

Visualisierung amtlicher Geodaten in Sachsen-Anhalt

Von Torsten Bohlmann, Volker Galle und Gerhard Offermanns,
Magdeburg

Zusammenfassung

Der Beitrag veranschaulicht die informationelle Bedeutung der Visualisierung von amtlichen Geodaten für die Öffentlichkeit und stellt die Kartendienste des Geodatenportals vor. Am Beispiel des Geschäftsbereichs des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt zeigt er, wie das Geofachdatenmanagement organisiert ist und wie der Verbund der dortigen Geodatenserver mit den Kartendiensten des Geodatenportals verknüpft werden soll, um amtliche Geodaten gebündelt zu visualisieren.

I Visualisierung – Mittel der behördlichen Information

»Visualisierung« bezeichnet das Sichtbarmachen von Informationen für einen bestimmten Nutzer zu einem bestimmten Zweck [Schulz 2006] und ist als das Wiedergeben von Objekten, Daten und Phänomenen durch Darstellung in grafischer Form, z.B. durch ein Bild oder die Darstellung in einer Karte, zu verstehen [Fuhrmann und Kraak 2001]. Durch die Visualisierung von Informationen sollen Menschen befähigt werden, sich Sachverhalte und Fragestellungen bildlich vorstellen zu können, die durch andere Werkzeuge des Denkens, wie etwa der Sprache, unvollständig, unscharf oder sogar unmöglich ausgedrückt werden können [Müller 2005]. Die Funktion der Visualisierung liegt somit in der Unterstützung mentaler Prozesse, die auf dem visuellen Leistungsvermögen zur Informationsaufnahme basieren.

Als Prozess der bildlichen Veranschaulichung abstrakter Daten und deren Charakteristika war die Visualisierung zunächst (nur) im wissenschaftlich-technischen Umfeld verbreitet, wo die Ergebnisse von Messungen, Analysen oder Simulationen in visueller Form zu veranschaulichen waren. Heute hat die Visualisierung als Prozess der Darstellung raumbezogener Sachverhalte und Fragestellungen zur Gewinnung georäumlicher Erkenntnisse weite Verbreitung erlangt. Interaktive, elektronische Medien haben dies ebenso gefördert wie die Visionen des »Electronic Government« [von Lucke und Reiner mann 2002], die zum »geoGovernment« geführt und die Lösung raumbezogener Fragestellungen der öffentlichen Verwaltung mit Geoinformationen vorangetrieben haben [Strobl und Griesebner 2003]. Die daraus erwachsende Vielfalt von Geovisualisierungen hat nicht nur für die öffentliche Verwaltung, sondern auch inzwischen für die Öffentlichkeit große informationelle Bedeutung erlangt.

So hat beispielsweise nach dem Umweltinformationsgesetz des Bundes [Bundestag 2004] die Öffentlichkeit nicht nur den Anspruch auf freien Zugang zu Umweltinformationen, sondern die informationspflichtigen Stellen auch die Pflicht, den Zugang zu diesen Informationen mit den Mitteln der elektronischen Kommunikation zu erleichtern. Die Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (kurz: INSPIRE) [Europäische Union 2007] geht hier noch einen Schritt weiter und fordert als Dienst einer Geodateninfrastruktur einen einfach zu nutzenden, öffentlich verfügbaren und über das Internet zu erreichenden Darstellungsdienst für Geodaten-sätze.

„Geovisualisierung ist die grafische Abbildung georäumlicher Daten mit interaktiven, elektronischen Medien und hat das Ziel, die Gewinnung von georäumlichen Erkenntnissen zu unterstützen.“
[Müller 2005]

Während für die Visualisierung raumbezogener Sachverhalte und Fragestellungen bisher Kopien der relevanten Geodaten an Nutzer auf separaten Datenträgern (Diskette, CD, DVD) abgegeben werden mussten, ermöglichen heute Kartendienste die Bereitstellung von Repräsentationen der Geodaten an Nutzer über das World Wide Web des Internets in Form von Rasterbildern mit einer bereits auf die Bildschirmpräsentation abgestimmten Auflösung. In Sachsen-Anhalt wurden im Rahmen der Umsetzung des eGovernment-Leitprojektes „Geoinformationsdienste“ [Bohlmann und Borrmann 2005] für das Geodatenportal Kartendienste geschaffen, mit denen die geotopographischen Basisdaten des Landes, also die topographischen Landeskarten und das digitale Orthofoto, visualisiert werden sollen. Die Kartendienste entsprechen den Erfordernissen der Geodateninfrastruktur, basieren auf Normen und Standards und besitzen Interoperabilität. Hierbei sind zwei Typen von Kartendiensten zu unterscheiden: ein Kartendienst in der Ausprägung des »Web Map Service-Dienstes« und ein Kartendienst in der Ausprägung des »Viewing-Dienstes«.

Mit Blick auf die durch das Umweltinformationsgesetz gegebene Notwendigkeit, die Öffentlichkeit über Belange der Umwelt zu informieren, haben sich daneben das Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVermGeo) und die Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (LLFG) über die Einbindung von Web Map Service-Diensten aus dem Geschäftsbereich des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt in die Kartendienste des Geodatenportals abgestimmt. Ziel ist es, die für die Öffentlichkeit relevanten Umweltinformationen zusammen mit den geotopographischen Basisdaten des Landes zu visualisieren und der Öffentlichkeit über das Geodatenportal kombinierbar verfügbar zu machen.

2 Visualisierung durch Kartendienste im Geodatenportal

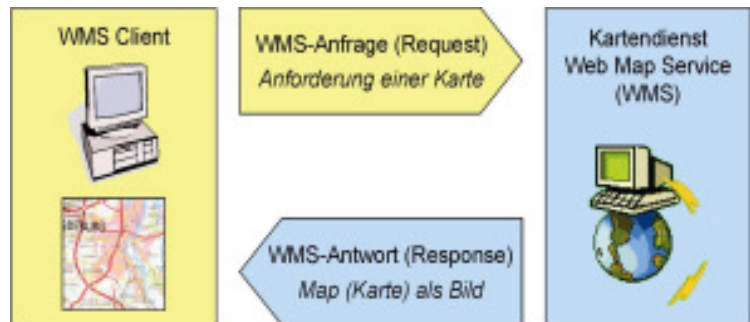
2.1 Web Map Service-Dienst

Der WMS-Dienst ermöglicht den Abruf von visuellen Repräsentationen von Rasterdatenkarten über das World Wide Web des Internets und ihre Visualisierung in geografischen Informationssystemen.

Mit dem Kartendienst in der Ausprägung des Web Map Service-Dienstes (kurz: WMS-Dienst) erfolgt die Bereitstellung von Geodaten auf elektronischem Wege. Der Kartendienst liefert auf Anfrage eines Clients das Bild einer Karte als so genanntes »Rasterimage« in einem im Web verbreiteten Graphikformat und in einer über das Web schnell übertragbaren Auflösung [Erstling und Simonis 2005]. In der Regel kommt als Graphikformat das JPEG-Format mit einer Druckauflösung von 72 Druckpunkten pro Zoll (72 dpi) zur Anwendung. Übertragen werden nicht die originären Geodaten, sondern visuelle Repräsentationen (Bilder) der Geodaten in einer gegenüber den Originaldaten reduzierten Druckauflösung.

Der Abruf der Kartenbilder erfolgt über eine standardisierte Anfrageoperation des Open Geospatial Consortium (OGC) in der Web Map Service-Spezifikation 1.1.1 [Borrmann und Galle 2006]. Auf die Anfrage (Request) des Clients sendet der Server des Kartendienstes als Antwort (Response) unmittelbar das Bild der Karte (Map) an den Client (Abb. 1). Neben dem gewünschten Graphikformat und der Bildgröße sind in der Anfrageoperation an den WMS-Dienst hauptsächlich Parameter für den Kartentyp und die geografische Lage des Zielgebietes zu definieren. Als Antwort auf die Anfrage wird ein Bild geliefert, das die Kartendarstellung des definierten Gebietes enthält. Da der manuelle Abruf der Kartenbilder mittels WMS-Dienst detaillierte Kenntnisse über die geografische Lage des Zielgebietes und sei-

ner Koordinaten sowie die Ausdehnung des Zielgebietes und die Größe des gewünschten Bildes erfordert, wird der WMS-Dienst hauptsächlich für den automatisierten Abruf von Kartenbildern durch geografische Informationssysteme oder durch Geodatendienste verwendet. Hier erfolgt der Abruf der Kartenbilder programmgesteuert im Hintergrund.



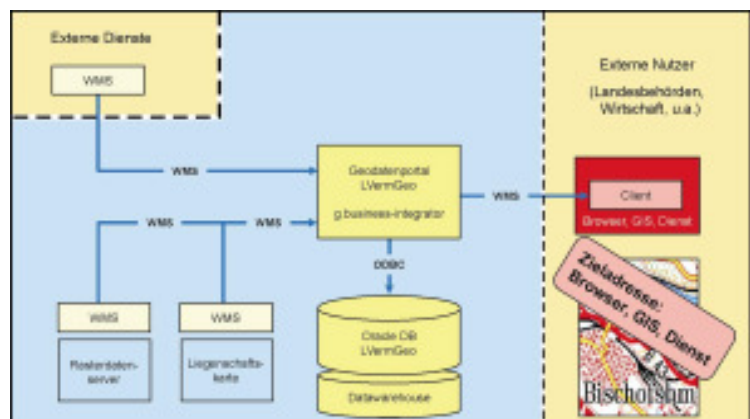
Der WMS-Dienst des Geodatenportals liefert eine Übersichtskarte des Landes, die topographischen Landeskarten in den Maßstäben 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000 und 1:10 000 in farbiger und schwarz-weißer Darstellung sowie das digitale Orthofoto in einer Bodenauflösung von einem Meter. Ein weiterer inhaltlicher Ausbau ist vorgesehen. Seine Software-Architektur (Abb. 2) ist so gestaltet, dass er auch WMS-Quellen, die dezentral betrieben werden oder extern in einer Geodateninfrastruktur verfügbar sind, einbinden kann [Borrmann und Galle 2006].



Abb. 1: Funktionsprinzip des Web Map Service-Dienstes

Abb. 2: Architektur des Web Map Service-Dienstes

Der WMS-Dienst des Geodatenportals ist ein elementarer Baustein für die Geodateninfrastruktur Sachsens-Anhalts [Bohlmann 2006]. Über ihn soll die Bereitstellung der visuellen Repräsentationen der geotopographischen Basisdaten an Nutzer erfolgen, die diese beispielsweise in geografischen Informationssystemen für die visuelle Auswertung benötigen oder zusammen mit anderen zu visualisierenden Informationen in Web-Diensten zur Generierung eines Mehrwertes einsetzen möchten.



2.2 Viewing-Dienst

Der Kartendienst in der Ausprägung des Viewing-Dienstes ist ein Informationsdienst, mit dem die geotopographischen Basisdaten des Landes webbasiert visualisiert und dem Nutzer zur Betrachtung und Einsichtnahme verfügbar gemacht werden. Die Visualisierung der geotopographischen Basisdaten erfolgt in einem »Geodaten-Viewer«, der die Kartenbilder über einen Web Map Service-Dienst (vgl. Abschnitt 2.1) bezieht. Der Geodaten-Viewer fungiert als Benutzeroberfläche und ermöglicht dem Nutzer die leichte Steuerung der Auswahl des gewünschten Kartenbildes (Abb. 3). Der Nutzer kann den Geodaten-Viewer intuitiv und ohne Kenntnisse über die Parameter der Anfrageoperation des WMS-Dienstes bedienen. Hierzu stehen so genannte »Kartenfunktionen« zur Verfügung. Über sie kann der Nutzer die Darstellung der Kartenansicht, die Sichtbarkeit von Kartenebenen, die Navigation in der Karte (Zoomen, Verschieben) und den Ausdruck oder den Export des im Kartenfenster gezeigten Kartenbildes steuern sowie Auskunft zu den Eigenschaften einzelner Geoobjekte erhalten.

Der Viewing-Dienst ermöglicht die Visualisierung von Rasterdatenkarten im World Wide Web des Internets und ihre barrierefreie Betrachtung mit einem Browser durch jedermann.

Für den Viewing-Dienst des Geodatenportals ist die Bezeichnung »**Sachsen-Anhalt-Viewer**« gewählt worden. Er zeigt für die gesamte Fläche des Landes Sachsen-Anhalt die topographischen Landeskarten in den Maßstäben 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000 und 1:10 000 in farbiger und schwarz-weißer Darstellung sowie das digitale Orthofoto in einer Bodenauflösung von einem Meter. Ein weiterer inhaltlicher Ausbau ist vorgesehen. Technisch setzt der Viewing-Dienst auf die Software-Architektur des WMS-Dienstes auf (Abb. 4). Dadurch ist gewährleistet, dass der Sachsen-Anhalt-Viewer auch dezentral betriebene WMS-Dienste integrieren kann. So ist es problemlos möglich, die WMS-Dienste der anderen Landesbehörden und -stellen innerhalb des informationstechnischen Netzes des Landes Sachsen-Anhalt (kurz: ITN-LSA) einzubetten und die Visualisierung der geotopographischen Basisdaten mit Kartenbildern der speziellen thematischen Geofachinformationen zu überlagern. Gleiches gilt für externe WMS-Dienste Dritter außerhalb des ITN-LSA.

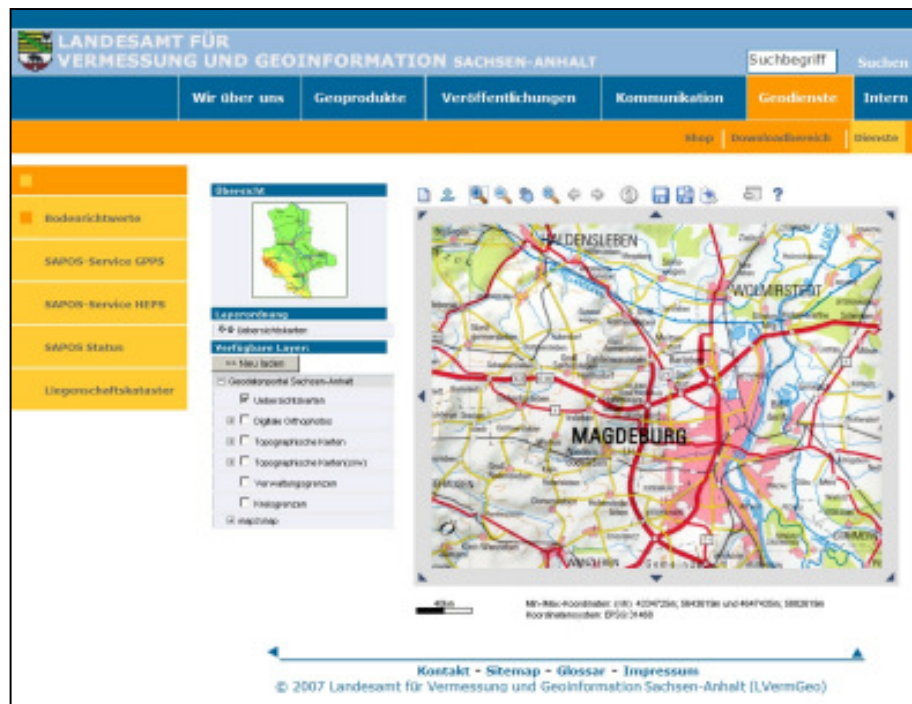


Abb. 3: Webseite des Geodaten-Viewers im Geodatenportal

Der Geodaten-Viewer des Geodatenportals ist in zwei technischen Ausführungen geplant. In der Ausführung des »**Basis-Viewers**« ist er als HTML-Version barrierefrei und kommt ohne Applets oder ein Plug-in im Browser aus. In der Ausführung des »**Experten-Viewers**« läuft er als Java-Applet im Browser und kann mit diesem auf dem Client des Nutzers zusätzliche, interaktive Funktionen für das Auswerten der kartografischen Informationsdarstellung bereitstellen. Bereits realisiert sind Funktionen für die Kartometrie, also das Ausmessen von Entfernungen und Flächen im Kartenbild.

Der Sachsen-Anhalt-Viewer ist eine wichtige Komponente der Geodateninfrastruktur Sachsen-Anhalts [Bohlmann 2006]. Im Sinne eines übergeordneten »Visualisierungsdienstes« ist er darauf ausgelegt, die amtlichen Geobasis- und Geofachdaten

des Landes in einem zentralen Informationsdienst für Wirtschaft, Verwaltung und Bürger zu visualisieren und diese Visualisierungen kombinierbar verfügbar zu machen. Gerade im Kontext mit der Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE) hat ein solcher Informationsdienst nicht nur infrastrukturellen Wert für das Land, sondern auch – wie eingangs erläutert – informationelle Bedeutung für die Öffentlichkeit. Schließlich fordert die INSPIRE-Richtlinie, dass der Öffentlichkeit ein so genannter »Darstellungsdienst« als Netzdienst einer Geodateninfrastruktur zum Anzeigen von Geodatenansätzen kostenlos zur Verfügung zu stellen ist, der es ermöglicht, darstellbare Geodatenansätze nicht nur anzuzeigen, sondern mindestens auch in ihnen zu navigieren, sie zu vergrößern, zu verkleinern, zu verschieben und mit Daten zu überlagern sowie Informationen aus Legenden und sonstige relevante Inhalte von Metadaten anzuzeigen. Der Sachsen-Anhalt-Viewer erfüllt diese Anforderungen. Mit ihm und seinem Funktionsumfang sowie seiner Verfügbarkeit für jedermann kommt Sachsen-Anhalt der Forderung der INSPIRE-Richtlinie nach einem Darstellungsdienst nach.

Vor diesem Hintergrund hat die Einbindung von WMS-Diensten der anderen Landesbehörden und -stellen in den Sachsen-Anhalt-Viewer einen hohen Stellenwert. Gerade die Möglichkeit, die Visualisierung der geotopographischen Basisdaten mit der Visualisierung der speziellen thematischen Geofachdaten der Fachbehörden und -stellen des Landes zu überlagern und in Kombination miteinander zu betrachten, macht den Sachsen-Anhalt-Viewer zu einer umfassenden Informationsplattform für die Öffentlichkeit.

2.3 Möglichkeiten der Integration externer WMS-Dienste

Um den Nutzern ein Höchstmaß an Flexibilität bei der Verwendung der Kartendienste zu bieten, wurden diese in das Geodatenportal unter Berücksichtigung einer möglichst weitreichenden Konfigurierbarkeit eingebettet. Abbildung 5 stellt die Gesamtstruktur der Webseiten der einzelnen Komponenten im Geodatenportal dar. Sie verdeutlicht zum einen die funktionale Skalierbarkeit des Viewing-Dienstes in Bezug auf die Verknüpfungsmöglichkeiten zur Geodatenuche und den modular erweiterbaren Funktionen. Zum anderen gestattet insbesondere die Platzierung des Administrationsbereichs eine bedarfsgenaue Abstimmung des WMS-Dienstes auf die individuellen Anforderungen und Bedürfnisse von Nutzern und anderen Diensteanbietern. Eine dieser Anforderungen ist die Möglichkeit der Integration weiterer, dezentral betriebener (externer) WMS-Dienste in die Kartendienste des Geodatenportals, um auf diese Weise die oben genannte Überlagerung von geotopographischen Basisdaten und Geofachdaten vornehmen und daraus neue georäumliche Erkenntnisse gewinnen zu können.

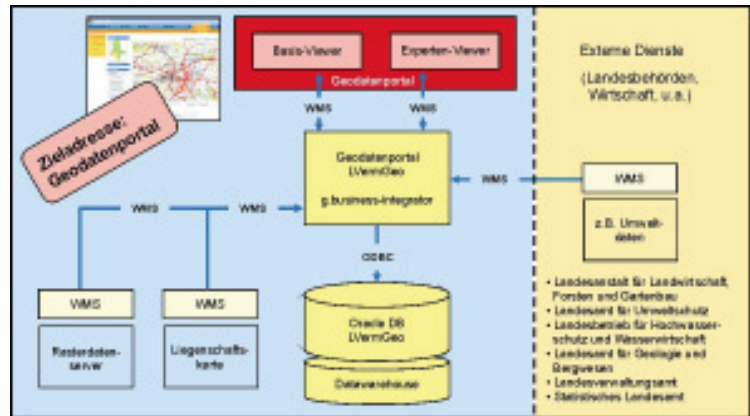


Abb. 4: Architektur des Viewing-Dienstes

Mit der Integration weiterer, externer WMS-Dienste in die Kartendienste des Geodatenportals gelingt die anlassbezogene Visualisierung verschiedener thematischer Sachverhalte.

Zur Integration dezentral betriebener (externer) WMS-Dienste in die Kartendienste des Geodatenportals stehen prinzipiell zwei mögliche Wege offen: Eine feste Registrierung und somit permanente Einbettung in den WMS-Dienst des Geodatenportals (siehe Abschnitt 2.4) und als zweiter Weg ein loses Hinzufügen und damit lediglich temporäres (sessiongebundenes) Einbetten in den Viewing-Dienst des Geodatenportals (siehe Abschnitt 2.5). Die feste Registrierung eines WMS-Dienstes mit permanenter Einbettung bietet sich für WMS-Quellen an, die der Öffentlichkeit gezielt zentral verfügbar gemacht werden sollen, beispielsweise Umweltinformationen der nach dem Umweltinformationsgesetz informationspflichtigen Stellen. Dagegen kommt das lose Hinzufügen eines WMS-Dienstes mit temporärer Einbettung für frei verfügbare WMS-Quellen in Betracht, die der Nutzer aus eigenem, individuellen Anlass heraus zusammen mit den amtlichen Geodaten visualisieren möchte.

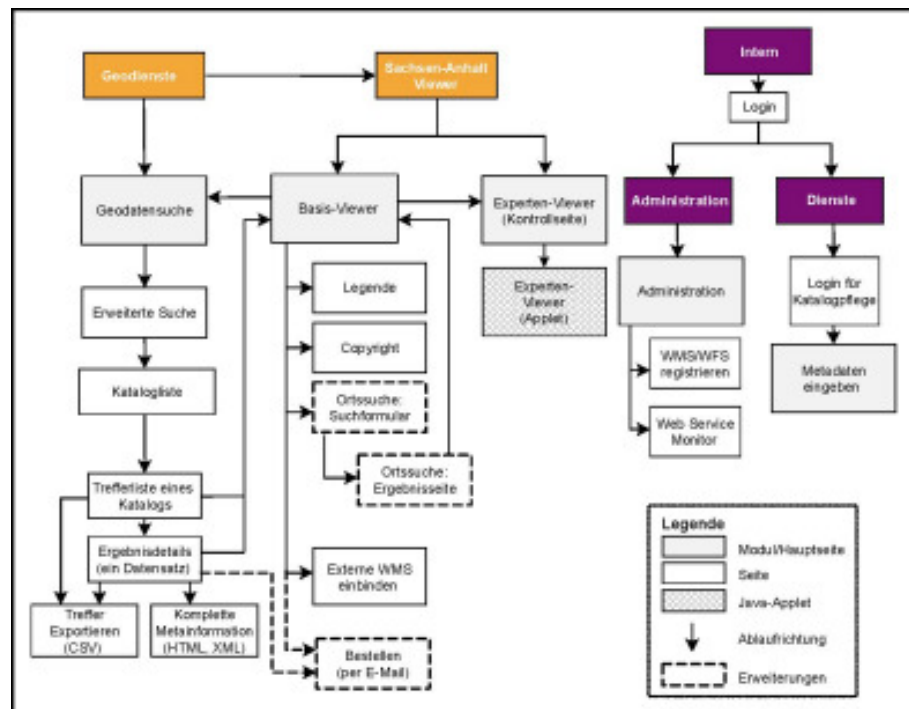


Abb. 5: Seitenstruktur der Komponenten der Kartendienste im Geodatenportal

2.4 Konfigurationsmöglichkeiten des Web Map Service-Dienstes

Die Registrierung von externen WMS-Diensten erfolgt direkt über das Geodatenportal im zugangsgeschützten Bereich „INTERN“. Damit können Diensteanbieter, denen zuvor administrative Berechtigungen erteilt worden sind, die Registrierung und permanente Einbettung ihrer WMS-Dienste selber durchführen. Der Ablauf der Registrierung externer WMS-Dienste verläuft zweistufig:

In einer ersten Stufe trägt der Diensteanbieter nach Aufruf der Registratur für den WMS-Dienst, der über das Geodatenportal vernetzt und zentral verfügbar gemacht werden soll, in einem Web-Formular (Abb. 6) die URL und – sofern erforderlich – Benutzername und Passwort des WMS-Dienstes ein. Die Web-Applikation ruft

dann die Capabilities des WMS-Dienstes ab und trägt die verfügbaren Kartenebenen in die Datenbank des Geodatenportals ein.

Nach der Registrierung sind die Kartenebenen des externen WMS-Dienstes noch nicht unmittelbar für die Bereitstellung durch die Kartendienste des Geodatenportals freigegeben. Die endgültige Freigabe wird erst in einer zweiten Administrationsstufe vom Administrator des Geodatenportals vollzogen. Die Registrierung von externen WMS-Diensten kann hierbei durch ihn so erfolgen, dass Freigaben gezielt auf einzelne Kartenebenen vergeben werden. Somit wird ein Optimum an Flexibilität und Skalierbarkeit bei der weiteren Bereitstellung und Benutzung gewährleistet (Abb. 7).

Für die feste Registrierung von WMS-Diensten werden somit folgende Daten vom Diensteanbieter zur Eingabe abgefordert:

- ◆ die URL für den zum WMS-Dienst gehörenden Metadatensatz,
- ◆ der Benutzername und das Passwort,
- ◆ die Verwendung eines Proxy und
- ◆ die Copyright-Informationen mit Hinweisen für mögliche restriktive Bestimmungen, die die Verwendung des WMS-Dienstes reglementieren.

Neben dem Segment zum Registrieren und Freigeben von WMS-Diensten stehen dem Administrator des Geodatenportals im Administrationsbereich weitere Funktionalitäten für das Dienste- und Ebenenmanagement zur Verfügung. So gestattet ihm dieses Werkzeug, einzelne Kartenebenen umzubenennen oder ihre Präzedenz zu ändern, Berechtigungen für einzelne Kartenebenen und Server zu vergeben sowie diese aus dem Portfolio des Geodatenportals zu löschen. Insbesondere das Komponieren neuer Strukturen von Kartenebenen als so genannte »Ebenenbäume« mit einer eigens dafür bereitgestellten Bedienoberfläche verdient besondere Erwähnung. So lassen sich damit aus den Ebenenbäumen der registrierten WMS-Dienste neue Ebenenbäume anlegen bzw. vorhandene Ebenenbäume neu strukturieren, so dass Nutzern des Geodatenportals eine geänderte Baumstruktur mit themenbezogener Gruppierung angeboten werden kann. Durch die Vergabe von Rechten können hiermit für bestimmte Nutzergruppen bis hin zum konkreten Einzelnutzer Ebenenbäume zusammengestellt werden. Diese so genannten »virtuellen« WMS-Dienste werden über individualisierte Aufrufe unterschieden. Registrierte WMS-Dienste können damit sowohl einfach unverändert „durchgereicht“ werden,

Abb. 6: Formular zur festen Registrierung eines WMS-Dienstes

Abb. 7: Formular zur Freigabe von Kartenebenen eines fest registrierten WMS-Dienstes

als auch zu selbst definierten WMS-Diensten, bestehend aus lokalen Daten und registrierten Kartenebenen, gruppiert und darüber hinaus personalisiert bereitgestellt werden. Der Vielfalt fachlicher, thematischer und/oder quellenbezogener Visualisierungen, die aus der visuellen Verschneidung von geotopographischen Ba-

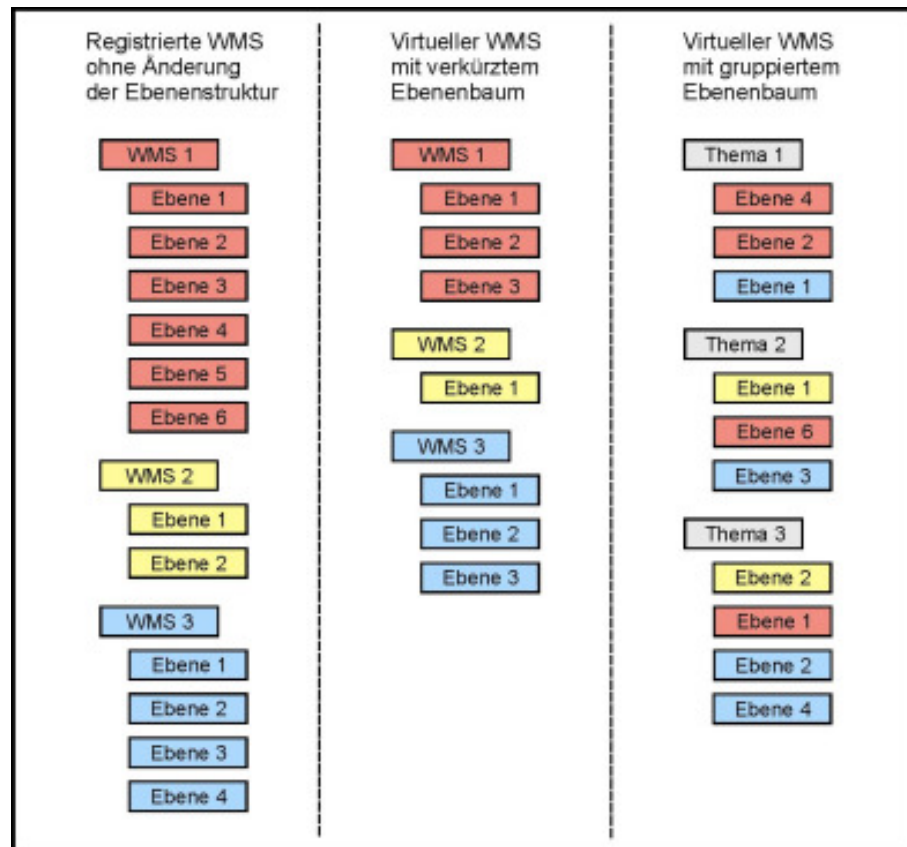


Abb. 8: Möglichkeiten der Bereitstellung virtueller WMS-Dienste

sisdaten und Geofachdaten möglich werden, sind somit nahezu keine Grenzen mehr gesetzt. Abbildung 8 veranschaulicht die Möglichkeiten der Gruppierung von Kartenebenen zu virtuellen WMS-Diensten.

Sämtliche erfassten Daten der registrierten WMS-Dienste sowie die Angaben aus dem Dienste- und Ebenenmanagement werden im Geodatenportal gespeichert. Dazu gehört neben der Legenden-URL, unter welcher die Legenden der WMS-Dienste abgelegt sind, auch die Metadaten-URL. In ihr sind die Metadaten zu jedem WMS-Dienst tabellarisch hinterlegt. Mit dieser URL können dann sowohl Clients zur Metadatenrecherche verlinkt werden als auch Clients die Metadaten zu den einzelnen Kartenebenen der WMS-Dienste abrufen.

Zur Sicherstellung der permanenten Verfügbarkeit der über das Geodatenportal bereitgestellten WMS-Dienste werden die angeschlossenen Dienste im Rahmen des Qualitätssicherungsmanagements in regelmäßigen Abständen mit Hilfe eines Web Service Monitors geprüft.

2.5 Konfigurationsmöglichkeiten des Viewing-Dienstes

Der Viewing-Dienst mit seinen zwei technischen Ausführungen, dem Basis-Viewer und dem Experten-Viewer (vgl. Abschnitt 2.2), bezieht die Kartenbilder und Geoobjekte, die dargestellt werden sollen, ausschließlich über eine zentrale Service-Plattform des Geodatenportals [Borrmann und Galle 2006]. In dieser Plattform laufen sowohl die als „interne Daten“ im Geodatenwarehouse vorgehaltenen geotopographischen Basisdaten als auch die „externen Daten“ behördlicher Geofachdatenanbieter und Dritter – die dem Geodatenportal über die in Abschnitt 2.4 beschriebene Registrierung von WMS-Diensten bekannt und verwendbar gemacht wurden – zusammen. Aus ihr heraus werden die Kartenbilder konsolidiert und über die standardisierte WMS-Schnittstelle dem Viewing-Dienst kaskadiert bereitgestellt. Für den Nutzer ist dabei immer transparent, ob es sich bei einer dargestellten Kartenebene um eine aus dem Geodatenwarehouse oder aus einem der registrierten WMS-Dienste handelt.

Die beiden technischen Ausführungen des Viewing-Dienstes verfügen neben den bereits in Abschnitt 2.2 beschriebenen klassischen Kartenfunktionen jedoch noch über eine Reihe weiterer Funktionalitäten, die dem Nutzer unter anderem ein komfortables Ebenenmanagement für die Kartenebenen der fest registrierten WMS-Dienste und das lose Hinzufügen von zusätzlichen, frei verfügbaren WMS-Diensten gestatten.

Im Rahmen des Ebenenmanagements findet das Einblenden und Ausblenden von Kartenebenen in einem Dialog zur Ebenenansicht statt, die Steuerung der Reihenfolge der Kartenebenen wird mit einem Dialog zur Ebenenanordnung durchgeführt. Zusätzlich können die Legenden der aktivierten Kartenebenen zur Anzeige gebracht werden, wodurch eine fach- und sachgerechte Interpretation der visualisierten Karteninhalte ermöglicht wird.

Zusätzliche Kartenebenen von externen WMS-Diensten können auf zwei verschiedene Arten lose in den Viewing-Dienst des Geodatenportals eingebunden werden:

Um einen frei verfügbaren, externen WMS-Dienst lose hinzuzufügen, ist vom Nutzer in einem Dialogfenster lediglich dessen URL einzugeben (Abb. 9).

Abb. 9: Formular für das lose Hinzufügen eines frei verfügbaren WMS-Dienstes zum Sachsen-Anhalt-Viewer

Dadurch wird der WMS-Dienst temporär in den Viewing-Dienst des Geodatenportals integriert und kann in die Zusammenschau mit den anderen Kartenebenen gebracht werden.

Abb. 10: Formular zur Auswahl eines externen WMS-Dienstes aus einer vorkonfigurierten Liste

Daneben besteht die Möglichkeit, vom Administrator des Geodatenportals bekannte, aber nicht fest registrierte WMS-Dienste in einer XML-Konfigurationsdatei zu hinterlegen und frei zu kategorisieren. Damit können externe WMS-Dienste für den Nutzer einfach zugänglich gemacht werden, ohne dass dieser deren URL kennen und von Hand eingeben muss (Abb. 10). Der Administrator des Geodatenportals pflegt die Einträge und die Kategorien direkt in die Konfigurationsdatei ein. Neben der URL und den Kategorien können für die externen WMS-Dienste auch „sprechende“ Namen hinterlegt werden.

Darüber hinaus verfügt der Experten-Viewer über eine Funktion, mittels der ein Nutzer zu den visualisierten Geodaten eigene Daten im ESRI-Shape-Format von der lokalen Festplatte einfügen und die Kartenzusammenstellung des aktuellen Bildausschnittes in einer XML-Datei speichern kann. Diese XML-Datei ist auch mit anderen Nutzern austauschbar und kann beim Neustart des Clients zur Wiederherstellung der zuletzt verwendeten Konfiguration benutzt werden.

3 Visualisierung umweltbezogener Geofachdaten

3.1 Geofachdatenmanagement

Im Geschäftsbereich des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt werden zahlreiche Fachaufgaben wahrgenommen, die Fachinformationen mit räumlichem Bezug auf der Erdoberfläche benötigen und diese selbst gemäß ihrer Zuständigkeit als Ergebnis der Tätigkeiten produzieren. Als Orientierung und Erfassungsbasis werden Geobasisdaten der Geoinformationsverwaltung und speziell für bestimmte Fachaufgaben hergestellte Orthofotos verwendet. Die benötigten Geobasisdaten und Geofachinformationen werden im Rahmen der rechtlichen Vorgaben den Dienststellen der Fachverwaltungen im Geschäftsbereich des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt in geeigneter Weise zur Verfügung gestellt, damit der Informationsfluss und die originäre Arbeitsfähigkeit gegeben sind. Das Geodatenmanagement, das mit den Fachleuten in den Fachbereichen abgestimmt und eingeführt ist, verfolgt folgende Prinzipien:

- ◆ die Geodaten werden in einheitlich strukturierten Geodatenpools abgelegt, zurzeit als Filestruktur;
- ◆ die Ablage erfolgt in verteilten Ressourcen möglichst nah beim verantwortlichen Erzeuger;
- ◆ die notwendige Aufbereitung, wie das Konfigurieren und das Zufügen von Metadaten, wird durch den Erzeuger vorgenommen;
- ◆ die Ablage der Geodaten erfolgt unter dem angestrebten Ziel, Mehrfachspeicherung zu vermeiden;
- ◆ die Bereitstellung der Geodaten erfolgt über das ITN-LSA;
- ◆ die Geodaten werden einheitlich georeferenziert im amtlichen Lagestatus von Sachsen-Anhalt, zurzeit Lagestatus LSI 10, und
- ◆ die Verwendung folgender standardisierter Datenformate:
 - Rasterdaten der topographische Karten als TIFF,
 - Rasterdaten der Orthofotos als ECW oder JPEG (komprimiert),
 - Vektordaten im ESRI-Shape-Format.

Die Aktualisierung der Geodaten erfolgt nach einem jährlichen Aktualisierungsplan, der sicherstellt, dass die durch den Nutzer verwendeten Daten möglichst aktuell sind. Die Festlegungen sind das Ergebnis des notwendigen Kompromisses zwischen den objektiven Anforderungen seitens der Nutzer und dem tragbaren Arbeitsaufwand zur Sicherstellung der Datenaktualität bei der jeweilig zuständigen Stelle, die die Daten zu pflegen hat.

3.2 Interne Abgabe und Verteilung der Geodaten

Die Nutzer von Geodaten im Geschäftsbereich des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt werden in drei Kategorien unterteilt:

- 1) Bearbeiter von GIS-Daten mit aktiven Prozessen in Geoinformationssystemen,
- 2) Bearbeiter von GIS-Daten mit Hilfe von Desktop-GIS und
- 3) Anwender von Geodaten als Informationen für Analysen und Auskünfte.

Für die Bearbeiter nach 1) und 2) werden die erforderlichen Geodaten zurzeit in einem Verteilsystem auf lokale Geodatenpools gebracht, damit unabhängig vom ITN-LSA lokal ein performantes Arbeiten gewährleistet ist. Für die Anwender nach 3) ist ein webbasierter Kartendienst eingerichtet worden. Die eingesetzte Fachanwendung, der »Themenbrowser Internet Map Server« (kurz: TBIMS), entspricht einem WMS-Dienst nach dem Standard der OGC; sie wurde von der GFI – Gesellschaft für Informationstechnologie mbH entwickelt und beruht auf dem Open Source Map Server UMN. Nach dem Prinzip der verteilten Ressourcen sind insgesamt drei Server als TBIMS eingerichtet worden. Der erste TBIMS steht in der Stabsstelle Informationstechnologie (StIT) in Magdeburg, die zur Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (LLFG) gehört. Der zweite TBIMS steht im Landesamt für Umweltschutz (LAU) in Halle/Saale und der dritte im Landesverwaltungsamt (LVwA) ebenfalls in Halle/Saale. Die drei TBIMS kommunizieren im ITN-LSA in direktem Serververbund. Um die Performance zur Präsentation der speicherintensiven Orthofotos zu verbessern, ist im Landesamt für Umweltschutz der sehr leistungsfähige Image Web Server der Firma ER Mapper angebunden.

Der bekannte Vorteil dieser WMS-Technologie liegt darin, dass der Nutzer am Arbeitsplatz-PC mit seinem Standard-Internetbrowser die angebotenen Geodaten nutzen kann. Aufgrund der festen Präsentationsdarstellungen und sonstigen festgelegten Informationen haben die Nutzer über die Verwaltungshierarchien hinweg die gleiche Sicht auf das Angebot. Insbesondere wird dies darin deutlich, dass das Landesverwaltungsamt als Mittelbehörde im Verwaltungsvollzug in den Serververbund einbezogen wurde [Offermanns 2005]. Weitere Internet Map Server (kurz: IMS) anderer Softwareanbieter können über die standardisierte Schnittstelle eines Web-Dienstes angeschlossen werden. Dies ist mit den IMS beim Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (LHW) und dem Landesbetrieb für Privatwaldbetreuung und Forstservice (LPF) bereits in der Erprobung.

3.3 Integration der Geofachdaten in den Sachsen-Anhalt-Viewer

Mit der Einrichtung des Geodatenportals im Rahmen des eGovernment-Leitprojektes „Geoinformationsdienste“ [Bohlmann und Borrmann 2005] bietet es sich an, die Geofachinformationen aus dem bestehenden Serververbund der TBIMS im Geschäftsbereich des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt für Fachleute,

Wirtschaft und Bürger im Sachsen-Anhalt-Viewer zu visualisieren und nutzbar zu machen. Die Fachverwaltungen im Geschäftsbereich des Ministeriums haben ein starkes Interesse an einer Lösung dieser Aufgabenstellung, da damit seit geraumer Zeit bestehende Forderungen aufgrund gesetzlicher Vorgaben einheitlich und wirtschaftlich in der Landesverwaltung umgesetzt werden können. Die Handlungsfelder ergeben sich aus dem Umweltinformationsgesetz [Bundestag 2004], nach welchem Informationen zur Umwelt dem Bürger zugänglich gemacht werden müssen. Zum Beispiel hat das Ereignis des starken Elbehochwassers im Jahr 2002 gezeigt, wie stark das Bedürfnis nach Karten mit Angaben zu Hochwasser gefährdeten Bereichen ist.

Die Europäische Union hat als Initiator der Informationsgesetzgebung im Umweltbereich und anderer wichtiger Impulse für die Wirtschaft die Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft bewirkt [Europäische Union 2007] und damit in Deutschland die Initiative zum Aufbau der Geodateninfrastruktur Deutschland (kurz: GDI-DE[®]) beeinflusst. Aus diesen Gründen sollen Geofachinformationen, für die die Zuständigkeiten im Geschäftsbereich des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt liegen, so weitergegeben werden, dass sie den genannten Ansprüchen genügen.

Das als Basiskomponente der Geodateninfrastruktur für Sachsen-Anhalt geschaffene Geodatenportal und der Serververbund im Geschäftsbereich des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt müssen als Grundvoraussetzung für die GDI-DE das Applikationsprofil für Web Map Services innerhalb der Geodateninfrastruktur Deutschlands erfüllen [Geschäfts- und Koordinierungsstelle der Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) 2006]. Die Kommunikation der Server des Geodatenportals und des TBIMS-Verbunds bedient sich der Standardschnittstelle für den WMS-Dienst. Sie gewährleistet gemäß der OGC-Spezifikation nach der Version 1.1.1 die Abfragen mit den Funktionen GetCapabilities, GetMap, GetFeatureInfo, GetLegendGraphic sowie den entsprechenden Festlegungen in dem oben genannten WMS-Applikationsprofil der GDI-DE.

Die technische Erprobungsphase verläuft Dank der firmenunabhängigen Standards vielversprechend. Für die Übertragung der Legendendarstellung eines Themas mittels der Funktion GetLegendGraphic sind allerdings die verwendeten optionalen Teile der Schnittstelle zwischen den beiden unterschiedlichen Produkten der beteiligten Firmen noch abzustimmen und umzusetzen.

Die Konfiguration der IMS-Verknüpfung von Geodatenportal und Serververbund zeigt Abbildung 11. Die Einbindungen der im Aufbau befindlichen Kartenserver des Landesbetriebes für Privatwaldbetreuung und Forstservice (LPF) und des Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (LHW) sind in einem späteren Schritt vorgesehen, wenn die Verknüpfung mit dem Kartenserver in der Stabsstelle Informationstechnologie stabil läuft. Sie sollen in Eigenregie der genannten Landesbetriebe umgesetzt werden. Der Anschluss des WMS-Dienstes des Landesverwaltungsamtes (LVWA) liegt in der Entscheidung dieser Behörde.

3.4 Angebot an umweltbezogenen Geofachdaten

Das denkbare Angebot an umweltbezogenen Geofachdaten ist vielfältig und kann sich bedarfsgerecht entwickeln. In der INSPIRE-Richtlinie [Europäische Union 2007] sind einige Themenbereiche mit zeitlichem Rahmen zur Realisierung für die breite

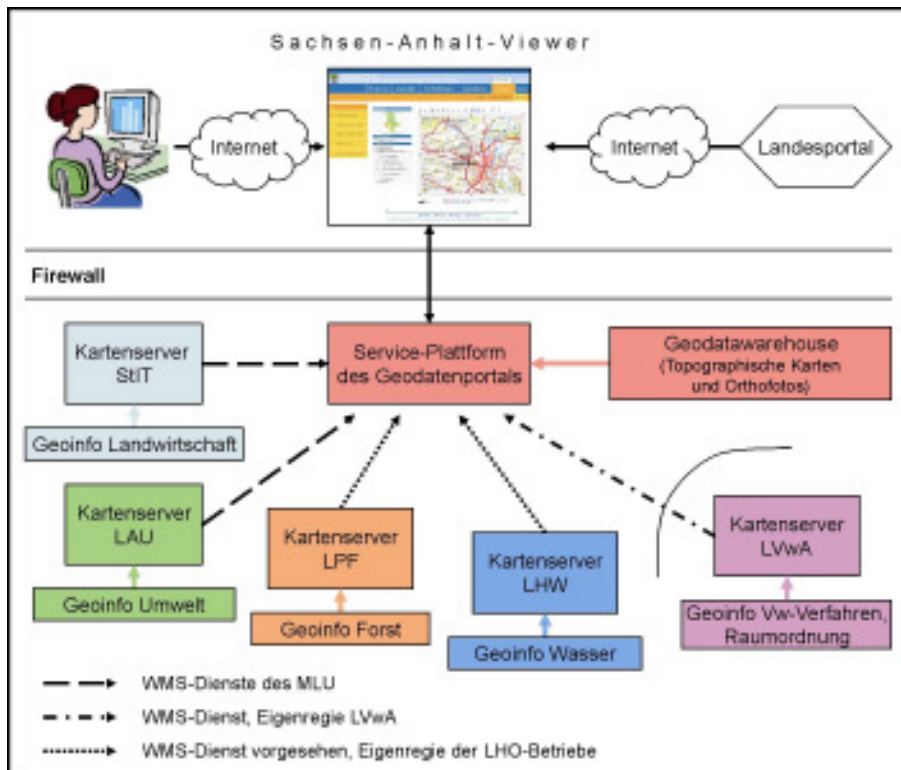


Abb. 11: Konfiguration der IMS-Verknüpfung

öffentliche Nutzung vorgegeben. Wichtige Themenbereiche, die in Sachsen-Anhalt kurzfristig angeboten werden, betreffen Naturschutz, Bodenschutz, Lärmschutz, Wasserwirtschaft, Forst und Agrarstruktur.

Die Fachthemen, die in den Sachsen-Anhalt-Viewer des Geodatenportals eingehen sollen, werden von den zuständigen Fachverwaltungen den jeweiligen Fachadministratoren bei den Kartenservern, also den TBIMS, geliefert. Die Strukturierung der Themen zu Fachbereichen und ihre Benennung in der Ebenensteuerung des Sachsen-Anhalt-Viewers sind unter den Fachverwaltungen und Fachadministratoren abzustimmen. Die Einstellungen für die Visualisierung – deckend oder transparent, Farbgebung, Strichstärken, Symbole und Texturen – müssen so abgestimmt sein, dass sie fachlich der Öffentlichkeit sinnvolle Themenzusammenstellungen für eine Analyse ermöglichen. Die Öffentlichkeit sollte die für sie wichtigen Informationen möglichst zweifelsfrei erkennen und verwenden können. Hierzu wurden im Rahmen der verwaltungsinternen Nutzung bereits gute Erfahrungen gewonnen. Ziel sollte es sein, dass die umweltbezogenen Geofachdaten durch die Öffentlichkeit nach ihren Ansprüchen im Sachsen-Anhalt-Viewer auf der Grundlage der geotopographischen Basisdaten betrachtet werden können.

Als weitere Entwicklungsschritte sollen Schnittstellen zum Managementsystem der Metadaten realisiert werden, die nicht nur für Recherche und Abfragen die Informationen liefern, welche Geofachdaten mit Angaben der verantwortlichen Institution und Ansprechpartner vorhanden sind, sondern auch Informationen direkt zu den angebotenen Themen ermöglichen.

**Anschriften der
Autoren****Torsten Bohlmann**

Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt
Otto-von-Guericke-Straße 15
39104 Magdeburg
E-Mail: Torsten.Bohlmann@lvermgeo.sachsen-anhalt.de

Volker Galle

Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt
Otto-von-Guericke-Straße 15
39104 Magdeburg
E-Mail: Volker.Galle@lvermgeo.sachsen-anhalt.de

Gerhard Offermanns

Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau
Silberbergweg 5
39128 Magdeburg
E-Mail: Gehard.Offermanns@lflg.mlu.sachsen-anhalt.de

Literaturverzeichnis

Bohlmann, T. 2006: Mit dem Geodatenportal auf dem Weg zur GDI-LSA, in: Zeitschrift für das Öffentliche Vermessungswesen Sachsen-Anhalt (LSA VERM), 12. Jahrgang, Heft 2, Seite 123-128, Magdeburg 2006.

Bohlmann, T., Borrmann R. 2005: eGovernment im Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt, in: Zeitschrift für das Öffentliche Vermessungswesen Sachsen-Anhalt (LSA VERM), 11. Jahrgang, Heft 1, Seite 13-26, Magdeburg 2005.

Borrmann, R., Galle, V. 2006: Komponenten und Bausteine des Geodatenportals, in: Zeitschrift für das Öffentliche Vermessungswesen Sachsen-Anhalt (LSA VERM), 12. Jahrgang, Heft 2, Seite 129-144, Magdeburg 2006.

Bundestag 2004: Gesetz zur Neugestaltung des Umweltinformationsgesetzes und zur Änderung der Rechtsgrundlagen zum Immissionshandel, BGBl., Jahrgang 2004, Teil 1, Nr. 73, Seite 3704-3710, Bonn 2004.

Erstling, R., Simonis, I. 2005: Web Map Service, in: Bernard, R., Ritzke, J., Wagner, R. (Hrsg.): Geodateninfrastruktur, Wichmann-Verlag, Heidelberg, 2005.

Europäische Union 2007: Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2007 zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE), Amtsblatt der Europäischen Union, Reihe L, 50. Jahrgang, Nr. 108, Seite 1 ff, <http://eur-lex.europa.eu>, 15.05.2007.

Fuhrmann, S., Kraak, M.-J. 2001: Geovisualisierung – Einführung in das Thema, in: Kartographische Nachrichten, 51. Jahrgang, Heft 4, Seite 173-175, Bonn 2001.

**Geschäfts- und Koordinierungsstelle der
Geodateninfrastruktur Deutschland**

(GDI-DE) 2006: Profil WMS-DE_1.0 – Applikationsprofil für Web Map Services innerhalb der Geodateninfrastruktur Deutschland, Version 1.0 vom 17.10.2006, http://www.gdi-de.org/de/download/WMS_DE_Profil_V1.pdf, 15.05.2007.

Müller, A., 2005: Datenexploration und Wissenskommunikation in der Geovisualisierung, in: Kartographische Nachrichten, 55. Jahrgang, Heft 5, Seite 236-243, Bonn 2005.

Offermanns, G. 2005: Wege zum Geodatenmanagement in der Fachverwaltung, in: Stember, J., Pundt, H. (Hrsg.): eGovernment und die Zukunft der öffentlichen Verwaltung, Schriften zur angewandten Verwaltungsforschung, Band 4, Seite 180, Verlag Karla Grimberg, Ostbevern 2005.

Schulz, M. 2006: Web-Maps – Struktur und Workflow webbasierte kartographischer Visualisierungen, in: Kartographische Nachrichten, 56. Jahrgang, Heft 4, Seite 196-203, Bonn 2006.

Strobl, J., Griesebner, G. 2003: geoGovernment – Öffentliche Informations-Dienste zwischen Kommune und Europa, Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg 2003.

von Lucke, J., Reiner mann, H. 2002: Speyerer Definition von Electronic Government, in: Electronic Government in Deutschland, Speyerer Forschungsbericht 226, Seite 1-8, Speyer 2002.