

Nutzung von hyperspektralen Fernerkundungsdaten der EnMAP Mission zur räumlichen Ableitung von Bodenparametern auf Ackerstandorten in Brandenburg

JUDITH WALTER, ROBERT MILEWSKI, ROBERT SKORUPPA, ELENA TSUTSIKIH, SABINE CHABRILLAT
& ALBRECHT BAURIEGEL

Das Dezernat Bodengeologie am Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR) arbeitet seit 2023 mit dem Geoforschungszentrum Potsdam (GFZ) an der Ableitung von Bodenparametern auf Ackerflächen aus hyperspektralen Fernerkundungsdaten der neuen EnMAP Mission. Im Fokus steht die Vorhersage verschiedener Bodeneigenschaften, insbesondere dem organischen Kohlenstoffgehalt (C_{org}) und der Textur (Gehalte an Sand, Schluff und Ton).

Im Rahmen der hyperspektralen Satellitenmission EnMAP wird der spektrale Bereich von 420–2450 nm im sichtbaren bis nahen und kurzwelligen Infrarot in über 240 Bändern gemessen, welche die genaue Quantifizierung von Parametern im Oberboden zulässt. Dabei werden die spektralen Daten der Oberfläche mit einer Bodenauflö-

sung von 30 x 30 m und einer räumlichen Abdeckung von 30 x 30 km erfasst. Damit bieten Fernerkundungsdaten sehr gute Voraussetzungen um aktuelle aber auch zukünftige Veränderungen (Monitoring) von Bodeneigenschaften nahe der Oberfläche räumlich zu detektieren und zu bewerten. Allerdings ist für die Ableitung von Bodeninformation aus einer spektralen Aufnahme unbedeckter Boden notwendig, der nur in kurzen Zeitfenstern vor und nach der Vegetationsperiode vorhanden ist. Zudem ist ein möglichst wolkenfreier Zustand notwendig um verwertbare spektrale Information zu erhalten. Es werden daher die Aufnahmen von unbedecktem Boden aus mehreren Jahren zu einem spektralen Komposit vereinigt mit dem Ziel eine möglichst hohe Abdeckung für die Ackerflächen in Brandenburg zu erhalten (Abb. 1).

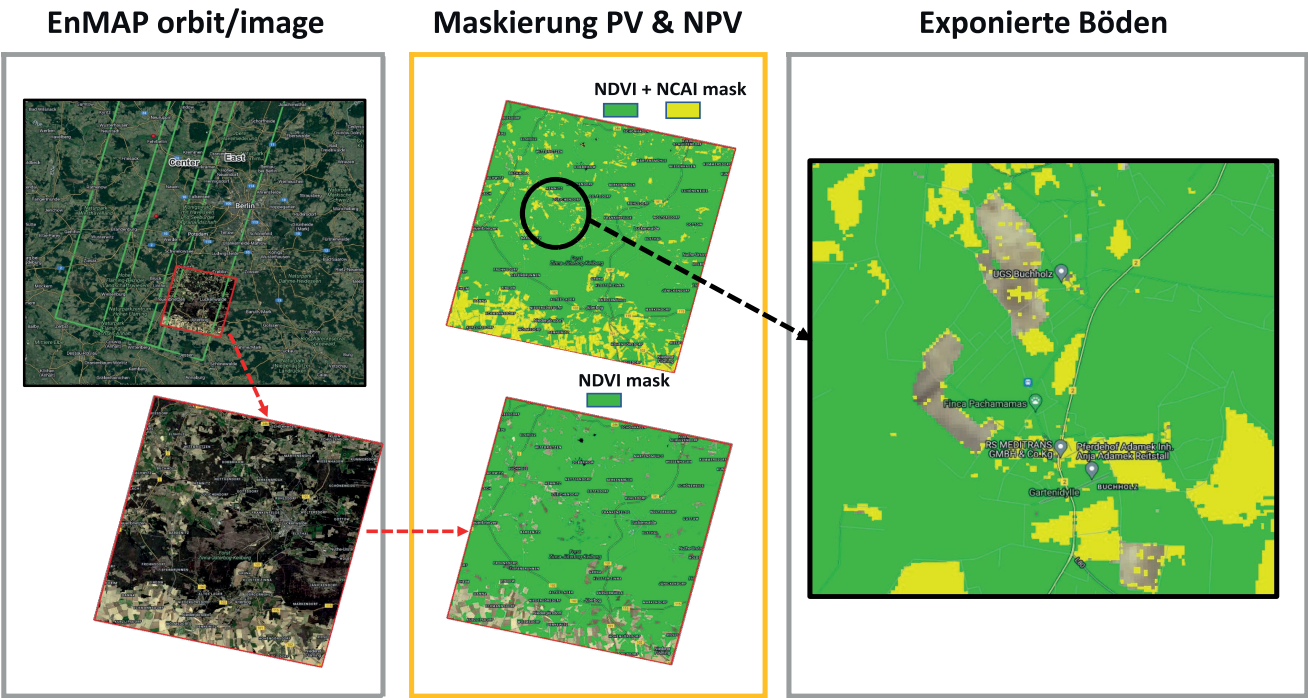


Abb. 1: Erfassung exponierter Böden durch Maskierung von photosynthetisch aktiver und inaktiver Vegetation mittels spektraler Indizes (z.B. NDVI)

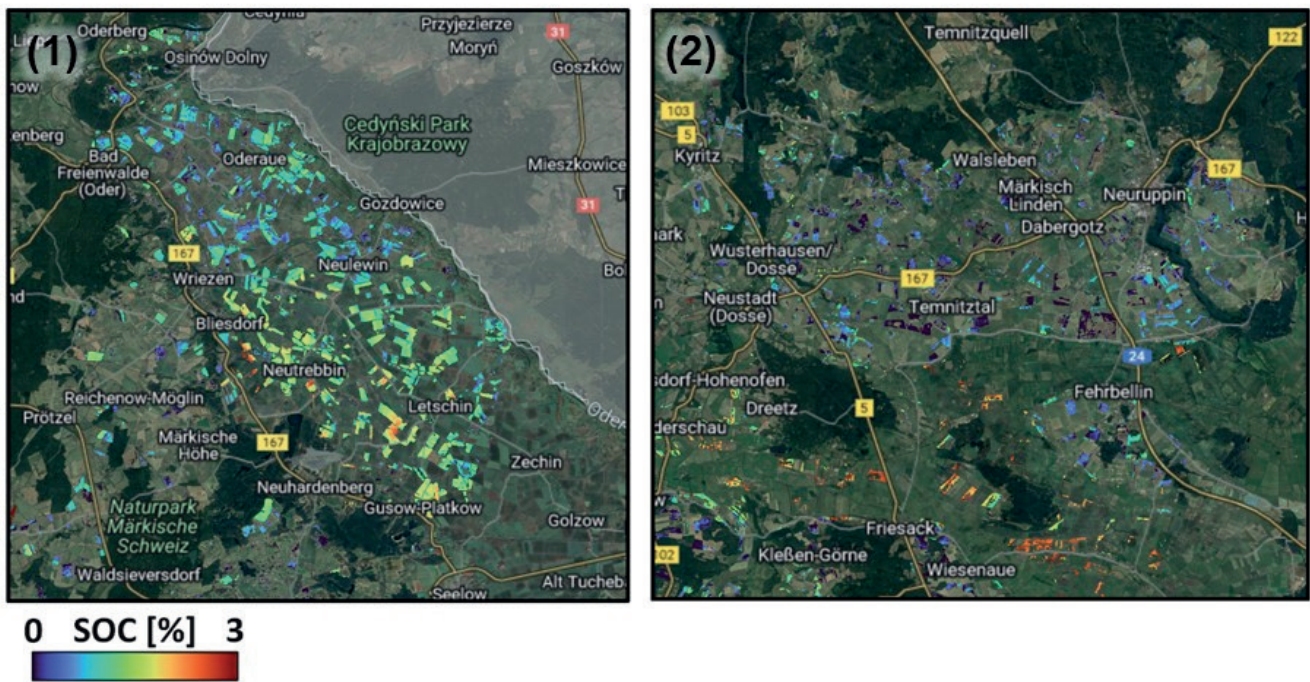


Abb. 2: Modellerte C_{org} -Gehalte (Soil Organic Carbon - SOC) des Oberbodens für die Beispielregion des nördlichen Oderbruchs (1) und der Prignitz (2)

Über Verfahren des maschinellen Lernens werden aus den erfassten spektralen Daten und den durch das Dezernat Bodengeologie zur Verfügung gestellten Ground Truth Daten (C_{org} , Textur) Modelle für die räumliche Vorhersage der Bodenparameter durch das GFZ entwickelt (Abb. 2). Erste Ergebnisse zeigen eine sehr hohe Vorhersagegüte für den C_{org} ($R^2 = 0,88$, $RMSE = 0,12$) und den Tongehalt ($R^2 = 0,75$, $RMSE = 1,77$), etwas schlechter ist die Vorhersage für den Schluff- ($R^2 = 0,46$, $RMSE = 13,44$) und den Sandgehalt ($R^2 = 0,64$, $RMSE = 12,24$). Allerdings sind diese Ergebnisse mit einer bisher nur geringen Anzahl von tatsächlichen Analysedaten modelliert worden ($n = 17$), die sich aber in 2025 auf über 200 vergrößern wird.

Anschriften der Autoren:

Judith Walter
Robert Skoruppa
Elena Tsutskikh
Albrecht Bauriegel
Landesamt für Bergbau, Geologie
und Rohstoffe Brandenburg
Abteilung 2 – Geologischer Dienst
Inselstraße 26
03046 Cottbus

Robert Milewski
Sabine Chabrilat
Sektion Fernerkundung und Geoinformatik
Geoforschungszentrum (GFZ) Potsdam
Telegrafenberg
Wissenschaftspark Albert Einstein
14473 Potsdam