

ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN VON FERNERKUNDUNGSDATEN FÜR STRUKTURANALYSE UND LITHOLOGISCHE DIFFERENZIERUNG AM BEISPIEL DES OSTRANDES DER BÖHMISCHEN MASSE

Reinhard BELOCKY & Robert FABER

Einleitung

Die Identifizierung und Analyse von Strukturen und Lithologien bildet die Grundlage jeder geologischen Tätigkeit, wobei die Strukturanalyse speziell auch für angewandte Fragestellungen im Rahmen der Hydrogeologie oder der technische Geologie von besonderer Bedeutung ist. Im Rahmen der Fernerkundungs-Projektinitiative MOMS/MISSION des BMWV wurde die Eignung unterschiedlicher Fernerkundungsdaten im Hinblick auf diese Fragestellungen getestet und beurteilt.

Als Testgebiet wurde der Ostteil der Böhmisches Masse unter Einbeziehung der östlichen anschließenden Molassezone gewählt, da aus diesem Bereich relativ flächendeckend aerogeophysikalische Daten existieren, die in Kombination mit den satellitengestützten Fernerkundungsdaten zu interpretieren waren.

Im vorliegenden Projekt wurden Methoden zur Identifizierung und Charakterisierung tektonischer Lineamente unter Einbeziehung einer breiten Palette von Fernerkundungsdaten satellitengestützter sowie hubschraubergestützter Sensoren erprobt. Zusätzlich wurden auch die lithologischen Charakteristika von Morphologie, spezifischer Landnutzung und spektraler Information erfaßt.

Sensor	Auflösung	Aufnahmedatum
Landsat TM	30 m	01/09/91
KFA-1000	10 m	25/09/91
SPOT-Pan	10 m	20/04/96
SPOT-Pan	10 m	12/03/97
ERS-1 Radar	12,5 m	20/05/96
ERS-1 Radar	12,5 m	26/07/96
Aerogeophysik	200 m	1994 - 98

Tab. 1: Im Rahmen des Projektes verwendete Fernerkundungsdaten.

Strukturanalyse

Grundsätzlich ergibt die Lineamentauswertung der Daten unterschiedlicher Fernerkundungssensoren differierende Ergebnisse. Es kann in erster Näherung von einem Gesamtstrukturinventar gesprochen werden, das durch die Daten des digitalen Geländemodells repräsentiert wird. Die Auswertung der anderen Daten ergibt jeweils unterschiedliche Teilmengen dieses Gesamtstrukturinventars, bedingt durch die unterschiedliche Aufnahmecharakteristik der einzelnen Sensoren. Eine Ausnahme bilden teilweise relativ langgestreckte Lineamente, die in den optischen Daten aufgrund unterschiedlicher Landnutzung identifiziert wurden, in den "morphologischen" Daten jedoch nicht zu erkennen sind. Diese Strukturelemente bilden häufig lithologische Grenzen ab, sind teilweise jedoch auf andere Ursachen zurückzuführen.

Die Ergebnisse der Lineamentanalysen der unterschiedlichen Bildprodukte wurden mit der Reliefdarstellung digitalen Geländemodells mit verschiedenen Beleuchtungsrichtungen verglichen. Hier zeigt sich, daß das digitale Geländemodell aufgrund der verschiedenen Beleuchtungsmöglichkeiten gegenüber den übrigen Fernerkundungsdaten einen entscheidenden Vorteil besitzt, da die Satellitendaten, seien es Radardaten oder Daten anderer Sensoren, deutlich von der Ausrichtung und Neigung der Aufnahmesensoren bzw. der Exposition abhängig sind. Dadurch können manche Richtungen scheinbar dominieren, während andere in den Hintergrund treten.

Die Integration der aeromagnetischen Totalintensitäts-Daten mit einer Reliefdarstellung des digitalen Geländemodells bietet erste Ansätze zu einer strukturellen Interpretation, die durch eine geeignetere Darstellungsweise – wie etwa die Aspekt Darstellung der Magnetik – noch stark verbessert werden kann. Beispielsweise bildet sich die Diendorfer Störung im Bereich der Molasse nördlich der Donau in der Aeromagnetik deutlich ab.

Lithologische Klassifizierung

Obwohl eine lithologische Klassifizierung aufgrund der in unseren Breiten dominierenden Vegetationsbedeckung grundsätzlich als schwierig zu bezeichnen ist, wurde versucht, mögliche lithologische Unterschiede hinsichtlich Landnutzung (KFA-1000), Morphologie (DEM), sowie spektraler Natur (Landsat TM) herauszuarbeiten.

In einzelnen Gebieten treten die Unterschiede zwischen Weinsberger Granit und den Paragneisen der Monotonen Serie aufgrund der Unterschiede in der Oberflächenstruktur sowie der Landnutzung deutlich zutage. Das Granitgebiet zeigt mit seiner aufgrund der starken Zerklüftung wesentlich rauheren Geländestruktur eine relativ kleinräumige Landnutzung (Wald-Feld Verteilung), während über Gneis aufgrund der schwächeren Klüftung und stärkeren Verwitterung großräumigere Wechsel von land- bzw. forstwirtschaftlich genutzten Flächen auftreten.

Zum Aufnahmezeitpunkt der verwendeten Landsat-Szene waren die meisten Felder bereits abgeerntet, sodaß zu erwarten war, neben der Vegetation zum Teil die spektrale Information des Bodens als Ausdruck der Verwitterung der darunterliegenden Gesteinseinheit mit Hilfe des Landsat-Sensors zu erfassen.

Um diese Information möglichst rein zu erhalten, wurden sämtliche vegetationsbedeckten Flächen (Wald, Grünland) sowie Wasserflächen im Testgebiet mittels nicht überwachter Klassifikation maskiert. Mit den so erhaltenen Daten der brachliegenden Ackerflächen wurde eine Hauptkomponentenanalyse durchgeführt. Die ersten 3 Hauptkomponenten zeigen die spektralen Unterschiede des Bodens über Weinsberger Granit bzw. den Gneisen der Monotonen Serie.

Eine lithologische Differenzierung geologischer Einheiten ist in unseren Breiten mit den momentan zur Verfügung stehenden Fernerkundungsdaten nur bedingt möglich. Alle verwendeten Verfahren waren nur lokal anwendbar, zeigen dort aber Möglichkeiten auf, die auf der Basis der voraussichtlich in den nächsten Jahren zur Verfügung stehenden hyperspektralen Fernerkundungsdaten auch unter den in Österreich gegebenen klimatischen Verhältnissen mineralogisch-lithologische Differenzierungsmöglichkeiten auf der Basis von Fernerkundungsdaten erwarten lassen.