Quelle: judigrafie_photocase

GMES soll aktuelle Entwicklungen in den Umweltdaten Europas aufzeichnen.

GMES: EUROPA INVESTIERT IN GEO-INFORMATIONSDIENSTE

GMES (Global Monitoring for Environment and Security) ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur zeitlich und räumlich lückenlosen Geoinformation und damit eine richtige Investition auch in Zeiten der Krise. Es hilft, uns auf die Zukunft vorzubereiten, besonders was den globalen Wandel angeht, und lässt Europa auf dem IT-Weltmarkt aufholen. Dienste wurden entwickelt, die bereits vom Reißbrett weg zahlende Kunden fanden, was außerhalb der Flugzeugindustrie selten ist. Das Zusammenspiel öffentlicher und privater Stakeholder funktioniert bisher erfolgreich. Der Artikel zeigt beispielhaft Ergebnisse, die bereits jetzt Fehlausgaben vermeiden helfen. Noch wichtiger als das Stopfen von Informationslücken ist die Schaffung eines robusten Systems zur Erkennung von Veränderungen. Das unterscheidet GMES von Forschungsprojekten.

Bisher war Geoinformation weitgehend eine nationale Angelegenheit mit Beiträgen von regionalen – in Deutschland durch die Bundesländer – und lokalen Ebenen. Europa hat diese Aktivitäten mit Inspire (Infrastructure for Spatial Information in the European Community) lediglich koordiniert und für eigene Zwecke, so gut es ging, aggregiert, beispielsweise bei der Europäischen Umweltagentur oder bei Eurostat. Doch die zunehmende Globalisierung der Probleme, die Tatsache, dass die großen Kreisläufe des Wassers, des Kohlenstoffs, sowie Verschmutzung, Verkehr, Ressourcenverbrauch und Gefahren an nationalen Grenzen nicht halt machen, macht eigene europäische Anstrengungen erforderlich. Dies betrifft sowohl die europäischen Politik, denn knapp 80 Prozent aller Gesetze kommen mittlerweile aus Europa, als auch die Arbeitsteilung mit anderen Weltregionen bei der Auseinandersetzung mit dem Klimawandel.

Brüsseler Zeitungen machen in den letzten Jahren gehäuft mit Titeln auf wie:

- Strahlt Ihr Dach? (Thermografie), 29.10.2004
- Die Nordsee zu warm, 15.11.2006
- Brüssel, die große Bodenversiegelung, 6.12.2007

INSPIRE	GMES
Legal framework for data share	Investment for new European GI content
Building on existing technology (networking etc.)	Bringing innovative technology (data capture, geodynamic process modelling etc.) into operation
Existing data from member states	New data sources (adapted to cross-border and global problems)
Periodic updates	Continued monitoring
Data specification for interoperability and harmonised access services (horizontal approach)	Data integration for services (vertical approach)

Inspire und GMES sind keine Duplizierung, sondern ergänzen sich.

- Die Niederlande rüsten sich für den Meeresanstieg, 4.9.2008
- Rekord an Pestiziden in unseren Früchten und Gemüse, 16.10.2008

Sie führen damit Politikern die drängenden Probleme drastisch vor Augen.

Worin unterscheiden sich nun Inspire und GMES? Die Antwort gibt die oben stehende Tabelle. Nimmt man den innereuropäischen Straßenverkehr als Vergleich, der in Bewegung sein muss, um wirtschaftliche Aktivität zu bewirken, so wäre Inspire vielleicht die einheitlichen Verkehrsregeln und GMES die grenzüberschreitenden Autobahnen.

ENTSTEHUNG DER GMES-DIENSTE

Die Idee zu GMES entstand 1998 im europäischen Forschungszentrum am Lago Maggiore. Vorausgegangen war 1997 das Kyoto-Protokoll über die Reduzierung der Treibhausgase und Erhaltung der Wälder, sowie 1998 eine europäische Umsetzungsstrategie. Dass man keine Verbesserung ohne Beobachtung der Phänomene und Effekte der getroffenen Maßnahmen erreicht, wurde schnell klar. Das zugehörige „Manifest“ erkennt auch bereits die mögliche technologische Schubwirkung, indem es feststellt: „Developing environmental intelligence functions using advanced information technologies is presented as a community action that will profit Europe in terms of technological and industrial competitiveness.“ Europa war nämlich hoffnungslos im Hintertreffen gegenüber den USA, die den GI-Markt durch großzügig zur Verfügung gestellte staatliche Daten bis hin zu höchstauflösenden Satellitenbildern angekurbelt hatte.

Das Europaparlament verlangte in einer Entschließung zu Umwelt, Sicherheit und Außenpolitik vom 28.1.1999, „daß die Überwachung der globalen Umwelt ... unter Nutzung einschlägiger Daten aus nationalen Beobachtungs- und Überwachungssystemen Teil der Umweltstrategien sein sollte, um ein kontinuierliches und umfassendes Bild von der Umweltsituation zu geben“. Die europäischen Staats- und Regierungschefs verabschiedeten auf dem Göteborger Gipfel 2001 die europäische Nachhaltigkeitsstrategie, die den Auftrag enthält: „Die Gemeinschaft soll zur Schaffung einer Europäischen Kapazität für die Globale Umwelt- und Sicherheitsüberwachung (GMES) bis zum Jahr 2008 beitragen“.

In einer späteren Mitteilung erkannte die EU-Kommission, dass sie das ehrgeizige Ziel 2008 nur einhalten konnte, wenn sie sich zunächst auf einige wenige „Fast-Track“-Dienste beschränkte: In einem ersten Schritt erfüllen der Kommission zufolge drei anfängliche Dienste, die in die operative Pilotphase übernommen werden können, diese Anforderungen: Krisenbewältigung, Landüberwachung und Dienstleistungen für die Schifffahrt.

Im Vorfeld dieser Mitteilung bestand nicht etwa Einigkeit darüber, dass ein Landbeobachtungsdienst dabei sein sollte. Bei „Krisenbewältigung“ und „Ozean/Schiffahrt“ waren durch vorangegangene Katastrophen wie dem Tsunami 2004, diversen Waldbränden in Südeuropa sowie der Ölpest von Erika 1999 und Prestige 2002 die Meinungen ungeteilt. Beim Thema Land fehlten entsprechende Schlagzeilen, jedoch konnte die Kommission anhand von Nutzerstatistiken und ökonomischen Studien überzeugt werden.

DIENSTE

Die nächste Schwierigkeit bestand darin, wachsende Begehrlichkeiten auf Gemeinschaftsgeld von Instituten und Firmen in ganz Europa, die die unterschiedlichsten Ideen vortrugen, auf das Maß des Machbaren zurückzuschrauben. Es wurde eine Trennung in „Core- und Downstream-Dienste“ beschlossen.

CORE-SERVICES

Dauerhafte Bereitstellung von in ganz Europa vielfältig nutzbaren, auf breit angelegten Nutzer-Workshops zu definierenden Kerninformationen; Finanzierung aus öffentlichen Budgets (Europa und Mitgliedsländer)

DOWNSTREAM-SERVICES

Auf einen bestimmten – örtlich oder zeitlich begrenzten – Verwendungszweck zugeschnittene Informationsdienstleistung, die unter anderem die Kerninformationen nutzt, für konkrete private oder öffentliche Bedarfsträger. Diese Dienste sollen sich langfristig finanziell selbst tragen. Zur Überwindung von Anfangsrisiken ist eine Anschubförderung aus Forschungs- und Entwicklungsbudgets möglich.

Solche Dienste und die dadurch nach amerikanischem Vorbild erhofften wirtschaftlichen Aktivitäten sind der eigentliche Reiz von GMES. Die Kerndienste müssen gut definiert werden, um möglichst viele solcher Geschäfte auszulösen.

Diese Aufteilung hatte den weiteren Vorteil, dass sie frühere Fehler des europäischen Satellitennavigationsprojekts Galileo vermeiden half, wo man zunächst eine öffentlich/private Mischfinanzierung seiner Kerndienste verfolgt hatte. Jedoch war diese Konstruktion von der Industrie mit Verweis auf Wettbewerbsnachteile gegenüber anderen Ländern (insbesondere USA), wo die Weltrauminfrastruktur von der öffentlichen Hand bereitgestellt wird, nicht angenommen worden. Durch das Hin und Her ging Zeit verloren. Bei GMES funktioniert das Zusammenspiel öffentlicher und privater Investoren bisher erfolgreich.

LAND-MONITORING-CORE-SERVICE

Zum Kerndienst für Land (LmCS) fand der erste aller GMES-Nutzerworkshops im Oktober 2005 statt. Eine rund hundertköpfige Teilnehmerschaft aus allen Anwendungsdisziplinen, 22 Ländern und einer Anzahl relevanter europäischer Fachverbände einigte sich auf die folgende Definition: „To provide regularly updated core land cover / land use data for information requirements at European, national / regional and local level.“

Die versammelten Nutzer hatten zuvor klargemacht, dass ein solcher Dienst nur mittels einer Infrastruktur aus zwei Layern ermöglicht wird.

- Earth Observation Layer: Aktuelle Beobachtungsdaten von Satelliten (der Satellit als „watchdog in space“ für Veränderungen), verschnitten mit In-Situ-Daten aus bodengestützten Quellen
- Land Information Layer: Interpretierte Daten in Landnutzungs-/Landbedeckungsklassen, möglichst automatisiert erstellt, damit im Endausbau die Datenbanken möglichst online à jour gehalten werden.

Die Produktion sollte sich zunächst auf eine „kontinentale Komponente“ (Europa) mittleren Maßstabs und eine „lokale Komponente“ (ausgewählte „Hot Spots“) großen Maßstabs konzentrieren. Eine globale Komponente sollte später folgen. Für Details siehe neben stehende Tabelle. Letztlich geht es um ein Beobachtungssystem, das die Erkennung und Dokumentierung von Veränderungen ermöglicht und damit Indikatoren für nachhaltige Entscheidungen in allen Bereichen des Ressourcenverbrauchs liefert.

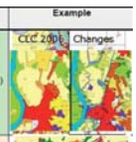
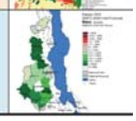
Die später gefundene gemeinsame Architektur aller GMES-Dienste reflektiert diese Struktur. Es wird eine offene Informationspolitik verfolgt, die die Daten aus den beiden oberen Layern über die europäische Raumdaten-Infrastruktur (ESDI) für „Downstream“-Aktivitäten möglichst frei verfügbar macht. Wirtschaftlichkeitsstudien geben diesem Ansatz recht.

Obwohl das europäische Budget für die Ausgestaltung der Dienste relativ großzügig bemessen war, musste man später einsehen, dass es nur begrenzten Spielraum ließ. Rund 1,2 Milliarden Euro waren im 7-Jahreshaushalt 2007 bis 2013 für GMES vorgesehen. Gut die Hälfte entfällt auf die Beobachtungs-Infrastruktur aus dem Weltraum, wo Europa den größten Nachholbedarf an operationellen Satelliten hat, nicht nur gegenüber den USA, sondern auch Schwellenländern wie Indien. Der Rest wäre für die Dienste ausreichend gewesen, wären die Mittel nicht nach den Regeln der Forschung auszugeben, was operationelle Dienste nicht einschließt. Beim Landdienst etwa ist mit dem Budget keine kontinentale Flächendeckung zu erzielen, sondern es entsteht ein Flickenteppich aus Testgebieten, allerdings kartiert nach dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik.

Die potenziellen Nutzer-Generaldirektionen für Landwirtschaft, Regionalentwicklung, Umwelt, Statistik, Transport und Energie, die den Workshop mit vorbereitet hatten und die über operationelle Budgets verfügen, mussten also um Hilfe gefragt werden, um die Lücken zu stopfen. Das nötige Geld konnte mit den üblichen bürokratischen Hürden dort akquiriert werden, und zum Stichjahr 2008 stehen erste flächendeckende Produkte zum Download bereit.

Kontinentale und lokale Komponenten ergänzen sich bei den ausgewählten Fast-Track Services. In der kontinentalen Komponente wird der bekannte pan-europäische Corine-Landcover-Datensatz mit 44 in drei hierarchischen Ebenen gegliederten Klassen, der seit der Ersterhebung 1990 zweimal nachgeführt wurde, langfristig aufgehen. Zug um Zug wird dabei den Hauptforderungen der vielen Tausend Nutzer nach Verbesserung der räumlichen und zeitlichen Auflösung stattgegeben, wobei zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine Einigkeit über ein einheitliches Datenmodell besteht.

Grünes Licht gab es bisher nur für eine Wald- und eine Bebauungsmaske, die nun in GMES von 25 Hektar minimaler Kartiereinheit auf 1 Hektar verfeinert wurden. Letztere erfasst viele kleinere Siedlungsgebiete, die in der alten Version unterdrückt wurden. Das macht den Datensatz für regionale Anwendungen interessanter. Sie ist noch in Versiegelungsklassen unterteilbar und kommt damit einer Priorität der europäischen Bodenschutzstrategie nach, nämlich durch ein neutrales Messverfahren (Vegetationsanteil im Satellitenpixel) von individuellen Definitionen der Versiegelungsgrade anhand existierender Karten unabhängig zu sein. Dies ist wichtig für die Modellierung der Auffüllung von Grundwasserreservoirs und des Oberflächenabflusses bei Hochwasser. Ein europäisches Konsortium unter deutscher Führung konnte sich für diesen Auftrag qualifizieren.

LMCS Component - coverage, - rollout	Elements available to users from the Fast-Track version / evolution	Example
Continental - all Europe 27+ - 2008 (updates 5 towards 1 year)	• Ortho-rectified HR imagery (image mosaics) • Ancillary data (DTM etc.) • Land-cover in 1ha MMU • Land-cover / Land-cover change (CORINE type) Evolution towards servicing indicators and models in agriculture, forestry, biodiversity, soils and water	
Local - dedicated areas in EU-wide uniform standard - 2009/2010 (updates initially every 3 years)	• Ortho-rectified VHR imagery • Ancillary data (topomaps etc.) • Land-use/Land-cover information in 0.25ha MMU for 300-500 urban agglomerations >100000 inh. participating in the Urban Audit Evolution towards other "hot spots" such as mining, construction, transport, critical infrastructures etc.	
Global - global scale land monitoring (of vegetation and other land-cover, terrestrial climate variables) - tbd	*- not in the Fast-track –* Evolution towards: • Near-real time bio-geophysical monitoring service • Periodical land cover/land cover change and land use change mapping service • Modelling service • Reanalysis and Archiving service	

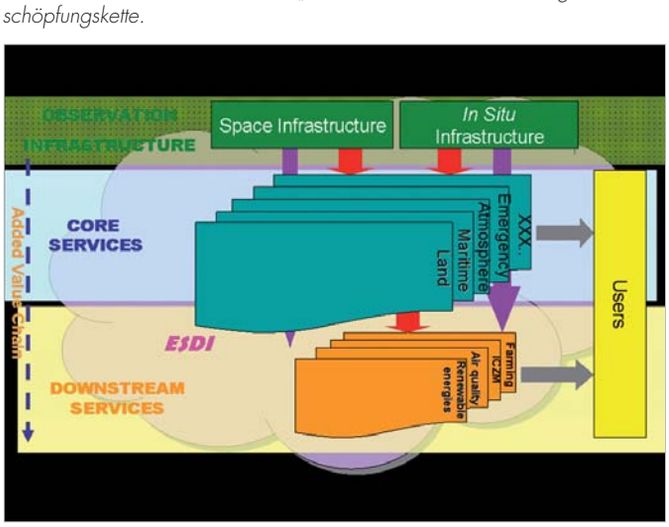
Produkte der drei Komponenten des GMES-Landdienstes mit Beispielen. Bei der kontinentalen Komponente, die die 27 EU-Länder plus Beitrittskandidaten im mittleren Maßstab abdeckt, sowie der lokalen Komponente, die ausgewählte Gebiete (Städte etc.) in großem Maßstab abdeckt, werden jeweils die Eingangsdaten und die daraus interpretierten Landnutzungs-/-bedeckungskarten ausgeliefert. Durch periodische, später kontinuierliche Nachführung sollen die Beobachtungssysteme die Erkennung von Veränderungen ermöglichen und damit einen besseren Ressourcenverbrauch steuern helfen. Die globale Komponente (das Beispiel zeigt eine Ernteprognose für Malawi) liefert der europäischen Politik Entscheidungshilfen bei der Entwicklungszusammenarbeit oder beim Klimaschutz.

DOWNSTREAM-ANWENDUNGEN

Es ist erfreulich zu sehen, dass bereits jetzt einige Länder, darunter auch Deutschland, Begleitvorhaben zum europäischen LMCS durchführen, um einmal nationale Besonderheiten und Ausprägungen zu berücksichtigen oder das nachgelagerte Nutzungspotenzial auszuloten und vorzubereiten. Dazu fügen sie etwa neue Hierarchieebenen in das Klassifizierungssystem ein.

So werden in den skandinavischen Ländern beispielsweise Vegetationskartierungen mit bis zu über 40 Klassen geführt. Zu „Downst-

Gemeinsame Architektur der GMES-Dienste, bestehend aus den öffentlich bereitgestellten Lagen der Beobachtungs-Infrastruktur und der Kerndienste, sowie den individuell finanzierten „Downstream“-Diensten entlang der Wertschöpfungskette.



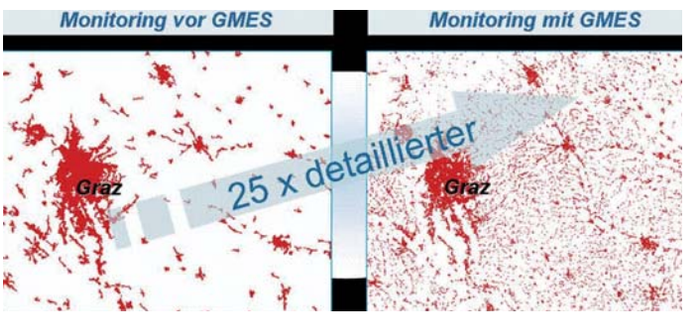
ream“-Anwendungen, die teils bereits erfolgreich erprobt, teils vorbereitet werden, gehören die Vorausschätzung des Bewässerungsbedarfs in der Landwirtschaft (Regionen Ebro und Garonne), des Potenzials an erneuerbaren Energien aus Biokraftstoffen, Wasserkraft oder Wind (Brandenburg, Österreich) oder die Tourismusentwicklung (bayerisch-böhmisches Grenzgebiet). Unterstützt werden Landesforstinventuren, insbesondere im Hinblick auf Verkürzung der Nachführungsintervalle, Ergänzung um bisher schwer zugängliche Information über Privatwaldgebiete (Thüringen, Mecklenburg-Vorpommern), Schadstoffeintrag, Waldflächenveränderung für die Kyoto-Berichterstattung oder Erhalt von Biotopen und Biodiversität in verschiedenen Regionen.

Besondere Anliegen, die regional bereits mit dem LMCS verfolgt werden, sind der Bodenschutz und die Reinheit des Trinkwassers. Küstenregionen um das Mittelmeer sind in Europa ebenso wie Deutschland von besonders hohem Bodenverbrauch für Siedlungs-, Industrie- und Verkehrszwecke betroffen. In Deutschland sind es immer noch 100 Hektar Naturboden pro Tag, die verloren gehen, in Spanien sollen es noch mehr sein. Eine gute und aktuelle Dokumentation der Veränderungen hilft gegenzusteuern. Eine Möglichkeit, dem Trend entgegenzuwirken, besteht in der Identifizierung und Wiedernutzung von innerstädtischen Brachen.

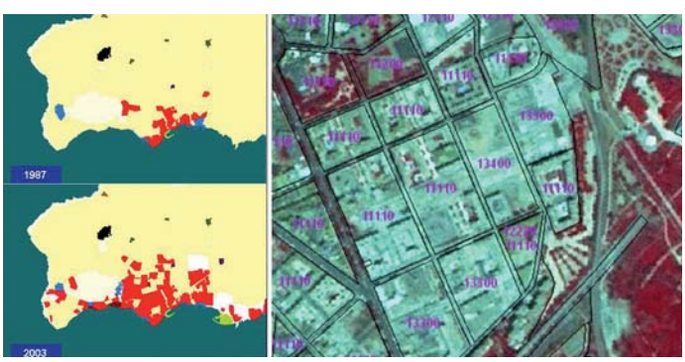
Teilweise wird der „Landfraß“, der nicht mehr im Einklang mit der oft rückläufigen Bevölkerungsentwicklung steht, mit Fehlentwicklungen der Förderung aus dem europäischen Strukturfonds in Verbindung gebracht. Die Generaldirektion für Regionalentwicklung verwaltet das zweitgrößte europäische Budget nach dem für Landwirtschaft. Sie ist daher an besseren Kontrollmöglichkeiten für ihre Politik interessiert und finanziert als die lokale Komponente des LMCS den „Urban Atlas“, der alle städtischen Großräume Europas regelmäßig und einheitlich in hoher Auflösung kartieren soll. Damit wird erstmalig ein großmaßstäbiges Produkt mit Satellitenfernerkundung operationell erzeugt. Mit einer Gruppe von Raumplanern europäischer Städte wurden Downstream-Anwendungen diskutiert. GMES ist auch Schwerpunktthema bei Aufrufen des europäischen Förderprogramms „Interreg“ zum Thema „Regionen für den Wirtschaftlichen Wandel“.

Eine grenzüberschreitend einheitliche Geodatenerfassung wird für Europa immer wichtiger. Hier entfalten die Fernbeobachtung mit Satelliten und daraus abgeleitete Produkte ihr besonderes Potenzial. Das auf vier Gründungs-Mitglieder der EU verteilte Einzugsgebiet der Mosel mit der seit rund 50 Jahren etablierten Zusammenarbeit verschiedenster Verwaltungen in der Internationale Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS) hat sich daher immer schon als Testfeld für Projekte zu „GI ohne Grenzen“ angeboten, sei es für Hochwasserschutz, Wasserqualität oder Infrastrukturentwicklung. Die Mosel ist so zum best-dokumentierten Fluss der Welt geworden.

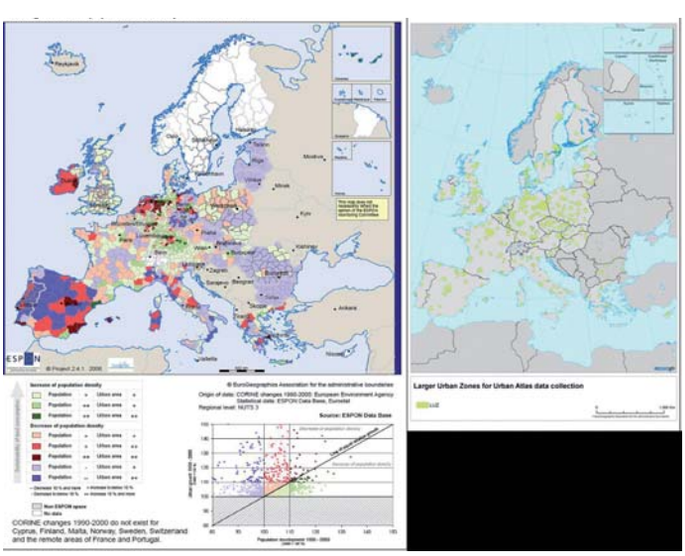
Als GMES-Downstream-Projekt wurde getestet, inwieweit sich durch eine Verfeinerung der europaweiten Landbedeckungskarte minimalen Kartiereinheit von 25 auf 1 Hektar die Modellierung der Wasserbelastung mit Schadstoffen aus der Landwirtschaft verbessern lässt. Mit den genaueren Daten über Produktionsflächen sowie Annahmen über Düngung und Schädlingsbekämpfung wurden verschiedene, in den Mitgliedsländern vorhandene Modelle gefüttert, die abhängig von der Jahreszeit Aussagen über den Gehalt an Nitraten, Phosphaten und Pestiziden des Grund- und Oberflächenwassers liefern. Vergleiche mit Punktmessungen ergaben gute Übereinstimmung. So wird es möglich, flächendeckende Karten für die Berichterstattung gemäß der Wasserrahmenrichtlinie zu erstellen. Mehr „Precision Farming“ wird hoffentlich über den Preis zu einer Verringerung des Ausstoßes führen. Bis 2015 müssen überprüfbar gewisse Reinheitsziele in europäischen Binnengewässern erreicht sein.



Bebauungsmaske mit Corine-Landcover und GMES 2006. Durch die Verfeinerung der minimalen Kartiereinheit auf 1ha werden viele bisher unterschätzte Flächen erfasst.



Links: Verlust an Naturboden für Siedlungen (rot) in Lanzarote. Rechts: In einem GMES-Vorhaben wurden, hier in Madrid, über längere Zeit unveränderte (mutmaßlich ungenutzte) Industriebrachen zum Zweck einer Wiedernutzung identifiziert (Codierung 13400).



Links: Disparität zwischen demographischer Entwicklung und Bodenverbrauch (blau, © Geoville im Rahmen von GMES). Rechts: zur rascheren Erkennung von Fehlentwicklungen soll der „Urban Atlas“ die markierten städtischen Großräume regelmäßig in hoher Auflösung kartieren.

ZUKUNFT

Landbedeckung ist eines von vier Themen in Anhang II der Inspire-Richtlinie und wird daher sehr bald von den Ausführungsbestimmungen zur Datenspezifikation erreicht werden. Die Bemühungen bei GMES-LMCS um ein einheitliches Datenmodell, das mit denen derjeniger Mitgliedsländer kompatibel ist, die eigene Systeme haben (UK, Spanien, DE, skandinavische Länder) werden dabei sicher nützlich sein. Weitere GMES-Produkte tragen zu Anhang III bei. GMES führt(e) daher an der Nahtstelle zu Inspire die Harmonisierungsprojekte „Rise“, „Motiive“ und „Humboldt“ durch.

In einer neuen Mitteilung skizziert die EU-Kommission die Organisation des GMES-Projekts, wenn es im nächsten Gemeinschaftshaushalt ab 2014 (mit einer Übergangsphase ab 2011) richtig los geht. Die ESA soll beim Weltraumsegment die Oberhand haben, die Europäischen Umweltagentur soll sich um bodengebundene („In Situ“) Daten kümmern, unterstützt von einschlägigen europäischen Organisationen wie Eurogeographics oder Eurogeosurveys. Die Dienste sollen dezentral im Wege von Ausschreibungen implementiert werden, wobei europäische Nutzeragenturen mitreden sollen.

GMES wird dazu führen, dass der Anteil am Geodatenschatz wächst, und darüber hinaus, dass wir dem Ziel eines Europäischen „Geospatial One-Stop“ näher kommen. Weitere europäische Mehrwerte sind bereits jetzt erkennbar:

- „Economy of Scale“: bereits bei Corine-Landcover wurden rund ein Drittel der Satellitenbilder von mehr als einem Land verwendet und brauchen also nicht mehrfach beschafft zu werden. Überhaupt verteilt sich der Aufwand zum Erhalt der Satellitenflotten auf mehreren Schultern
- Die stabilere Gemeinschaftsinvestition macht die Dienste robuster und nachhaltiger
- Verringerung der Datensprünge an den Grenzen
- Gemeinsame Schaffung von Kapazitäten: Das Know-how der Erstellung grenzüberschreitender Dienste stärkt die europäische GI-Industrie auf dem Weltmarkt.

Im Vordergrund wird aber stehen, dass man für die immer rascher werdenden Veränderungen und Konflikte um Ressourcen im dicht besiedelten Europa eine Kapazität schafft, die Veränderungen in Echtzeit erkennt und Geodatenbestände entsprechend aktuell hält. Daraus leiten sich wiederum raschere Vorhersagen, etwa über Trends oder Bedrohungen ab und ermöglichen bessere (Re-)Aktionen im Sinne von Umwelt und Sicherheit.◀

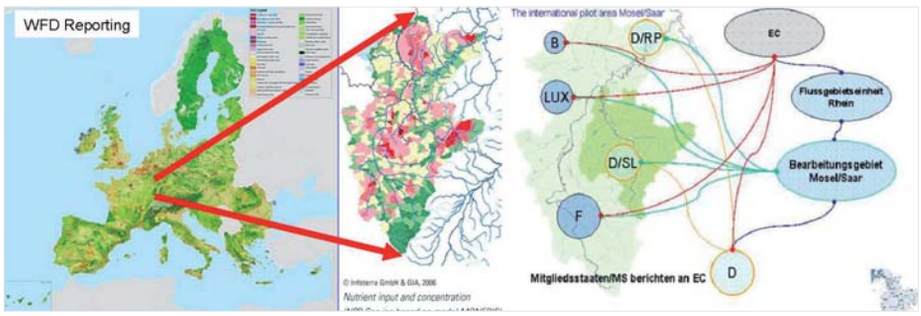
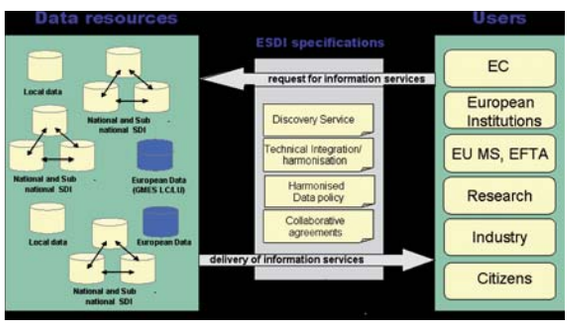


Abbildung oben: Die einheitliche Bodenbedeckungskarte Europas aus dem LMCS erlaubt es z.B., die von der Wasserrahmenrichtlinie geforderte Berichterstattung über die Reinheit der Binnengewässer zu verbessern. Mit den Daten zu landwirtschaftlich bearbeiteten Flächen konnte für das Einzugsgebiet der Mosel (28.300km²), an dem die vier EU-Länder Frankreich, Belgien, Luxemburg und Deutschland beteiligt sind, die Schadstoffbelastung des Oberflächen- wie des Grundwassers für verschiedene Jahreszeiten modelliert werden (Mitte: Karte für Düngemittel-Intensität). Die Ergebnisse waren nach Aussage des Generalsekretärs der IKSMS besser als alle bisher verfügbaren Informationen. Die Berichterstattung an die EU hat koordiniert zu erfolgen, und zwar zweisträngig: die Nationalstaaten an die EU und gemeinsam an die Rheinkommission, die wiederum an die EU berichtet (rechts).

Abbildung rechts: GMES schafft zum ersten Mal in größerem Umfang europäische Geodatensätze. Es wird dadurch zu einer Koexistenz mit regionalen und nationalen Daten in einem offenen Datenpool kommen, der nach den Regeln der Europäischen Raumdateninfrastruktur ESDI zugänglich ist.



Quelle: judigrafie_photocase.com

Globale Probleme wie der Ressourcenverbrauch, Umweltverschmutzung und Verkehr halten sich nicht an Grenzen.

AUTOR

Wolfgang Steinborn, beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt zuständig für Erdbeobachtungs-Vernetzung, hat vier Jahre lang in Brüssel bei der EU-Kommission GMES mit aufgebaut und war Leiter des Land Monitoring Service.

Dr. Wolfgang Steinborn
Königswinterer Str. 522
D-53227 Bonn

E: wolfgang.steinborn@dlr.de
T: 49-(0)-228–447–356

I: www.dlr.de