

Satellitenbilddaten zur Erfassung von Landschaftselementen und Nutzungsstrukturen auf der Basis von X- und L-Band SAR-Daten (ERLEN) – Erfahrungen mit Fernerkundung in der Landesverwaltung Baden-Württemberg und aktuelle Projektergebnisse im Rahmen von ProSmart II

A. Kleusberg u. H.-G. Klaedtke, Institut für Navigation (INS), Universität Stuttgart;
R. Mayer-Föll, Ministerium für Umwelt und Verkehr (UVM);
U. Stauss, Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum (MLR) und
M. Müller, Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) Baden-Württemberg
Andreas Schleyer, Landesvermessungsamt (LV) Baden-Württemberg

Erfahrungen mit Fernerkundung in der Landesverwaltung Baden-Württemberg

In den letzten Jahren wurden zahlreiche Fernerkundungsprojekte durchgeführt. Eine Auswahl davon wird im Überblick vorgestellt:

Landnutzungskarte Baden-Württemberg
(drei Landnutzungsklassifikationen 1975 – 2000 aus Satellitenbilddatenauswertungen)
LfU, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung (IPF) der Universität Karlsruhe

Untersuchung von Einsatzmöglichkeiten abbildender Spektrometerdaten für das ökologische Wirkungskataster Baden-Württemberg in 5 Testgebieten; 1994-97;
UVM, LfU, Dornier Satellitensysteme GmbH

Einsatz von Satellitendaten zur Bestimmung der Bodennutzung und Ertragsermittlung in Baden-Württemberg 1990-95 (gesamtes Land);
MLR, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (StaLA), INS mit Partnern

Einsatz von Satellitendaten zur parzellenscharfen Bestimmung der Bodennutzung und Ertragsermittlung für das Gebiet der Ostalb; Entwicklung eines GIS; 1993-94; MLR, INS, StaLA, Institut für Photogrammetrie (IfP) der Universität Stuttgart, Institut für Geographie der Universität München

Pilot Project for the Determination of Agricultural Main Land Use through Satellite Imagery (DAMUSI); Erfassung der Hauptnutzungsarten und Trennung Dauergrünland von Ackerland zur Gewinnung von Flächensummen für statistische Grundlagen; 1994-96, EUROSTAT, MLR, INS und StaLA

Erprobung einer teilflächenspezifischen Bewirtschaftung zur Reduzierung / Optimierung des Düngeaufwands in Wasserschutzgebieten für eine grundwasserschonende Bewirtschaftung und eine optimale Standortnutzung mit Einsatz der DGPS-Technik und Fernerkundung am Beispiel Weisweil im Kaiserstuhl; 1995-2001, MLR, Institut für umweltgerechte Landbewirtschaftung Müllheim (ifuL), Vista - Geowissenschaftliche Fernerkundung GmbH

Erstellung eines hochgenauen digitalen Geländemodells Baden-Württemberg für Wirtschaft und Verwaltung - Flugzeuggetragenes Laserscanning; 2000-2004, Auswertung unter Berücksichtigung der UIS-Anforderungen; Landesvermessungsamt (LV) und Fa Top Scan GmbH

Inzwischen können die Vorteile von optischen Satellitendaten (die genauer in Geometrie und Radiometrie sind) mit denen von Radardaten (die weitgehend wetterunabhängig gewonnen werden) kombiniert werden. Dem Zusammenspiel der Fernerkundungsdaten mit den Datenangeboten der Geoinformationssysteme der Vermessungsverwaltung, der Komponenten des Umweltinformationssystems Baden-Württemberg und anderer raumbezogener Fachinformationssysteme kommt eine zentrale Bedeutung zu. Die Darstellung der Realnutzung einerseits sowie der fachlichen, rechtlichen und planerischen Festlegungen andererseits ist damit erfolgreich möglich. Die vom Anwender zu definierenden Anforderungen bestimmen die Ausprägungen einschließlich der Schnittstellen.

Aktuelle Projektergebnisse im Rahmen von ProSmart II

Hinter der Abkürzung ProSmart steht das durch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) unterstützte Projekt **S**ystematic **M**arket and Development **A**pproach for **R**emote Sensing **T**echnologies. ProSmart II ist das Folgeprojekt zu ProSmart I (1998) und wird von der Fa. **infoterra** geleitet. Teilprojekte von ProSmart II wurden im Zeitraum von August 2000 bis April 2002 von 7 Dienstleistungsanbietern im Geoinformatik-Sektor sowie von mehreren Hochschulinstituten federführend bearbeitet.

Generelles Ziel der ProSmart Projekte ist die Übertragung von Forschungsergebnissen in operationelle Prozeduren zur Nutzung von Fernerkundungsdaten in Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Landnutzungsbestimmung. Eingebunden in die ProSmart Aktivitäten sind eine Reihe von Referenzkunden, mit denen gemeinsam die Anforderungen für die jeweiligen Anwendungen definiert wurden.

Ziele des Projektes ProSmart II: ProSmart II dient der Vorbereitung operationeller Prozeduren für die Nutzung von Daten der TerraSAR Satelliten. Die TerraSAR-Mission besteht aus zwei Satelliten mit verschiedenen Radarsensoren mit synthetischer Apertur (SAR), die in sonnensynchronen Bahnen in einer Höhe von ca. 660 km ab 2005/2006 der Erdfernerkundung kontinuierlich Daten liefern sollen. Ein Satellit ist mit X-Band Radar ausgestattet und liefert je nach Operationsmodus Daten mit einer Auflösung bis zu 1-3 m (Spot-Mode) in zwei Polarisationen (HH, VV). Der zweite Satellit ist mit L-Band Radar ausgestattet und liefert voll polarimetrische Daten (HH, VV, HV) bis zu einer Auflösung von 9 m.

Für ProSmart II wurden TerraSAR Daten für mehrere Testgebiete aus Befliegungen mit dem flugzeuggetragenen DLR E-SAR Sensor abgeleitet. Die SAR-Prozessierung, die Geokodierung der SAR-Ergebnisse, sowie die Simulation von TerraSAR Daten erfolgte beim Institut für Hochfrequenztechnik der DLR in Oberpfaffenhofen.

Ziele des Teilprojektes ERLLEN. Die Abkürzung ERLLEN steht für den Teilprojektnamen "Demonstrationsbeispiele für die **E**Rfassung von Landschafts**E**lementen und **N**utzungsstrukturen auf der Basis von X-Band und L-Band SAR-Daten". Dieses Teilprojekt wurde unter Führung von **infoterra** durch die Fa. ILV-Fernerkundung in Teltow und das Institut für Navigation der Universität Stuttgart bearbeitet. Referenzkunden für das Projekt sind das MLR, Landesamt für Flurneuordnung und Landentwicklung (LFL), und das LV Baden-Württemberg.

Das Testgebiet zum Projekt ERLLEN ist eine 7 x 10 km² Fläche bei Ehingen auf der Schwäbischen Alb, die in drei Flugstreifen mit dem E-SAR erfasst wurde. Die Datenerfassung erfolgte multi-temporal (09/2000, 03/2001, 05/2001).

Ergebnisse des Projektes ERLLEN: Aus den fünf Grauwertbildern der drei L-Band Polarisierungen und der zwei X-Band Polarisierungen, jeweils zu den drei Datenerfassungsepochen, wurde in einem ersten Schritt die automatische Segmentierung und Klassifizierung in die beiden Klassen "Grünlandfläche" und "Ackerlandfläche" abgeschlossen. Die weitere Differenzierung innerhalb der Klasse "Ackerlandfläche" wird zur Zeit erarbeitet.

Schlussbemerkung

Früher fehlte die Operationalität der Fernerkundungsdaten für den Nutzer in den Dienststellen. Sie ist nun zum guten Teil vorhanden. Die Fernerkundung ist inzwischen aus der Forschung heraus in die breitere Anwendung in Umweltinformationssystemen und anderen Fachanwendungen getreten.