

Thomas Jarmer (2005): Der Einsatz von Reflexionsspektrometrie und Satellitenbilddaten zur Erfassung pedochemischer Eigenschaften in semi-ariden und ariden Gebieten Israels (= Trierer Geographische Studien, Heft 29), Trier.

Zusammenfassung

Am Beispiel semi-arider und arider Regionen Israels wird mit Methoden der Fernerkundung die räumliche Verbreitung von pedochemischen Eigenschaften von Böden untersucht, die sich auf karbonatischen Ausgangsgesteinen entwickelt haben. Die beiden Arbeitsgebiete – Judäische Wüste und Shefela / Nordnegev – wurden ausgewählt, da sie die beiden in Israel erkennbaren klimatologische Hauptgradienten repräsentieren. Im Mittelpunkt steht die Erfassung der Gehalte an Gesamteisen, anorganischem und organischem Kohlenstoff, die eine differenzierte räumliche Analyse dieser sensiblen Areale ermöglichen.

Die untersuchten Bodeneigenschaften haben Einfluß auf das Reflexionsverhalten der Böden. Absorptionsbandenparameter und C.I.E.-Normfarbwerte werden aus den Reflexionsspektren bestimmt und die Zusammenhänge zwischen den einzelnen pedochemischen Einflußgrößen und diesen Parametern aufgezeigt. Die entwickelten Regressionsmodelle für Gesamteisen und C_{anorg} berücksichtigen abgeleitete Parameter der diagnostischen Absorptionsbanden. Eine Verbesserung der Schätzungen wird durch die Integration der C.I.E.-Normfarbwerte erreicht. Die Konzentrationen des organischen Kohlenstoffs werden über die C.I.E.-Normfarbwerte vorhergesagt. Die Modellgüte für alle Modelle liegt kreuzvalidiert über 76 Prozent erklärter Varianz bei einem Restfehler von ca. 0,5 für den anorganischen Kohlenstoff und 0,3 für Gesamteisen und organischen Kohlenstoff. Die Restfehler der kreuzvalidierten Modelle sind für die Bodenproben des West-Ost-Transektes geringer als für das Untersuchungsgebiet Shefela / Nordnegev. Eine Schätzung der Konzentrationen an C_{anorg} und Eisen nur über die C.I.E.-Normfarbwerte führt zu einem geringen Rückgang der Schätzgenauigkeiten.

Die Erfassung der räumlichen Verbreitung der untersuchten Bodeneigenschaften erfolgt aus einem multispektralen Satellitendatensatz des Sensors Landsat-TM 5. Die zuverlässige Quantifizierung der Reflexion zur Ableitung charakteristischer Oberflächeneigenschaften eines Gebietes bestimmt wesentlich die Genauigkeit der auf den Daten basierenden Analyseergebnisse. Die geometrische und radiometrische Vorverarbeitung der Satellitendaten werden mit einer höhenmodellgestützten Korrektur vorgenommen. Der Vegetationseinfluß am Reflexionssignal wird durch einen Forward-Backward-Ansatz der Spektralen Mischungsanalyse weitestgehend eliminiert. Aus den resultierenden Reflexionswerten der Landsat-Daten lassen sich über empirische Beziehungen die C.I.E.-Normfarbwerte ableiten.

Die Übertragung der Regressionsmodelle auf die Satellitendaten ermöglicht für beide Untersuchungsgebiete eine Schätzung der pedochemischen Eigenschaften auf der Basis der C.I.E.-Normfarbwerte, wobei Flächen mit einer Vegetationsbedeckung von mehr als 20 Prozent in der Analyse ausgeschlossen werden. Die aus den Satellitendaten geschätzten Konzentrationen der pedochemischen Größen entsprechen den Konzentrationsbereichen der Laboranalytik. Die geschätzten Konzentrationen spiegeln die räumlichen Gegebenheiten wider und belegen eine Abhängigkeit der pedochemischen Größen von der Niederschlagsverteilung. Mit zunehmender Aridität zeigt sich ein Trend zu steigenden Konzentrationen des anorganischen Kohlenstoffs, während die C_{org} -Gehalte und die Gesamteisenkonzentrationen sinken. Flächen mit einer Vegetationsbedeckung von mehr als 20 Prozent wurden in der Analyse ausgeschlossen. Die lokalen Standortverhältnisse werden durch die geschätzten Konzentrationen wiedergegeben. Eine Sonderstellung kommt im Untersuchungsgebiet der Shefela und des Nordnegev den auf Löß entwickelten Böden zu.

Die Ergebnisse der Satellitendatenanalyse bestätigen den Zusammenhang zwischen den Konzentrationen der pedochemischen Größen und den jährlichen Niederschlagsmengen. Der Einsatz der Satellitendaten ermöglicht die räumliche detaillierte Erfassung der bodenchemischen Eigenschaften entlang der Klimagradianten in den beiden Untersuchungsgebieten in der Judäischen Wüste sowie in der Shefela und im Nordnegev. Die gewonnenen Erkenntnisse zeigen nicht nur deutliche Unterschiede im Vergleich der beiden Untersuchungsgebiete, sondern auch innerhalb der jeweiligen Region. Das eingesetzte Verfahren erlaubt eine räumliche Beurteilung der semi-ariden und ariden Gebiete Israels und liefert einen wesentlichen Informationsgehalt für ein potentielles Monitoring dieser sensiblen Areale.