

Tagungsnummer

V256

Thema

AG Digital Soil Mapping

Neue Methoden in Forschung und Anwendung

Autoren

T. Rentschler¹, P. Kühn¹, T. Behrens¹, T. Scholten¹, K. Schmidt¹

¹Universität Tübingen, Bodenkunde und Geomorphologie, Tübingen

Titel

Dreidimensionale Modellierung von organischem Kohlenstoff im Boden basierend auf multi-skaliger Reliefanalyse und Methoden des Data Minings in Jiangxi, VR China

Abstract

Böden als endliche Ressource sind eine der wichtigsten und größten terrestrischen Speicher für Kohlenstoff (SOC). Die räumliche und tiefenbezogene Quantifizierung von SOC ermöglicht eine wesentlich bessere Beschreibung spezifischer Bodenfunktionen (z.B. Bodenqualität, Wasserrückhaltevermögen, Nährstoffkreislauf und -speicherung). Bisherige Modellierungen des SOC nutzen zumeist spezifische Tiefenstufen im zweidimensionalen Sinne, sodass Schichtmodelle eine quasi dreidimensionale, limitierte Abbildung ermöglichen. Wenige Ansätze der digitalen Bodenlandschaftsmodellierung, insbesondere in der Anwendung von Methoden des maschinellen Lernens, beschäftigen sich mit der Quantifizierung des SOC in Form von räumlich modellierten Tiefenfunktionen. Im Rahmen des in den feuchten Subtropen angesiedelten Biodiversitätsexperiments BEF China (FOR 891) wird in einem 40 ha großen heterogenen Einzugsgebiet, mit Hilfe unterschiedlicher nicht-linearer Verfahren (Random Forests [RF], Multiple Adaptive Regression Splines [MARS], Support Vector Machines [SVM]), eine sowohl räumliche, als auch tiefenbezogene Quantifizierung des Bodenkohlenstoffs getestet. Ausgangspunkt der Analyse sind 67 plot-bezogene Mischproben, die um weitere 90 punktbezogene Proben ergänzt wurden. An allen Standorten wurden 5 Tiefenstufen (0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50 cm) beprobt. Die methodischen Arbeitsschritte gliedern sich in (i) Ableitung der beschreibenden Umweltparameter auf unterschiedlichen Skalen (290), (ii) Ableitung der Tiefenfunktionen mit Hilfe von Polynominalfunktionen 3. Grades, (iii) Räumliche Modellierung der Funktionsparameter und (iv) der Vergleich der Aussagekraft unterschiedlicher nicht-linearer Verfahren. Der Fehler (RMSE) der Tiefenfunktionen liegt zwischen 0.1 % und 0.17 % SOC, mit einem R^2 über 0.9. Die räumliche Modellierung der Funktionsparameter der plotbezogenen Proben mit SVM ist dabei mit einem mittleren R^2 von 0.32 besser als MARS (0.31) und RF (0.28). Gemittelt über alle Koeffizienten liegt der RMSE bei 0.22 (RF), 0.23 (SVM) und 0.25 (MARS). Die Modelle der punktbezogenen Proben erreichen im Mittel ein R^2 von 0.2, bzw. 0.35 im RMSE. Modelle, die beide Stichprobensätze kombinieren, sind dabei unsicherer ($R^2=0.14$). Zum einen kann das am räumlichen Clustering der punktbezogenen Proben liegen, zum anderen vermuten wir, dass die Mittelwertbildung in den verschiedenen Beprobungsverfahren verschiedene Skalenniveaus abbildet und daher nicht ergänzend verwendet werden sollte.