

# Webbasierte Geodienste der Landesvermessung Sachsen

Uwe Zechendorf

Landesvermessungsamt Sachsen, Referat 34 „Geodatenervice“, Olbrichtplatz 3, 01099 Dresden,  
Email: Uwe.Zechendorf@lvs.n.smi.sachsen.de

Das Landesvermessungsamt Sachsen stellt für die Nutzung der Geobasisdaten über das Internet eine Reihe von Geodiensten bereit. Diese Geodienste unterliegen, soweit als Spezifikation verabschiedet, den Standards des OpenGIS-Consortiums. Zu den bereitgestellten Diensten gehören die „Basiskarte Sachsen“, ein Katalogdienst in Kopplung an ein Metadateninformationssystem sowie ein Adresssuchdienst. Die „Basiskarte Sachsen“ stellt nach einem hierarchischen Verständnis die Integration verschiedener Geobasisdienste dar. Dies sind ein WMS-Server auf die Geobasisdaten der Landesvermessung sowie verschiedene WMS-fähige Clients zur Visualisierung von Geodaten. Darüber hinaus verfügt die „Basiskarte Sachsen“ über Dienste zur Anbindung von weiteren WMS-Datenquellen, einen Dienst zur Erstellung von Geodokumenten sowie einen Dienst zum Download von Geobasisdaten in Original- und Abgabeformaten. Mit der Bereitstellung dieser Geodienste übernimmt die sächsische Vermessungsverwaltung einen entscheidenden Beitrag zum Aufbau einer sächsischen Geodateninfrastruktur sowie für die Realisierung der in verschiedenen E-Government-Vorhaben beschriebenen GIS-Komponenten.

---

## 1 Motivation für den Aufbau von webbasierten Geodiensten

Durch den hohen Nutzwert haben sich Geoinformationssysteme (GIS) in den vergangenen Jahren zu sehr effizienten Werkzeugen entwickelt. Die Einführung dieser Systeme erfolgt nach den Erfordernissen des jeweiligen Nutzers und dient vordergründig zur Erfassung und Führung seiner fachspezifischen Daten (Geofachdaten). In der bisherigen Herangehensweise werden darüber hinaus in erheblichem Umfang Daten Dritter importiert. Zu diesen gehören die Geobasisdaten der Vermessungsverwaltung (vgl. Anlage) aber auch Geofachdaten anderer Anbieter. Im Ergebnis entsteht eine Vielzahl von Sekundärdatenbeständen mit sehr hohen Redundanzen. Neben der zusätzlichen Hardware für die Haltung der Drittdaten müssen für deren Import Personal mit der entsprechenden Fachkenntnis vorgehalten, Konverter beschafft und die Konvertierung als Dienstleistung eingekauft werden. Diese Aufwendungen steigern sich weiter, wenn die Drittdaten einer laufenden Aktualisierung unterliegen. Noch rechtfertigt das Informationsbedürfnis die ständig zunehmenden Aufwendungen für diese proprietären Datenhaltungen.

Nicht nur der zunehmende Kostendruck hat dazu geführt, sich neuen Ansätzen zuzuwenden.

Durch den rasanten Einzug des Internets in sämtliche Lebensbereiche eröffnen sich auch für Geoinformationen völlig neue Nutzungspotenziale. Dies haben die GIS-Hersteller bereits sehr frühzeitig erkannt und ihre Produktpalette in diese Richtung weiterentwickelt. So befinden wir uns gegenwärtig am Anfang einer neuen GIS-Generation, welche den Zugang zu Geoinformationen über eine moderne Geodateninfrastruktur (GDI) nutzt. Als eine Geodateninfrastruktur bezeichnet man den Komplex aus Geodaten, Geodiensten, Netzwerken und Standards. Das entscheidende Wesensmerkmal einer GDI sind die offenen Strukturen, in denen jeder Geoinformationen und Geodienste mit beliebigen Netzwerken, Anwendungen und Plattformen nutzen kann. Das neue Verständnis besteht u.a. darin, dass die Geodaten bei ihren „Eigentümern“ verbleiben. Diese setzen verschiedene Geodienste darauf auf und stellen diese in Netzwerken für eine breite Nutzung zur Verfügung (vgl. Abbildung 1). Sowohl für die Geodienste selbst als auch die Kommunikation werden Standards eingesetzt. Dazu gehören in erster Linie die Spezifikationen des Open GIS Consortiums (OGC). Für das Funktionieren einer GDI ist es zwingend notwendig, dass bestimmte Geobasisdienste vorhanden sein müssen, auf denen weitere Anwendungen aufsetzen können.

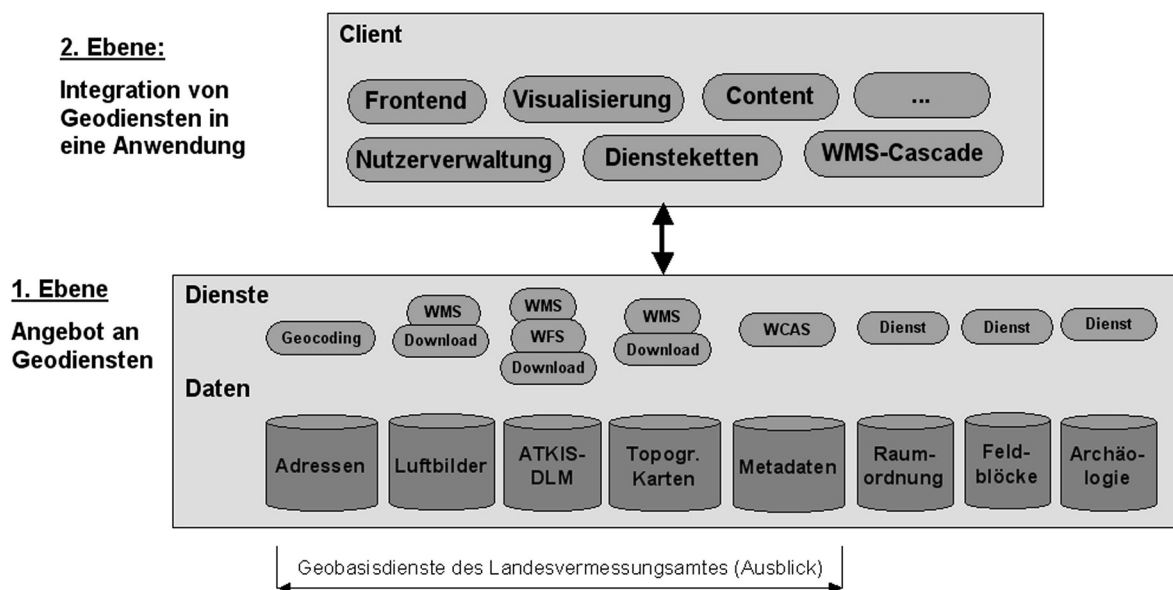


Abb. 1: Ebenen der Dienstbereitstellung und Dienstintegration.

Es entsteht die Frage nach der Zuständigkeit für die Umsetzung dieser Geobasisdienste. Die Erfassung, Führung und Bereitstellung der Geobasisdaten hat der sächsische Gesetzgeber auf die Vermessungsverwaltung übertragen. Durch die Verpflichtung zur Verwendung dieser Geobasisdaten als Grundlage für behördliche Geoinformationssysteme ist gewährleistet, dass alle Stellen ihre Geofachdaten auf eine sachsenweit einheitliche Datenbasis beziehen. Die sächsische Vermessungsverwaltung ist daher in der Pflicht, auch für die webbasierten Geoanwendungen entsprechende Geodienste bereitzustellen (vgl. Abbildung 1).

## 2 Basiskarte Sachsen

Das Landesvermessungsamt stellt seit einem Jahr die Basiskarte Sachsen bereit. Diese Anwendung ist ein Komplex verschiedener Dienste, die den staatlichen Behörden uneingeschränkt und kostenfrei zur Verfügung steht. Der Zugang erfolgt über das Landesweb. Es ist geplant, diesen Dienst auch für das Internet freizuschalten. Gegenwärtig werden dafür notwendigen rechtlichen Rahmenbedingungen geschaffen. In den nachfolgenden Unterabschnitten werden die einzelnen Komponenten entsprechend der Nummerierung der Abbildung 2 näher beschrieben. Die Anforderungen der Nutzer sowie die technologische Fortentwicklung machen eine ständige Weiterentwicklung erforderlich.

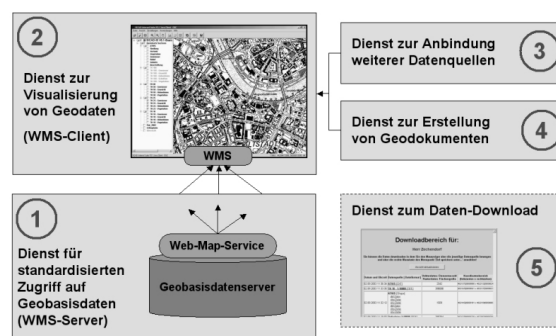


Abb. 2: Komponenten der Basiskarte Sachsen.

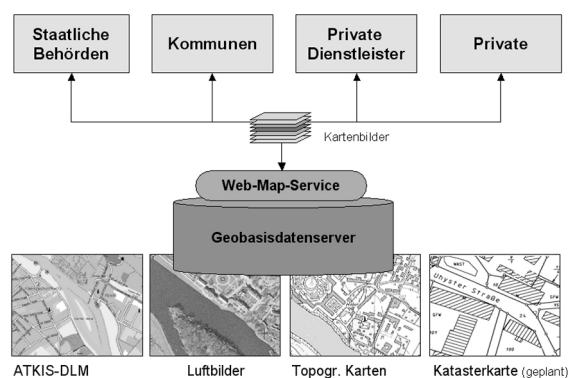


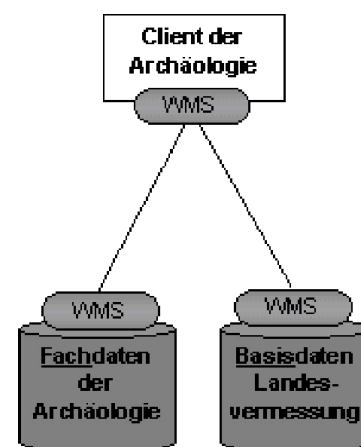
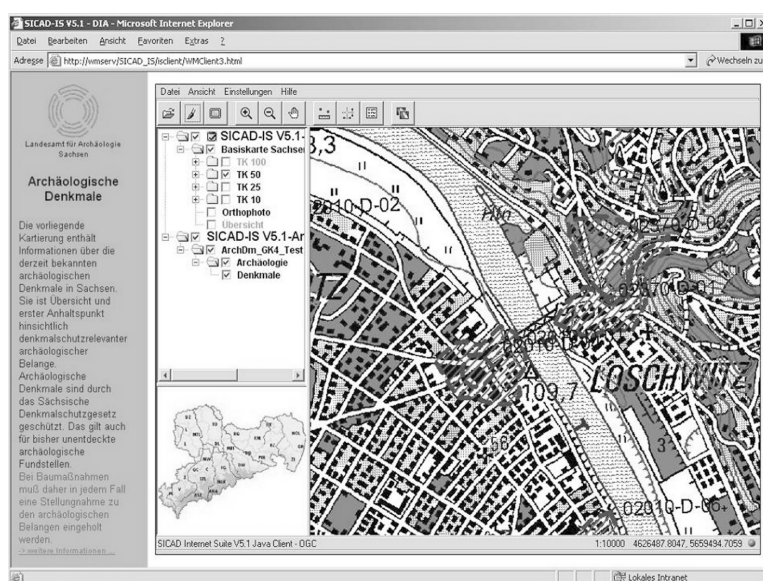
Abb. 3: Nutzer des WMS-Servers des LV.

## 2.1 Dienst für den standardisierten Zugriff auf die Geobasisdaten (WMS-Server)

Mit dem WMS-Server stellt das Landesvermessungsamt einen Onlinezugriff auf den Geobasisdatenbestand der Vermessungsverwaltung bereit (vgl. Abbildung 3). Dieser Geodienst realisiert die Spezifikation des OGC Web-Map-Service (WMS) in der Version 1.0.0. Ab Mitte Juni 2004 wird die Version 1.1.1 zur Verfügung stehen. Ein WMS-Server liefert auf eine standardisierte Anfrage ein Kartenbild in Form einer Rastergrafik. Damit können WMS-fähige Clients verschiede-

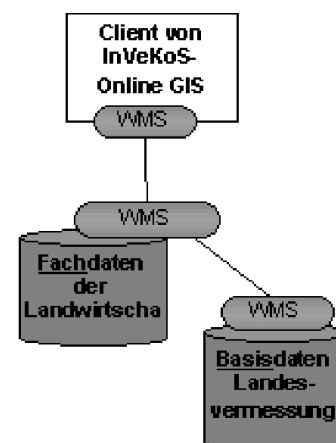
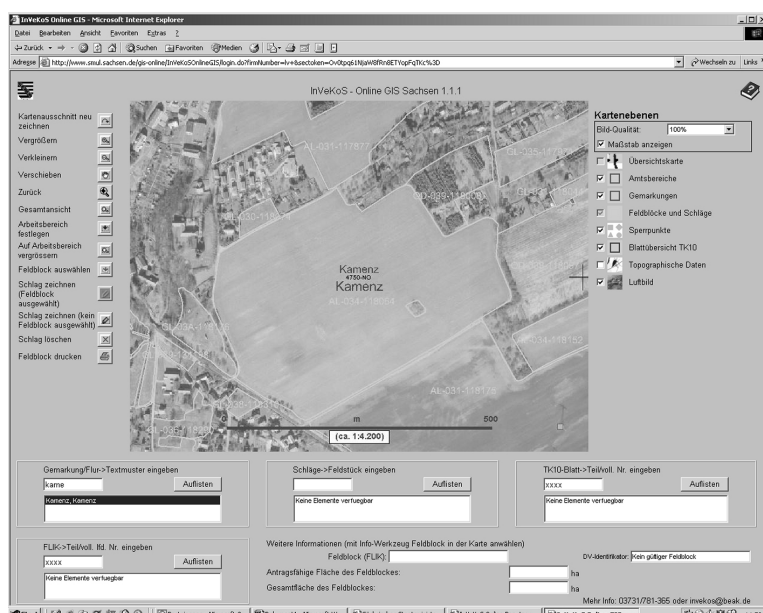
ner Anbieter jederzeit aktuelle Geobasisdaten visualisieren, ohne diese Daten zu beziehen und in ihre Systeme importieren zu müssen. Mit dem Landesamt für Archäologie wurde erstmals in der sächsischen Landesverwaltung die Technologie einer gemeinsamen Visualisierung und Überlagerung räumlich verteilter Geodaten praktiziert (vgl. Abbildung 4).

Hierbei greift der WMS-fähige Client der Landesarchäologie gleichzeitig auf die eigenen Geofachdaten und über den WMS-Server des Landesvermessungsamtes auf die Geobasisdaten zu. Mit dieser Anwendung ist ein Nutzer z.B. in der Lage, die Position und die Ausdehnung archäo-



**direkter Zugriff auf verteilte Geodienste vom Client aus**

Abb. 4: Nutzung des WMS-Servers des LV durch den Client des Landesamtes für Archäologie.



**Zugriff auf verteilte Geodienste über kaskadierende Web-Map-**

Abb. 5: Nutzung des WMS-Servers des LV durch das Fachverfahren InVeKoS-Online GIS

logischer Denkmale vor dem Hintergrund von Luftbildern oder Topographischen Karten zu bewerten.

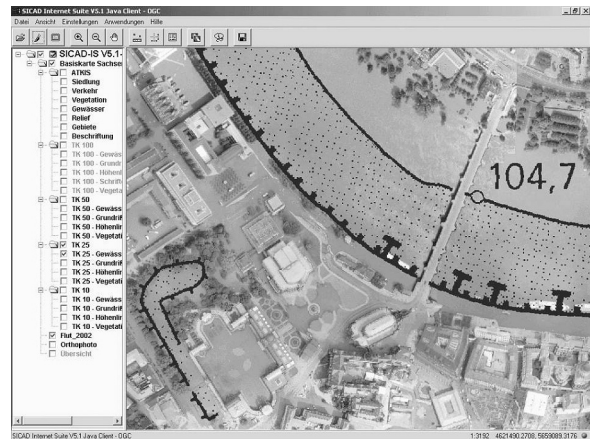
Ein weiteres Beispiel für die Verwendung des WMS-Servers des Landesvermessungsamtes ist das GIS-unterstützte Verfahren des integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems für Ausgleichszahlungen für Landwirtschaftsbetriebe „InVeKoS-Online GIS“. Dadurch sind die Landwirte in der Lage, Web-GIS-unterstützt ihre Ausgleichszahlungen zu beantragen. Dazu werden in einem Webclient die digitalen Feldblockdaten des Landesamtes für Landwirtschaft zusammen mit den Luftbildern des Landesvermessungsamtes visualisiert. Wegen der nutzungsrechtlichen Besonderheiten wurde der Zugriff über eine Kaskade realisiert (vgl. Abbildung 5).

Beide Anwendungen sind Beispiele für die hohe Flexibilität dieser Technologie. Auf diese Art können nicht nur viele Unwägbarkeiten der Vergangenheit überwunden werden. Durch die Überlagerung verschiedener Geodaten erhalten die Nutzer eine neue Qualität von Informationen, welche sich aus den jeweiligen Ausgangsdatenbeständen nicht ergibt. Diese Art von Mehrwertgenerierung mit einfachsten technischen Werkzeugen, gesteuert durch den Nutzer, ist der Hintergrund für das hohe Marktpotenzial von Geodaten im Zeitalter des Internets. Die Beispiele sind zugleich eine Demonstration dafür, wie sich die teilnehmenden Behörden über ihre Geodaten öffentlichkeitswirksam präsentieren können, ohne dass ein Eingriff in die jeweilige Zuständigkeit erfolgt.

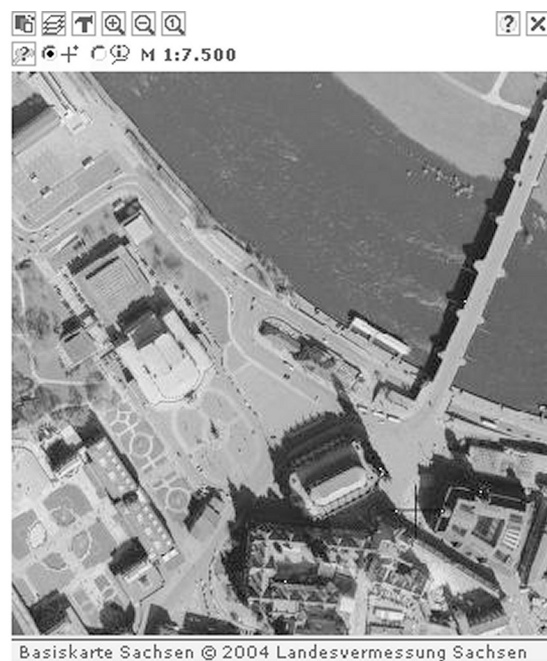
## 2.2 Dienst zur Visualisierung von Geodaten (WMS-Clients)

Innerhalb der Basiskarte werden zwei Anwendungen als Web-Clients bereitgestellt, mit denen auf WMS-fähige Geodienste zugegriffen und deren Geodaten visualisiert werden können. Dazu wird lediglich ein Ausgabegerät (PC, PDA) mit einem Browser benötigt. Eine Suche über die Gemeindenamen ermöglicht eine schnelle Navigation innerhalb der Kartendarstellung.

Bei dem ersten Client handelt es sich um ein Java-Applet, welches beim Start vom Server heruntergeladen wird (vgl. Abbildung 6). In einem Geodatenexplorer können die verfügbaren Geodaten wahlweise zugeschaltet und miteinander kombiniert werden. Innerhalb des Applets sind GIS-Werkzeuge in eingeschränktem Um-



**Abb. 6:** Client als Java-Applet, Überlagerung eines Flutbildes mit dem Gewässerlayer der TK 25.



**Abb. 7:** HTML-Client mit einem Luftbild.

fang integriert (Zoom, Verschieben, Strecken messen, Flächen messen, Karte neu zeichnen, ...).

Die zweite Anwendung ist ein HTML-Client (vgl. Abbildung 7). Dieser Client wurde speziell für den mobilen Einsatz an einem PDA entwickelt. Entsprechend den Erfordernissen einer Feldtauglichkeit sowie der Bandbreite der Netzanbindung weist die Anwendung entsprechend angepasste Funktionalitäten auf. Besonders hervorzuheben ist die Möglichkeit, den Maßstab, die Displayauflösung und die Displaygröße individuell einzustellen. Das gestattet eine performante Nutzung auch bei geringbandigen Netzanbindungen.

## 2.3 Dienst zur Anbindung weiterer Datenquellen

Mit dieser Funktionalität ist der Nutzer des Java-Applets in der Lage, zu den voreingestellten Geobasisdaten der Vermessungsverwaltung mit wenigen Handgriffen weitere WMS-Datenquellen einzubinden. Dazu wird in einem Eingabefeld die Netzadresse des gewünschten Geodienstes eingegeben (vgl. Abbildung 8). Nach erfolgreicher Anbindung erscheinen die Layer der neuen Datenquelle im Geodatenexplorer.

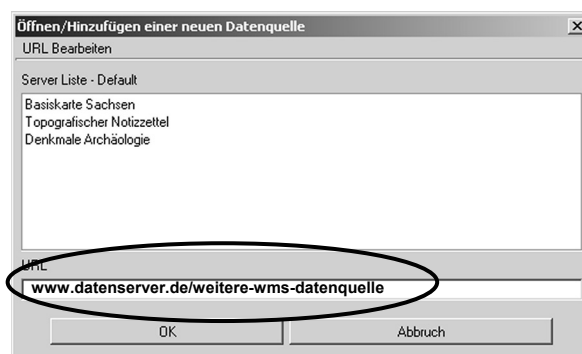


Abb. 8: Eingabemaske für weitere Datenquellen.

## 2.4 Dienst zur Erstellung von Geodokumenten

Mit dieser Funktionalität sind die Nutzer des Java-Applets in der Lage, das von ihnen konfigurierte Kartenbild als Dokument in den verschiedensten Formaten abzuspeichern (doc, pdf, htm) oder auf einen Drucker auszugeben (vgl. Abbildung 9). Die Bezeichnung „Geodokumente“ oder „Belegausdruck“ wird oft im Zusammenhang mit Fachanwendungen (z.B. Bauantragsverfahren) in Verbindung gebracht. Eine Fachanwendung wäre damit in der Lage, über einen WMS-Aufruf Kartenauszüge anzufordern und diese in ihre Geschäftsabläufe zu integrieren. In Kombination mit einem Geocoding-Dienst genügt es, wenn die abfragende Anwendung anstelle der Koordinaten die Straße und Hausnummer übergibt.

### Map Print

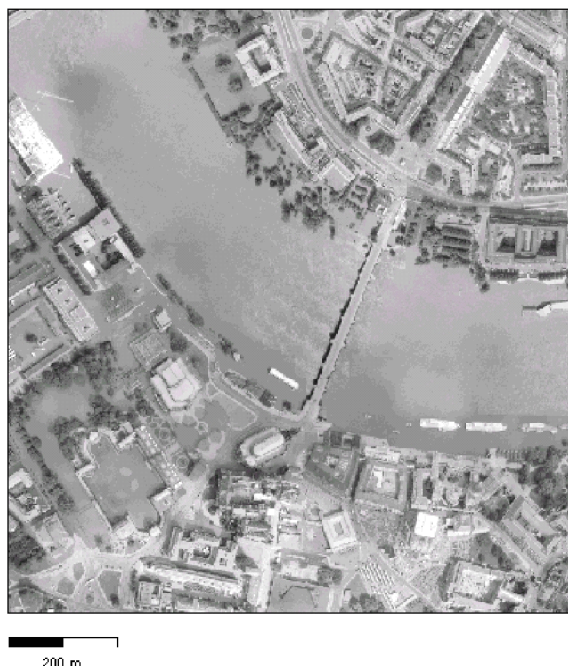


Abb. 9: Druckvorschau auf ein Geodokument.

## 2.5 Dienst zum Datendownload

Diese Funktionalität ermöglicht dem autorisierten Nutzer, sich in einem von ihm gesteuerten Abrufverfahren, Geodaten in Original- und Abgabeformaten herunterzuladen. Nach der Selektion des gewünschten Bereiches in der Karte und der Angabe des Datenformates (vgl. Abbildung 10) werden die Daten in einem nutzerspezifischen Downloadbereich zum Herunterladen bereitgestellt (vgl. Abbildung 11).

## 3 Metadateninformationssystem und Katalogdienst (GeoMIS.Sachsen)

Ziel ist es, Transparenz über die vorhandenen Geodatenbestände in Sachsen zu schaffen. Dazu bedarf es einer Beschreibung der verfügbaren Geodatenbestände nach Inhalt, Umfang, Qualität,

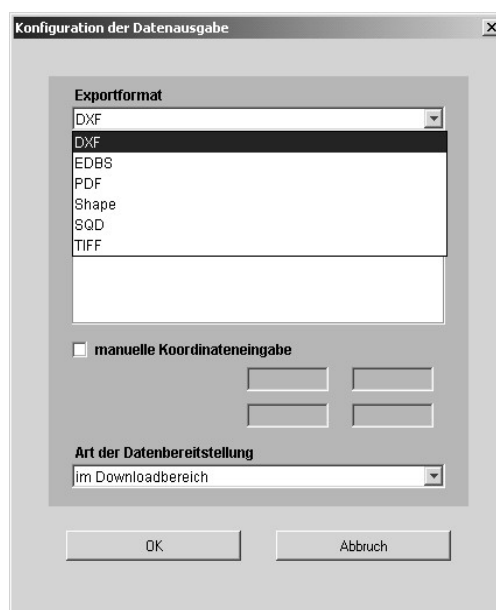


Abb. 10: Dialogmaske für den Downloadvorgang.



Zugriffsmöglichkeit und weiteren Eigenschaften. Ein derartige Beschreibung von Geodatenbeständen bezeichnet man als Metadaten (auch „beschreibende Daten“ oder „Daten über Daten“). Es bedarf dafür der Schaffung eines offenen Systems zum Erfassen, Speichern, Abfragen und Präsentieren dieser Metadaten (Metadateninformationssystem – MIS). Der Gesetzgeber hat das Landesvermessungsamt verpflichtet, Metadaten über die bei den Landesbehörden, Landkreisen und Gemeinden existierenden Geodatenbestände in einer zentralen Datenbank vorzuhalten (GeoMIS.Sachsen). Ein Metadateninformationssystem für Geodaten ist neben der reinen Informationsfunktion auch für das Funktionieren einer GDI von zentraler Bedeutung. Ein sogenannter Katalogdienst (Web Catalog Service - WCAS) setzt auf einem Metadateninformationssystem auf und weist über standardisierte Schnittstellen Georessourcen (Geodaten und Geodienste) nach.

Bei dem in Sachsen in der Umsetzung befindlichen GeoMIS.Sachsen wird eine sog. Brokerlösung mit einer eigenen Datenhaltungskomponente nach dem Metadatenschema der ISO 19115 zum Einsatz kommen. Als kaskadierendes System kann es vorhandene oder zukünftige MIS einbinden (abfragen). Diese Lösung ist zugleich auch ein Angebot an alle kommunalen, staatlichen und privaten Geodatenhalter, die sich gegenwärtig in der Überlegung zur Einrichtung eigener MIS befinden.

## 4 Adresssuchdienst

Ein Adresssuchdienst ermöglicht es, über die Eingabe einer Adresse, deren Lage in einer Karte anzuzeigen. Dazu werden den Adressen ihre Koordinaten gegenübergestellt. Diese Bereitstellung bezeichnet man als georeferenzierte (Gebäude-) Adressen. Dem OGC liegt der Entwurf für eine Spezifikation mit der Bezeichnung „Geocoder“ vor. Dieser beabsichtigte Dienst widmet sich dem Thema, ist allerdings in seinem Funktionsumfang weiter gefasst. Viele Softwareanbieter bieten ihrerseits vergleichbare Dienste unter der Bezeichnung „Geocoding-Dienst“ an. Unabhängig von der Bezeichnung ist ein derartiger

Datum und Uhrzeit	Datenquelle [Dateiformat]	Vektordaten: Elementanzahl	Rasterdaten: Flächengröße	Koordinatenbereich (links/unten x rechts/oben)
02.09.2003 11:36:34	ATKIS [DXF]		2342	46213725658888 x 46221325659624
02.09.2003 11:33:35	TK 10 - 1:10000 [TIFF]		398088	46214535659041 x 46221375659623
02.09.2003 11:32:12	ATKIS [Shape] shp-Datei shp-Datei shp-Datei shp-Datei shp-Datei	1509		46214535659181 x 46221545659666
02.09.2003 11:18:00	Orthofotos 1:10000 [PDF]		290784	46213785659239 x 46220025659705

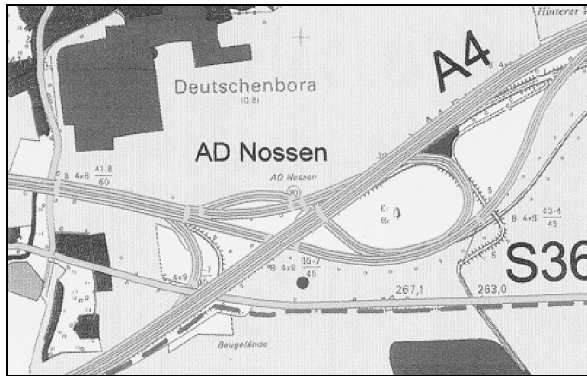
Abb. 11: Nutzerspezifischer Downloadbereich.

Dienst für die Navigation in Geodatenbeständen von zentraler Bedeutung. Die postalische Adresse ist nicht nur für Verwaltungsverfahren das zentrale Einstiegsthema in raumbezogene Anwendungen. Nahezu alle Nutzerkreise können Angaben über die Adresse eines gesuchten Objektes machen. Relativ selten hingegen sind Einstiege über die Flurstücksnummer oder gar über Koordinaten.

Die Staatlichen Vermessungsämter verfügen über die von den Kommunen vergebenen Adressen. Als die „Lagebezeichnung eines Flurstückes“ werden diese in der Automatisierten Liegenschaftskarte georeferenziert erfasst und unterliegen einer ständigen Laufendhaltung. Gegenwärtig erfolgen die zentrale Zusammenführung dieser Adressdaten und der Aufbau eines entsprechenden Geodienstes.

## 5 Digitale Geobasisdaten der Vermessungsverwaltung Sachsen

Nachfolgend sind die wesentlichen Geobasisdatenbestände der Vermessungsverwaltung kurz dargestellt. Ausführliche Beschreibungen können unter [www.landesvermessung.sachsen.de](http://www.landesvermessung.sachsen.de) oder telefonisch unter (03 51) 82 83 – 34 01 abgefordert werden.



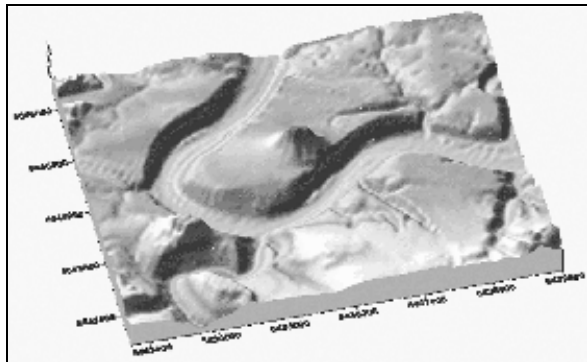
### Digitales Landschaftsmodell (ATKIS-DLM)

- Vektordaten
- flächendeckend
- Darstellung der Topographie
- Lagegenauigkeit von 3 m bis 5 m
- laufende Aktualisierung



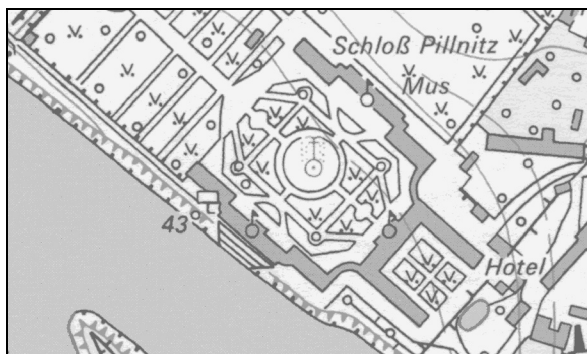
### Digitale Orthophotos (ATKIS-DOP)

- Rasterdaten
- flächendeckend
- Bodenauflösung 40 cm
- Aktualität 1998 bis 2003



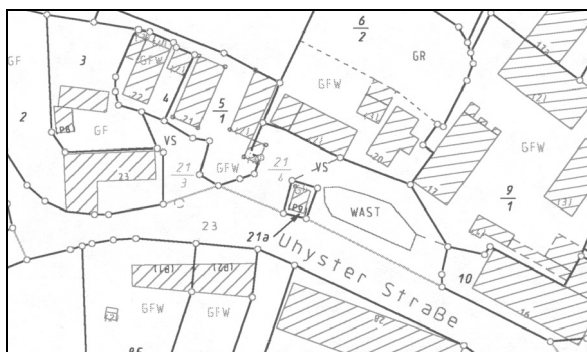
### Digitale Geländemodelle (ATKIS-DGM)

- ASCII-Daten des Höhengitters
- flächendeckend ca. 2 m Höhengenaugigkeit
- gebietsweise mit ca. 0,5 m Höhengenaugigkeit
- laufende Aktualisierung



### Digitale Topographische Karten

- Maßstäbe 1:10 000 bis 1:100 000
- Rasterdaten
- flächendeckend
- Darstellung der Topographie
- turnusmäßige Aktualisierung



### Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK)

- Vektordaten
- Erfassungsstand: ca. 70 %
- Darstellung der Flurstücke mit Grenzen und Gebäuden
- laufende Aktualisierung