



Y2K Update für CORINE Land Cover - oder wieviele Bodennutzungsdaten braucht das Land? Zur Fortführung der nationalen CORINE Land Cover Mission und der Vergleichbarkeit von digitaler Bodennutzungsdaten

von B. Golla, Eberswalde

1. Einleitung

Die Verfügbarkeit aktueller Daten über die Situation und den Bestand der Landschaft ist eine wichtige Voraussetzung für viele Bereiche von Planung und Wissenschaft. In der Umweltplanung und -statistik stellen Informationen über die Bodenbedeckung und Bodennutzung¹ gerade auf mittlerer Maßstabsebene Basisdaten dar (PRECHTEL 1997).

Diese grundlegenden Zustandsinformationen bzw. Planungsdaten müssen immer aktueller zur Verfügung stehen, da die Zeiträume, in denen immer komplexer werdende Zusammenhänge möglichst aktuell zu erfassen sind, immer kürzer werden (MEINEL; LIPPOLD; WALZ 1998). Gleichsam wächst die Anforderung, Informationen digital bereitzustellen und in einem Geographischen Informationssystem (GIS) zu speichern bzw. zu verarbeiten.

Unter Berücksichtigung der knappen öffentlichen Kassen bietet die Auswertung von Satellitenbildern neuer Satellitensensoren vorteilhafte Möglichkeiten, diesen Datenbedarf zu decken. Satellitendaten liegen in digitaler Form vor und können teil- oder vollautomatisiert in thematische Daten umgesetzt werden. Die thematischen Daten stehen digital für Analysen in Geographischen Informationssystemen bereit.

Zehn Jahre nach Beginn der nationalen CORINE Land Cover Mission, in deren Ergebnis ein bundesweiter durch Satellitendaten gewonnener Bodennutzungs/ -bedeckungsnachweis im Maßstab 1 : 100 000 seit 1996 vorliegt, ist für das Jahr 2000 die Fortführungskampagne geplant.

Auf dem Mitte November 1999 stattgefundenen Arbeitsgespräch des Arbeitskreises Fernerkundung Berlin Brandenburg e.V. zum Thema Fernerkundung und Bodenschutz stellten Vertretern des Bundesumweltamtes das 1996 abgeschlossene nationale CORINE Land Cover Projekt vor und gaben einen ersten Ausblick auf das Fortführungsprojekt, daß 2000 in Deutschland beginnen und sich an einer neuen Erhebungsanleitung, dem Technical Guide for updating orientieren soll.

¹ Die Nutzungsart der Bodenoberfläche ergibt sich aus der Art der Bodenbedeckung (Erscheinungsbild) und der Art und Intensität der menschlichen Bodennutzung (Zweckbestimmung) (RADERMACHER 1998).

2. CORINE Land Cover Update im Jahr 2000

Das europaweite Vorhaben CORINE Land Cover der Europäischen Gemeinschaft, wurde inzwischen in 28 Staaten Europas umgesetzt (EEC 1996; StBA 1998). Die Daten wurden durch Auswertung von Satellitenbildern des Landsat TM aus den Jahren 1989 bis 1992 gewonnen und ermöglichen Analysen auf den Maßstabsebenen von etwa 1 : 300 000 bis 1 : 100 000 (ebd.). Laut zugrunde liegender Erhebungsmethode (EEC 1992; StBA 1994) ist eine Fortführung dieses Datensatzes in einem Zyklus von 10 Jahren vorgesehen, die nun erfolgen soll.

Die Kernpunkte der CLC Methode bleiben erhalten. Der Datensatz wird durch eine sehr zeit- und damit kostenintensive visuelle Satellitenbildinterpretation gewonnen. Auch wird weiterhin die Erfassungsuntergrenze für flächenhafte Objekte von 25 ha beibehalten, die aus Anwendersicht die Nutzbarkeit der Daten für regionale Planungsfragen einschränkt (vgl. EINIG et al. 1997; PRECHTEL 1997).

Die Interpretation geschieht auf Grundlage von Landsat TM Szenen. Neue hochauflösende Satellitendaten des IRS 1C fließen in den Interpretationsprozeß lediglich als Zusatzinformation ein.

Die Methode zur Abgrenzung der interpretierten Einheiten ändert sich wie folgt: Während in der ersten CLC Mission die Einheiten der Bodenbedeckung auf einer Interpretationsfolie, die auf den Fotoabzug eines Satellitenbildausschnittes eingepaßt wurde, mit Tuschezeichner abgegrenzt wurde, soll dies nun durch "on-screen-digitizing", also Digitalisieren am Bildschirm erfolgen. Damit entfällt die vielstufige Analog/Digital Transformation der Daten, die in der Summe zu einer relativ hohen geometrischen Unsicherheit im resultierenden Datensatz führen mußte. (vgl. PRECHTEL 1997)

3. Eine alternative Erhebungsmethode für CORINE

Eine Untersuchung an der Technischen Universität Berlin,² die im Mai 1999 abgeschlossen wurde, beschäftigte sich mit der Problematik der Datenfortschreibung des CLC Projektes. Hierbei wird eine Fortführungsmethode zur Diskussion gestellt, die visuelle Interpretation als Kern der CLC-Methode berücksichtigt, diese Methode jedoch den neuen Möglichkeiten anpaßt und damit den Nutzern der Daten entgegenkommt. Die Methode wird einem Untersuchungsgebiet in Südwest-Brandenburg getestet und liefert im Ergebnis einen Datensatz zur aktuellen Bodennutzung und Bodenbedeckung dieses Gebiets.

Wesentlicher Unterschied der entwickelten Methode ist der Einsatz hochauflösender Satellitendaten des Indischen Fernerkundungssatelliten IRS-1C. Desweiteren wurde die Vorgehensweise der visuellen Interpretation verändert und mit neuen Vorgaben zur Erfassungsuntergrenze gearbeitet. Im einzelnen beziehen sich die Unterschiede auf folgende Punkte.

Der Erhebungsmaßstab für die Abgrenzung der Bodenbedeckungs- und Bodennutzungsarten wird von 1 : 100 000 nach der Methode CORINE Land Cover auf 1 : 50 000 herabgesetzt.

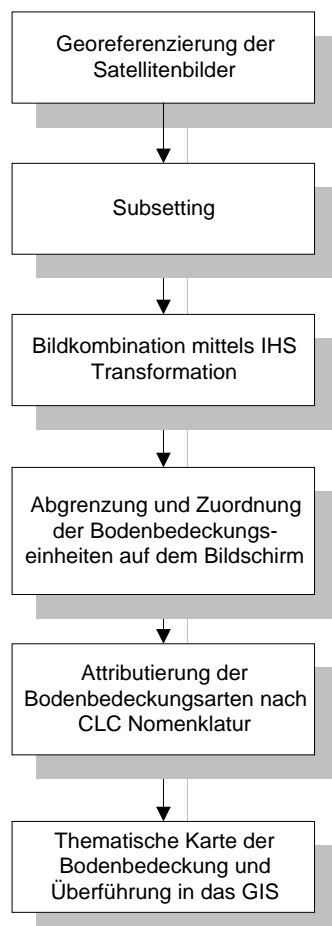
² Die vorgestellte Untersuchung entstand im Rahmen einer Diplomarbeit am Fachgebiet Landschaftsplanung insbes. Landschaftspflege und Naturschutz der TU Berlin (vgl. GOLLA 1999). Die verwendeten Daten wurden freundlicherweise vom Bundesamt für Naturschutz und dem Landesvermessungsamt Brandenburg zur Verfügung gestellt.

Es wird eine Bildkombination aus multispektralen und panchromatischen IRS 1-C Daten für die visuelle Interpretation verwendet. Das Bildprodukt wird durch eine IRS Transformation erzeugt und bietet im Ergebnis einen multispektralen Datensatz mit einer Bodenauflösung von 5 m x 5 m. Die Abgrenzung der Bodenbedeckungseinheiten erfolgt durch "on-screen-digitizing".

Die Erfassungsuntergrenze für flächenhafte Objekte wird von 25 ha auf 10 ha, die Erfassungsuntergrenze linienhafter Objekte wird von 100 m auf 30 m reduziert. Die CORINE Land Cover Nomenklatur der Bodenbedeckungs- und Bodennutzungsarten wird nicht weiter ausdifferenziert.

In Abb. 1 werden beide Verfahrensabläufe gegenübergestellt und anschließend die wesentlichen Unterschiede näher erläutert. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die in der Untersuchung (GOLLA 1999) entwickelte Erhebungsmethode, die im weiteren Text als CLC50* bezeichnet wird.

Methode der Untersuchung (CLC50*)



Methode CORINE Land Cover (CLC100)

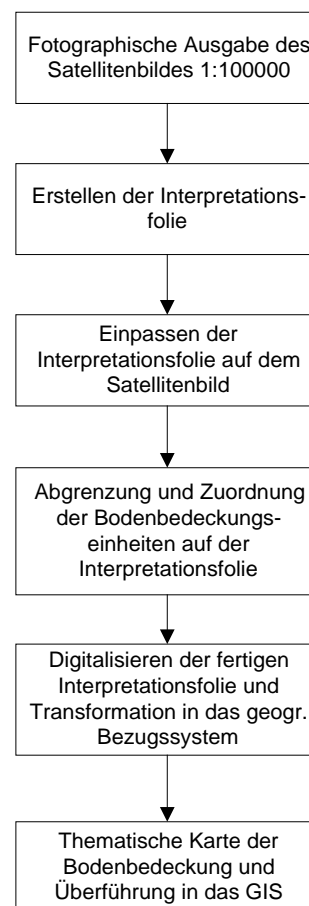


Abb. 1: Gegenüberstellung der Abläufe zur Satellitenbildinterpretation - rechts: Verfahren nach StBA (1996); links: In der Arbeit von GOLLA (1999) verwandtes Verfahren

3.1 Satellitenbildverarbeitung

Als Basisdatenquelle für die Interpretation der Bodenbedeckung wurden im Unterschied zum CORINE Projekt ausschließlich Aufnahmen des indischen Fernerkundungssatelliten IRS-1C eingesetzt. Dieser Satellit wurde im Frühjahr 1996 gestartet und trägt ein multisensorales optisches Aufnahmesystem, das aus einem panchromatischen Sensor mit einer Pixelgröße von 5.75 m (Abb. 2) und einem multispektralen Sensor (grün, rot, NIR) mit einer Bodenauflösung von 23.5 m besteht (Abb. 3).³ Die Satellitendaten wurden vom Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt.

Das Ziel der Untersuchung, eine visuelle Satellitenbildinterpretation nach CLC Nomenklatur mit verringerter Mindesterfassungsfläche durchzuführen, erforderte eine höhere räumliche Auflösung des multispektralen Datensatzes. Der hierfür notwendige Bildverarbeitungsprozess wird als Image Merging⁴ bezeichnet.

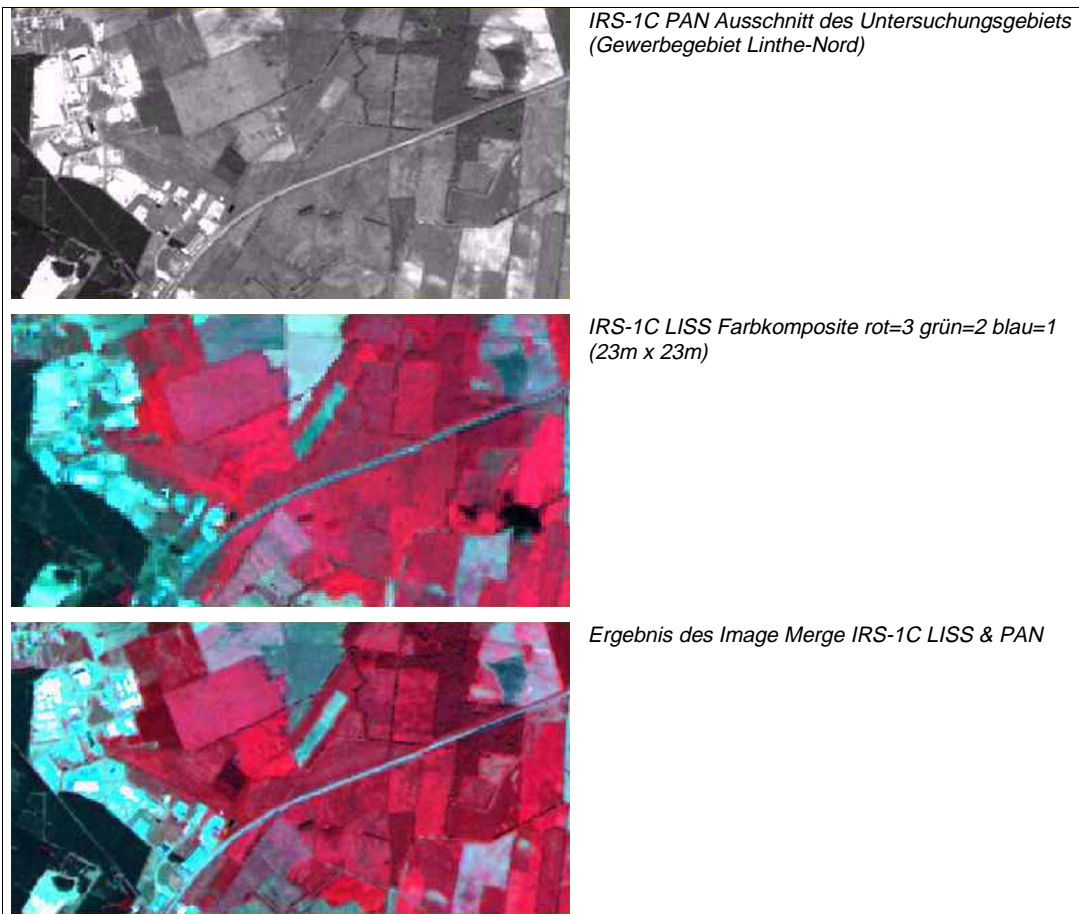


Abb. 2: IRS 1C Bildpunkte PAN - LISS - PAN / LISS Merge

³ Detailliertere Angaben und Informationen zur Mission sind unter der URL-Adresse http://www.euromap.de/doc_100.htm dem IRS-1C Handbook zu entnehmen.

⁴ In der Literatur wird das Image Merging auch als Data Merging, bzw. Image Fusion als Data Fusion bezeichnet (vgl. CIVCO et al. 1995).

Das Hauptziel dieses Bildkombinationsverfahrens liegt in der Gewinnung zusätzlicher Informationen durch eine Verknüpfung von Bilddaten unterschiedlicher Charakteristiken. Mit Hilfe der IHS-Transformation⁵ als einem Standardverfahren der Bildkombination wurde eine Verknüpfung der räumlichen und spektralen Auflösung der Bilddaten erreicht, so daß als Ergebnis ein multispektraler Datensatz mit einer Auflösung von 5 m vorlag.

3.2 Abgrenzung der Bodenbedeckungseinheiten

Die grundsätzliche Vorgehensweise bei der visuellen Interpretation beruht auf einem iterativen Annäherungsprozeß. Hierbei wurden zunächst große Einheiten, wie Wald, statische Bereiche etc. identifiziert (vgl. Tab. 0.1, Ebene 1).

Diese Einheiten wurden solange untersetzt, bis alle Bodenbedeckungsarten entsprechend der dritten Ebene der Nomenklatur abgegrenzt und zugeordnet waren. Die Abgrenzung erfolgte durch Digitalisieren der Begrenzungslinien zwischen unterschiedlichen Bodenbedeckungsarten.

Ebene 1 Bereiche	Ebene 2 Gruppen	Ebene 3 Arten
1. Bebaute Flächen	1.1 Städtisch geprägte Flächen	1.1.2 Nicht durchgängig städtische Prägung
	1.2 Industrie-, Gewerbe- und Verkehrsflächen	1.2.1 Industrie- und Gewerbeflächen 1.2.2 Straßen-, Eisenbahnnetze und funktionell zugeordnete Flächen
	1.3 Abbauflächen, Deponien und Baustellen	1.3.1 Abbauflächen
2. Landwirtschaftliche Flächen	2.1 Ackerflächen	2.1.1 Nicht bewässertes Ackerland
	2.3 Grünland	2.3.1 Wiesen und Weiden
3. Wälder und naturnahe Flächen	3.1 Wälder	3.1.1 Laubwälder
		3.1.2 Nadelwälder

Tab. 1: CORINE Land Cover Nomenklatur der Bodenbedeckungsklassen, die im Untersuchungsgebiet ausgegrenzt werden konnten (Auszug aus StBA 1994)

Durch das Abgrenzen der Bedeckungseinheiten am Bildschirm wurde der Einsatz von Flächen-schablonen zum Abschätzen der Flächengröße modifiziert. Der Interpret erhielt zur Abschätzung der Flächengröße Referenzgeometrien unterschiedlicher Form, deren Größe 10 ha betragen und am Bildschirm mit o.g. Digitalisierungsfunktionen konstruiert wurden. Desweiteren konnte die Flächengröße einer abgegrenzten Einheit in Zweifelsfällen mit Hilfe der Bildverarbeitungssoftware unmittelbar angezeigt werden. Durch dieses Verfahren konnten Fehler wegen Unter-

⁵ Das Akronym IHS steht für Intensity=Intensität (Strahlstärke/Helligkeit), Hue=Farbton und Saturation=Sättigung einer Farbe. Zur Beziehung zwischen RGB- und IHS- Farbdarstellungen vgl. auch KRAUS (1992d); HILDEBRANDT (1996).

schreitung der Erfassungsgrenze weitgehend vermieden werden. Die Generalisierung erfolgte nach den Vorschriften des CLC Technical Guide (EEC 1992; StBA 1998).

Im ersten Schritt der Abgrenzung erfolgte die Abgrenzung zwischen Wald und Offenland unter Verwendung der PAN Daten und der Hinzunahme von Topographischen Karten (TK 50 und TK 25). Im zweiten Schritt wurde diese Abgrenzung durch die Einbeziehung der LISS/PAN Bildkombination entsprechend der dritten Ebene untergliedert.

Gebiete mit unsicherer Klassenzuweisung wurden in einem Feldvergleich geklärt. Im anschließenden Arbeitsschritt sind die Ergebnisse an einem GIS-Arbeitsplatz eingearbeitet worden, d.h. nicht oder falsch interpretierte Bodenbedeckungsarten wurden am Bildschirm abschließend zugewiesen bzw. korrigiert.

4. Vergleichbarkeit der Bodenbedeckungsdaten

Der Ergebnisdatensatz CLC50* im Maßstab 1 : 50 000 wird mit den für Brandenburg flächendeckend digital zur Verfügung stehenden Datensätzen CORINE Land Cover 100, ATKIS und der Biotop- und Nutzungstypenkartierung Brandenburg verglichen. Die letztgenannten geben für Brandenburg in ähnlichen Maßstabsbereichen Auskunft über Bodennutzung und Bodenbedeckung.

Dies führt zu der Frage, ob es nicht sinnvoller ist, diese Informationen zu verwenden, anstatt einen neuen Datensatz zu erheben. Zur Beantwortung dieser Frage wurde die Qualität o.g. Datenbestände und deren damit verbundenen Kompatibilität anhand folgender Merkmale verglichen. Eine detaillierte Beschreibung befindet sich hierzu in GOLLA (1999).

<ul style="list-style-type: none">▪ Methode der Datenerfassung▪ Datenmodell▪ Erhebungsmaßstab▪ Erfassungsuntergrenzen▪ Nomenklatur bzw.▪ Schlüsselssystematik▪ Abwicklung der Datenerhebung	<ul style="list-style-type: none">▪ Aufbereitung der▪ Fernerkundungsdaten▪ Prüfung der erhobenen Daten▪ Geometrische Genauigkeit▪ Aktualität und Datenfortschreibung▪ Datenvalidierung
---	---

Tab. 2: Merkmalsammlung für den Vergleich digitaler Daten

4.1 Methodik des Datenvergleichs

Der Datenvergleich wurde in einem GIS vorgenommen. Dazu mußten einerseits die verschiedenen Datensätze in ein einheitliches Datenformat und geographisches Bezugssystem überführt werden. Des weiteren mußte die Systematik von ATKIS und der Biotop- und Nutzungstypenkartierung umgeschlüsselt werden, um diese Datensätze geometrisch wie thematischen mit dem Datensatz der Satellitenbildinterpretation (CLC50*) vergleichen zu können.

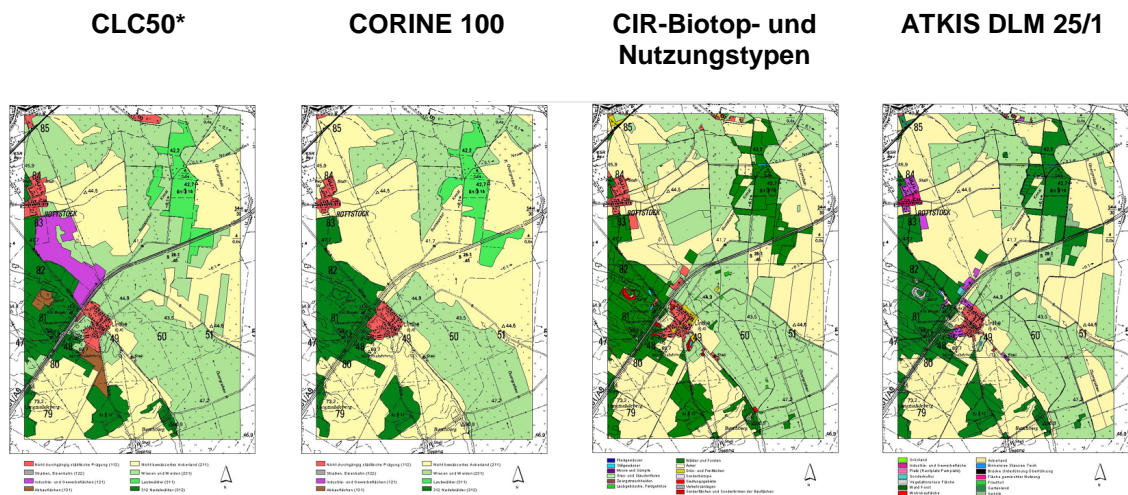


Abb. 3: Übersicht der zu vergleichenden Datensätze vor der Umschlüsselung (Datenquellen und Copyright)

Grundlage der Zuordnung war eine im Rahmen der Untersuchung erstellte synoptische Tabelle (Golla 1999). Darin wurde der Versuch dokumentiert, die im Untersuchungsgebiet vorhandenen ATKIS Objektarten und Objekte der Biotop- und Nutzungstypenkartierung, basierend auf den Objektdefinitionen bzw. -beschreibungen dieser Datensätze, auf die Aggregationsebene der Bodenbedeckungsarten nach CORINE Land Cover zu überführen. Die Arbeit berücksichtigt bei der Zuordnung die Ansätze der Umschlüsselung von KRACK-ROBERG et al. (1995)⁶ und von ZÖLITZ-MÖLLER und KEßLER (1997a,b).⁷ Das Ergebnis der Synopse stellt zwar keine unanfechtbare Aggregation dar, doch erfüllt sie das Ziel dieses Arbeitsschrittes, nämlich die verschiedenen Datensätzen in eine einheitliche Klassifikation zu überführen.

Für ATKIS Objektarten war dies bis auf wenige Ausnahmen möglich. Die Objektarten, welche nicht eindeutig zuzuordnen waren, bilden einen Anteil von 0,4% der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes.

Wie zu erwarten war, gestaltete sich die eindeutige Zuordnung von Biotop- und Nutzungstypen schwieriger, da die Gliederung des Interpretationsschlüssels in weiten Teilen pflanzensoziologisch determiniert ist und eine eindeutige Zuordnung nicht immer möglich war. In diesen Fällen wurde auf eine Zuordnung nach CORINE Land Cover verzichtet.

Um Aussagen zu den flächenmäßigen Übereinstimmungen der Satellitenbildinterpretation mit den vergleichbaren aggregierten ATKIS-Objektarten und Biotop- und Nutzungstypen treffen zu können, wurde ein weiterer Verfahrensschritt vorgenommen. Dabei wurden die beiden eben genannten Datensätze und der Datensatz CORINE Land Cover innerhalb des GIS mit dem Ergebnis der Satellitenbildinterpretation verschnitten.

Mit einer weiteren automatisierten GIS Prozedur wurden die Datensätze dahingehend überprüft,

⁶ KRACK-ROBERG et al. (1995) nehmen in ihrer Arbeit eine Umschlüsselung der CORINE und STABIS Klassifikation in Bodennutzung und Bodenbedeckung vor.

⁷ ZÖLITZ-MÖLLER & KEßLER (1997a,b) überführen Biotop- und Nutzungstypen des Schlüssels Schleswig-Holstein auf die Aggregationsebene von ATKIS

welche Flächen hinsichtlich des Aggregationsschlüssels mit dem Ergebnis der Satellitenbildinterpretation übereinstimmen und welche keine flächenmäßige Übereinstimmung aufweisen.

Biotop- und Nutzungstypenkartierung Brandenburg mit entsprechenden Nutzungsraten der visuellen Satellitenbilddauswertung
(Datensatz CLC*50)

ATKIS-DLM 25/1 Nutzungsarten mit entsprechenden Nutzungsarten der visuellen Satellitenbilddauswertung
(Datensatz CLC*50)

ATKIS-DLM 25/1 Nutzungsarten mit Biotop- und Nutzungstypenkartierung Brandenburg

Biotop- und Nutzungstypenkartierung Brandenburg mit ATKIS-DLM 25/1 Nutzungsarten

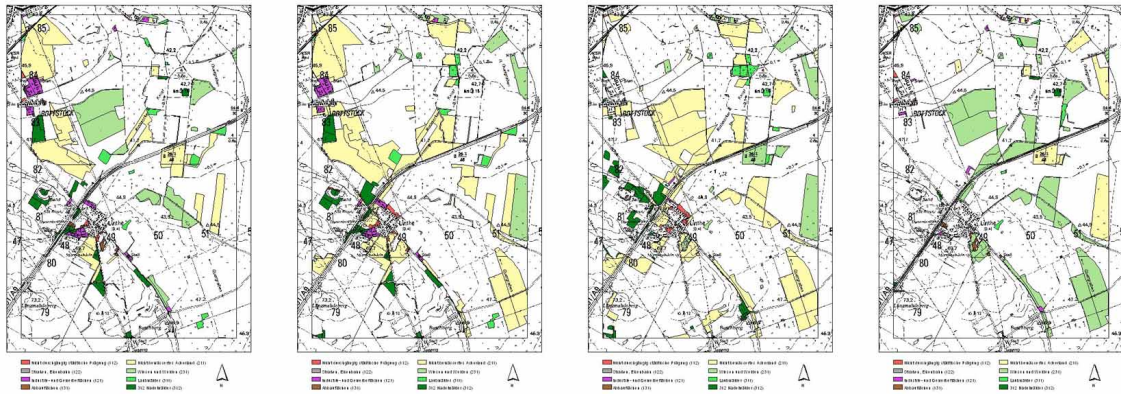


Abb. 4: Darstellung der flächenmäßigen Nicht-Übereinstimmung der verschiedenen Datensätze (Datenquellen und Copyright)

5. Ergebnisse

5.1 Ergebnisse der visuellen Satellitenbildinterpretation

Die hochauflösenden IRS-1C Daten lassen sich gewinnbringend für die visuelle Interpretation nach der Methode CORINE Land Cover einsetzen. Das Bildkombinationsprodukt aus multispektralem und panchromatischem Datensatz erlaubt durch die verbesserte räumliche Auflösung von 5 m x 5 m eine problemlose Reduzierung der Erfassungsuntergrenze flächenhafter Objekte von 25 ha auf 10 ha und linienhafter Objekte von 100 m auf 30 m.

Unter Beibehaltung der derzeitigen CLC Nomenklatur ist die Erfassungsuntergrenze nicht weiter zu senken. Das wäre mit den verwendeten Bilddaten zwar möglich, doch würden dann Bodennutzungs- und -bedeckungsarten die Erfassungsuntergrenze überschreiten, die nicht eindeutig einer CLC Bodenbedeckungskategorie zugewiesen werden können. Dies ist z.B. für Ackerbrachen der Fall. In der vorliegenden Untersuchung lagen Ackerbrachen, soweit diese aus den Satellitendaten interpretierbar waren, unter der Erfassungsgrenze von 10 ha. Bei einer weiteren Reduzierung der Erfassungsuntergrenze auf 5 ha könnte diese Nutzungsart keiner Bodenbedeckungsart der CORINE Land Cover Nomenklatur zugewiesen werden.

Die Methode des "on-screen-digitizing" hat sich in der Untersuchung für das Abgrenzen der Bodenbedeckungsarten bewährt. Hierfür sind nicht zuletzt die umfangreichen Möglichkeiten der Bildverarbeitungssoftware zum schnellen Bilanzieren von Flächengrößen, Verschieben des Bildausschnittes etc. verantwortlich. In welcher Größenordnung sich die Verfahrensweise auf die allgemeine geometrische Genauigkeit des Datensatzes ausgewirkt hat, lässt sich nicht quantifizieren. Hierzu müsste ein direkter Vergleich der "on-screen-digitizing" Methoden mit der Me-

thode des Abgrenzens der Nutzungseinheiten auf Interpretationsfolie mit anschließendem Digitalisieren (vgl. StBA 1994) durchgeführt werden. Es kann aber davon ausgegangen werden, daß durch den Wegfall der Fehlerquellen, die der digital-analog-digital Wandlung immanent sind, eine geometrische Verbesserung des Datensatzes erzielt wird.

5.2 Ergebnisse aus dem Vergleich der Datensätze

Mit dem Ergebnis der visuellen Interpretation steht ein aktueller und thematisch genauer Datensatz zur Bodenbedeckung zur Verfügung. Unter Verwendung dieses Datensatzes konnte ohne aufwendige Geländekartierungen die inhaltliche Übereinstimmung der Datensätze CORINE Land Cover, ATKIS-DLM 25/1 und Biotop- und Nutzungstypenkartierung verglichen werden.

Neben den maßstabsbedingten Unstimmigkeiten fielen die in weitgehend allen Klassen vertretenen hohen Nicht-Übereinstimmungen aufgrund unterschiedlicher Aktualität bei den Flächenbilanzierungen ins Gewicht. Hiervon sind alle eben genannten Datensätze in gleicher Weise betroffen. Hinzu kommen Unstimmigkeiten zwischen den Datensätzen der Biotop- und Nutzungstypenkartierung und ATKIS für die Nutzungen Ackerland und Grünland, die in weiten Teilen auf Interpretationsfehler in ATKIS zurückzuführen sind.

Der relativ kleine Untersuchungsraum von 31 qkm unterlag in den letzten 6-7 Jahren einem hohen anthropogen bedingten Flächennutzungswandel. Es kann angenommen werden, daß in einem größeren Untersuchungsgebiet die Differenzen zwischen den einzelnen Datensätzen, welche durch landschaftlichen Wandel bedingt sind, weniger erheblich ausfallen würden.⁸ Beispielsweise hatte in der vorliegenden Untersuchung ein neu entstandenes Gewerbegebiet großen Einfluß auf die Flächenbilanzen verschiedener Nutzungsarten.

Auch sind die Ergebnisse der Untersuchungen kein Maß für die Qualität des einen oder anderen Datensatzes, sondern höchstens ein Maß für die Übereinstimmung der zugrunde liegenden Methoden. Dennoch kann als Ergebnis festgehalten werden:

Die verglichenen Datensätze spiegeln für den gleichen Untersuchungsraum unterschiedliche Bodenbedeckungs- und Bodennutzungssituationen wider.

Die differierenden Flächenbilanzierungsergebnisse reflektieren unterschiedliche Erfassungs- und Verarbeitungsmethoden.

Den größten Einfluß auf die Differenzen haben die Erfassungsgrundlage und die Erfassungsgrenze, da diese die Plausibilität und den Generalisierungsgrad eines Datensatzes bedingen.

6. Schlußfolgerungen und Ausblick

Nach dem Konzept des nationalen CORINE Land Cover Projektes ist eine Fortschreibung für das Jahr 2000 vorgesehen. Durch die Entwicklung neuer Sensoren mit verbessertem räumlichen Auflösungsvermögen wird die Anpassung der Methode CORINE Land Cover diskutiert werden müssen.

⁸ Vgl. KRACK-ROBERG et al. (1995)

Die vorgestellte Arbeit liefert hierzu einen Diskussionsbeitrag, indem sie Ansätze aufgezeigt, wie die Methode CLC für den Einsatz neuer Sensoren angepaßt werden kann. Beibehalten wurde dabei der Kern der Methode, nämlich die visuelle Auswertung der Satellitendaten.

Eine Alternative bieten Methoden der digitalen Auswertung von Satellitendaten, die sich ebenfalls weiterentwickelt haben. Die bekannten Vorteile der digitalen Klassifikation liegen in geringeren Kosten für die Auswertung von Bilddaten, objektiveren Ergebnissen durch Klassifikationsalgorithmen und Integration digitaler Zusatzdaten in den Klassifikationsprozeß. Diese gilt es mit den Nachteilen, wie z. B. einer geringeren Klassifizierungsgüte im Vergleich zur visuellen Interpretation, abzuwägen. Berücksichtigt man die Entwicklung der digitalen Datenbestände, die Leistungsentwicklung zur Verarbeitung der Daten und die Entwicklung von GIS-Systemen, so wird der Bereich der integrativen Auswertung von Fernerkundungsdaten mit weiteren Geodaten in einem GIS in den nächsten Jahren stark wachsen. Durch diese Techniken wird es möglich sein, verstärkt bereits digital vorhandene Datenbestände bei der Auswertung von Fernerkundungsdaten zu berücksichtigen. Ebenso können Fernerkundungsdaten bei der Bearbeitung verschiedener Fragestellungen in einem GIS leichter eingebunden werden. Auswertungen von Fernerkundungsdaten ohne die Berücksichtigung bereits vorhandener digitaler Datenbestände wird es wahrscheinlich nur in wenigen Fällen (z. B. aus Kostengründen) geben.

Es stellt sich die prinzipielle Frage, ob es vor dem Hintergrund des räumlich und inhaltlich präziseren STABIS-Konzeptes (DEGGAU et al. 1992) den Bedarf einer Erhöhung des räumlichen und inhaltlichen Detaillierungsgrads auch für das nationale CORINE Land Cover Projekt in Deutschland gibt. Einige europäische Länder nehmen eine räumliche und inhaltliche Detaillierung der Methode CORINE Land Cover vor. DEGGAU et al. (ebd.) haben diesbezüglich auf das hohe Maß an methodischer Übereinstimmung der Klassifikationen von STABIS und CORINE LC hingewiesen. Es erscheint daher sinnvoll, eine inhaltliche und geometrische Ableitung von CORINE LC aus den STABIS-Bodennutzungsdaten durch Generalisierung und Aggregation vorzunehmen. Damit könnte eine inhaltliche und geometrische Homogenität von Daten unterschiedlicher Maßstabsebenen sichergestellt, und die Fortführungskosten des CORINE Land Cover Projektes reduziert werden.

Analog dazu erscheint es sinnvoll, das digitale Modell einer Bodennutzung als "STABIS Version"⁹ aus dem Digitalen Landschaftsmodell von ATKIS zu entwickeln. Diese Möglichkeit wurde bei der Konzeption von STABIS berücksichtigt. Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß dies zwar prinzipiell möglich, jedoch mit großen Schwierigkeiten behaftet ist (vgl. DEGGAU et al. 1992). Hinsichtlich des geometrischen Aspekts bietet ATKIS durch die Auswertung von Ortho-Luftbildern eine gute Grundlage. Die Qualität der Flächennutzungsangaben sollte jedoch durch geeignete Zusatzdaten erhöht werden. Die vorliegende Untersuchung hat mit einer visuellen Interpretation gezeigt, daß sich hierfür multispektrale Satellitendaten gut eignen.

Ebenso ließe sich aber auch eine Verbesserung der Flächeninformation durch die Integration der Ergebnisse zukünftiger CIR-Luftbilddatenauswertung der Biotop- und Nutzungstypenkartierung erreichen (vgl. ZÖLNITZ-MÖLLER u. KEßLER 1997a,b). Dafür wäre zu empfehlen, eine derartige Auswertung ebenfalls auf der Basis von ATKIS Geometrien vorzunehmen.

⁹ Vgl. hierzu Deggau et al. (1992)

7. Literatur

- DEGGAU, M. 1992a: Die Projekte STABIS und CORINE Land Cover, in: Gewinnung von Basisdaten für Geo-Informationssysteme, Vorträge des 28. DVW-Seminars Hannover/Dresden, Schriftenreihe des DVW Band 4, Stuttgart
- DEGGAU, M. et al. 1992: Methodik der Auswertung von Daten zur realen Bodennutzung im Hinblick auf den Bodenschutz – Teilbeitrag zum Praxistest des Statistischen Informationssystems zur Bodennutzung (STABIS) -, 119 S. +Anlagen, Berlin (UBA-Texte, 51/92)
- EEA 1996: CORINE Reports, CORINE Land Cover. European Environment Agency. URL: <http://www.eea.eu.int/frdocu.htm> [Stand: 26.09.1998]
- EEC 1992: CORINE Land Cover Project – Technical Guide, European Communities-Commission, Office for Official Publications of the EC, Luxembourg
- EINIG, K. et al. 1997: Nutzen von CORINE- Daten zur Verfolgung des Verstärkerungsprozesses in ostdeutschen Ballungsräumen, in: GIS 1/97, pp. 16-20
- GOLLA, B. 1999: Untersuchung zur Vergleichbarkeit digitaler Daten zur Bodennutzung und Bodenbedeckung am Beispiel eines Testgebietes in Südwest-Brandenburg. Arbeitsmaterialien zur Landschaftsplanung. Heft 10; Fachgebiet Landschaftsplanung insbes. Landschaftspflege und Naturschutz, TU Berlin
- KRACK-ROBERG, E. et al. 1995: Konzept einer Gesamtrechnung für Bodennutzung und Bodenbedeckung, Beiträge zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung, UGR-Materialien Heft 4, Wiesbaden
- MEINEL, G.; WALZ, U.; LIPPOLD, R. 1998: Informationsgehalt neuester hochauflösender Satellitenbilddaten (IRS-1C) und ihre Anwendung in der Raumplanung. In: Strobl, J. & Dollinger, F. (Hrsg.) (1998): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung. Wichmann. Heidelberg
- PRECHTEL, N. 1997: CORINE - Bodenbedeckungsdaten für Ostdeutschland aus Anwendersicht, in: ZPF 3/97, pp. 95-101
- STBA 1994: CORINE Land Cover (CLC) – Datenerhebungsanleitung, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
- STBA 1998: Daten zur Bodenbedeckung der Bundesrepublik Deutschland, CD-ROM; Statistisches Bundesamt, Wiesbaden