

Potenzielle Änderungen (gelb) der LPIS-Referenzen (blau) nach Segmentierung und Klassifikation nur auf Basis der Luftbilddaten. Es werden sowohl kleinräumige, schmale Änderungen erkannt (alle drei Abbildungen) als auch größere im Luftbild vegetationslose Ackerflächen zunächst als Änderung ausgewiesen (Mitte).

SATELLIT SIEHT MIT

Das Land Parcel Identification System (LPIS) ist Teil des seit 1992 schrittweise eingeführten Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems (InVeKoS) zur Umsetzung einer einheitlichen Agrarpolitik in Europa. Die Aktualisierung der LPIS-Daten erfolgt bisher weitgehend manuell und ist mit hohem Aufwand verbunden. Neu entwickelte Fernerkundungsverfahren unterstützen die Aktualisierung.

Mithilfe des seit 1992 schrittweise eingeführten und angepassten Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems (InVeKoS) wird eine einheitliche Agrarpolitik in der Europäischen Union durchgesetzt. Das Land Parcel Identification System (LPIS) ist Teil des InVeKoS. Das LPIS ermöglicht in einer GIS-Umgebung die Identifikation, Verortung und administrative Prüfung der landwirtschaftlichen Parzellen, die von den Landwirten im Rahmen der flächenbezogenen Antragsstellung als Referenz genutzt werden. Die Gesamtheit der Referenzparzellen formt somit eine landwirtschaftliche GIS-Referenzkulisse, die ausschließlich förderfähige Flächen enthalten darf. Für die Definition dieser Referenzparzellen werden in Deutschland durch die Agrarverwaltungen der Länder unterschiedliche Referenzsysteme genutzt, die Rede ist vom Feldblock, vom Feldstück, vom Flurstück und dem Schlag.

Da sich landwirtschaftliche Parzellen etwa durch Baumaßnahmen und Nutzungsänderungen ändern können, wird verlangt, dass die Referenzparzellen einer ständigen Überprüfung und Aktualisierung unterzogen werden. Die Bedeutung regelmäßig aktualisierter Referenzkulissen als zentrales geographisches InVeKoS-Bezugssystem wird unterstrichen angesichts eines Gesamtbudgets der direkten Agrar-Beihilfen der EU-Kommission von über 39 Milliarden Euro im Jahr 2011 (Europäisches Parlament 2011).

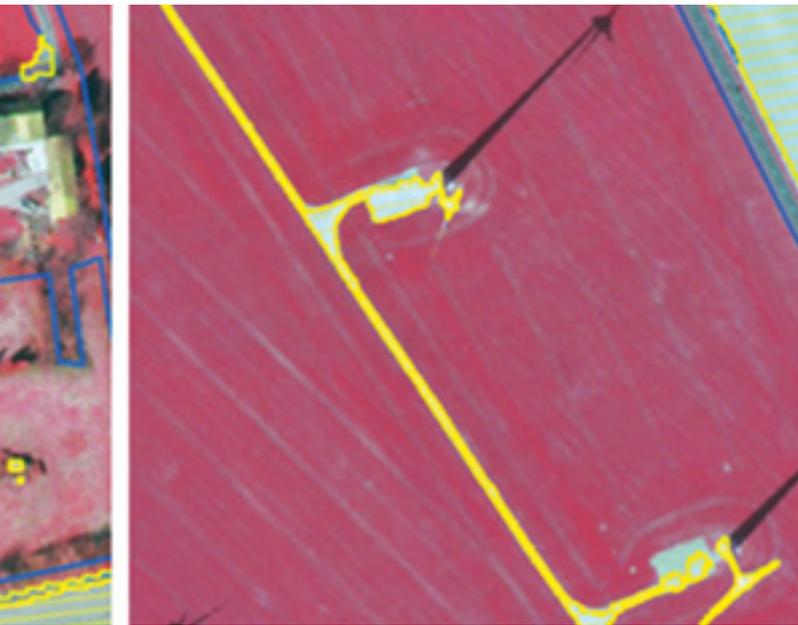
Für die Aktualisierung der Referenzkulissen werden durch die EU-Mitgliedstaaten oder deren nachgeordnete verantwortliche Fachbehörden verschiedene Verfahren und Informationsquellen genutzt. Hierzu zählen etwa die systematische Analyse neuer Luftbild-

daten, die Aktualisierung im Zuge der InVeKoS-Kontrollen sowie damit verbundener Vor-Ort-Checks im Gelände. Gemäß Artikel 17 der VO (EG) Nr. 73/2009 ist für die kartographische Informationen, die zur Erstellung und Aktualisierung des LPIS genutzt werden, ein Mindestmaßstab von 1:10.000 anzuwenden, entsprechend einer räumlichen Auflösung von mindestens einem Meter für Orthobilder.

CHANGE DETECTION

Um die Aktualität der LPIS-Referenzkulissen zu beurteilen, wird seit 2009 die korrekte Quantifizierung der förderfähigen Fläche im gesamten LPIS wie auch innerhalb der einzelnen Parzellen herangezogen. Ebenso ist die Aktualität (oder zeitliche Genauigkeit) eines dieser Qualitätselemente. Gemäß VO (EG) Nr. 1122/2009 ist eine jährliche Berichterstattung zu diesen Qualitätselementen erforderlich. Um Veränderungen in den LPIS-Referenzparzellen zu detektieren, die Aktualisierung damit zu unterstützen und gemäß der EU-Vorgaben zu gewährleisten, können Luftbilder und Satellitenbilder eingesetzt werden. Die Anwendung sogenannter Change-Detection-Verfahren konnte in verschiedenen Aufgabenbereichen erfolgreich demonstriert werden. Über einen automatisierten Vergleich der zu aktualisierenden Daten (Vektor- oder Rasterdaten) mit neuen Bilddaten können Veränderungsbereiche, also Bildbereiche/-elemente, deren Veränderung zuvor definierten Kriterien entspricht, ausgewiesen werden. Dabei ist die Berücksichtigung und Bedeutung unterschiedlicher Maßstäbe zur Erkennung von Landschaftsverände-

Quellen: Efflas GmbH, Orthophotos Geobasis NRW und Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, UlrikeA_photocase.com



rungen elementar in der Anwendung von Fernerkundungssensoren. Durch die Verwendung multitemporaler Bilddaten unterschiedlicher räumlicher Auflösung können mehrere Vorteile kombiniert werden. Multitemporale Bildreihen ermöglichen eine Berücksichtigung der phänologischen Bestandsentwicklung, die vor allem bei der Bewertung landwirtschaftlicher Flächen eine große Rolle spielen. Über die Kenntnis spezifischer Rückstrahlverhalten landwirtschaftlicher Kulturarten im Jahresverlauf können diese klassifiziert werden. Hierbei wird oft auf Vegetationsindizes zurückgegriffen. Solche multitemporalen Satellitenbildfolgen sind durch neue Fernerkundungssatelliten auch für großflächige Gebiete, wie ganze Bundesländer, realisierbar. Mit dem Ausbau der europäischen Weltraumkomponente GMES (Global Monitoring for Environment and Security, www.gmes.info) gemäß der VO (EG) Nr. 911/2010 werden zudem in naher Zukunft multitemporale Satellitenbilder der Sentinel-Baureihe mit einer Bodenauflösung von zehn Meter kostenfrei zur Verfügung stehen. Satellitendaten mit einer Auflösung von fünf bis zehn Meter entsprechen jedoch nicht den Vorgaben, um exakte Abgrenzungen oder Veränderungen im Rahmen einer LPIS-Fortführung vorzunehmen. Zur Erfassung der Veränderungen müssen Bilddaten mit einer Auflösung von mindestens einem Meter herangezogen werden. Diese stehen wiederum in allen Bundesländern in der Regel im Rahmen regelmäßiger Landesbefliegungen zur Verfügung, die üblicherweise jedoch nur ein Drittel der Landesfläche pro Jahr abdecken. Daher eignet sich besonders die Kombination multitemporaler Satellitendaten mit Luftbilddaten, um Änderungen in der Landschaft möglicherweise auch im jährlichen Rhythmus und unabhängig vom Fortschritt der Landesbefliegung zu identifizieren.

Im Rahmen des nationalen Verbundvorhabens Decover 2 (HYPERLINK „<http://www.de.cover.de/>“ www.de-cover.de) wurden unter Leitung der Eftas Fernerkundung Technologietransfer GmbH erste Verfahren zur Aktualisierung des LPIS entwickelt. Für die Entwicklung und Demonstration des Verfahrens wurden zwei Testgebiete in Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt ausgewählt. In beiden Testgebieten wurde jeweils ein Gebiet von 35 Quadratkilometern untersucht. Es wurde darauf geachtet, dass die Gebiete verschiedene Charakteristika aufweisen. So sind sowohl größere zusammenhängende Acker- und Grünlandflächen vorhanden als

auch größere Waldflächen und Bereiche in der Nähe von Siedlungsflächen. Gerade bei Letzteren sind dauerhafte Änderungen in den landwirtschaftlichen Flächen wahrscheinlich. Sowohl in Sachsen-Anhalt als auch in Nordrhein-Westfalen stützt sich das verwendete System zur Identifizierung landwirtschaftlicher Parzellen auf Feldblöcke.

Für beide Testgebiete wurden hochaufgelöste Luftbilddaten und je zwei RapidEye-Aufnahmen verwendet. Ebenso wurden die durch die von beteiligten Agrarverwaltungen zur Verfügung gestellten LPIS-Geometrien in den Prozess einbezogen. Diese stellen als Polygon-Geometrien die Bezugsflächen dar, innerhalb derer die Bewertung von Veränderungen erfolgt. Alle nachfolgenden Bildverarbeitungsprozesse wurden somit auf diese Geometrie begrenzt. Innerhalb dieser Bezugsflächen wurden durch eine Bildsegmentierung spektral homogene Bereiche definiert, die als Basis für die weitere Bewertung und Klassifikation dienen. Um auch sehr kleine Änderungen wie Windkraftanlagen zu detektieren, wurden die hochaufgelösten Luftbilder genutzt. Dabei stand neben den Kanälen des sichtbaren Spektrums (RGB) auch der nahe Infrarot-Kanal zur Verfügung.

Die alleinige Verwendung von Luftbildern zu einem Aufnahmezeitpunkt ist nicht ausreichend zur Klassifikation der landwirtschaftlichen Nutzung. Erst durch die zusätzliche Verwendung der multitemporalen RapidEye-Daten konnten viele auf Basis des Luftbilds als potenzielle Change-Flächen gewertete Gebiete ausgeschlossen werden, da sie in der Analyse über eine längere Zeitspanne Vegetationsbestände oder -verläufe aufweisen. Sowohl in den Testgebieten in Nordrhein-Westfalen als auch in Sachsen-Anhalt wurden mit diesem Verfahren 95 Prozent der vorhandenen realen LPIS-Veränderungen erkannt. Durch die Anwendung des Verfahrens in zwei verschiedenen Testgebieten konnte auch die prinzipielle Übertragbarkeit des Verfahrens demonstriert werden. Obwohl in beiden Testgebieten Feldblöcke als Referenzsystem eingesetzt werden, sind die Methoden auch auf die anderen LPIS Referenzsysteme anwendbar, da lediglich die Geometrien des LPIS als Bezugsfläche genutzt werden. ◀

AUTOREN UND KONTAKT:

Oliver Buck, Benedikt Peter, Dr. Cordt
Büker, Dr. Andreas Mütterthies, Eftas
Fernerkundung Technologietransfer GmbH
E: oliver.buck@eftas.com
I: www.eftas.com

Quelle: UlrikeA photocase.com

