

## Planungsrelevante Datengrundlagen für Österreich: LISA – Land Information System Austria

*Klaus Steinnocher, Gebhard Banko, Jürgen Weichselbaum*

(DI Dr Klaus Steinnocher, Austrian Institute of Technology, 1220 Wien, klaus.steinnocher@ait.ac.at)

(DI Gebhard Banko, Umweltbundesamt, 1090 Wien, gebhard.banko@umweltbundesamt.at)

(Mag Jürgen Weichselbaum, GeoVille Informationssysteme, 6020 Innsbruck, weichselbaum@geoville.com)

### 1 ABSTRACT

Landbedeckungs- und Landnutzungsdaten (LB/LN) stellen eine wesentliche Datengrundlage für die Erfüllung zahlreicher öffentlich-rechtlicher Aufgaben dar. Der Bedarf an Landbedeckungs- und -nutzungsinformationen leitet sich fallweise aus bestehenden gesetzlichen Berichtspflichten ab, jedoch sind LB/LN Daten eher als Querschnittsmaterie anzusehen, die – vergleichbar mit Orthofotos – für sehr viele Anwendungen und Analysen unabdingbar sind und oft nur indirekt gesetzlichen Verpflichtungen zugeordnet werden können.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurde im Rahmen der Aktionslinie GMES (Global Monitoring for Environment and Security) des Österreichischen Weltraumprogramms das Projekt LISA (Land Information System Austria) initiiert. LISA zielt darauf ab, ein Datenmodell für einen digitalen, homogenen, qualitätskontrollierten und aktualisierbaren LB/LN Datensatz für Österreich zu konzipieren, in einigen österreichischen Testgebieten prototypisch zu demonstrieren sowie dessen technische und wirtschaftliche Machbarkeit abzuschätzen. Der vorliegende Beitrag beschreibt die Konzeption des Datenmodells und die prototypischen Umsetzungen, sowie potenzielle Anwendungen von LISA für Fragen der Raumplanung.

Das LISA-Datenmodell folgt keinem klassisch hierarchischen Klassifizierungsansatz, sondern einem objektorientierten Ansatz. In seiner aktuellen Version bietet es 14 Klassen der Landbedeckung mit 12 Attributen sowie 25 Klassen der Landnutzung mit 72 Attributen. Die Produktion der Landbedeckungsklassen erfolgt durch objektorientierte Klassifikation von Orthofotos, LIDAR-Daten und Satellitenbildern. Die Ableitung der Landnutzungsklassen basiert auf der Landbedeckung unter Einbeziehung von externen Geofachdaten. Als Ergebnis liegen Landbedeckung und Landnutzung für 48 über Österreich verteilte Gebiete mit einer Gesamtfläche von über 1.500km<sup>2</sup> in Form eines objektorientierten Datenbankmodells vor.

Ausgehend von den LB/LN-Datensätzen werden nun Services für unterschiedliche Anwendungsgebiete entwickelt. Für Fragestellungen der Raumplanung sind zunächst zwei Services von Interesse. Zum einen handelt es sich dabei um die Bestimmung der Bauweise, die eine Differenzierung nach Einzelhaus, Doppelhaus, Reihnhaus, Wohnblock etc. ermöglicht. Die Ableitung der Bauweise erfolgt über Integration von Gebäudelage, -fläche und -höhe aus dem Landbedeckungsdatensatz mit Liegenschaftsgrenzen aus dem digitalen Kataster.

Das zweite Service analysiert die Baulandreserven, die innerhalb der als Bauland gewidmeten Gebiete auftreten. Dazu werden die potenziellen Liegenschaften mit den Gebäuden aus dem Landbedeckungsdatensatz verschnitten und mittels Pufferoperationen potenzielle Bauland- und Verdichtungsreserven ermittelt.

### 2 EINLEITUNG

Fachbereiche der öffentlichen Verwaltung auf Landes- und Bundesebene benötigen für die Belange der Raumplanung, Forst- und Landwirtschaft, Wasserwirtschaft, des Naturgefahrenmanagements, Umwelt- und Naturschutzes aktuelle und detaillierte GIS Basisdaten zur Landnutzung- und Landbedeckung sowie eine periodische Beobachtung von Veränderungen. Detaillierte Daten zur Bodenbedeckung sind auch im privatwirtschaftlichen Bereich wie etwa in der Standortplanung und dem Geomarketing von außerordentlicher Bedeutung. Die bisher in Österreich zur Landnutzung und Landbedeckung vorliegenden Daten genügen aufgrund ihres groben Maßstabes, ihrer Heterogenität und mangelnden Aktualität nicht mehr den Anforderungen in diesem Bereich.

Europa und Österreich können auf eine lange Erfahrung in der Kartierung von Bodenbedeckung und Landnutzung aufbauen. Allerdings wurden diesbezügliche Datensätze in Österreich bisher unter Berücksichtigung unterschiedlicher Standards hergestellt und sind daher in den wenigsten Fällen miteinander vergleichbar und darüber hinaus meist veraltet.

Das Projekt Land Information System Austria (LISA), gefördert im Rahmen der Aktionslinie GMES des Austrian Space Application Programme (ASAP), zielte darauf ab, ein Datenmodell für einen digitalen, homogenen, qualitätskontrollierten und aktualisierbaren Landnutzungs- und Landbedeckungsdatensatz für Österreich zu konzipieren, in einigen österreichischen Testgebieten prototypisch zu demonstrieren sowie deren technische und wirtschaftliche Machbarkeit abzuschätzen (Weichselbaum et al., 2009b). Dazu musste ein Konsens der öffentlichen Nutzer auf Landes- und Bundesebene zu den technischen Anforderungen etabliert werden.

LISA vereint erstmals die Vorteile von in-situ Daten und Satellitendaten, indem es die geometrische Genauigkeit von Orthofotos und Laserscanning-Daten (z. B. Erkennbarkeit von Einzelhäusern) mit der thematischen Informationstiefe und Homogenität von Satellitendaten (z. B. multitemporale Erfassung unterschiedlicher Vegetationstypen) kombiniert. Die Kompatibilität unterschiedlicher regionaler Genauigkeitsanforderungen (Mindestobjektgrößen, unterschiedliche Objektklassen) und die Aggregierbarkeit der Daten bis hin zur europäischen Ebene werden durch ein objektorientiertes Datenbankmodell gewährleistet.

LISA ist der zentrale Beitrag Österreichs zu einem einheitlichen europäischen Landmonitoring im Rahmen von GMES (Global Monitoring for Environment and Security).

### **3 LISA-KONZEPTPHASE**

Am Beginn von LISA stand die strukturierte Erhebung der Nutzerbedürfnisse aus den raumbezogen arbeitenden Bereichen der öffentlichen Verwaltung und deren Übersetzung in technische Anforderungen. Diese Konzeptphase war ein moderierter Prozess, in dem Vertreter der Länder (Kärnten, Niederösterreich, Salzburg, Steiermark, Tirol, Vorarlberg) und des Bundes (Land-, forst- und wasserwirtschaftliches Rechenzentrum LFRZ, Umweltbundesamt) die Nutzeranforderungen definierten. Die Anforderungen der Nutzergruppe wurden in einen Anforderungskatalog (Prototypkatalog) überführt, wobei die Kompatibilität und Anforderungen von europäischen Interessen berücksichtigt wurden.

Der Katalog wurde durch einen unabhängigen wissenschaftlich-technischen Beirat (AIT, Technische Universitäten Wien und Graz, Universität für Bodenkultur Wien, FH Wiener Neustadt, Europäische Umweltagentur/ETC-LUSI) verifiziert. Die Verifikation erfolgte insbesondere hinsichtlich der wissenschaftlich-technischen Machbarkeit und resultierte in verbindlichen technischen Spezifikationen für die Erstellung von Prototypen. In der Produktionsphase wurden durch das LISA Produktionsteam (GeoVille, Joanneum Research) in allen Bundesländern repräsentative Kartierungen erstellt. Die Qualitätssicherung der Produktion wird durch eine ISO 9000 Zertifizierung der Mitglieder des Produktionsteams gewährleistet. Im Rahmen dieses Prototyping-Prozesses konnte die technische und wirtschaftliche Machbarkeit demonstriert werden.

Die Resultate aus Produktions- und Validierungsphase wurden der Nutzergruppe zur unabhängigen Qualitätsprüfung vorgelegt. Die Erkenntnisse der Nutzergruppe wurden in einer zweiten Iteration in Form von Modifikationen am Prototypkatalog berücksichtigt. Das Ergebnis der Konzeptphase ist ein finaler Katalog von Nutzeranforderungen und technischen Spezifikationen inklusive Kostenabschätzung für eine Übertragung des Konzepts auf Gesamt-Österreich sowie ein web-basiertes LISA-Geoportal.

#### **3.1 Integration von Erdbeobachtungs- und In-situ-Daten**

Grundlage für die Erstellung der LISA-Landnutzungsdaten bilden aktuelle Orthofotos und Satellitenbilddaten, wobei die hohe räumliche Auflösung aus Orthofotos mit der thematischen Informationstiefe aus multispektralen Satellitendaten kombiniert wird.

In den letzten Jahren wurden leistungsfähige Analyseverfahren entwickelt, die eine automatisierte Auswertung von hochauflösenden Bilddaten sowie kombinierte Analysen (z. B. mit Oberflächenmodellen) ermöglichen (DEFINIENS 2007). Dabei wurden für einige österreichische Bundesländer bereits operationelle Verfahren zur automatisierten Auswertung von Orthofotos entwickelt und angewendet, wodurch erstmals standardisierte, flächendeckende, statistisch zuverlässige und periodisch aktualisierbare Nutzungskartierungen zur Verfügung stehen (KANONIER 2007, WEICHSELBAUM 2005). Ebenso wurde auf europäischer Ebene Vorarbeiten für einen GMES-Kerndienst für Landmonitoring geleistet. CORINE Land Cover ist gemeinsam mit hochauflösenden Kartierungen zur Bodenversiegelung (WEICHSELBAUM 2007, 2009a) und Waldbedeckung Teil dieser Vorarbeiten. Diese Dienste basieren auf regelmäßigen



Satellitenbildabdeckungen von Europa, da nur mit Satellitendaten eine entsprechende zeitliche Auflösung und räumliche Abdeckung zu vergleichsweise niedrigen Kosten erzielbar ist. Die Integration dieser europäischen Services innerhalb von LISA stellt eine wichtige Verbindung der nationalen und europäischen GMES-Aktivitäten dar.

Während die Landbedeckung mit automatisierten Methoden aus Erdbeobachtungsdaten gut erfasst werden kann, ist die Landnutzung als Ergebnis anthropogener Überprägung wesentlich aufwändiger zu kartieren. Nutzungsdifferenzierungen erfordern komplexere Interpretationsansätze sowie die Verwendung von In-situ Daten. LISA unterstützt daher speziell sogenannte „Bottom-up“-Ansätze, bei denen lokale Datensätze für überregionale Anwendungen aggregiert werden. Beispiele für In-situ Daten sind u.a. topographische Karten, die Digitale Katastralmappe, statistische Daten zu Einzelgebäuden, oder Datenmanagementsysteme wie INVEKOS für den Landwirtschaftsbereich.

### 3.2 Das LISA-Datenmodell

Vergleichbare Ansätze zur Etablierung von nationalen Landmonitoring-Systemen (z. B. Spanien, Großbritannien, Deutschland, Portugal, Finnland) orientieren sich mehr und mehr an einem objekt-orientierten Datenmodell. Im Vergleich zum hierarchischen Datenmodell, welches u. a. im europäischen CORINE-Programm Anwendung findet, wird ein einzelnes Landschaftsobjekt nicht einer einzigen thematischen Klasse zugewiesen, sondern zusätzlich durch eine (nutzerspezifisch erweiterbare) Datenbank von deskriptiven Parametern beschrieben. Das Ergebnis ist nicht eine statische kartographische Beschreibung der Erdoberfläche, sondern eine Modellierung in Form einer Datenbank.

Als Beispiel sei hier die multiskalare Beschreibung von Landnutzungsobjekten durch einzelne Landbedeckungstypen genannt: So weisen etwa Siedlungsgebiete mit einheitlicher Wohnnutzung eine Vielfalt von unterschiedlichen Landbedeckungen auf, welche wiederum in ihrer Zusammensetzung variieren können. Während das hierarchische Datenmodell sich auf die Ausweisung als Wohngebiet mit bestimmter Bebauungsdichte beschränkt, ist mit dem objekt-orientierten Datenmodell eine tiefer gehende Analyse und Beschreibung von Zusammensetzung und räumlicher Struktur der Subobjekte möglich (z. B. Versiegelungsgrad, mittlere Gebäudehöhe, Bauweisen).

Dies ermöglicht wiederum eine Zuweisung von Objekten zu flexiblen Objektklassen und erhöht die Kompatibilität und Interoperabilität mit anderen Datensätzen. Trotz oder gerade aufgrund der hohen Flexibilität der Datenmodellierung kommt der Definition der sogenannten Minimum Mapping Unit (MMU) eine große Bedeutung zu.

Neben der inhaltlich-thematischen Definition wurde im Projekt auch die physische LISA-Datenbank konzipiert, inklusive der Dokumentation von Soft- und Hardware für Speicherung und Betrieb. Die UML-basierte Datenmodellierung entspricht dabei dem ISO 19109 Standard und dem daraus abgeleiteten INSPIRE-„Generic Conceptual Datamodel“. Weder die klassischen hierarchischen Modelle noch das vielfach als Alternative genannte LCCS (Land Cover Classification System) sind geeignet, diese Anforderungen zur Standardisierung zu erfüllen. Die Flexibilität des objektorientierten Ansatzes ist von besonderer Bedeutung für die zukünftige Weiterentwicklung des Informationssystems. Mit der Verfügbarkeit neuer Technologien (z. B. Laserscanning) werden sich auch die Nutzeransprüche hin zu noch detaillierteren Informationen (z. B. Gebäudehöhe) ändern. Diese können dann ebenfalls in das Objektmodell integriert werden (Grillmayer et al., 2010).

### 3.3 Ergebnisse

Zentrales Ergebnis der LISA Konzeptphase ist ein durch die Nutzergruppe definierter und wissenschaftlich-technisch geprüfter Anforderungskatalog, der die aus Satelliten- und in-situ-Daten abzuleitenden Landbedeckungs- und Landnutzungsklassen in einem Datenmodell beschreibt. Prototypische Auswertungen zur Landbedeckung und Landnutzung wurden in allen österreichischen Bundesländern durchgeführt, um die wirtschaftliche und technische Machbarkeit des Datenmodells zu



Abb. 1: LISA Ergebnislayer für Salzburg: Landbedeckung (li.) und Landnutzung (re.).

demonstrieren (Abb. 1). Diese Daten sind über ein web-basiertes, standardisiertes Geoportal ([http://www.landinformationssystem.at/index.php/lisa\\_geoportal.html](http://www.landinformationssystem.at/index.php/lisa_geoportal.html)) verfügbar.

Nach zwei Iterationen charakterisiert sich das LISA-Datenmodell durch:

- einen zweigestuften Kartierungsansatz (jeweils eigene Landbedeckung und Landnutzung),
- eine hohe Anzahl von thematischen Klassen (14 Klassen Landbedeckung und 25 Klassen Landnutzung),
- eine breite Palette von Objektattributen (12 Attribute Landbedeckung und 72 Attribute Landnutzung), und
- eine hohe thematische Genauigkeit.

#### 4 LISA-IMPLEMENTIERUNGSPHASE

Die Konzeptphase hat aufgezeigt, dass noch weitere wichtige Entwicklungsschritte für eine flächendeckende Implementierung von LISA nötig sind. In Hinblick auf die Entwicklung eines operationellen Landbeobachtungsdienstes wurden durch die Initiative „Global Monitoring of Environment and Security (GMES)“ zwei Kerndienste definiert. Der Land Monitoring Core Service (LMCS) umfasst einen grundlegenden Kartierungsdienst (Core Mapping Service) und nachgelagerte Kerninformationsdienste (Core Information Services). Über diese breite Palette von Fachdiensten werden über GMES bedarfsgerechte Daten für spezielle Berichtsverpflichtungen, für die Analyse politischer Maßnahmen oder für thematische Fachanalysen angeboten. In Anlehnung an die Entwicklung von LMCS in GMES sind in der zweiten Phase von LISA folgende Entwicklungsschritte vorgesehen:

- Die Vervollständigung des LISA Kernkartierungsdienstes
- Die Entwicklung und Demonstration von ausgewählten Kerninformationsdiensten

Im Kontext des Kernkartierungsdienstes soll LISA von einer einmaligen Aufnahme hin zu einem Beobachtungssystem entwickelt werden, welches eine zyklische Beobachtung von Veränderungen ermöglicht. Weiters besteht Bedarf, den hohen Detailgrad von LISA auf europäische Erfordernisse anzupassen. Daher wird eine Methode für die Aggregation von LISA in Richtung europäischer Nomenklaturen entwickelt welche die Interoperabilität mit EU-Datensätzen (z. B. CORINE) gewährleistet.

In Bezug zu Fragestellungen der Raumplanung werden folgende Kerninformationsdienste im Rahmen der zweiten Phase entwickelt:

- Infrastruktur- und Gebäudefunktionalitäten in Zusammenarbeit mit Statistik Austria
- Raumplanungsindikatoren in Zusammenarbeit mit dem Land Tirol

Die beteiligten Nutzer sind öffentliche Behörden auf Landes- und Bundesebene, welche spezielle Aufgaben, Bedürfnisse und Pflichten in Bezug auf Landbedeckungs-/nutzungsdaten haben.

#### 4.1 Klassifizierung von Bauweise und Gebäudotyp

Die Entwicklung dieses Kerninformationsdienstes beschäftigt sich mit der Frage, ob man aus den Prototypen der LISA Landbedeckung mittels Integration von Liegenschaftsgrenzen aus der digitalen Katastralmappe unterschiedliche Bauweisen klassifizieren kann. Ziel ist die Entwicklung einer Methode, die es erlaubt, unterschiedliche Bauweisen und Gebäudotypen automatisch zu erkennen und sie den bebauten Liegenschaft zuzuweisen.

Ausgangsdaten für diesen Kerninformationsdienst sind die Landbedeckung aus LISA sowie die Liegenschaftsgrenzen aus der DKM (Digitale Katastralmappe).

Folgende Definitionen der Bauweise werden für die Klassifizierung herangezogen:

- Offene Bauweise: die Gebäude sind freistehend in festgesetzten Mindestabständen von den Bauplatzgrenzen.
- Gekuppelte Bauweise: die Gebäude sind auf zwei benachbarten Bauplätzen an der gemeinsamen Bauplatzgrenze aneinandergelagert und nach allen anderen Seiten freistehend.
- Geschlossene Bauweise: die Gebäude stehen an Baulinien oder Verkehrsfluchtlinien durchgehend von der einen seitlichen Bauplatzgrenze zu der anderen.

offen		gekuppelt	geschlossen	
klein	groß		klein	groß
Einfamilienhaus	Punkthochhaus	Doppelhaus	Reihenhaus	Blockrandbebauung
	Scheiben/Zeilenform			
	Industrie/Gewerbe			

Tab. 1: Einteilung der Bauweisen und Gebäudotypen.

Eine weitere Untergliederung zeigt die Gebäudotypen, die in den jeweiligen Bauweisen auftreten können (siehe Tab. 1). Ausgehend von diesen Definitionen werden Regeln erstellt, die es ermöglichen, die Gebäudotypen und die daraus ableitbaren Bauweisen zu bestimmen. Folgende Parameter stehen dafür zu Verfügung, die aus den Landbedeckungsdaten und ihrer Verknüpfung mit den Liegenschaftsgrenzen abgeleitet werden können:

- Grundfläche des Gebäudes
- Höhe des Gebäudes
- Anzahl der Gebäude pro Liegenschaft
- Lage des Gebäudes innerhalb der Liegenschaft

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Parameter der Gebäudotypen. Es ist offensichtlich, dass die angegebenen Parameter eine Unterscheidung der Gebäudotypen zumindest theoretisch zulassen.

Gebäudetyp	Fläche	Höhe	Anzahl	Lage
Einfamilienhaus	klein	gering	eins	freistehend
Punkthochhaus	groß	sehr hoch	eins	freistehend
Scheiben/Zeilenform	groß	hoch	mehr als eins	freistehend
Industrie/Gewerbe	groß	mittel	eins oder mehr	freistehend
Doppelhaus	klein	gering	eins	einseitig
Reihenhaus	klein	gering	eins	zweiseitig
Blockrandbebauung	groß	hoch	eins	zweiseitig

Tab. 2: Parameter der Gebäudotypen.

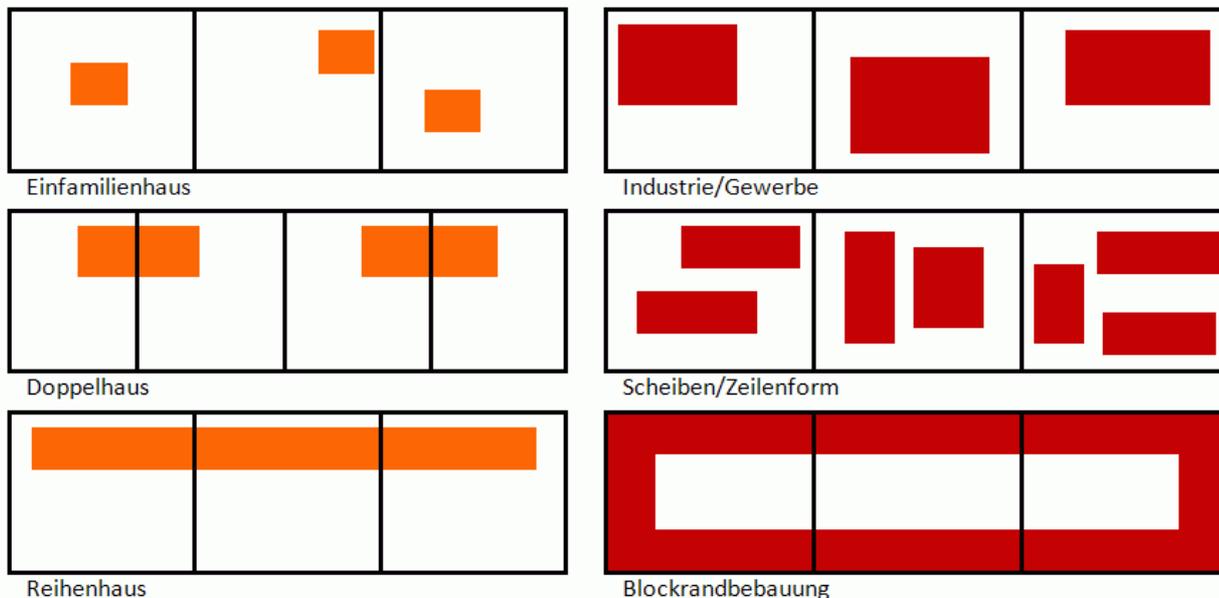


Abb. 2: Darstellung der Bauweisen mit prototypischen Gebäuden.

So sind zwar Fläche und Höhe von Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäusern ident, sie unterscheiden sich aber durch ihre Lage am Grundstück. Während Einfamilienhäuser frei stehen, grenzen Doppelhaushälften an einer Grundstücksgrenze an ihr Gegenüber. Reihenhäuser hingegen sind beidseitig angebaut, die jeweiligen Randhäuser sind allerdings nur einseitig angebaut. Hier ist also die Gesamtstruktur für die korrekte Erkennung ausschlaggebend. Abb. 2 zeigt die Bauweisen mit prototypischen Gebäuden.

Es ist offensichtlich, dass die Darstellungen in Abb. 2 idealisiert sind und die Gebäude im Landbedeckungslayer zumeist in komplexeren Formen auftreten werden. Die Herausforderung für die Klassifizierung der Gebäudetypen und Bauweisen liegt daher in der Reduktion der klassifizierten Gebäude auf die gezeigten prototypischen Formen. Eine weitere Problemstellung ergibt sich aus der unscharfen Lage der abgebildeten Gebäude gegenüber den Liegenschaftsgrenzen. Diese Unschärfen können dazu führen, dass Gebäudeteile vermeintlich in die benachbarte Liegenschaft hineinreichen. Hier gilt es Schwellwerte zu definieren, ab wann ein solcher Gebäudeteil als eigenens Gebäude anzusehen ist.

#### 4.2 Baulandbilanzierung

Die Baulandbilanzierung basiert auf einer vom Land Tirol entwickelten Methode zur digitalen Erhebung von Baulandreserven, welche in LISA zu einem operationellen Kerninformationsdienst weiterentwickelt wird. Ausgangspunkt ist die Verpflichtung des Land Tirols, gemäß Tiroler Raumordnungsgesetz TROG 2006 alle fünf Jahre Baulandbilanzen nach Gemeinden zu erstellen. Der Anteil der noch unbebauten Flächen am gewidmeten Bauland bzw. an den Sonder- und Vorbehaltsflächen gibt dabei darüber Auskunft, welche Möglichkeiten für die Siedlungsentwicklung von Gemeinden und Planungsverbänden noch vorhanden sind, ohne dass zusätzliche Flächen für den Wohnbau gewidmet werden müssen (Riedl 2007).

Die Baulandbilanz ist eine nach Widmungsarten gegliederte Zusammenstellung über das Ausmaß der bereits gewidmeten, aber noch bebaubaren Grundflächen. Als Grundlage für die räumliche Analyse dienen die Digitalen Flächenwidmungspläne der Gemeinden, die Digitale Katastralmappe des BEV sowie die realräumlichen, aktuellen Informationen zu bebauten Flächen aus LISA.

Da LISA den Gebäudebestand und sonstige befestigte Flächen mit hoher Genauigkeit erfasst, sind diese Daten ein zentrales Element für die standardisierte, nachvollziehbare und periodisch wiederholbare Erstellung von Baulandbilanzen.

Grundeinheiten zur Erstellung von Baulandbilanzen stellen einheitlich gewidmete, im selben Eigentum befindliche Grundflächen dar, welche entweder unbebaut oder (teil)bebaut sein können. Die Auswertung umfasst all jene Widmungstypen, welche für die Wohnnutzung in Betracht kommen: Wohngebiete, alle Formen von Mischgebieten sowie Vorbehaltsflächen für den objektgeförderten Wohnbau.

Die Analyse erbringt im Ergebnis eine Unterscheidung in Baulandreserven, Verdichtungsreserven sowie bebaubare Sonderflächen (Abb. 3):

Baulandreserven sind einheitlich als Bauland oder Vorbehaltsfläche gewidmete, im selben Eigentum stehende Grundflächen, welche zu weniger als 60m<sup>2</sup> mit Gebäude(n) bebaut sind.

Verdichtungsreserven sind einheitlich als Bauland oder Vorbehaltsfläche gewidmete, im selben Eigentum stehende und ergänzend bebaubare Grundflächen, welche bereits mit zumindest einem Gebäude, dessen Baufläche größer als 60m<sup>2</sup> ist, bebaut sind. Untersucht wird im Rahmen der Auswertung von Verdichtungsreserven ausschließlich die potenzielle Bebauung in offener Bauweise (frei stehende Objekte). Zu bestehenden Gebäuden auf einem Grundstück wird ein Mindestabstand von 4 m eingehalten.

Bebaubare Sonderflächen sind als Sonderfläche gewidmete, im selben Eigentum stehende und zur Gänze oder ergänzend bebaubare Grundflächen.

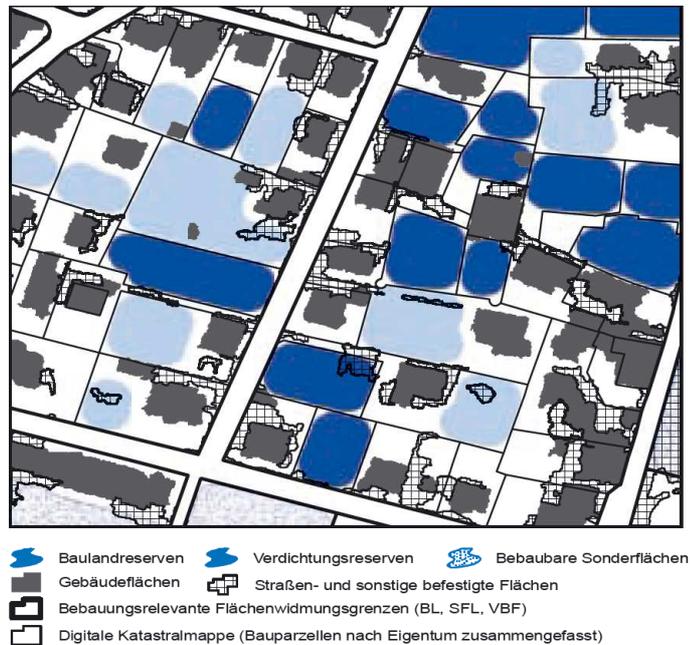


Abb. 3: Erhebung von Bauland- und Verdichtungsreserven (aus Riedl, 2007).

Technisch erfolgt die Ermittlung der bebaubaren bzw. ergänzend bebaubaren Reserveflächen mittels Nachbarschaftsanalysen. Jede Grundfläche wird auf ihre Bebaubarkeit bzw. ihre zusätzliche Verbaubarkeit hin untersucht, d. h. als Reservefläche wird die rein verbaubare Fläche angegeben.

Das Ergebnis bilden konkrete und nachvollziehbare gemeindebezogene Statistiken und Karten über das Ausmaß der Bauland- und Verdichtungsreserven für Wohnzwecke.

## 5 ZUSAMMENFASSUNG

Das Projekt Land Information System Austria (LISA) zielt darauf ab, ein Datenmodell für einen digitalen, homogenisierbaren, qualitätskontrollierten und aktualisierbaren Landnutzungs- und Landbedeckungsdatensatz für Österreich zu konzipieren, diesen in einigen österreichischen Testgebieten prototypisch zu demonstrieren sowie dessen technische und wirtschaftliche Machbarkeit abzuschätzen. Dazu musste ein Konsens der öffentlichen Nutzer zu den technischen Anforderungen etabliert werden.

LISA vereint die Vorteile von in-situ Daten und Satellitendaten, indem es die geometrische Genauigkeit von Orthofotos und Laserscanning-Daten (z. B. Erkennbarkeit von Einzelhäusern) mit der thematischen Informationstiefe und Homogenität von Satellitendaten (z. B. multitemporale Erfassung unterschiedlicher Vegetationstypen) kombiniert. Die Kompatibilität unterschiedlicher regionaler Genauigkeitsanforderungen (Mindestobjektgrößen, unterschiedliche Objektklassen) und die Aggregierbarkeit der Daten bis hin zur europäischen Ebene werden durch ein objektorientiertes Datenbankmodell gewährleistet.

Die laufende Implementierungsphase von LISA hat das Ziel, die Kartierung von Veränderungen zu operationalisieren und die Implementierung von LISA als ein nationales Kartierungs- und Beobachtungssystem zu finalisieren. Dies umfasst Methodenentwicklungen für die weitere Harmonisierung und Integration von Geofachdaten sowie neuer Sensordaten in die entwickelten LISA Produktionsketten, die Entwicklung eines LISA-Monitoring-Konzepts sowie die Aggregation von LISA in Richtung europäischer

Nomenklaturen. Darüber hinaus soll der LISA-Mehrwert durch die Implementierung ausgewählter Kerninformationsdienste demonstriert werden, wie z. B. für die Erstellung von Raumplanungsindikatoren, die Abbildung von Infrastruktur- und Gebäudefunktionalitäten sowie Anwendungen im Bereich der Naturgefahrenzonierung.

## 6 ACKNOWLEDGEMENT

Das Projekt LISA wird im Rahmen der Aktionslinie GMES des Austrian Space Application Programme (ASAP) von der FFG gefördert.

## 7 REFERENCES

- DEFINIENS (2007): RegioCover – eCognition enables GeoVille to transform images into intelligent geoinformation. Definiens Earth Sciences Case Study. München.
- GRILLMAYER, R., BANKO, G., SCHOLZ, J., PERGER, C., STEINNOCHER, K., WALLI, A., WEICHSELBAUM, J. (2010): Land Information System Austria (LISA): Objektorientiertes Datenmodell zur Abbildung der Landbedeckung und Landnutzung. In J. Strobl, T. Blaschke und G. Griesebner (Hrsg.): Angewandte Geoinformatik 2010, Beiträge zum 22. AGIT-Symposium, pp. 616-621.
- Kanonier, J., Riedl, M., Weichselbaum, J., Hoffmann, C. (2007): Landnutzungsdaten aus Orthofotos - Anwendungen bei Landesverwaltungen. In J. Strobl, T. Blaschke und G. Griesebner (Hrsg.): Angewandte Geoinformatik 2007, Beiträge zum 19. AGIT-Symposium, pp. 309-314.
- RIEDL, M. (2007): Analyse der Baulandbilanzen im Tiroler Zentralraum. In: roinfo Tiroler Raumordnung und Regionalentwicklung. Amt der Tiroler Landesregierung. Heft 34. pp. 29-30. Dezember 2007.
- Weichselbaum, J., Hoffmann C. (2005): Automatisierte Landnutzungskartierung aus digitalen Orthofotos im Land Tirol. roinfo Tiroler Raumordnung und Regionalentwicklung. Heft 30, pp. 40-42.
- Weichselbaum, J., Gangkofner, U. (2007): Europaweite Kartierung von Siedlungsflächen - ein GMES Fast Track service. Proceedings of Erdas User Group Meeting, Fürstenfeldbruck.
- Weichselbaum, J., Hoffmann, C., Kuntz, S. (2009a): GMES Spatial Planning services for Europe and its regions. Window on GMES – A BOSS4GMES Publication. Issue 3. Paris, pp. 31-35.
- WEICHSELBAUM, J., BANKO, G., HOFFMANN, C., RIEDL, M., SCHARDT, M., STEINNOCHER, K., WAGNER, W., WALLI, A. (2009b): Land Information System Austria (LISA): Bedarfsgerechte Landnutzungsinformationen für die öffentliche Verwaltung. In J. Strobl, T. Blaschke und G. Griesebner (Hrsg.): Angewandte Geoinformatik 2009, Beiträge zum 21. AGIT-Symposium, pp. 492-497.

