

Dr. Dagmar von Janowsky

LUCAS – eine europäische Flächenstichprobe und ihre Auswirkungen auf die deutsche Agrarstatistik

Im Projekt LUCAS (Land use/cover area frame statistical survey) werden mittels einer einheitlichen europaweiten Flächenstichprobe Daten zur Bodennutzung und Bodenbedeckung ermittelt, um daraus Flächenschätzungen für die wichtigsten Anbaukulturen und frühzeitige Ernteschätzungen zu erhalten. Nahezu alle die Landwirtschaft betreffenden Informationen, die mit LUCAS erhoben werden, sind auch Teil der verschiedenen Erhebungen der Landwirtschaftsstatistik in Deutschland. Diese Erhebungen sind als integrierte Erhebungen konzipiert, die ausschließlich auf Betriebsbefragungen beruhen. Eine Doppelerhebung von Informationen zu gleichen Tatbeständen sollte einerseits aus Kostengründen vermieden werden, andererseits ist eine Verbreitung unterschiedlicher Daten zu denselben Tatbeständen für die Akzeptanz statistischer Ergebnisse nicht hilfreich. Teile aus dem nationalen agrarstatistischen System durch entsprechende Daten aus der LUCAS-Erhebung zu ersetzen ist nicht möglich, wobei auch die bei LUCAS fehlende Möglichkeit der Erstellung von Regionalergebnissen eine erhebliche Rolle spielt.

Unter diesen Voraussetzungen ist in einer im Auftrag des Statistischen Amtes der Europäischen Gemeinschaften (Eurostat) durchgeführten TAPAS¹⁾-Studie geprüft worden, ob und wie sich in Deutschland bereits vorliegende Daten zur Bodennutzung und Bodenbedeckung für die LUCAS-Erhebung nutzen lassen und wie sie gegebenenfalls dazu aufbereitet werden müssen. Dieser Beitrag beschreibt neben der Konzeption der LUCAS-Erhebung Vorgehen und Ergebnisse dieser Untersuchung.

1) Technischer Aktionsplan zur Verbesserung der Agrarstatistik.

Vorbemerkung

LUCAS ist ein Pilotprojekt von Eurostat, dem Statistischen Amt der Europäischen Gemeinschaften, in Zusammenarbeit mit der Generaldirektion Landwirtschaft und ländliche Entwicklung der Europäischen Kommission. Ein Ziel ist die Entwicklung einer Methodik, die es ermöglicht, EU-weit harmonisierte Daten als Informationsgrundlage für die europäische Agrarpolitik zu erheben. Bedingt durch den Pilotcharakter des Projektes findet eine permanente Diskussion der Methoden, Ergebnisse und Zweckmäßigkeit der Erhebung statt.

Als Folge dieser Diskussion werden Verfahrensänderungen vorgenommen, wovon auch die vorliegende Untersuchung betroffen war. Kurz nach Bearbeitungsbeginn wurde für die geplante LUCAS-Erhebung im Jahr 2006 der Einsatz eines neuen Stichprobendesigns mit geänderter Methodik angekündigt, die der an den bisherigen Erhebungen 2001 und 2003 geübten Kritik Rechnung tragen soll. Für die vorliegende Untersuchung bedeutete dies, dass mit zwei verschiedenen Stichprobenrastern gearbeitet werden musste. Während für die Erhebungen 2001 und 2003 sehr detaillierte Methodenbeschreibungen, eine eigens programmierte Software zur Dateneingabe und Programme zur Durchführung der Flächenschätzungen zur Verfügung stehen, befinden sich diese Tools für die Erhebung 2006 teilweise erst in der Entwicklung, sodass lediglich das Grundraster der Stichprobenpunkte für die Untersuchung verwendet werden konnte.

Rechtsgrundlagen

LUCAS-Erhebung

LUCAS wurde initiiert auf Grundlage des Beschlusses 1445/2000/EG²⁾ des Europäischen Parlaments und des Rates. Darin wird gefordert, ein System von Flächenstichprobenerhebungen einzurichten, um die notwendigen Informationen über die Bodennutzung und andere Parameter von Interesse zu sammeln. Im Rahmen der neuen gemeinsamen Agrarpolitik und angesichts der bevorstehenden Erweiterung der Europäischen Union (EU) wurde der ursprüngliche Bearbeitungszeitraum von 1999 bis 2003 mit Beschluss Nr. 2066/2003/EG³⁾ bis 2007 verlängert.

Nationale Erhebungen der Agrarstatistik

Nationale Rechtsgrundlage für die Erhebung der Bodennutzung ist das Agrarstatistikgesetz⁴⁾ (AgrStatG). Die Bodennutzungserhebung umfasst folgende Einzelerhebungen: Flächenerhebung, Bodennutzungshaupterhebung, Gemüseanbau- und Zierpflanzenerhebung, Baumschulerhebung und Baumobstanbauerhebung.

Erhebungseinheiten der Flächenerhebung (§§ 3 und 4 AgrStatG) sind die Gemeinden und gemeindefreien Gebiete. Bei der alle vier Jahre durchgeführten allgemeinen Flächenerhebung werden die Bodenflächen nach Art der tatsächlichen Nutzung [entsprechend dem Nutzungsartenverzeichnis der Adv⁵⁾] und die Bodenflächen nach der im Flächennutzungsplan dargestellten Art der Nutzung erhoben; in den restlichen Jahren wird die Siedlungs- und Verkehrsfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung ermittelt.

Die jährliche Bodennutzungshaupterhebung (§§ 6 bis 8 AgrStatG) dient der Ermittlung des Anbaus auf dem Ackerland (Nutzung der Bodenflächen nach Kulturarten, Pflanzengruppen und -arten sowie Kulturformen) in Betrieben mit einer landwirtschaftlich genutzten Fläche von mindestens zwei Hektar. Die Bodennutzungshaupterhebung ist alle zwei Jahre Bestandteil der Agrarstrukturhebung, sonst wird sie als integrierte Erhebung gemeinsam mit der Erhebung über die Viehbestände durchgeführt. Sie wird alle vier Jahre allgemein (als Totalerhebung, zuletzt 2003), ansonsten repräsentativ bei maximal 100 000 Stichprobenbetrieben durchgeführt.

Im Rahmen der Gemüseanbauerhebung (§§ 9 bis 11 AgrStatG) wird der Anbau von Gemüse und Erdbeeren in Betrieben mit Flächen, auf denen Gemüse und Erdbeeren oder deren Jungpflanzen angebaut werden, ermittelt. Die Erhebung wird alle vier Jahre (zuletzt 2004) allgemein durchgeführt und in den übrigen Jahren repräsentativ bei maximal 12 000 Erhebungseinheiten.

Die alle vier Jahre allgemein durchgeführte Baumschulerhebung (§§ 12 bis 14 AgrStatG) erfasst die Baumschulflächen und Pflanzenbestände von Obst- und Ziergehölzen und Forstpflanzen der Betriebe mit Flächen, auf denen Baumschulgewächse herangezogen werden (mit Ausnahme von Pflanzgärten in Forstbetrieben).

Die Baumobstanbauerhebung (§§ 15 bis 17 AgrStatG) erfasst die Anbauflächen und Zahl und Alter der Bäume nach Obstarten und -sorten sowie den Verwendungszweck des Obstes in Betrieben, deren Baumobstflächen mindestens 30 Ar betragen. Die Baumobstanbauerhebung wird allgemein alle fünf Jahre durchgeführt.

Konzeption der LUCAS-Erhebung

LUCAS ist als europaweite Flächenstichprobe zur Erhebung von Landnutzung und Landbedeckung konzipiert, die sich nicht allein auf die landwirtschaftlichen Flächen beschränkt, sondern die komplette Erdoberfläche der Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) abdeckt. Dabei wird zwischen den beiden im allgemeinen Sprachgebrauch häufig synonym gebrauchten Begriffen Landnutzung und Landbedeckung streng unterschieden. Landbedeckung bezeichnet die an einem bestimmten Punkt beobachtete physische Bedeckung der Erdoberfläche, während die Landnutzung die sozioökonomischen Funktionen dieser Flächen beschreibt. Das Beispiel einer mit Gras bewachsenen Fläche mag diesen Unterschied verdeutlichen: Die Landbedeckung wäre hier immer „Grünland“, während die Landnutzung neben „Landwirtschaft“ beispielsweise in die Kategorien „Wohngebiete“ (Rasenfläche auf Privatgrundstücken), „Sport“ (Rasenfläche eines Sportplatzes), „Verkehr“ (Verkehrsbeleggrün) o.Ä. fallen kann.

Ziel der Erhebung ist es, EU-weit harmonisierte Daten über die wichtigsten Bodennutzungen und Bodenbedeckungen sowie über deren Veränderungen im Zeitverlauf zu erhalten. LUCAS soll interessierten Mitgliedstaaten der Europäischen Union bezüglich Stichprobendesign, Nomenklatur und Datenmanagement als Grundlage dienen, um bei Erhöhung des Stichprobenumfangs auch repräsentative Daten auf nationaler und regionaler Ebene zu erhalten. Darüber hinaus soll LUCAS als Mehrzweck-Informationssystem ausgebaut werden, das neben Informationen zum landwirtschaftlichen Bereich auch solche zu Umwelt, Multifunktionalität, Landschaft und nachhaltiger Entwicklung abdeckt. Aus methodischer Sicht sollen mit LUCAS die Stärken und Schwächen von Flächenstichproben als eine Erhebungsmethode im zukünftigen agrarstatistischen System evaluiert werden.

In den beiden bisherigen Erhebungen 2001 und 2003 wurde die Erhebung als zweistufige systematische Stich-

2) Beschluss Nr. 1445/2000/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2000 über den Einsatz von Flächenstichproben und Fernerkundung in der Agrarstatistik im Zeitraum 1999 bis 2000.

3) Beschluss Nr. 2066/2003/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 10. November 2003 über die Weiterführung des Einsatzes von Flächenstichproben und Fernerkundung in der Agrarstatistik im Zeitraum von 2004 bis 2007 und zur Änderung des Beschlusses Nr. 1445/2000/EG (Amtsbl. der EU Nr. L 309 vom 26. November 2003, S. 9).

4) Gesetz über Agrarstatistiken (Agrarstatistikgesetz – AgrStatG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. August 2002 (BGBl. I S. 3118), geändert durch Artikel 2 § 3 Abs. 8 des Gesetzes vom 1. September 2005 (BGBl. I S. 2618).

5) Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland.

Übersicht 1: LUCAS-Nomenklatur Land cover (Landbedeckung)

Ebene 1	Beschreibung	Ebene 2	Beschreibung	Ebene 3	Beschreibung
A	Bebautes Land	A1	Bebaute Fläche	A11 A12 A13	Gebäude mit ein bis drei Stockwerken Gebäude mit mehr als drei Stockwerken Gewächshäuser
		A2	Unbebaute künstliche Fläche	A21 A22	Unbebaute Flächenelemente Unbebaute lineare Elemente
B	Ackerland	B1	Getreide	B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18	Weizen Hartweizen Gerste Roggen Hafer Mais Reis Sonstiges Getreide
		B2	Hackfrüchte	B21 B22 B23	Kartoffeln Zuckerrüben Sonstige Hackfrüchte
		B3	Handelsgewächse	B31 B32 B33 B34 B35 B36 B37	Sonnenblumen Raps und Rübensamen Soja Baumwolle Sonstige Faser- und Ölpflanzen Tabak Sonstige Handelsgewächse
		B4	Hülsenfrüchte, Gemüse und Blumen	B41 B42 B43 B44 B45	Hülsenfrüchte Tomaten Sonstiges Frischgemüse Blumen und Zierpflanzen Erdbeeren
		B5	Wechselgrünland und Futterwiesen	B50	Wechselgrünland und Futterwiesen
		B6	Brache	B60	Brache
		B7	Dauerkulturen: Obstgehölze	B71 B72 B73 B74 B75 B76 B77	Äpfel Birnen Kirschen Nussbäume Sonstige Obstgehölze Orangen Sonstige Zitrusfrüchte
		B8	Sonstige Dauerkulturen	B81 B82 B83 B84	Olivenhaine Rebflächen Baumschulen Handelsgewächse – Dauerkulturen
C	Wald	C1	Forstfläche	C11 C12 C13	Laubwald Nadelwald Mischwald
		C2	Sonstige Waldfläche	C21 C22 C23	Sonstige Laubwaldfläche Sonstige Nadelwaldfläche Sonstige Mischwaldfläche
D	Buschland			D01 D02	Buschland mit spärlicher Baumbedeckung Buschland ohne Baumbedeckung
E	Dauergrünland			E01 E02	Dauergrünland mit spärlicher Baum-/Strauchbedeckung Dauergrünland ohne Baum-/Strauchbedeckung
F	Vegetationsarmes Land			F00	Vegetationsarmes Land
G	Wasser und Feuchtgebiete			G01 G02 G03 G04 G05	Stehende Binnengewässer Fließende Binnengewässer Küstengewässer Feuchtgebiete Gletscher und Dauerschneegebiete

probenerhebung durchgeführt. Bei der ersten Stufe, den primären Stichprobeneinheiten (PSU), handelt es sich um Quadrate mit einer Seitenlänge von 18 km. Bei den sekundären Stichprobeneinheiten (SSU) handelt es sich um zehn Punkte, die gleichmäßig – in einem Rechteck von 1 500 m x 600 m Seitenlänge – um das Zentrum der einzelnen pri-

mären Stichprobeneinheiten verteilt sind. Insgesamt mussten in Deutschland bei den Felderhebungen 10 981 Stichprobenpunkte (SSU) begangen werden.

Als Beobachtungseinheit von LUCAS dient der Punkt (definiert als Kreis mit einem Durchmesser von drei Metern), der

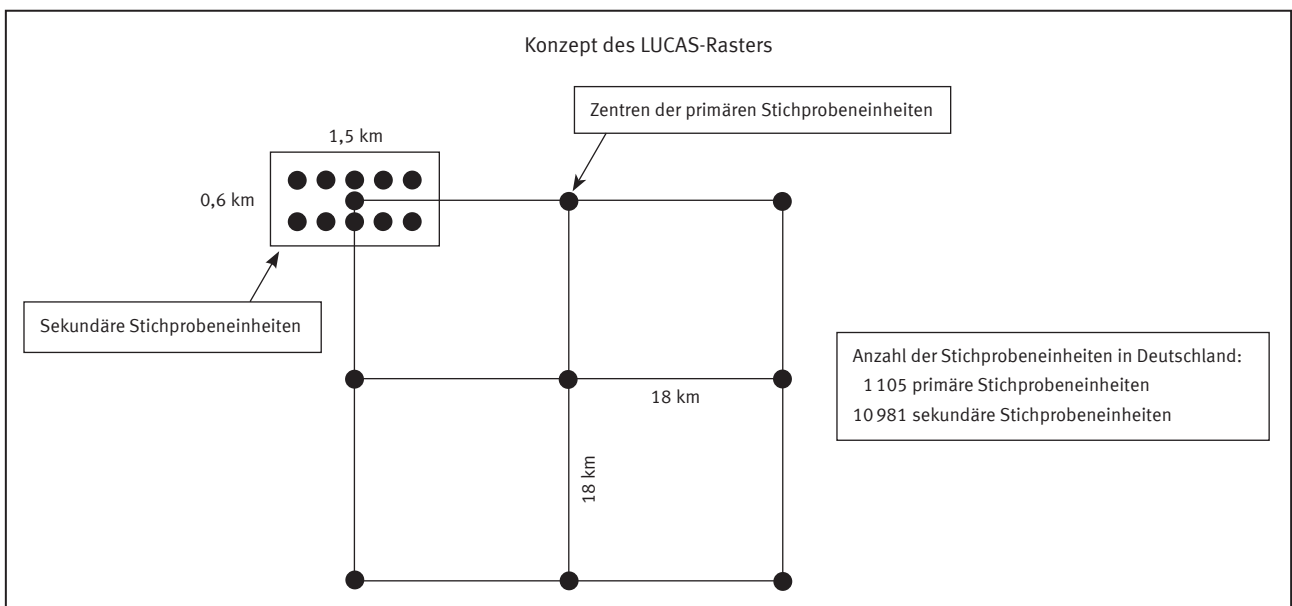
Übersicht 2: LUCAS-Nomenklatur Land Use (Landnutzung)

Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung	Ebene 3	Beschreibung
U1	U11	Landwirtschaft		
	U12	Forstwirtschaft	U121	Forstwirtschaft in natürlichen Wäldern
			U122	Plantagen
	U13	Fischerei		
	U14	Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden		
U2	U21	Energieerzeugung		
	U22	Industrie, Herstellung von Waren	U221	Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln, Tabakverarbeitung
			U222	Textilien
			U223	Kohle, Öl und Metallbearbeitung
			U224	Herstellung von nicht-metallischen mineralischen Gütern
			U225	Chemische Produkte
			U226	Maschinenbau und Ausrüstung
U227			Holzwaren	
U3	U31	Transport, Nachrichtenübermittlung, Lagerung, Schutzbauten	U311	Eisenbahnen
			U312	Straßen
			U313	Wassertransport
			U314	Luftverkehr
			U315	Pipelines
			U316	Telekommunikation
			U317	Lagerung
			U318	Schutzbauten
	U32	Wasser-, Abfallwirtschaft	U321	Wasserversorgung und -aufbereitung
			U322	Abfallwirtschaft
	U33	Bau		
	U34	Handel, Finanzen, Firmen		
	U35	Kommunale Dienstleistungen		
	U36	Erholung, Freizeit, Sport	U361	Museen, Freizeiteinrichtungen
U362			Sport	
U363			Ferienanlagen	
U37	Wohngebiet			
U4	U40	Unbenutzt		

durch die sekundäre Stichprobeneinheit bestimmt wird. Dort werden die Daten über Bodenbedeckung und -nutzung sowie zusätzliche Umweltmerkmale wie Erosion, Geräusch, Vorkommen von Einzelbäumen, Schäden mit natürlicher Ursache usw. erhoben. Weiterhin werden entlang eines Geradenabschnitts zwischen den Beobachtungspunkten

Daten zu linienhaften Elementen (Hecken, Wasserläufe, Straßen usw.) erhoben.

Die Beobachtungen werden unter Berücksichtigung der Merkmale des Stichprobenplans extrapoliert. Alle Punkte werden mit der gleichen Wahrscheinlichkeit beobachtet.



Die Flächen eines Merkmals (z.B. Bodenbedeckung und Bodennutzung) werden geschätzt, indem die Schätzung der Häufigkeit der Position mit der gesamten Fläche des betreffenden Gebietes multipliziert wird. Die Schätzung der Fläche für eine bestimmte Bodennutzungs- oder Bodenbedeckungskategorie innerhalb einer geografischen Region geschieht wie folgt:

$$\hat{a} = \frac{A}{m} \cdot \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \frac{y_{ij}}{n_i}$$

mit

\hat{a} = geschätzte Fläche der Bodennutzung/Bodenbedeckung in der betrachteten geografischen Region,

A = Fläche der betrachteten geografischen Region (Deutschland: 357 296 km²),

m = Anzahl der primären Stichprobeneinheiten in der betrachteten geografischen Region (Deutschland: 1 105 primäre Stichprobeneinheiten),

y_{ij} = 0, falls sich das beobachtete Merkmal am gegebenen Punkt nicht feststellen lässt,

y_{ij} = 1, falls sich das beobachtete Merkmal am gegebenen Punkt feststellen lässt,

y_{ij} = 2, falls sich das beobachtete Merkmal am gegebenen Punkt zweifach feststellen lässt,

n_i = Anzahl der sekundären Stichprobeneinheiten innerhalb der PSU_i,

Bei der im Jahr 2006 geplanten LUCAS-Erhebung wird mit einer anderen Methodik gearbeitet. Hier wird ein Stichprobenraster im Abstand von 2 km x 2 km zum Einsatz kommen. Diese Punkte werden anhand von Orthofotos oder Satellitenbildern fotointerpretiert und in verschiedene „Straten“ eingeteilt (Ackerland, Dauerkulturen, Grünland, Wald- und Buschland, bebautes Land, vegetationsarme Flächen, Feuchtgebiete und Gewässer). Innerhalb dieser Straten wird dann eine Unterstichprobe von Punkten gezogen, an denen bei der Felderhebung jeweils Landbedeckung und Landnutzung erhoben werden. Die Felderhebungen konzentrieren sich auf die Erhebung der Merkmale Bodennutzung/Bodenbedeckung und auf die linienförmigen Elemente; auf die Erhebung der sonstigen Umweltmerkmale wird wegen der unbefriedigenden Ergebnisse der bisherigen Erhebungen verzichtet. Der geplante Stichprobenumfang für die Felderhebungen beträgt in Deutschland 26 452 Punkte.

Kritik an LUCAS

Im Anschluss an die beiden bisherigen LUCAS-Erhebungen 2001 und 2003 wurde von Seiten der Mitgliedstaaten teilweise massive Kritik an LUCAS geübt. Diese bezieht sich vor allem auf das unbefriedigende Verhältnis zwischen erzielter Ergebnisqualität/Genauigkeit und aufgelaufenen Kosten.

LUCAS als europäische Flächenstichprobe zielt primär darauf ab, Flächenschätzungen auf Ebene der EU bzw. der Mitgliedstaaten zu erhalten. Die angestrebte Genauigkeit für die Flächenschätzungen liegt bei einem relativen Standardfehler von maximal 2% für die wichtigsten Bodenbedeckungsklassen und Anbaukulturen. Unter dieser Zielsetzung entstand auch das Stichprobendesign. Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der Flächenschätzungen und die dazugehörigen relativen Standardfehler für ausgewählte Kulturarten für Deutschland im Erhebungsjahr 2003. Diesen Werten gegenübergestellt sind die Ergebnisse der nationalen Erhebung, der Bodennutzungshaupterhebung, die 2003 als Totalerhebung durchgeführt wurde.

Die Tabelle 1 macht die wesentlichen Kritikpunkte deutlich: Die angestrebte Genauigkeit (relativer Standardfehler ≤ 2) wird auf nationaler Ebene für keine der aufgeführten Bodenbedeckungsklassen erreicht, gesicherte Flächenschätzungen sind für die meisten Positionen nicht möglich. Außerdem weichen die Ergebnisse der LUCAS-Erhebung teilweise sehr deutlich von denen der Bodennutzungshaupterhebung ab. Mit abnehmender Anbaufläche der Kulturen steigt der relative Standardfehler. Dieser Tatsache ließe sich allerdings rein methodisch mit einer Verdichtung des Stichprobenrasters begegnen. Angesichts der hohen Kosten der Felderhebungen (2003 lagen diese bei 239 145 Euro, das entspricht 21,70 Euro je Stichprobenpunkt) scheint dies jedoch nicht realistisch.

Tabelle 1: Ergebnisqualität der LUCAS-Erhebung 2003 für Deutschland

Bodenbedeckung	Relativer Standardfehler	Fläche LUCAS-Erhebung 2003	Fläche Bodennutzungshaupterhebung 2003
		km ²	
Ackerland	2,54	119 147	118 269
Getreide	3,04	79 861	68 394
Weizen	5,24	26 789	29 637
Roggen	9,25	7 981	5 312
Mais	5,74	18 226	16 363
Kartoffeln	14,54	2 633	2 873
Rebland	33,06	1 073	986

Derzeitige Situation

Das derzeit geplante Vorgehen führt zu einer Doppelerhebung inhaltsgleicher Daten. Zum einen werden in den Erhebungen der deutschen Agrarstatistik mittels Betriebsbefragungen Daten zur Landbedeckung erhoben, die sich auch in tiefer regionaler Gliederung darstellen lassen, andererseits werden mit LUCAS europaweit harmonisierte Daten in Form einer Flächenstichprobe erhoben, die wegen des europäischen Fokus keine gesicherten Angaben zur Bodennutzung/Bodenbedeckung auf nationaler oder regionaler Ebene erlauben. Falls Ende 2007 die Entscheidung für eine endgültige Implementierung von LUCAS fällt, bedeutet dies für die deutsche Agrarstatistik eine zusätzliche zeit- und kostenaufwändige Erhebung, deren Ergebnisse auf nationaler Ebene oder in tieferer regionaler Gliederung kaum Aussagekraft haben.

Nutzung vorhandener Daten für LUCAS

Vor dem oben skizzierten Hintergrund sollte deshalb in einem Projekt untersucht werden, ob bereits vorhandene Daten für LUCAS genutzt werden können und wie sie gegebenenfalls dafür aufbereitet werden müssen.

Methodisches Vorgehen

In einem ersten Schritt erfolgte eine generelle Prüfung, in welchen Erhebungen der deutschen Agrarstatistik für LUCAS relevante Daten erhoben werden und welche Möglichkeiten zur Gewinnung von Informationen über außerlandwirtschaftliche Flächen bestehen. Zusätzlich wurde geprüft, inwieweit Verwaltungsdaten im Bereich der landwirtschaftlichen Flächen zur ergänzenden Nutzung in LUCAS geeignet sind.

Diese externen Daten wurden bezüglich Inhalt und Struktur auf ihre Kompatibilität mit den LUCAS-Daten geprüft. Im Einzelnen bedeutete dies einen Vergleich der jeweils erhobenen Merkmale, die Anpassung der Nomenklatur, die Identifikation fehlender oder nicht benötigter Merkmale, deren Kodifikation und bei Bedarf die Entwicklung eines Umsteigeschlüssels. Weiterhin wurde untersucht, ob diese Daten eine Georeferenzierung aufweisen, die mit der der LUCAS-Daten kompatibel ist.

Die Informationen in der LUCAS-Datenbank liegen punktbezogen vor, das heißt für jeden in seiner Lage auf der Erdoberfläche durch X- und Y-Koordinaten eindeutig zu identifizierenden Stichprobenpunkt muss jeweils eine Bodennutzung und eine Bodenbedeckung ermittelt werden. Damit ist es notwendig, dass die zu nutzenden Fremddaten ebenfalls einen Raumbezug aufweisen bzw. zugewiesen bekommen, der eine Zuordnung zu den Punkten des LUCAS-Stichprobenrasters möglich macht. Dann kann – nach gegebenenfalls erfolgter Umstrukturierung der Fremddaten – mit Hilfe eines geografischen Informationssystems durch Verschneidungen und räumliche Analysen die Landnutzung und Landbedeckung aus diesen Fremddaten ermittelt werden, ohne dass eine Felderhebung durchgeführt werden muss.

Für die Flächenschätzungen aus den Stichprobendaten der Felderhebungen wurden im Rahmen des LUCAS-Projekts Anwendungsprogramme entwickelt und auch für diese Untersuchung zur Verfügung gestellt. Damit können die Flächenschätzungen für die anhand der „Fremddaten“ ermittelten Bodennutzungen und Bodenbedeckungen durchgeführt werden. Anhand eines Ergebnisvergleichs mit den Originaldaten aus der LUCAS-Erhebung erfolgt eine abschließende Beurteilung des Verfahrens. Dieser Vergleich ist jedoch nur für das Raster der bisherigen Erhebungen möglich, da die Hochrechnungsverfahren für die zukünftigen Erhebungen noch nicht vorliegen.

Ergebnisse

Potenzielle Datenquellen

Als potenzielle Datenquellen im Agrarbereich kommt neben den nationalen Landwirtschaftsstatistiken das Integrierte Verwaltungs- und Kontrollsystem (InVeKoS) als Verwaltungsdatenquelle in Frage. Diese Daten werden bereits teilweise in der Agrarstatistik genutzt.

Als Datenquellen für den außerlandwirtschaftlichen Bereich sind zum einen die Bundeswaldinventur und zum anderen das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem (ATKIS) zu nennen.

Im Folgenden werden diese Datenquellen im Einzelnen beschrieben und die Ergebnisse der versuchten Zuordnung zu den Stichprobenpunkten und der darauf basierenden Flächenschätzungen dargestellt.

Daten zum außerlandwirtschaftlichen Bereich: ATKIS

ATKIS, das „Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem“, beschreibt mit dem „Digitalen Landschaftsmodell – Basis-DLM“ die topografischen Objekte der Landschaft (Siedlungen, Gewässer, Verkehr usw.) im Vektorformat. Im Unterschied zu den anderen potenziellen Datenquellen, die immer nur einzelne Bereiche der LUCAS-Nomenklatur (Wald und/oder Landwirtschaft) abdecken, sind hier Informationen zu allen Bereichen vorhanden. Der Informationsumfang orientiert sich am Inhalt der topografischen Karte im Maßstab 1:25 000, weist jedoch eine höhere Lagegenauigkeit für die wichtigsten Objekte auf.

Einzelobjekte besitzen eine deutschlandweit eindeutige Identifikationsnummer, werden einer Objektart zugeordnet und durch ihre räumliche Lage, ihren geometrischen Typ – Punkt, Linie oder Polygon –, beschreibende Attribute und Beziehungen zu anderen Objekten definiert.

Durch eine Verschneidung der ATKIS-Daten mit dem LUCAS-Raster von 2003 konnte 10 900 der 10 981 Punkte des LUCAS-Stichprobenrasters eine Landbedeckung zugewiesen werden. Allerdings war teilweise (bei 785 Punkten) nur die Zuordnung in die übergeordneten Kategorien der Bodenbedeckung möglich, wie zum Beispiel die Klassifizierung eines Punktes als „Bebautes Land (A)“, nicht jedoch die Unterscheidung zwischen – beispielsweise – „Gebäude mit ein bis drei Stockwerken (A 11)“ und „unbebaute Flächenelemente (A 21)“. Dies liegt daran, dass die Erfassung der Objektarten noch nicht vollständig abgeschlossen ist bzw. die Unterscheidung zwischen den Kategorien teilweise nur anhand von Attributen erfolgen kann, die jedoch nicht in allen Bundesländern vergeben werden. Die Landnutzung ist deutlich schwieriger zu ermitteln als die Landbedeckung. So ist es zum Beispiel kaum möglich, bei den Wasserflächen zu entscheiden, ob diese zur „Fischerei“, zum „Wassertransport“ oder zum „Sport“ genutzt werden. Dies gilt jedoch nicht nur bei der Verwendung der ATKIS-Daten, auch im Rahmen der Felderhebungen zu LUCAS 2001 und 2003 bereitete es an mehreren Punkten Probleme, eine derartige Landnutzung auszuscheiden.

Tabelle 2: Vergleich der Ergebnisse der Flächenschätzungen auf Grundlage der ATKIS¹⁾-Daten mit denen der LUCAS-Erhebung 2003

Bodenbedeckung	ATKIS-Daten		LUCAS-Erhebung 2003	
	Punktzahl	km ²	Punktzahl	km ²
Bebautes Land ...	1096	35 960	697	23 331
Ackerland	4001	134 662	3 660	119 147
Forstfläche	3 391	110 359	3 524	115 081
Sonstige				
Waldfläche	8	258	253	8 156
Buschland	139	4 539	114	3 745
Grünland	1 961	60 599	2 267	75 421
Vegetationslose				
Flächen	76	2 596	75	2 579
Wasser und				
Feuchtgebiete ..	228	7 576	286	9 476

1) ATKIS = Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem.

Beim Vergleich der Flächenschätzungen auf der Grundlage der ATKIS-Daten mit denen auf Basis der LUCAS-Erhebung von 2003 zeigen sich teilweise deutliche Unterschiede (siehe Tabelle 2). Auffallend ist zum Beispiel der Unterschied im Bereich der sonstigen Waldfläche. Hier erfolgt die Abgrenzung zu den Forstflächen in der LUCAS-Nomenklatur nur aufgrund der Flächengröße (über oder unter 0,5 ha). Diese Unterscheidung ist anhand der ATKIS-Daten jedoch in der Regel nicht möglich. Der deutlich größere Anteil an bebautem Land, der anhand der ATKIS-Daten ermittelt wird, entsteht dadurch, dass einige Objektarten wie zum Beispiel die „Wohnbaufläche“ streng genommen auch Teilflächen anderer Kategorien (z. B. Grünland) enthalten, die nicht immer einzeln erfasst sind. Zu praktisch identischen Ergebnissen kommen beide Methoden bei den vegetationslosen Flächen; auch für die Wasserflächen weichen die Ergebnisse beider Flächenschätzungen nur geringfügig voneinander ab.

Da bei LUCAS die Informationen zur Bodenbedeckung und Bodennutzung bezogen auf einen durch Koordinaten in sei-

ner Lage exakt festgelegten Punkt der Erdoberfläche gespeichert werden, ist für die Beurteilung der Datenqualität auch von Interesse, wie viele Punkte in beiden Verfahren jeweils die gleiche Landbedeckung zugewiesen bekamen. Tabelle 3 zeigt auf der obersten Hierarchieebene des LUCAS-Codes, wie die in der vorliegenden Untersuchung den einzelnen Bodenbedeckungskategorien zugewiesenen Punkte in der LUCAS-Erhebung 2003 klassifiziert wurden. Dabei gibt der obere Wert jeweils die absolute Punktzahl und der untere den prozentualen Anteil der Bodenbedeckungs-Kategorie an.

Insgesamt wurden auf dieser oberen Ebene des LUCAS-Codes 8 363 Punkten identische Landbedeckungen zugewiesen. Verhältnismäßig groß sind die Übereinstimmungen in den Kategorien „Forstflächen“ und „Wasser und Feuchtgebiete“, während der Bereich „Vegetationslose Flächen“, dem in beiden Verfahren fast die gleiche Anzahl der Punkte zugewiesen wurde, nur in 18 Fällen (von 75 so klassifizierten Punkten der LUCAS-Erhebung 2003 bzw. 76 der Testanwendung mit den ATKIS-Daten) eine wirkliche Übereinstimmung in der Lage aufweist. Von den 76 laut der Testanwendung als „Vegetationslose Flächen“ klassifizierten Punkten werden in der LUCAS-Erhebung 2003 sogar mehr in den Bereich „Wasser und Feuchtgebiete“ klassifiziert als in „Vegetationslose Flächen“.

Diese starke Diskrepanz zwischen der Gesamtzahl der in die Kategorie „Vegetationslose Flächen“ klassifizierten Punkte (und damit des Flächenanteils dieser Kategorie an der Gesamtfläche von Deutschland) der Testanwendung und der tatsächlichen Landbedeckung an diesen Punkten laut der LUCAS-Erhebung 2003 ist ein Indiz für die Lageungenauigkeiten, die bei der Transformation von Koordinatensystemen entstehen. Da das LUCAS-Raster in einem anderen Koordinatensystem vorliegt als die ATKIS-Daten, muss eine Transformation von einem Koordinatensystem in das andere durchgeführt werden. Die Parameter hier-

Tabelle 3: Identisch klassifizierte Punkte

Bodenbedeckung in der LUCAS-Erhebung 2003	Bodenbedeckung laut ATKIS ¹⁾									
	Bebautes Land	Ackerland	Forstflächen	Sonstige Waldflächen	Buschland	Grünland	Vegetationslose Flächen	Wasser und Feuchtgebiete	Ohne Zuordnung	Summe
Ohne Zuordnung	13	12	55	0	3	16	0	3	2	104
Anteil ²⁾	1,2	0,3	1,6	0,0	2,2	0,9	0,0	1,3	2,5	X
Bebautes Land	545	63	19	0	8	45	4	1	12	697
Anteil ²⁾	49,7	1,5	0,6	0,0	5,8	2,5	5,3	0,4	14,8	X
Ackerland	75	3 080	10	3	4	227	0	3	0	3 402
Anteil ²⁾	6,8	74,5	0,3	37,5	2,9	12,4	0,0	1,3	0,0	X
Forstflächen	88	58	3 191	0	44	96	9	16	22	3 524
Anteil ²⁾	8,0	1,4	94,1	0,0	31,7	5,3	11,8	7,0	27,2	X
Sonstige Wald-										
flächen	76	38	43	3	25	57	2	4	5	253
Anteil ²⁾	6,9	0,9	1,3	37,5	18,0	3,1	2,6	1,8	6,2	X
Buschland	21	19	17	0	24	27	4	0	2	114
Anteil ²⁾	1,9	0,5	0,5	0,0	17,3	1,5	5,3	0,0	2,4	X
Grünland	257	834	42	2	15	1 317	15	15	28	2 525
Anteil ²⁾	23,5	20,2	1,2	25,0	10,8	72,0	19,7	6,6	34,6	X
Vegetationslose										
Flächen	19	11	3	0	10	9	18	1	4	75
Anteil ²⁾	1,7	0,3	0,1	0,0	7,2	0,5	23,7	0,4	4,9	X
Wasser und										
Feuchtgebiete	2	17	10	0	6	36	24	185	6	286
Anteil ²⁾	0,2	0,4	0,3	0,0	4,3	2,0	31,6	81,4	7,4	X
Summe	1 096	4 132	3 390	8	139	1 830	76	228	81	10 980
Anteil ²⁾	100	100	100	100	100	100	100	100	100	X

1) ATKIS = Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem. – 2) Anteil der Bodenbedeckungs-Kategorie in %.

für sind zwar festgeschrieben, der bei einer Transformation notwendige Ellipsoidwechsel kann mangels eindeutiger mathematischer Zusammenhänge nur unter Einsatz einer Näherungsformel erfolgen und ist deshalb immer mit Lageungenauigkeiten behaftet. Die Flächen, die als „Vegetationslose Flächen“ definiert sind, sind selten große, zusammenhängende Gebiete. Eine geringfügige Verschiebung der Lage eines Stichprobenpunktes führt dann dazu, dass dieser in eine angrenzende Fläche mit anderer Landbedeckung fällt. Wenn sich diese Verschiebung auf großer Fläche wieder ausgleicht, stimmt zwar der Flächenanteil der ermittelten Landbedeckung, nicht aber deren punktgenaue Lage.

Daten der deutschen Agrarstatistik

Die in LUCAS erhobenen Merkmale über die Bodenbedeckung werden in der deutschen Agrarstatistik im Rahmen der Bodennutzungshaupterhebung, der Gemüseanbauerhebung und der Baumobstanbauerhebung erhoben.

Die umfassendste und damit auch wichtigste Datenquelle für das Ackerland ist dabei die Bodennutzungshaupterhebung: Der größte Teil des LUCAS-Codes für das Ackerland findet in den Merkmalen der Bodennutzungshaupterhebung eine Entsprechung. Im Bereich Obst und Gemüse werden manche Kulturen in LUCAS als eigener Code ausgewiesen, die in der Bodennutzungshaupterhebung mit anderen Kulturen zusammengefasst werden. Die Unterscheidung der einzelnen Anbauflächen für die verschiedenen Obst- und Gemüsearten findet in der Gemüseanbau- bzw. Baumobstanbauerhebung statt; für die vorliegende Untersuchung wurde jedoch zunächst ausschließlich mit den Daten der Bodennutzungshaupterhebung gearbeitet und dafür die entsprechenden Codes von LUCAS soweit zusammengefasst, dass sie den Codes der deutschen Agrarstatistik entsprechen.

Die Erhebung der Anbauflächen für die verschiedenen Kulturarten erfolgt in der deutschen Agrarstatistik mittels Fragebogen, die von den Statistischen Landesämtern an die Auskunftspflichtigen versandt werden. Hierbei erfolgt nur eine summarische Nennung der mit den jeweiligen Kulturen bewirtschafteten Flächen. Für die einzelnen Schläge (= Fläche, die von einem Landwirt mit einer Kultur bewirtschaftet wird) ist kein direkter Flächenbezug durch Koordinaten vorhanden, eine räumliche Zuordnung ist daher lediglich über die Gemeinde, in der der Betriebssitz liegt, möglich. Für die Daten der deutschen Agrarstatistik kann damit nur eine so genannte „indirekte Georeferenzierung“ erfolgen, das heißt eine Zuordnung der Daten zu anderen Geoobjekten, in diesem Fall NUTS-Einheiten, in denen der Betriebssitz liegt, zu dem die jeweilige Fläche gehört. Im Raster der Erhebungen 2001 und 2003 mit einem Abstand der primären Stichprobeneinheiten von 18 km ist die erste räumliche Ebene, auf der jede Einheit auch Stichprobenpunkte enthält, das Bundesland.

Bei der Verschneidung des Stichprobenrasters mit den ATKIS-Daten wurden bereits die Punkte innerhalb der landwirtschaftlich genutzten Flächen Deutschlands ermittelt. Entsprechend dem Anteil der einzelnen Anbaukulturen

an der gesamten Landwirtschaftsfläche erhält dann länderweise eine bestimmte Zahl dieser Punkte die jeweilige Bodenbedeckung nach der LUCAS-Nomenklatur zugewiesen. Angaben zu der vor Ort tatsächlich vorhandenen Bodenbedeckung an den Stichprobenpunkten sind mit diesem Verfahren nicht mehr möglich, Flächenschätzungen können jedoch durchgeführt werden.

Tabelle 4 zeigt für ausgewählte Kulturarten im Jahr 2003 die Flächenschätzungen aus der LUCAS-Erhebung 2003, die Flächenschätzungen aus den auf das LUCAS-Raster umgerechneten Daten der Bodennutzungshaupterhebung 2003 und die tatsächlichen Ergebnisse der Bodennutzungshaupterhebung für die Anbauflächen im Vergleich.

Tabelle 4: Vergleich der Ergebnisse der Flächenschätzungen auf Grundlage der Daten der Bodennutzungshaupterhebung mit den tatsächlichen Ergebnissen der Bodennutzungshaupterhebung 2003 und der LUCAS-Erhebung 2003

Kulturart	Fläche LUCAS aus Bodennutzungshaupterhebung	Fläche Bodennutzungshaupterhebung 2003	Differenz Sp. 2 zu Sp. 1	Fläche LUCAS-Erhebung 2003
	km²		%	km²
	1	2	3	4
Weizen	34 484	29 564	16,3	26 789
Hartweizen	97	73	31,9	33
Gerste	23 803	20 746	14,7	20 804
Roggen	5 821	5 312	9,6	7 981
Hafer	3 011	2 619	14,9	2 530
Mais	18 599	16 363	13,7	18 226
Sonstige Getreide	6 166	5 446	13,2	3 497
Sonnenblumen ...	388	372	4,2	520
Blumen und				
Zierpflanzen	201	102	97,1	620
Tabak	65	46	40,5	0
Kartoffeln	3 263	2 873	13,6	2 633
Raps	14 466	12 657	14,3	12 127

Die Flächenschätzungen auf Basis der Daten der nationalen Agrarstatistik führen im Vergleich zu den tatsächlichen Ergebnissen der Bodennutzungshaupterhebung zu deutlich höheren Werten, bei den meisten Positionen liegt die Überschätzung bei etwa 15%. Dies ist damit zu erklären, dass ATKIS sowohl für Ackerland als auch für Grünland eine um etwa 15% höhere Gesamtfläche ausweist als die Bodennutzungshaupterhebung. Da die Klassifizierung der Punkte als Ackerland oder Grünland anhand der ATKIS-Daten erfolgt, werden entsprechend mehr Punkte als Ackerland oder Grünland ausgewiesen und es kommt so zu einer systematischen Flächenüberschätzung. Positionen, für die die Abweichungen außerhalb des genannten Bereichs für die systematische Überschätzung von etwa 13 bis 17% liegen, sind in der Regel solche, die insgesamt eine kleine Fläche einnehmen. Die Abweichung ist hier in der Konzeption des Stichprobenrasters begründet, die Zahl der Punkte, die diesen Positionen zugeordnet werden, ist zu gering, um aussagekräftige Flächenschätzungen zu erlauben.

Dies zeigt auch ein Vergleich der in der LUCAS-Erhebung 2003 ermittelten Flächen mit den entsprechenden Ergebnissen der Bodennutzungshaupterhebung. Auch hier sind

erhebliche Diskrepanzen bei den Gesamtflächen der in geringem Umfang angebauten Kulturen festzustellen. So tauchen zum Beispiel die 46 km² Anbaufläche von Tabak der Bodennutzungshaupterhebung in den Ergebnissen der LUCAS-Erhebung gar nicht auf, da kein Punkt des Stichprobenrasters auf eine Tabakfläche fällt.

Die abweichenden Ergebnisse der Flächenschätzungen aus den umgerechneten Daten der Agrarstatistik beruhen somit weniger auf einer mangelnden Qualität der Daten der Bodennutzungshaupterhebung, als vielmehr auf dem grundsätzlichen Design des LUCAS-Rasters bzw. der fehlerhaften Bezugsfläche in ATKIS.

Verwaltungsdaten im Agrarbereich (InVeKoS)

Das integrierte Verwaltungs- und Kontrollsystem (InVeKoS) regelt Beantragung, Kontrolle und Auszahlung von Agrarsubventionen in der EU. In den Förderanträgen muss jeder Landwirt seine gesamten Flächen (und nicht nur die Flächen, für die er Fördermittel beantragt) mit ihren Anbaukulturen und dem jeweiligen Flächenumfang benennen.

Mit der Verordnung 1593/2000 des Rates⁶⁾ wurde der Einsatz von Geografischen Informationssystemen (GIS) zur Identifizierung der landwirtschaftlichen Parzellen zum 1. Januar 2005 verpflichtend. Allerdings ist hier nicht die digitale Erfassung von Schlaggrenzen gefordert, sondern es ist ausreichend, wenn die beantragten Schläge übergeordneten räumlichen Einheiten, den so genannten „Referenzflächen“, eindeutig und vollständig zugeordnet werden können. Nur wenn die gesamte Fläche dieser Referenzfläche vollständig mit einer einzigen Kultur bewirtschaftet wird (d.h. Referenzfläche = Schlag), kann die Landbedeckung an einem bestimmten Punkt (= LUCAS-Stichprobenpunkt) der Erdoberfläche sicher ermittelt werden. Daher ist bei den InVeKoS-Daten immer zwischen den Antragsflächen und den Referenzflächen zu unterscheiden. Die Referenzflächen – Flächen, die als potenzielle Landwirtschaftsflächen (Ackerland und Grünland) zu interpretieren sind – wurden im Vorfeld der Antragstellung anhand von Orthofotos digital als Vektordatensatz erfasst. Die Antragsflächen stammen aus den Förderanträgen der Landwirte. Diese Förderanträge decken die gesamte landwirtschaftliche Fläche eines Landwirts ab und enthalten Angaben zur Größe, Kulturart und die Zuordnung der Antragsflächen zu den Referenzflächen.

Die Umsetzung von InVeKoS ist in Deutschland nicht einheitlich geregelt, sie unterliegt der Verantwortung der Bundesländer. Dementsprechend erfolgt auch die GIS-gestützte Antragstellung nicht anhand einheitlicher bundesweiter Vorgaben, sondern es existieren unterschiedliche Flächenidentifizierungs- und Geografische Informationssysteme in den Bundesländern. Insgesamt kommen in Deutschland drei verschiedene Flächenidentifizierungssysteme in jeweils länderspezifischen Ausprägungen zum Einsatz. In der vorliegenden Untersuchung wurden exemplarisch die InVeKoS-Daten für Thüringen aus dem Jahr 2005 untersucht. In Thüringen wird zum einen das in den meisten Bundesländern

übliche Feldblocksystem verwendet, zum anderen standen hier vergleichsweise früh digitale Daten zur Verfügung.

Die detaillierte Untersuchung der InVeKoS-Antragsdaten aus Thüringen für das Jahr 2005 zeigt eine hohe Übereinstimmung der erhobenen Merkmale mit denen der LUCAS-Erhebung. Lediglich 3,5% der in InVeKoS beantragten Flächen können wegen unterschiedlicher Abgrenzung der Bodenbedeckungs-Klassen nicht eindeutig einer einzigen Landbedeckung in LUCAS zugewiesen werden. Ein Vergleich der Antragsflächen mit den Ergebnissen der Bodennutzungshaupterhebung des gleichen Jahres (siehe Tabelle 5) macht weiterhin deutlich, dass flächendeckend InVeKoS-Anträge gestellt wurden und die Daten zur Bodenbedeckung damit auch tatsächlich vollständig für die gesamte Landesfläche vorliegen.

Für 30% der Stichprobenpunkte des künftigen LUCAS-Rasters kann in Thüringen anhand der InVeKoS-Daten die vor Ort tatsächlich vorhandene Bodenbedeckung ermittelt werden, da die Referenzflächen, auf denen sie liegen, vollständig mit einer einzigen Kultur bewirtschaftet werden. 13% der Punkte liegen auf Referenzflächen, für die aus den Antragsdaten keinerlei Informationen über die Bodenbedeckung vorliegen. Dies liegt vermutlich daran, dass für die Untersuchung die endgültig berichtigten Referenzflächen noch nicht zur Verfügung standen und im Datensatz somit noch Referenzflächen enthalten waren, die fälschlicherweise als Ackerland oder Grünland interpretiert wurden.

Weitere 57% der Punkte liegen auf Referenzflächen, die jeweils mit mehreren (zwei bis zehn) verschiedenen Kulturen beantragt sind, deren gegenseitige räumliche Abgrenzung jedoch nicht digital vorliegt. Damit kann die am LUCAS-Stichprobenpunkt tatsächlich vorhandene Bodenbedeckung nicht ermittelt werden. Es ist jedoch möglich, über einen Zuordnungs-Algorithmus diesen Punkten eine der auf der jeweiligen Referenzfläche vorhandenen Bodenbedeckungen zuzuweisen, sodass bei einer anschließenden Flächenschätzung aus den Stichprobenpunkten im Ergebnis die InVeKoS-Daten mit hoher Genauigkeit abgebildet werden (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Vergleich der Ergebnisse auf Basis der InVeKoS-Daten für Thüringen 2005 mit denen der Agrarstatistik

Kultur	Beantragte Fläche	Berechnete ¹⁾ Fläche	Flächenangabe Agrarstatistik	Anteil an der Fläche der Agrarstatistik
	km ²			%
Weizen	2 254	2 254	2 257	99,89
Durum	25	24	25	99,06
Gerste	1 132	1 132	1 136	99,68
Roggen	91	92	91	100,90
Hafer	57	57	56	102,04
Mais	433	433	434	99,64
Sonstige	171	171	169	100,91
Getreide insgesamt ...	4 164	4 164	4 168	99,90

1) Mit LUCAS aus den InVeKoS-Antragsdaten geschätzte Flächen.

6) Verordnung (EG) Nr. 1593/2000 des Rates vom 17. Juli 2000 zur Änderung der Verordnung (EWG) Nr. 3508/92 zur Einführung eines integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems für bestimmte gemeinschaftliche Beihilferegeln (Amtsbl. der EG Nr. L 182, S. 4).

Die Tabelle 5 zeigt für die Bodenbedeckungskategorie Getreide in Thüringen die Flächensummen aus den InVeKoS-Antragsdaten, die mit LUCAS aus den Antragsdaten errechneten Flächen und die in der Agrarstatistik ermittelten Werte im Vergleich.

Da InVeKoS-Daten in Thüringen praktisch flächendeckend vorliegen und damit weitgehend den Charakter von Ergebnissen einer Vollerhebung haben, bedeutet eine künftige Verdichtung des Stichprobenrasters keinen entscheidend höheren Zeit- und Kostenaufwand. Damit sind auch für die Flächenschätzungen Regionalergebnisse in hoher Qualität möglich.

Die Übertragbarkeit dieser Ergebnisse auf andere Bundesländer ist allerdings nur begrenzt möglich. Zwar ist das in Thüringen eingesetzte Flächenidentifizierungssystem das System, in dem am schwierigsten zu ermitteln ist, was an einem bestimmten, durch Koordinaten definierten Punkt tatsächlich angebaut wird. Andererseits werden in Thüringen vergleichsweise große Schläge bewirtschaftet und damit ist die Anzahl der mit nur einer Kultur bewirtschafteten Schläge (nur dort lässt sich die tatsächlich am LUCAS-Stichprobenpunkt vorhandene Kultur bestimmen) vergleichsweise hoch.

Die Umstellung der Förderung im Rahmen der Reform der gemeinsamen Agrarpolitik wird voraussichtlich auch Auswirkungen auf die Gestaltung der Antragstellung haben. Inwieweit auch zukünftig die einzelnen Kulturen erfasst werden, ist derzeit noch nicht abschließend geklärt. Wenn auch die InVeKoS-Daten in der in Thüringen vorliegenden Form mit gewissen Einschränkungen eine durchaus geeignete Datenquelle für die Integration in LUCAS zu sein scheinen, so sind dem doch der vergleichsweise große Aufwand und die unterschiedliche Datenqualität bei der Einbindung der verschiedenen Ländersysteme sowie die Unsicherheit über die künftige Form und Qualität der erfassten Daten entgegenzustellen.

Daten der Bundeswaldinventur

Die Bundeswaldinventur (BWI) ist eine forstliche Großrauminventur auf Basis einer Flächenstichprobe, die im gesamten Gebiet der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt und bei Bedarf wiederholt wird. Ihre Durchführung ist gesetzlich geregelt. Grundlage ist das Bundeswaldgesetz⁷⁾ (§ 41a Bundeswaldinventur) mit entsprechenden Durchführungsverordnungen⁸⁾ und Verwaltungsvorschriften⁹⁾. Die Bundeswaldinventur soll einen Überblick über die großräumigen Waldverhältnisse und die forstlichen Produktionseinheiten liefern. Die Koordinierung unterliegt dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), die Bundesinventurleitung hat die Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft (BFH) inne. Für die Erhebung der Daten sind die Inventurleitungen der Bundesländer zuständig, die Auswertung erfolgt

zentral durch BFH/BMELV. Von 1986 bis 1990 fand die erste Bundeswaldinventur statt, die zweite Bundeswaldinventur 2001/2002 (Stichtag 1. Oktober 2002) hatte im früheren Bundesgebiet den Charakter einer Folgeinventur, in den neuen Ländern handelte es sich um eine Erstinventur.

Der Bundeswaldinventur liegt ein gleichmäßiges Gitternetz von Stichprobenpunkten im Abstand von 4 km x 4 km zugrunde, das nicht nur die Waldflächen, sondern die gesamte Fläche Deutschlands abdeckt. In einigen Ländern oder Landesteilen wird das Stichprobenetz auf einen Abstand von 2,83 km x 2,83 km oder 2 km x 2 km verdichtet. Mit dem Raster der bisherigen LUCAS-Erhebungen 2001 und 2003 ist dieses Stichprobendesign nicht kompatibel. Für das zukünftige LUCAS-Raster ab 2006 scheint eine Koordination beider Raster möglich. Beide arbeiten zumindest teilweise (im gesamten Landesgebiet von Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein) mit der Gitterweite von 2 km x 2 km. Im Rahmen der LUCAS-Erhebung soll nicht jeder Punkt des Stichprobenrasters begangen werden, somit würde voraussichtlich auch die Verwendung des 2,83 km x 2,83 km- oder des 4 km x 4 km-Netzes nicht zu entscheidendem Datenverlust führen. Die Details bzw. Ergebnisse zur Auswahl der Unterstichprobe für die LUCAS-Erhebung liegen jedoch noch nicht vor, sodass eine abschließende Beurteilung zum derzeitigen Zeitpunkt nicht möglich ist. Das Stichprobenraster der Bundeswaldinventur ist gegenüber dem LUCAS-Raster von 2006 verschoben. Da in der für die Bundeswaldinventur verwendeten Gauß-Krüger-Projektion zum Rand des Meridianstreifens hin zunehmende Verzerrungen auftreten, ist diese Verschiebung nicht einheitlich; bezogen auf die Punkte der Waldflächen schwankt die Entfernung zum nächsten Punkt des LUCAS-Rasters zwischen 5 m und 854 m.

An den Stichprobenpunkten der Bundeswaldinventur werden an Probestämmen mit einem Brusthöhendurchmesser¹⁰⁾ von mehr als 7 cm Baumart, Durchmesser, Höhe, Alter, Bestandesschicht, Baumklasse und Stammschäden ermittelt; außerdem werden Bäume unter 7 cm Brusthöhendurchmesser, Struktur- und Biotopmerkmale, Geländemerkmale, Totholzvorkommen und Waldränder beschrieben. Die Daten der Bundeswaldinventur sind damit wesentlich detaillierter, als für LUCAS gefordert. LUCAS fordert für die Waldpunkte lediglich die Unterscheidung in Laubwald, Nadelwald oder Mischwald. Laubwald wird ausgewiesen, wenn die Baumartenzusammensetzung aus mindestens 75% Laubbaumarten besteht, Entsprechendes gilt für Nadelwald. Für Mischwald müssen jeweils mehr als 25% Laub- und Nadelbaumarten vorhanden sein. Die Information ist in dieser Form nicht direkt in den Daten der Bundeswaldinventur enthalten, ließe sich jedoch durch eine Sonderauswertung aus den Daten der Bundeswaldinventur ableiten.

Inhaltlich lässt sich somit eine hohe Kompatibilität zwischen den LUCAS-Daten und denen der Bundeswaldinventur errei-

7) Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Bundeswaldgesetz – BWaldG) vom 2. Mai 1975 (BGBl. I S. 1037), zuletzt geändert durch Artikel 2 Abs. 5 des Gesetzes vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1954).

8) Verordnung über die Durchführung einer zweiten Bundeswaldinventur (Zweite Bundeswaldinventur-Verordnung BWI II VO) vom 28. Mai 1998 (BGBl. I S. 1180).

9) Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Bundeswaldinventur II (VwV – BWI II) vom 17. Juli 2000.

10) Durchmesser eines stehenden Baumes in 1,30 m Höhe.

chen. Problematischer sind dagegen die gegeneinander verschobenen Raster beider Erhebungen. Die Umrechnung von einem Raster auf das andere ohne Verlust der punktgenauen Information ist nicht ohne weiteres möglich: Sinnvoller erscheint eine Festlegung auf ein gemeinsames Raster, was jedoch nur in Koordination mit allen Beteiligten möglich ist.

Fazit

Die vorliegende Untersuchung macht deutlich, dass die Nutzung vorhandener Daten für die LUCAS-Erhebung teilweise mit erheblichen Schwierigkeiten und Informationsverlusten verbunden ist.

Die Beurteilung der Daten orientiert sich an drei entscheidenden Fragestellungen:

1. Sind die inhaltlichen Informationen, die für LUCAS benötigt werden, in den Fremddaten vorhanden bzw. können sie daraus abgeleitet werden?
2. Ist eine punktgenaue (= georeferenzierte) Information zur Bodenbedeckung/Bodennutzung vorhanden?
3. Führen die Flächenschätzungen aus den Fremddaten zu übereinstimmenden Ergebnissen mit den für LUCAS erhobenen Daten?

Während die Frage zu den Dateninhalten im Allgemeinen positiv beantwortet werden kann, gilt dies für die Frage nach der Georeferenzierung nur sehr eingeschränkt. Speziell für den landwirtschaftlichen Bereich liegen keine flächendeckenden punktgenauen Daten in der für LUCAS geforderten Qualität vor. Für die Erstellung von Flächenschätzungen auf nationaler Ebene ist diese punktgenaue Information nicht zwingend notwendig, sodass die Flächenschätzungen mit diesen Daten rein technisch sehr wohl durchgeführt werden können. Die Qualität der Ergebnisse leidet jedoch darunter, dass für die abschließenden Flächenschätzungen die verschiedenen Datenquellen miteinander kombiniert werden müssen, die für gleiche Positionen (z. B. landwirtschaftlich genutzte Fläche insgesamt) unterschiedliche Werte aufweisen.

Dies führt dazu, dass die sich in Teilbereichen ergebenden Differenzen und Ungenauigkeiten immer weiter aufsummieren und damit insgesamt zu einem unbefriedigenden Gesamtergebnis führen. [u](#)

Auszug aus Wirtschaft und Statistik

© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2006

Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.

Herausgeber: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden

Schriftleitung: Johann Hahlen
Präsident des Statistischen Bundesamtes
Verantwortlich für den Inhalt:
Brigitte Reimann,
65180 Wiesbaden

- Telefon: +49 (0) 6 11/75 20 86
- E-Mail: wirtschaft-und-statistik@destatis.de

Vertriebspartner: SFG Servicecenter Fachverlage
Part of the Elsevier Group
Postfach 43 43
72774 Reutlingen
Telefon: +49 (0) 70 71/93 53 50
Telefax: +49 (0) 70 71/93 53 35
E-Mail: destatis@s-f-g.com

Erscheinungsfolge: monatlich



Allgemeine Informationen über das Statistische Bundesamt und sein Datenangebot erhalten Sie:

- im Internet: www.destatis.de

oder bei unserem Informationsservice
65180 Wiesbaden

- Telefon: +49 (0) 6 11/75 24 05
- Telefax: +49 (0) 6 11/75 33 30
- www.destatis.de/kontakt