Sommermonats) Schwellenwerte bestimmt, die eine Unterscheidung der Waldklassen ermöglichen.

Für die beiden CNN Modelle werden in einem repräsentativen Trainingsgebiet Modelle zur Klassenunterscheidung anhand von klassifizierten Trainingsdaten erstellt, um sie anschließend im Gesamtmosaik anzuwenden. In dem ersten Modell wird auf eigens erstellten Trainingsdaten auf der Grundlage der gewählten Parameter rot und Änderung rot trainiert. In dem zweiten Modell wird auf den Referenzdaten trainiert. Das Training erfolgt auf Basis der Parameter rot, grün, blau, Änderung rot und einem berechneten Vegetationsindex. Diese Parameter bieten ausreichend Kontraste zwischen dem Laub- und Nadelwald.

Das statische Modell erreicht im Monat November 2020 eine Sicherheit von 81% und im Monat April 2020 eine Sicherheit von 79%. Das CNN Modell mit eigens erstellten Trainingsdaten erreicht in diesen Monaten eine Sicherheit von 81% und 77%. Das CNN Modell mit Referenzdaten erreicht in diesen Monaten eine Sicherheit von 84% und 86%. Die fehlerhafte Klassifizierung der Modelle kann teils auf Schattenwurf, Kontraständerungen und Schleierwolken in den Monatsmosaiken zurückgeführt werden.