

Master Thesis

im Rahmen des
Universitätslehrganges „Geographical Information Science & Systems“
(UNIGIS MSc) am Zentrum für GeoInformatik (Z_GIS)
der Paris Lodron-Universität Salzburg

zum Thema

„XPlanung - Der Weg zum Ziel“ Untersuchung der Integration in offene Infrastrukturen

vorgelegt von

Dipl.-Ing. (FH) Nico Mühl
U1348, UNIGIS Msc Jahrgang 2007

Zur Erlangung des Grades
„Master of Science (Geographical Information Science & Systems) – MSc(GIS)“

Gutachter:
Ao. Univ. Prof. Dr. Josef Strobl

Konsultant:
Dipl.-Ing. Bernd Kästler (SAKD)

Dresden, 27.07.2009

Erklärung

Ich versichere, diese Master Thesis ohne fremde Hilfe und ohne Verwendung anderer als der angeführten Quellen angefertigt zu haben, und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen hat. Alle Ausführungen der Arbeit, die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden, sind entsprechend gekennzeichnet.

Dresden, 27. Juli 2009

Nico Mühl

Kurzfassung

Mit der zunehmenden Verfügbarkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien im privatwirtschaftlichen Bereich erkennt ebenfalls die öffentliche Verwaltung den Bedarf ihre Daten und Dienstleistungen auf elektronische Weise bereitzustellen. Besonderes Interesse gilt der Bereitstellung geografischer Daten, da die Mehrheit von Verwaltungsaufgaben auf raumbezogenen Informationen beruht. Die entscheidende Änderung in der Herangehensweise wird dabei durch die Vernetzung von dezentral verteilten Datenbeständen unter Nutzung offener Standards erreicht.

Der Standard XPlanung steht in diesem Zusammenhang für den einheitlichen Ansatz zum Austausch von Planwerken der Bauleitplanung und befindet sich derzeit in der Phase einer breiten kommunalen Implementierung. In der vorliegenden Arbeit wird unter Berücksichtigung ökonomischer Gesichtspunkte das Modell der Integration von XPlanung innerhalb eines Landkreises aufgegriffen. Es werden zielorientiert Schritte zur Schaffung einer einheitlichen XPlanGML-konformen Datenbasis sowie Szenarien der Bereitstellung und Weiterverwendung der Planungsdaten entwickelt. Im Vordergrund steht die Untersuchung der Integration von XPlanung in bestehende Geodaten-Infrastrukturen unter Nutzung bereits vorhandener technischer Werkzeuge und Standards. Zur Verdeutlichung des Bedarfs an XPlanung wird neben internationalen, nationalen und regionalen Forderungen und Rahmenbedingungen ebenfalls auf die aktuelle Situation der Bauleitplanung, insbesondere auf die Qualität vorliegender Planungsdaten und die Aufgabenverteilung beteiligter Akteure eingegangen.

Abstract

With the increasing availability of information and communication technologies in the private-economic sector the public administration recognises the need to provide their data and services in electronic form. Of Special interest is the supply of geographical data, due to the majority of administrative duties being based on space-related information. The determining change in the approach is achieved by interlinking decentralised distributed data using open standards.

The standard XPlanung stands for the uniform beginning for the exchange of plan works of the urban land-use planning and is currently being implemented locally. This project looks at the model of integrating XPlanung within a local community (e.g. within a county or city) considering certain economic aspects. Milestones are developed to create a uniform XPlanGML database as well as scenarios of the supply and use of the planning data. In particular, the investigation of the integration of XPlanung into existing geodata infrastructures using already available technical tools and standards will be examined. To emphasise the need of XPlanung, this study is not only looking at international, national and regional requirements and frameworks, but it also analyses the current situation of planning and in particular the quality of existing planning data and the distribution of work amongst involved parties..

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	IV
Abbildungsverzeichnis.....	VII
Tabellenverzeichnis.....	X
Abkürzungsverzeichnis	XI
1 Einführung	1
1.1 Ausgangssituation und Motivation	1
1.2 Zielsetzung und Aufbau	2
1.3 Methodik und Hinweise	5
2 Projekt XPlanung	6
2.1 Bisherige Entwicklung.....	6
2.2 Aktuelle Entwicklung.....	9
2.2.1 Ziele der AG-1 Kommunale Implementierung.....	9
2.2.2 Ziele des Projektantrages - Fortführung, Qualitätssicherung und Verbreitung des Standards XPlanung.....	12
2.3 Mehrwert von XPlanung.....	13
2.4 Probleme und Hindernisse	16
2.4.1 Versionen des Datenmodells	16
2.4.2 Rechtliche Aspekte	17
2.4.3 Planungsgrundlage ALK	18
3 Voraussetzungen und Rahmenbedingungen.....	19
3.1 Politische Maßnahmen.....	19
3.1.1 Europäischen Gemeinschaft	19
3.1.2 Bundesrepublik Deutschland	26
3.1.3 Bundesland Sachsen	31
3.1.4 Zusammenfassung	35
3.2 Technisches Werkzeug.....	36
3.2.1 INSPIRE Service Architektur.....	36
3.2.2 Metainformationen und Katalogdienste.....	38
3.2.3 OpenGIS®	40
3.2.4 Referenzmodell.....	43
3.2.5 OGC und ISO	45
4 IST-Analyse Bauleitplanung.....	46

4.1	Planungsebenen der raumbezogenen Umweltplanung in Deutschland	46
4.2	Prozessintegration der Bauleitplanung.....	47
4.2.1	Abstimmung von Planungen.....	48
4.2.2	Planaufstellung	49
4.2.3	Beschreibung weiterer Prozesse	50
4.3	Datenbasis - Bauleitpläne.....	52
4.3.1	Differenzierung von Datenarten	52
4.3.2	Einordnung der Bauleitplanung.....	53
4.3.3	Qualität der Geodaten (ISO 19113).....	54
4.3.4	Datenspeicherung.....	55
4.3.5	Datenformate und Datenaustausch	56
4.3.6	Datenbereitstellung	57
4.3.7	Zusammenfassung	58
4.4	Organisatorische Betrachtung	59
4.4.1	Sensibilisierung durch Integration von Bekanntem.....	59
4.4.2	XPlanung aus der Sicht der Beteiligten	60
4.4.3	Entscheidungsfindung.....	63
4.4.4	Akteure der Entscheidungsfindung.....	64
4.4.5	Kriterien zur Einführung von XPlanung in Kommunen.....	65
5	Strategische Empfehlung für die Integration von XPlanung in kommunale Infrastrukturen	67
5.1	Zielvisionen.....	67
5.1.1	Zielvision - XPlanGML-konforme Überführung von Bauleitplänen	68
5.1.2	Zielvision - Bereitstellung von Bauleitplänen mit XPlanGML	69
5.1.3	Zielvision - Weiterverwendung von XPlanGML	70
5.2	Konzeption und Umsetzungsempfehlung	71
5.2.1	Überführung von Bauleitplänen nach XPlanGML	71
5.2.2	Bereitstellung von XPlanGML-konformen Bauleitplänen.....	74
5.2.3	Weiterverwendung von XPlanGML-konformen Datensätzen	78
5.2.4	Zuständigkeiten, Kosten und Aufwand	83
5.2.5	Nachhaltiges Konzept.....	87
6	XPlanGML - Überführung	89
6.1	Zielstellung.....	89
6.2	Ausgangsdaten	90

6.3	Lösungsansatz	90
6.4	Überführung <i>Wohnpark am Golfplatz</i>	91
6.5	Ergebnis	92
6.6	Diskussion.....	93
7	Zusammenfassung und Ausblick.....	95
7.1	Abschlussbetrachtung	95
7.2	Ausblick	97
	Literatur- und Quellenverzeichnis	99
	Anhang	107

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 State of the art	1
Abbildung 2 Struktur der Thesis	2
Abbildung 3 Landkreis Bautzen (im Freistaat Sachsen).....	5
Abbildung 4 Nutzung offener Standards durch XPlanung	7
Abbildung 5 Objektmodell Bauleitplanung	7
Abbildung 6 XPlanGML Toolbox	8
Abbildung 7 Aufgabenbereiche der AG Kommunale Implementierung (nach Quelle [6])	9
Abbildung 8 Szenarien des Rahmenkonzeptes (nach Quelle [6]).....	10
Abbildung 9 Ziele der Arbeitspakete des Projektantrages (nach Quelle [3])	13
Abbildung 10 Beschlüsse zu XPlanung (nach Quelle [9])	16
Abbildung 11 Vergleich des Versionen 3.0 und 2.0 des Datenmodells (nach Quelle [9], [10]).....	17
Abbildung 12 lagefalsche Flurstücksgrenze	18
Abbildung 13 EU	19
Abbildung 14 Ziele der Europäischen Gemeinschaft (nach Quelle [12]).....	19
Abbildung 15 Relevante Leistungen der Umsetzung der EU-DL-RL mit Bezug zur Bauleitplanung (nach Quelle [14]).....	20
Abbildung 16 IKT-Ziele der e-Europa Initiativen (nach Quelle [15]).....	21
Abbildung 17 Ziele des Projektes Plan4all (nach Quelle [17]).....	23
Abbildung 18 INSPIRE - Zeitplan Stand Mai 2008 (Quelle [21])	24
Abbildung 19 INSPIRE Meilensteine (nach Quelle [19])	25
Abbildung 20 EFRE geförderte Maßnahmen (nach Quelle [23]).....	26
Abbildung 21 Aufgabenbereiche der Fachministerkonferenzen (nach Quellen [24], [25], [26]).....	27
Abbildung 22 Aufgabenbereiche der Kommunalen Spitzenverbände.....	27
Abbildung 23 Gremien der <i>IT-Steuerung Bund</i> (nach Quelle [31])	28
Abbildung 24 Programme und Ergebnisse der <i>IT-Steuerung Bund</i> (nach Quelle [31]) .	29
Abbildung 25 Organisationsstruktur von Deutschland Online (Quelle [32])	30
Abbildung 26 Auswahl von Vorhaben des Aktionsplanes Deutschland-Online (nach Quelle [33]).....	30
Abbildung 27 Kernaufgaben der GDI-DE (nach Quelle [34]).....	31

Abbildung 28 Sächsische eGovernment Basiskomponenten (nach Quelle [36])	32
Abbildung 29 Gründe und Ergebnisse der sächsischen Verwaltungsreform.....	34
Abbildung 30 Die Kommunalverwaltung im politischen Umfeld.....	35
Abbildung 31 Nutzung des E-Governments	35
Abbildung 32 Architektur für INSPIRE Services (nach Quelle [44])	37
Abbildung 33 Klassifizierung von Registern (nach Quelle [46], S. 26)	38
Abbildung 34 OGC Mitgliedsebenen und Mitgliedsbeiträge (nach Quelle [48] Stand 4/09)	40
Abbildung 35 OpenGIS® Abstract Specification.....	41
Abbildung 36 Anzahl der Implementierungen von OpenGIS Spezifikationen	42
Abbildung 37 OWS Service Framework (Quelle [54])	43
Abbildung 38 Interoperabilitätsstufen und Standards (nach Quelle [54])	44
Abbildung 39 ISO 19000 <i>Geographic Information</i> Normenreihe (nach Quelle [55], Stand 4/09)	45
Abbildung 40 Detaillierungsgrad der Umweltplanung	47
Abbildung 41 Prozessintegration der Bauleitplanung	48
Abbildung 42 Datenarten der Bauleitplanung.....	54
Abbildung 43 Quantitative Qualitätsangaben geographischer Daten nach ISO 19113 ..	55
Abbildung 44 Beispiele von Softwareprodukten der Bauleitplanung.....	57
Abbildung 45 Navigationsleisten des Themenstadtplans von Dresden (Quelle [68])	60
Abbildung 46 Entscheidungsfindung	64
Abbildung 47 Akteure einer Entscheidungsfindung	65
Abbildung 48 Zielvision der Integration von XPlanung.....	67
Abbildung 49 Szenarien - XPlanGML konforme Überführung von Bauleitplänen	68
Abbildung 50 Zielvision - Bereitstellung Bauleitplänen	69
Abbildung 51 abstrakte Darstellung von Diensten in einer SOA	70
Abbildung 52 Möglichkeiten der Bereitstellung von Bauleitplänen.....	77
Abbildung 53 Architekturmodell mit Zuordnung der XPlanungs-Komponenten (nach Quelle [44])	78
Abbildung 54 WORKFLOW eines Verwaltungsvorganges	80
Abbildung 55 VISkompakt (Quelle [73])	80
Abbildung 56 Integrierte Vorgangsbearbeitung auf Basis von VPlan (nach Quelle [74])	81
Abbildung 57 Ergebnis des Szenarios Bauplatzrecherche.....	82

Abbildung 58 Schematische Darstellung der Orchestrierung von Web-Services	83
Abbildung 59 Zugriff auf die zentrale Datenablage	84
Abbildung 60 Nutzerspezifische grafische Oberfläche.....	88
Abbildung 61 Qualität der Ausgangsdaten	90
Abbildung 62 Ergebnis der Überführung.....	92

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Mehrwert von XPlanGML-Daten	14
Tabelle 2 Mehrwert durch die Bereitstellung von XPlanGML.....	15
Tabelle 3 Mehrwert durch Weiterverwendung von XPlanGML	15
Tabelle 4 Operationen von WMS - WFS - WPS (nach Quellen [51], [52], [53])	43
Tabelle 5 Planungsebenen in Deutschland (nach Quelle [56])	46
Tabelle 6 Öffentliche Belange (nach Quelle [59]).....	50
Tabelle 7 Checkliste Bauleitplanungsdaten	59
Tabelle 8 Kriterien zur Einführung von XPlanung in Kommunen	66
Tabelle 9 Workflow zur Erzeugung XPlanGML-konformer Datensätze	72
Tabelle 10 Einheitlichkeit und Konformitätsbedingungen	73
Tabelle 11 Verpflichtende Attribute für das Szenario Raster und Umring.....	74
Tabelle 12 Funktionalitäten der Bereitstellung über Web-Services	75
Tabelle 13 Arbeitsschritte des Szenarios Bauplatzrecherche.....	82
Tabelle 14 Kosten- und Aufwandsverteilung	84
Tabelle 15 Investition und Refinanzierung	85
Tabelle 16 Aufwand- und Kostenabschätzung	86
Tabelle 17 Zielstellung der Überführung nach XPlanGML	89
Tabelle 18 Überführung <i>Wohnpark am Golfplatz</i>	91
Tabelle 19 Zeitliche Einschätzung	94
Tabelle 20 Objektartengruppen XPlanGML 3.0 (nach Quelle [11])	107

Abkürzungsverzeichnis

AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
AFIS	Amtliches Festpunktinformationssystem
AG	Arbeitsgruppe
ALB	Automatisiertes Liegenschaftsbuch
ALK	Automatisierte Liegenschaftskarte
AROK-BW	Automatisiertes Raumordnungskataster - Baden-Württemberg
ATKIS	Amtliches Topografisch-Kartografisches Informationssystem
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BITV	Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BPEL	Business Process Execution Language
CAD	Computer Aided Design
CIP ICT PSP	Competitiveness and Innovation - Programme Information and Communication Technologies - Policy Support Programme
CSW	Catalogue Service for Web
CTS	Coordinate Transformation Service
DIGROK	Digitales Raumordnungskataster
DMS	Dokumenten Management System
DOMEA	Dokumentenmanagementsystem und elektronische Archivierung
Doppik	Doppelte Buchführung in Konten
DOP	Digitales Orthophoto
DPI	Dots per inch
DWG	Drawing
DXF	Drawing Interchange Format
EfA	Einer für Alle
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EGV	Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft
ESRI	Environmental Systems Research Institute

ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989
EU	Europäische Union
EURADIN	European Address Infrastructure
FME	Feature Manipulation Engine
FNP	Flächennutzungsplan
G2B	Government to business
G2C	Government to citizen
G2G	Government to government
GDI-DE	Geodateninfrastruktur - Deutschland
GeoSN	Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen
GeoZG	Geodatenzugangsgesetz
GIS	Geografisches Informationssystem
GIW	Geoinformationswirtschaft
GMES	Global Monitoring for Environment and Security
GML	Geography Markup Language
GUI	Graphical User Interface
GSDI	Global Spatial Data Infrastructure
gvSIG	Generalitat Valencia Sistema de Información Geográfica
IBM	International Business Machines Corporation
IEE	Internal Efficiency and Effectiveness
IHK	Industrie- und Handelskammer
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IMAGI	Interministerieller Ausschuss für Geoinformationswesen
IMRO	Information model for Spatial Planning
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
ISO	Internationale Organisation für Normung
IT	Informationstechnik
ITIL	IT Infrastructure Library
JPEG	Joint Photographic Experts Group
KDN	Kommunales Datennetz
KGST	Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsmanagement
KISA	Kommunale Informationsverarbeitung in Sachsen
KKM	Kommunale Kernmelderegister

KML	Keyhole Markup Language
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KoBIT	Koordinierungs- und Beratungsstelle für Informationstechnik
KoopA AdV	Kooperationsausschuss AdV
LK	Landkreis
LRA	Landratsamt
MERKIS	Maßstaborientierte Einheitliche Raumbezugsbasis für Kommunale Informationssysteme
MIS	Metainformationssystem
NAS	Normbasierte Austauschschnittstelle
NGDB	Nationale Geodatenbasis
NRW	Nordrhein-Westfalen
OASIS	Advancing Open Standards for the Information Society
OGC	Open Geospatial Consortium
OIF	OpenGIS® Information Frameworks
OMG	Object Management Group
OSCI	Online Service Computer Interface
OSS	Open Source Software
OWS	OGC Web Services
PDF	Portable Document Format
PlanzV	Planzeichenverordnung
RGB	Rot Grün Blau
RM-ODP	Reference Model of Distributed Processing
ROG	Raumordnungsgesetz
ROPLAMO	Raumplanungsplan-Monitor
SächsGDIG	Sächsisches Geodateninfrastrukturgesetz
SächsKomZG	Sächsisches Gesetz über kommunale Zusammenarbeit
SAGA	Standards und Architekturen für E-Government-Anwendungen
SAKD	Sächsische Anstalt für kommunale Datenverarbeitung
SDI	Spatial Data Infrastructure
SLA	Service Level Agreement
SLD	Styled Layer Description
SLT	Sächsischer Landkreistag

SOA	Serviceorientierte Architektur
SOAP	Simple Object Access Protocol
SSG	Sächsischer Städte und Gemeindetag
SVN	Sächsisches Verwaltungsnetz
TESTA-D	Trans-European Services for Telematics between Administrations
TIFF	Tagged Image File Format
TK	Topografische Karte
TöB	Träger öffentlicher Belange
uDIG	User-friendly Desktop Internet GIS
UML	Unified Modeling Language
UMN	University of Minnesota
VBORIS	Bodenrichtwertinformationssystem
V-Modell XT	Vorgehens-Modell - Extreme Tailoring
VPN	Virtual Private Network
W3C	World Wide Web Consortium
WAS	Web Authentication Service
WCS	Web Coverage Service
WFS	Web Feature Service
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WMS	Web Map Service
WPOS	Web Pricing and Ordering Service
WPS	Web Processing Service
WSDL	Web Services Description Language
WSS	Web Security Service
WTS	Web Terrain Service
XML	Extensible Markup Language
XÖV	Entwicklung fachlicher Standards für den elektronischen Datenaustausch im Bereich der öffentlichen Verwaltung

1 Einführung

1.1 Ausgangssituation und Motivation

Basierend auf der raschen Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und der nahezu flächendeckenden Verfügbarkeit eines leistungsstarken Anschlusses an das Internet werden Dienstleistungen zum Informieren, Kommunizieren und Konsumieren verstärkt durch das World Wide Web angeboten und genutzt. Die hierbei wegfallenden räumlichen Grenzen führen zu einer verstärkten internationalen Vernetzung bis hin zu einer technischen Globalisierung.

Webbasierte Dienstleistungen erfahren durch den Verzicht von zeitlichen und örtlichen Bindungen, der Vielfältigkeit und Vergleichbarkeit der Angebote sowie der zeitnahen Bereitstellung der Dienstleistungen wachsenden Zuspruch. Die öffentliche Verwaltung als Erbringer umfangreicher sozialer und infrastruktureller Dienstleistungen steht mit dem Programm *Deutschland Online* dieser Entwicklung aufgeschlossen gegenüber. Insbesondere die Kommunalverwaltung als Schnittstelle zum Bürger stellt an die Nutzung von IKT eine hohe Erwartung, um so durch effizientere Dienstleistungen ihrem knappen Finanzhaushalt und der nationalen demografischen Entwicklung zu begegnen.

Aufgrund dessen, dass ca. 80 Prozent der kommunalen Leistungen einen Raumbezug aufweisen, liegt der besondere Fokus einer Effizienzsteigerung auf der Optimierung des Umgangs mit geographischen Daten. Der hierfür erforderliche Paradigmenwechsel, weg von monolithischen GI-Systemen, hin zu einer webbasierten und serviceorientierten Bereitstellung und der damit erhöhten Verfügbarkeit von



Abbildung 1 State of the art

Geodaten und Geoinformationen, verlangt die Schaffung von erforderlichen technischen Infrastrukturen. Unter dem Aspekt eines interoperablen Austauschs maschinenlesbarer

Daten sind zudem einheitliche Regeln, Standards und Datenmodelle notwendig. XPlanung gilt dabei als zukünftiger XÖV-Standard für Planwerke der Bauleitplanung und findet insbesondere im Zusammenhang mit umweltpolitischen Forderungen der Europäischen Union und beim Aufbau kommunaler Geodateninfrastrukturen derzeit besondere Aufmerksamkeit.

1.2 Zielsetzung und Aufbau

Die vorliegende Arbeit *XPlanung - Der Weg zum Ziel* soll die Ressourcen schonende und zielorientierte Integration von XPlanung in offene Infrastrukturen unter Berücksichtigung der im kommunalen Umfeld beteiligten Akteure aufzeigen. Dabei werden mit der *Überführung nach XPlanGML* sowie der *Bereitstellung* und *Weiterverwendung* von XPlanGML drei Integrationsschritte identifiziert, die jeweils eine Mehrwertsteigerung durch die Nutzung von XPlanung aufweisen (vgl. Abbildung 2).

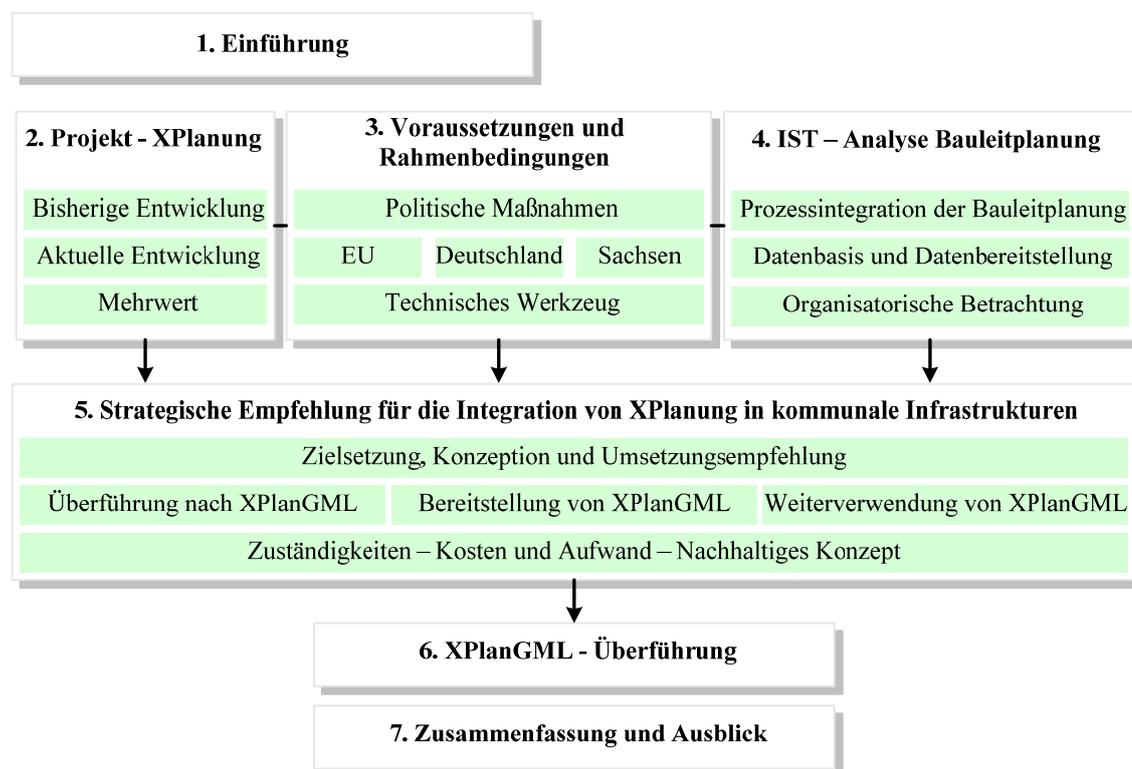


Abbildung 2 Struktur der Thesis

Der **Abschnitt 2** stellt den Einstieg in die Thematik XPlanung dar. Neben der Beschreibung der bisherigen Entwicklung von XPlanung gilt dem Aspekt der Semantik besonde-

res Interesse. Weiterhin werden die Ziele der XPlanungs-Arbeitsgruppen identifiziert, die im weiteren Verlauf der Master Thesis wiederholt aufgegriffen werden. Unter dem Titel *Mehrwert von XPlanung* werden anschließend die Teil-Mehrwerte des Standards erläutert und den drei Integrationsschritten (s.o.) zugeordnet.

In **Abschnitt 3** werden politische Rahmenbedingungen, Forderungen und Programme auf europäischer, Bundes- und Landesebene erläutert, um den dringenden Handlungsbedarf einer Kommune zu verdeutlichen. Die für den konzeptionellen Lösungsansatz in Abschnitt 5 erforderlichen technischen Werkzeuge, insbesondere relevante Standards, Architekturen und Modelle werden vorgestellt und diskutiert. Hierbei liegt mit OpenGIS® und INSPIRE der besondere Schwerpunkt auf der Identifizierung offener Schnittstellen und Infrastrukturen.

Abschnitt 4 identifiziert Geschäftsprozesse, wie die Planaufstellung, Baugenehmigung und Bauplatzrecherche, die sich auf die Bauleitplanung beziehen, um die breite Einsetzbarkeit von XPlanung zu veranschaulichen. Weiterhin schafft die Analyse der gegenwärtigen Datenbasis von Planwerken die Basis für das weitere Vorgehen zur Überführung von Planwerken nach XPlanGML. Unter der Überschrift *Organisatorische Betrachtung* werden abschließend die Sichtweisen der beteiligten Akteure sowie die für eine Einführung von XPlanung zu berücksichtigenden Kriterien erläutert.

Abschnitt 5 soll als strategische Empfehlung für die Integration von XPlanung in kommunale Infrastrukturen dienen und Konzepte für die Überführung, Bereitstellung und Weiterverwendung von XPlanGML-konformen Daten darlegen. Der direkte Bezug zur Praxis wird dabei durch das Anwendungsbeispiel Bauplatzrecherche, die Einordnung von XPlanung in das GDI-Architekturmodell sowie durch eine Kosten- und Aufwandsbewertung hergestellt.

Ziel von **Abschnitt 6** ist es, am Beispiel des Bebauungsplanes *Wohnpark am Golfplatz* einen zielorientierten und effizienten Ansatz zur Überführung von vorhandenen Datenbeständen aufzuzeigen. Insbesondere die automatisierte Konvertierung von Schraffuren zu Polygonobjekten, die Begrenzung der zu überführenden Planelemente sowie die Nutzung von OS-Software (Open Source Software) unterstreichen diesen Ansatz. Die Überführungsschritte sowie das Ergebnis werden exemplarisch dargestellt.

Abschließend werden in **Abschnitt 7** wesentliche Punkte nochmals aufgegriffen und wichtige Erkenntnisse zusammengefasst.

Das Gesamtziel dieser Arbeit besteht darin, für die Integration von XPlanung einen allgemeingültigen und übertragbaren Ansatz zu finden. Besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Integration des Standards in Gebiete, die durch ihren ländlichen Charakter einen relativ geringen Planungsbedarf aufweisen, jedoch den größten Flächenanteil in Deutschland einnehmen. Die in diesem Zusammenhang geführten Untersuchungen setzen sich mit der Beantwortung folgender Fragen auseinander.

- Welche Faktoren verhinderten bisher die Entwicklung von Datenmodellen, Standardisierungen und Service orientierten Dienstleistungen in der Bauleitplanung?
- Welche politischen, technischen und organisatorischen Faktoren sind für die Integration von XPlanung zu berücksichtigen?
- Welches Szenario der Überführung alter Planwerke ist für eine funktionale Nachnutzung ökonomisch vertretbar?
- In welcher Organisationsebene sollte XPlanung integriert werden?

Diese Arbeit verfolgt weder die detaillierte Überführung eines Planwerkes noch die technische Implementierung eines Web-Services.

1.3 Methodik und Hinweise

Begleitend zu dieser Arbeit wurde der Kontakt zu

- kommunalen GIS-Dienstleistern
- Entscheidungsträgern in den Kommunen
- Sachbearbeitern der Fachgebiete Stadtentwicklung, IT und GIS in den Kommunen
- Mitwirkenden der GDI.Initiative.Sachsen
- sowie zu Mitarbeitern der XPlanungs-Arbeitsgruppen

hergestellt. Die dadurch gewonnenen Erkenntnisse flossen in die Analyse der technischen, fachlichen und organisatorischen IST-Situation ein. Die aus der Literatur abgeleiteten Lösungsansätze konnten somit eine höhere Praxisnähe erzielen und wurden zusätzlich durch praktische Beispiele ergänzt.

Bei der Erarbeitung wesentlicher Schwerpunkte der vorliegenden Master Thesis konnte auf Erfahrungen von Herrn Kästler, Fachberater für Geoinformationssysteme der Sächsischen Anstalt für kommunale Datenverarbeitung (SAKD) zurückgegriffen werden. Seine Erkenntnisse aus den XPlanungs-Arbeitsgruppen sowie aus seiner kommunalen Beratungstätigkeit flossen in die Zielstellung der Arbeit ein.

Die in der vorliegenden Arbeit aufgeführten Erfahrungen, Einschätzungen und Analysen resultieren aus regionalen Untersuchungen im Landkreis Bautzen (vgl. Abbildung 3) und gelten somit für Kommunen im ländlichen Raum. Der Begriff *Kommune* steht dabei nachfolgend sowohl für Gemeinden als auch Städte, der Begriff *kommunale Verwaltung* schließt zusätzlich den Landkreis ein. Die Darstellungen von Tabellen, Workflows sowie Abbildungen sollen Ansprüchen an eine kommunale Weitergabe entsprechen.



**Abbildung 3 Landkreis Bautzen
(im Freistaat Sachsen)**

2 Projekt XPlanung

2.1 Bisherige Entwicklung

XPlanung ist die standardisierte Umsetzung der europäischen und nationalen Bestrebungen einer elektronischen Verwaltungsorganisation (E-Europa, E-Government) für den Bereich der Bauleitplanung. Die Bezeichnung XPlanung verdeutlicht die Zugehörigkeit in eine Reihe von Standardisierungsprojekten mit dem Faktor-X (XMeld, XFinanz, XBau), deren übergreifende Koordination in die Zuständigkeit der OSCI Leitstelle fällt. Die OSCI Leitstelle entwickelt im Auftrag der KoopA-ADV und anderer Auftraggeber XML basierte XVÖ-Standards mit dem Ziel eines medienbruchfreien elektronischen Datenaustausches im Bereich der Öffentlichen Verwaltung (vgl. [1]).

Die Ursprünge des XPlanungs-Projektes liegen in Förderprojekten des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi). So konnten 2004 ausgewählte Transferkommunen in der Initiative Media@Komm-Transfer 24 kommunale Themengebiete bearbeiten. Die Erfahrungen, unter anderem auch der Spezifikationsbereich „XPlanung“ der Freien Hansestadt Hamburg liegen als Leitfäden vor. 2006 bis 2007 wurde XPlanung als Modellvorhaben der Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) einer erfolgreichen Praxisevaluation unterzogen und im Rahmen des Deutschland-Online Projektes, Vorhaben Geodaten 2007-2008 um die Planwerke des Regional- und Landschaftsplanes erweitert. (vgl. [2], [3]) Die im Anhang aufgeführte Tabelle 20 zeigt die in der Version 3.0 abgebildeten Objektartengruppen der vier Fachschemas.

Da es noch kein endgültiges Betreibermodell für die langfristige Pflege und Wartung des Standards gibt, wird derzeit von der Geschäftsstelle Deutschland-Online, Vorhaben Geodaten ein Projektantrag erarbeitet (vgl. Abschnitt 2.2.2) um dennoch möglichst zeitnah Änderungen und Korrekturen in den Standard übernehmen zu können. (vgl. [3])

Den Kern von XPlanung bildet ein von der Firma *interactive instruments* erstmalig umgesetztes und am Forschungsinstitut Karlsruhe, Institut für Angewandte Informatik weitergeführtes Datenmodell, das die Inhalte des BauGB, der BauNVO, der PlanzV, dem ROG und des BNatSchG unter besonderer Berücksichtigung der Semantik abbildet. Das

Datenmodell basiert auf dem internationalen Standard UML zur Datenmodellierung gemäß der ISO 19100er Normserie (vgl. [4], S. 489). Die eigentlichen Instanzen werden in dem vom Objektmodell abgeleiteten XPlanGML-Format übertragen. XPlanGML bezieht sich namentlich und inhaltlich auf die Standards XML des W3C sowie GML des OGC. Generell orientiert sich XPlanung in allen Anwendungsschritten an der Nutzung offener Standards (vgl. Abbildung 4).

Offener Standard	UML	XML	GML	SVG	SLD	WMS	WFS	WPS	BPEL
von	OMG	W3C	OGC	W3C	OGC	OGC	OGC	OGC	OASIS
Anwendungsschritt	Modellierung	Datensatz		Visualisierung		Bereitstellung		Verarbeitung	

Abbildung 4 Nutzung offener Standards durch XPlanung

Um die Kompatibilität mit nationalen Standards herzustellen, wurde das Objektmodell von XPlanung an das GML3-Profil der Normbasierten Austauschchnittstelle (NAS) von ALKIS angelehnt (vgl. Abbildung 5). Die NAS ist das Ergebnis des AFIS-ALKIS-ATKIS-Projektes der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) und ermöglicht u. a. den Zugang zur Kartengrundlage (ALK) für die Erstellung eines Bebauungsplanes. (vgl. [3])

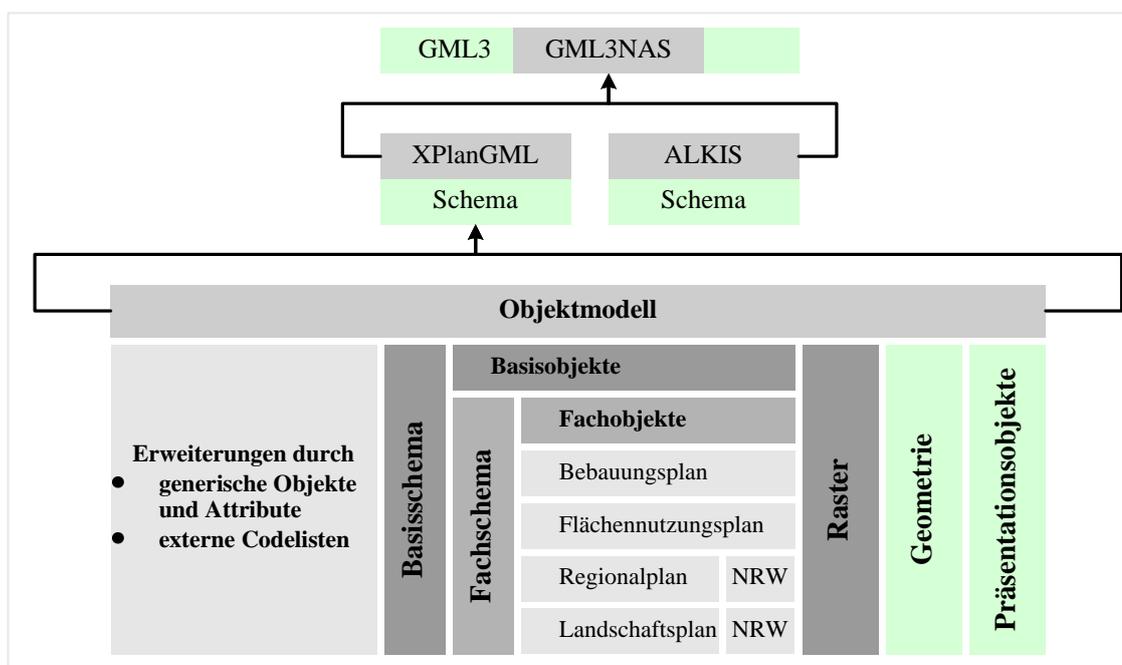


Abbildung 5 Objektmodell Bauleitplanung

Das Datenmodell ist aufgrund der deutschlandweiten heterogenen Ausprägungen der Bauleitplanung und Raumordnung einem ständigen Anpassungs- und Erweiterungsprozess unterzogen (Versionen 1.0; 1.2; 2.0; 3.0). Es beinhaltet in der aktuellen Version 3.0 den Objektartenkatalog der Bauleitplanung (Bebauungsplan und Flächennutzungsplan) sowie das Kernmodell und das NRW-Landesmodell für den Regional- und Landschaftsplan. Weiterhin bietet XPlanGML mit den *Generischen Objekten* definierte Mechanismen zur Öffnung des Objektmodells, um die Vielfalt der vorkommenden Planinhalte abbilden zu können. Somit müssen nicht alle Klassen und Attribute im allgemeingültigen Objektmodell vorgehalten werden. Das Objektmodell wird weiterhin durch die Möglichkeit der Referenzierung von Rasterplänen ergänzt und sieht Präsentationsobjekte für punkt-, linien- und flächenhafte Annotationen vor.

Als Referenzapplikation zur Konvertierung von Datensätzen im SHAPE-Format steht die XPlanGML-Toolbox frei zur Verfügung. Sie beinhaltet ebenfalls die PlanzV-konforme und auf den Standards des OGC basierende Visualisierung durch SVG¹. Die Implementierungen in kommerzielle Produkte gestalten sich durch die Abbildung der hohen Anzahl semantisch unterschiedlicher Objektklassen auf das interne Datenmodell der jeweiligen Fachapplikation aufwändig. XPlanung ist vorwiegend in namhaften Produkten aus dem GIS- und CAD-Bereich, insbesondere in Applikation mit bereits integrierter Fachschale *Bauleitplanung* zu finden.

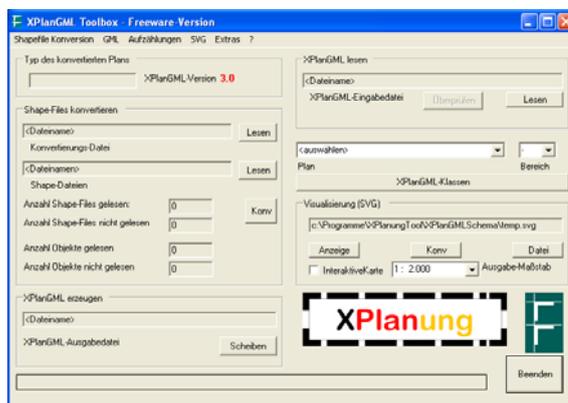


Abbildung 6 XPlanGML Toolbox

Als grundsätzliche Forderung an XPlanung wurde die Trennung von Inhalt und Darstellung gestellt. Dieser Forderung kommt der neue Standard mit der Bindung der semantischen Informationen an die Fachobjekte nach. Im Fall eines allgemeinen Wohngebietes wird z. B. das Objekt *Baugebietsteilfläche* mit dem Attribut *allgArtDerBaulNutzung = 1000 (WohnBauflaeche)* klassifiziert. Die zeichnerische Darstellung (Mapping) kann

¹ Im Zusammenhang mit größeren Datenmengen konnte keine performante Darstellung mit SVG erreicht werden.

durch diese Information somit als zweiter unabhängiger Schritt erfolgen, indem der Datensatz mit einer Zeichenvorschrift transformiert wird. Anders als bei der herkömmlichen Vorgehensweise, wo die Übertragung der Informationen durch die Farben und Beschriftungen im Plan selbst erfolgt, kann durch den Ansatz von XPlanung die zeichnerische Darstellung aus den semantischen Objektinformationen abgeleitet werden.

2.2 Aktuelle Entwicklung

Zur Weiterentwicklung und Verbreitung des Standards haben sich im Rahmen von Deutschland Online, Projekt Geodaten/XPlanung seit Anfang 2008 die Arbeitsgruppen AG-1 Kommunale Implementierung, AG-2 Modellierung und AG-3 Marketing und Verbreitung gebildet (vgl. [5]).

2.2.1 Ziele der AG-1 Kommunale Implementierung

In der AG 1 wurde die Notwendigkeit erkannt, ein Rahmenkonzept als Unterstützung für kommunale Implementierungen bereitzustellen. Aufgrund der unterschiedlichen Ausgangsbedingungen und Zielstellungen nationaler Geodateninfrastrukturen kann dieses Konzept nur den inhaltlichen Rahmen für die Entwicklung von Handreichungen auf GDI-Ebene unterhalb der GDI-DE bieten. Das Rahmenkonzept kann neben Best-Practice-Projekten und Musterdokumenten als zentraler Bestandteil in einen umfassenden XPlanung-Leitfaden (vgl. Abbildung 7) einfließen (vgl. [6]).

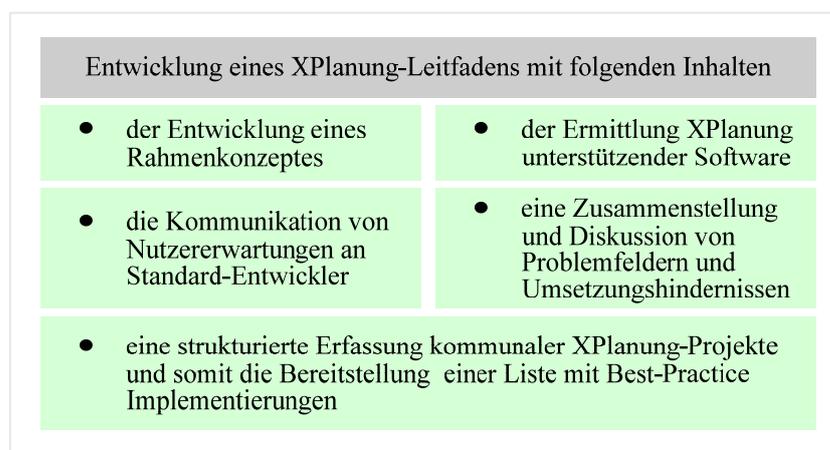


Abbildung 7 Aufgabenbereiche der AG Kommunale Implementierung (nach Quelle [6])

Der Entwurf zum Rahmenkonzept hat vier, sich im Level ihrer Umsetzung unterscheidende Szenarien der Gewinnung² von XPlanGML-konformen Datensätzen sowie die Szenarien der *Internen Nachnutzung* und *Externen Bereitstellung* zum Gegenstand. Abbildung 8 zeigt die unterschiedlichen Möglichkeiten des Einsatzes der Akteure Planer, Dienstleister und Kommune. Der Landkreis kann dabei den Aufgabenbereich der *Externen Bereitstellung* für kleinere Kommunen übernehmen.

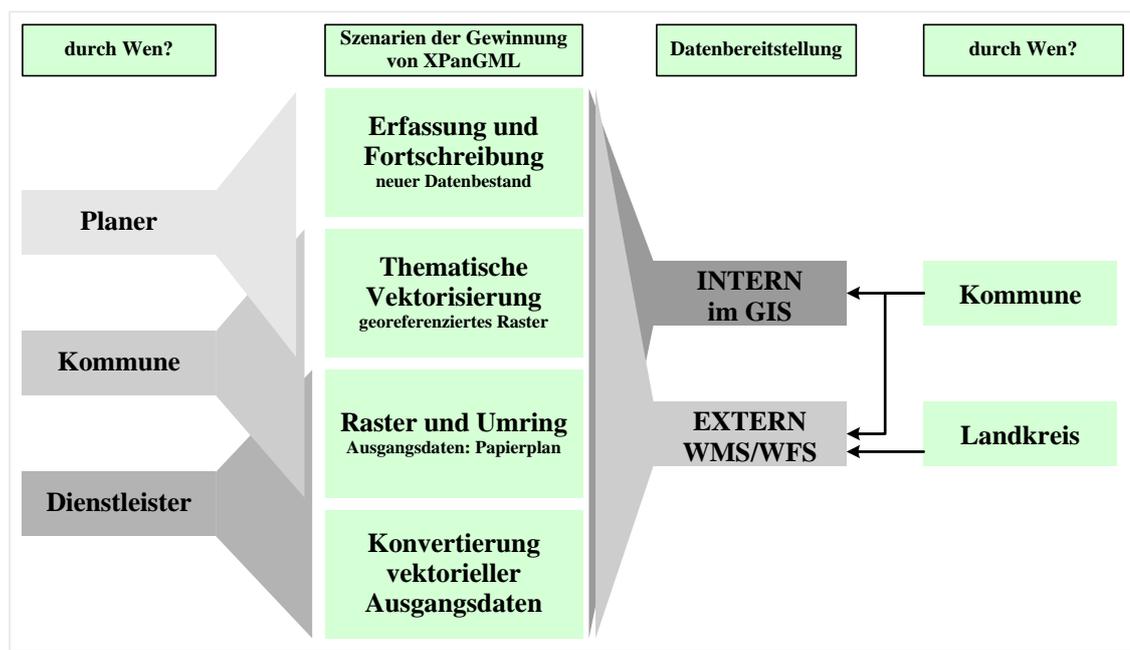


Abbildung 8 Szenarien des Rahmenkonzeptes (nach Quelle [6])

Die Szenarien der Datengewinnung unterscheiden sich grundsätzlich durch den beabsichtigten Nutzungsumfang, die Qualität der vorliegenden Daten und durch das verfügbare Budget der Kommune.

- *Raster und Umring* - Dieses Szenario stellt die preiswerteste und schnellste Alternative der Gewinnung von XPlanGML-konformen Datensätzen dar. Der Informationsgehalt fällt hier geringer aus, da nur allgemeine Planinhalte in der Klasse des Geltungsbereiches modelliert werden. Zusätzliche, den Plan spezifizierende Eigenschaften können teilweise in den Metadaten geführt werden. Die Bestandteile des originalen Papierplanes (Plan, Legende, Texte) werden als gescanntes Raster an den Gel-

² die Bezeichnung „Gewinnung“ steht hierbei allgemeingültig für die Prozesse der Konvertierung, Überführung und Migration mit dem Ergebnis eines XPlanGML-konformen Datensatzes

tungsbereich referenziert und somit in jedem XPlanGML-Datensatz als rechtskräftiges Planwerk mitgeführt. Die Ergebnisse dieses Szenarios sind u. a. bereits im Landkreis Augsburg realisiert (vgl. [7]).

- *Thematische Vektorisierung* - Dieses *Mittelweg-Szenario* stellt den ökonomischsten Weg einer Überführung dar. Eine begrenzte, nach nutzungsspezifischen Anforderungen selektierte Auswahl des Planinhaltes reduziert den Aufwand der Überführung und lässt gleichzeitig eine Recherche nach geometrischen Kriterien und Sachdaten zu.
- *Konvertierung vektorieller Ausgangsdaten* - In diesem Szenario kann einerseits der volle Umfang des XPlanung-Datenmodells ausgeschöpft werden, um das höchste Level of Detail zu erreichen und andererseits eine Beschränkung ähnlich dem Szenario *Thematische Vektorisierung* erfolgen. Für die Konvertierung ist die Nutzung der ursprünglichen Erstellungssoftware des originalen Plans zu empfehlen. Liegen die Pläne in quasi standardisierten Formaten wie DXF oder SHAPE vor, ist die Überführung auch durch unabhängige Applikationen möglich.
- *Erfassung und Fortschreibung* - Mit diesem Szenario ist das Ziel der Interoperabilität erreicht. Der Entwurf eines neuen Planes entspricht sofort der Semantik des XPlanung-Objektmodells. Im *Bauleitplanung Online Pilot (BOP)* der Metropolregion Hamburg bilden bereits XPlanGML-Datensätze die Ausgangsbasis für digitale Beteiligungsprozesse der Planaufstellung (vgl. [8])
- *Interne Nachnutzung* - Über eine XPlanGML-Importschnittstelle werden Planwerke zur internen Nachnutzung in proprietäre Formate überführt. Die Planwerke stehen somit im kommunalen GIS zur Verfügung.
- *Externe Bereitstellung* - Durch OpenGIS-konforme Webservice (WMS, WFS) wird ein größerer Nutzerkreis erreicht. Das Szenario sieht die Bereitstellung des Services durch den Landkreis bzw. bei größeren Kommunen durch die Kommune selbst vor.

Zur Wahrung eines koordinierten Vorgehens der an den Szenarien beteiligten Akteure wird die Abstimmung eines einheitlichen Datenprofils mit der regionalen GDI empfohlen. Das regionale Datenprofil (oder auch länderspezifische Objektmodell) muss die Verwendung der XPlanGML-Version, die Erweiterung durch externe Codelisten und generische Objekte und Attribute sowie die Definition von verpflichtenden Attributen harmonisieren. Nur so können die Voraussetzungen eines interoperablen Datenaustausches erfüllt bzw. effizient Metadaten aus den XPlanGML-Datensätzen ausgelesen werden.

2.2.2 Ziele des Projektantrages - Fortführung, Qualitätssicherung und Verbreitung des Standards XPlanung

Die Ziele des Projektantrages *Fortführung, Qualitätssicherung und Verbreitung des Standards XPlanung* sind strategisch auf den operationellen Einsatz von XPlanung ausgerichtet und wurden von den Teilnehmern der XPlanungs-Arbeitsgruppen erarbeitet. Sie bilden die technischen Rahmenbedingungen für eine flächendeckende Einführung des Standards auf kommunaler und wirtschaftlicher Ebene. Im Entwurf des Projektantrages vom Juni 2009 werden sie wie folgt spezifiziert (vgl. Abbildung 9):

AP 1	Projektbegleitende Sicherung der notwendigen Pfleg, Wartung und Weiterentwicklung von XPlanGML und der technischen Dokumentation
<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung von Version XPlanGML 4.0 • Herstellung der Kompatibilität zur GeoInfoDoc 6.0 • Einstellung des Standards in das XRepository von Deutschland-Online-Standardisierung • Einrichtung von XPlanungsWiki 	
AP 2	Entwicklung von techn. Voraussetzungen für eine Qualitätssicherung und Zertifizierung von XPlanGML-Implementierungen, und ihre Erprobung
<ul style="list-style-type: none"> • Referenzmodelle, Referenzapplikation, Testwerkzeugen • Konformitäts- und Konsistenzbedingungen, Zertifizierungsverfahren 	
AP 3	Entwicklung eines Betreibermodells und eines Betriebskonzeptes für die langfristige Unterstützung, Weiterentwicklung und Pflege des Standards XPlanGML
<ul style="list-style-type: none"> • Organisations-, Betriebs- und Finanzierungsmodell • Identifizierung möglicher Betreiber - Organisationen bzw. Institutionen 	
AP 4	Öffentlichkeitsarbeit zur Unterstützung der Verbreitung und Einführung des Standards in der öffentlichen Verwaltung
<ul style="list-style-type: none"> • Fertigstellung des „Rahmenkonzept für den produktiven Einsatz von XPlanung“ • Bereitstellung von Best-Practice-Projekten, Pilotprojekten und Umsetzungsbeispielen • Vorstellung der Arbeitsergebnisse auf Fachkonferenzen, Workshops u. a. 	

Abbildung 9 Ziele der Arbeitspakete des Projektantrages (nach Quelle [3])

2.3 Mehrwert von XPlanung

XPlanung ist als offenes Datenaustauschformat für Bauleitpläne konzipiert worden. Dem Aufwand für eine Integration des Standards in bestehende Strukturen steht dabei eine hohe Erwartungshaltung, insbesondere hinsichtlich des zu erwartenden Mehrwertes gegenüber. Dieser Mehrwert wird durch viele einzelne *Teil-Mehrwerte* repräsentiert, die entsprechend ihres Nachnutzungskonzeptes in drei Gruppen klassifiziert werden können:

1. Die im Rahmen einer Überführung oder Ersterfassung gewonnenen XPlanGML-Datensätze weisen bereits durch ihre spezifischen Eigenschaften eine Wertsteigerung auf (vgl. Tabelle 1). Speziell der verbesserte Datenaustausch stellt durch den Wegfall von Konvertierungen einen gegenüber proprietären Datenformaten höheren Nutzwert dar.

2. Im Zusammenspiel von XPlanung und aktuellen Ansätzen zur Bereitstellung von räumlichen Daten durch Web-Services sind Verbesserungen hinsichtlich des Auffindens und der Verfügbarkeit von Planwerken zu erwarten (vgl. Tabelle 2). Dabei ist die webbasierte Bereitstellung nicht zwingend an XPlanGML-konforme Datensätze gebunden, sie wird jedoch durch die einheitliche und objektorientierte Struktur von XPlanung begünstigt.

3. Des Weiteren bezweckt die semantisch formale Spezifikation der Bauleitplanung im XPlanGML-Datenmodell die computergestützte Auswertung und Weiterverwendung enthaltener Geoinformationen und ermöglicht somit die Integration von XPlanung in automatisierte Prozessketten der Wertschöpfung (vgl. Tabelle 3).

XPlanGML-Daten	• Mehrwert	• Erläuterung/ Vorteil
	• Interoperabilität	<ul style="list-style-type: none"> • durch die Kenntnis über die Syntax und Semantik ist dem Nutzer der Zugang zu den Daten möglich • verschiedene Anwendungssysteme können zum Einsatz kommen
	• Georeferenzierung	<ul style="list-style-type: none"> • zur Speicherung von räumlichen Informationen kommt GML zum Einsatz • GML verlangt die Angabe des Lagebezugssystems • Geodaten verschiedener Fachschalen können somit im räumlichen Kontext ausgewertet werden
	• Reduzierung von Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • durch den Wegfall von Aufwendungen für Konvertierung und Anpassung unterschiedlicher Datenformate
	• verlustfreier Datenaustausch	<ul style="list-style-type: none"> • die Instanzen gehen 1:1 vom System A ins System B über • der semantische Inhalt wird durch das Datenmodell definiert • geometrische Inhalte werden entsprechend dem GML3-Schema ausgetauscht
	• konform internationalen technischen Standards	<ul style="list-style-type: none"> • GML, XML als freie Standards • es ist eine längere <i>Lebensdauer</i> und ein größerer Anwenderkreis für das Datenformat zu erwarten
	• konform des nationalen Standards XPlanung	<ul style="list-style-type: none"> • durch die Festlegung auf ein Datenmodell werden alle Daten vergleichbar • durch die Begrenzung bzw. Erweiterung des Datenmodells (Schemadatei - XSD) sind länderspezifische Anpassungen möglich (Datenprofile)
	• hohe semantische Datenqualität	<ul style="list-style-type: none"> • durch Kardinalitäten und Abhängigkeiten im Datenmodell sowie durch Vererbung von Eigenschaften

Tabelle 1 Mehrwert von XPlanGML-Daten

Bereitstellung	Mehrwert	Erläuterung/ Vorteil
	Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> Bereitstellung durch die Verwaltung, die die Daten erhebt im Prinzip von <i>Einer für Alle</i> Bereitstellung durch Web-Services zugänglich durch die Nutzung eines Breitband-Internetanschlusses (Geoportale und Integration in Applikationen - siehe Abbildung 50) ortsungebundene Verfügbarkeit
	Auffindbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> in Verbindung mit einer zentralen Metadatenhaltung und Katalogservices können Daten lokalisiert werden
	Aktualität	<ul style="list-style-type: none"> Änderungen und Fortführungen am originalen Datenbestand stehen sofort allen Anwendern zur Verfügung es ist keine redundante Datenhaltung notwendig
	Transparenz	<ul style="list-style-type: none"> die Nutzung von Web-Services zur Bürgerbeteiligung bei Planaufstellungsverfahren sowie die Bereitstellung von Ergebnissen des öffentlichen Verwaltungshandeln lässt dieses transparenter erscheinen und erhöht somit die Akzeptanz in der Öffentlichkeit
	anforderungsgerechte Darstellung	<ul style="list-style-type: none"> diese ist grundsätzlich durch die Trennung von Semantik und zeichnerischer Darstellung (Mapping) möglich einerseits soll auf Planwerke eine einheitliche Zeichenvorschrift angewendet werden (ggf. ePlanzV) andererseits sind differenzierte nutzerspezifische grafische Ausprägungen (Zeichenvorschriften) möglich
	blattschnittfrei und planübergreifend	<ul style="list-style-type: none"> die Darstellung von Planwerken Gemeinde und Bundesland übergreifend ist möglich
konform INSPIRE	<ul style="list-style-type: none"> die Bereitstellung von Bauleitplänen entspricht den europäischen Forderungen (Annex III - Bodennutzung) Kaskadierung über Land-, Bund- und EU-Portale 	

Tabelle 2 Mehrwert durch die Bereitstellung von XPlanGML

Weiterverwendung	Mehrwert	Erläuterung/ Vorteil
	Auswertbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> durch die Semantik in den Daten werden diese maschinenlesbar und sind somit automatisiert auswertbar Möglichkeit der geometrischen oder sachdatenbezogenen Recherche, Selektion bzw. Statistik
	Wirtschaftlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> Integration in Prozessketten der öffentlichen Verwaltung (EGovernment) serviceorientierte Verarbeitung z. B. Tools als Schnittstelle zur Wirtschaft und Wirtschaftsförderung (siehe Bauplatzrecherche Abbildung 57)
konform nationalen Standards	<ul style="list-style-type: none"> gleiche Modellierungssprache UML gleiches Austauschformat XML, (GML) Kompatibilität zu ALKIS-NAS XPLANUNG gilt als einer der ersten XÖV-Standards für räumliche Daten 	

Tabelle 3 Mehrwert durch Weiterverwendung von XPlanGML

Die Einführung von XPlanung wird in erster Linie Hindernisse wie inkompatible Schnittstellen, uneinheitlichen Raumbezug sowie redundante und inkonsistente Datenbestände kompensieren. Anwendungsszenarien sind dabei in webbasierten Beteiligungsprozessen der Planaufstellung, elektronischen Baugenehmigungsverfahren oder in automatisierten Bauplatzrecherchen und Bauvoranfragen zu sehen. Alle Bestrebungen zur Optimierung und Automatisierung sind auf die Schaffung einer leistungsfähigen und dabei kostengünstigen öffentlichen Verwaltung ausgelegt, um der Ressourcenknappheit und dem globalen Wettbewerb der Regionen zu begegnen.

Viele Institutionen (vgl. Abbildung 10) haben bereits die zunehmende Bedeutung von XPlanung erkannt. Sie nehmen durch ihre Empfehlung in fachlichen und politischen Beschlüssen (vgl. [9]) entscheidenden Einfluss auf den Bekanntheitsgrad und auf die Akzeptanz des Standards im kommunalen Umfeld.

<ul style="list-style-type: none"> • Ausschuss für Städtebau und Umwelt des Deutschen Städte- und Gemeindebundes (DStGB) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sächsischen Anstalt für kommunale Datenverarbeitung
<ul style="list-style-type: none"> • Bauministerkonferenz Städtebau 	<ul style="list-style-type: none"> • Lenkungsgruppe eGovernment-Pakt Bayern
<ul style="list-style-type: none"> • Fachkommission Städtebau 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsgruppe Automatisiertes Raumordnungskataster - Baden-Württemberg (AROK-BW)
<ul style="list-style-type: none"> • Lenkungsgruppe GDI-DE 	<ul style="list-style-type: none"> • Lenkungsgremium der Geodateninfrastruktur-Berlin/ Brandenburg (GDI-BE/BB)

Abbildung 10 Beschlüsse zu XPlanung (nach Quelle [9])

2.4 Probleme und Hindernisse

2.4.1 Versionen des Datenmodells

Die Entwicklung des XPlanGML-Datenmodells ist ein iterativer Prozess. Er beinhaltet die Auswertung der Ist-Situation, die Modellierung, die praktische Umsetzung und letztlich die Evaluation der Umsetzung. Mit dem Einfließen der evaluierten Erkenntnisse in die nächste Modellierung beginnt die Prozesskette erneut. Als Ergebnis stehen

unterschiedliche Stände des XPlanGML-Datenmodells zur Verfügung. Diese Versionen unterscheiden sich durch ihre Möglichkeiten der Abbildung der *Planwelt*. Dabei kann die Annäherung an die Planwelt durch Erweiterungen oder Änderungen des Objektmodells auf den Ebenen der Objektartengruppe, der Objektart, der Attribute und der Enummerationen erfolgen. Abbildung 11 zeigt die Änderung der Objektart *BP_AnpflanzungBindungErhaltung* in der Version 3.0 durch die Ergänzung des Attributes *istAusgleich* sowie durch Änderungen auf der Ebene der Aufzählungen (Enummerationen). Um die somit auftretende Migration von Datenbeständen zu unterstützen, sollten geeignete Software-Werkzeuge entwickelt werden.

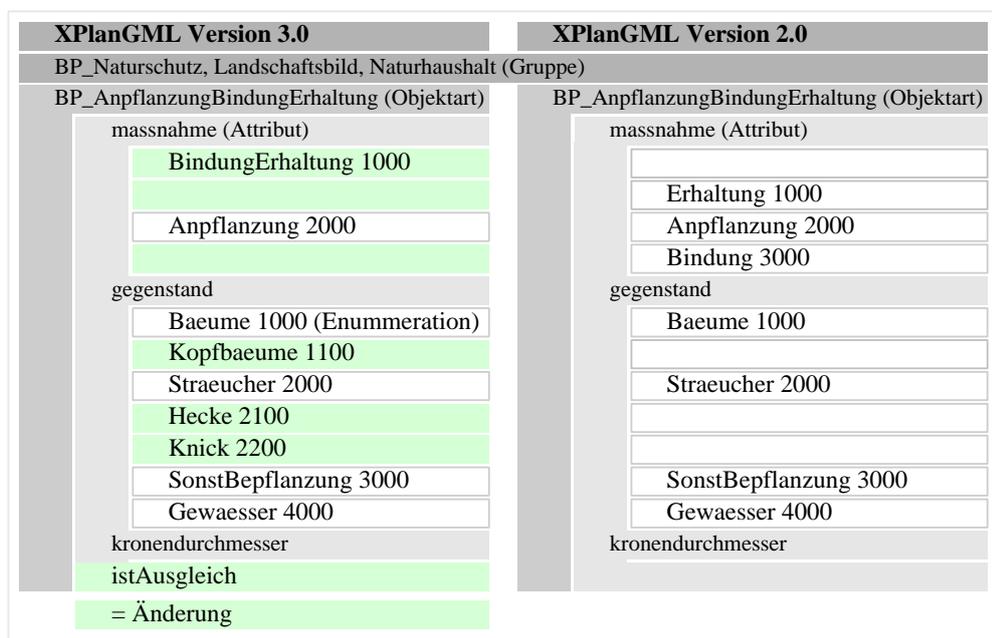


Abbildung 11 Vergleich des Versionen 3.0 und 2.0 des Datenmodells (nach Quelle [9], [10])

2.4.2 Rechtliche Aspekte

Die Verordnung für die zeichnerische Darstellung der Planinhalte der Bauleitplanung ist seit 1990 die Planzeichenverordnung (PlanzV). Sie spezifiziert jedoch weder die farblichen Ausprägungen über RGB-Werte noch die Größe von Annotationen. Das Ergebnis sind verschiedenste farbliche und geometrische Nuancen, sowohl zwischen den händischen als auch zwischen den CAD-gestützten Planzeichnungen. Um im Bereich der Darstellung dennoch einen allgemeingültigen Ansatz zu finden, sollten zukünftige Lösungsansätze eine auf internationalen Standards basierende, einheitliche elektronische Planzeichenvorschrift (ePlanzV) vorsehen. Diese könnten im Zusammenhang mit einer Novellierung der aktuellen PlanzV 90 deutschlandweite Anwendung finden.

Der Bebauungsplan ist ein Rechtsdokument und bedarf somit der Unterschrift der Bevollmächtigten³ auf dem opaken Plan. Dieser originale Plan wird als Raster dem Geltungsbereich im XPlanGML-Datensatz referenziert. Erst wenn die Inhalte des Bebauungsplans eindeutig im XPlanGML-Datensatz bestimmt sind und durch eine digitale Signatur Ergänzung finden, erlangen die Vektordaten einen rechtsverbindlichen Charakter und können den Papierplan ablösen. Dieser Schritt setzt voraus, dass jedes zeichnerische Element des opaken Planes ebenfalls durch XPlanGML repräsentiert werden kann. Dies ist momentan mit der Version 3.0 nicht der Fall.

2.4.3 Planungsgrundlage ALK

Die Planungsgrundlage ALK ist hinsichtlich ihrer Genauigkeit und Zuverlässigkeit unterschiedlich zu bewerten. So können für Flurstücksgrenzen absolute und relative Lagegenauigkeiten von bis zu mehreren Metern auftreten. Begründet liegt diese Tatsache in den Fehlern, die im Zusammenhang mit der Digitalisierung von Urkartenblättern und der Homogenisierung der ALK entstanden sind. Für die Nachnutzung von vektoriellen XPlanGML-Daten müssen somit folgende Aspekte berücksichtigt werden:

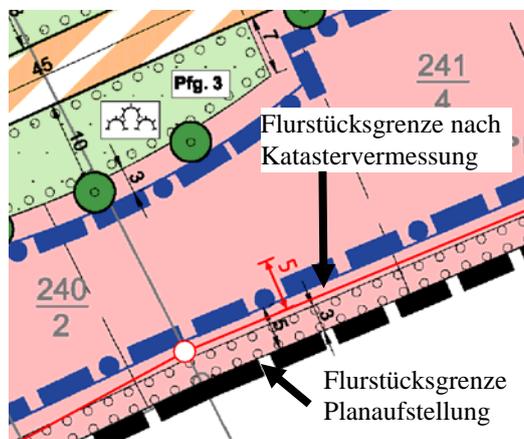


Abbildung 12 lagefalsche Flurstücksgrenze

1. Die Planaufstellung erfolgt entlang von Flurstücksgrenzen (ALK).
2. Die Flurstücksgrenzen sind zum Zeitpunkt der Planaufstellung meist lagefalsch.
3. Die geometrischen Konstruktionen von Baugrenzen und Verkehrsflächen beziehen sich auf diese lagefalschen Flurstücksgrenzen (vgl. Abstandsmaße Abbildung 12).
4. Im Zuge der Neuparzellierung erfolgt die Grenzwiederherstellung der alten Flurstücksgrenze (Katastervermessung) mit einer Lagedifferenz zur Planaufstellung.
5. Ergebnis: Die vektoriellen Baugrenzen aus Schritt 3 sind ebenfalls lagefalsch und müssen entsprechend der wiederhergestellten Grenze neu konstruiert werden.

³ z.B. Bürgermeister

3 Voraussetzungen und Rahmenbedingungen

3.1 Politische Maßnahmen

3.1.1 Europäischen Gemeinschaft

Der technische Fortschritt, insbesondere der Kommunikations- und Transporttechnik beherrscht den heutigen Alltag. Er bildet die Basis des weltweiten wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Handelns. Die Überwindung der räumlichen Entfernungen ist dabei nahezu gegenstandslos. Diesem Prozess der Globalisierung kann nur mit einem gemeinsamen länderübergreifenden Handeln begegnet werden. Im Kontext der Europäischen Gemeinschaft setzt ein gemeinsames Vorgehen die Beseitigung der zwischen den Mitgliedsstaaten bestehenden Barrieren voraus. Der Fokus liegt insbesondere auf der Harmonisierung technischer Standards und dem einheitlichen Handeln der öffentlichen



Abbildung 13 EU

Verwaltungen. Mit den EU Dienstleistungsrichtlinien 2006/123/EG und 2003/98/EG sowie den EU-Initiativen eEuropa und INSPIRE will die Europäische Gemeinschaft dabei den gemeinschaftlichen Zielen (vgl. Abbildung 14) der 27 Mitgliedsstaaten, der Sicherung von wirtschaftlichen, sozialen und umweltrelevanten Belangen nachkommen. (vgl. [12])

<ul style="list-style-type: none"> • dem demografischen Wandel mit Arbeitsplätzen entgegenwirken 	<ul style="list-style-type: none"> • Wohlstand und Lebensqualität sichern
<ul style="list-style-type: none"> • Umweltschutz und dem Klimawandel entgegenwirken 	<ul style="list-style-type: none"> • Energieeffizienz
<ul style="list-style-type: none"> • weniger Grenzen - mehr Chancen • gleiche Chancen für alle (sozialer Schutz) 	<ul style="list-style-type: none"> • Demokratie, Dialog, Diskussion, Transparenz • Einbeziehung des Bürger
<ul style="list-style-type: none"> • wettbewerbsfähigster Wirtschaftsraum der Welt zu werden • durch Stärkung der Bereiche: Binnenmarkt, Forschung und Entwicklung, Infrastruktur, flexibler Arbeitsmarkt, Ausbildung und Qualifikation, nachhaltige Entwicklung und vieles mehr 	

Abbildung 14 Ziele der Europäischen Gemeinschaft (nach Quelle [12])

3.1.1.1 Dienstleistungsrichtlinie 2006/123/EG

Die Dienstleistungsrichtlinie 2006/123/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates wurde 2007 veröffentlicht und erwartet die Umsetzung der enthaltenen Regelungen in den Mitgliedsstaaten bis spätestens zum 28.12.2009. "Grundsätzlich ist die Richtlinie darauf ausgerichtet, das freie Wirtschaften und die Mobilität der Wirtschaft, insbesondere der Dienstleistungsunternehmen innerhalb der Europäischen Union sicherzustellen ([13], S. 68)." Zur Verbesserung der geforderten Dienstleistungen für in- und ausländische Unternehmen werden besonders die Kommunen angesprochen, da sie bisher 80 Prozent der erforderlichen Dienstleistungen erbringen. Die Schwerpunkte der Verbesserung sind speziell in der Vereinfachung der Verfahren, in einheitlichen Ansprechpartnern, im Recht auf Information und in einer elektronischen Verfahrensabwicklung zu sehen (vgl. [14]). Themenspezifisch die Bauleitplanung betreffende Leistungen für die Umsetzung der Richtlinie werden mit den in der Abbildung 15 aufgeführten Produkten durch die Kommunen erbracht (vgl. [14], S. 31-33). Für die Einschätzung des Bezuges zur Dienstleistungsrichtlinie erfolgt eine Klassifizierung in unmittelbare Initialprozesse (✓✓✓), in Folgeprozesse (✓✓) und in beteiligte Stütz-Prozesse (✓).

Städtebauliche Planung - Bauleitplanung	
<ul style="list-style-type: none"> • vorbereitende Bauleitplanung (Flächennutzungsplan) ✓ • verbindliche Bauleitplanung (Bebauungsplan) ✓ • Durchführung der Träger-, Einwohner- und Jugendbeteiligung ✓ 	
Baurechtliche Verfahren zu Neu-, Erweiterungs- und Umbauten	
<ul style="list-style-type: none"> • Bauvoranfrage/Vorbescheid ✓✓✓ • Bauantrag/Baugenehmigung ✓✓✓ • Planungsrechtliche und bauordnungsrechtliche Prüfung und Entscheidung über genehmigungspflichtige bauliche Anlagen ✓✓ • Prüfung und Entscheidung der bauplanungs- und bauordnungsrechtlichen Zulässigkeit der Teilung von Grundstücken ✓✓ • Bauüberwachung/Zustandsbesichtigungen ✓✓ • Abnahme genehmigungspflichtiger Bauten ✓✓ 	

Abbildung 15 Relevante Leistungen der Umsetzung der EU-DL-RL mit Bezug zur Bauleitplanung (nach Quelle [14])

3.1.1.2 e-Europa

Mit der Initiative e-Europa wurden erstmals 1999 auf europäischer Ebene Maßnahmen zur Förderung der Informationsgesellschaft ergriffen. Es folgten die Initiativen e-Europa 2002, e-Europa 2005 und aktuell die Initiative i2010 (vgl. Abbildung 16). Bei allen Initiativen beabsichtigt die Europäische Union die Entwicklung und Verbreitung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im europäischen Raum zu fördern (vgl. [15]).

Ziele von e-Europa (1999...2002)	
<ul style="list-style-type: none"> • alle Bürger, Haushalte, Schulen, Unternehmen und Verwaltungen ans Netz und ins digitale Zeitalter führen 	
Ziele von e-Europa 2002 (2001...2004)	
<ul style="list-style-type: none"> • Förderung der Nutzung des Internets 	<ul style="list-style-type: none"> • billigeres, schnelleres und sicheres Internet
Ziele von e-Europa 2005 (2005...2008)	
<ul style="list-style-type: none"> • Onlinezugang zu modernen öffentlichen Diensten 	<ul style="list-style-type: none"> • elektr. Behördendienste („E-Government“); - „E-Learning “ Dienste - „E-Health“ Online-Gesundheitsdienste
<ul style="list-style-type: none"> • Breitbandzugang zu wettbewerbsfähigen Preisen fast überall 	
Ziele von i2010 (2005...2010)	
<ul style="list-style-type: none"> • Steigerung der Geschwindigkeit der Breitbanddienste in Europa 	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung neuer digitaler Dienstleistungen und Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Ausbau der Geräte und Plattformen, die „einander verstehen“ 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Sicherheit im Internet durch besseren Schutz vor Betrügern, schädlichen Inhalten und technischen Mängeln.
<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung eines Europäischen Informationsraums 	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung der Innovation und Ausbau der Investitionen in die IKT-Forschung
<ul style="list-style-type: none"> • Förderung der digitalen Integration, der öffentlichen Dienste und der Lebensqualität 	

Abbildung 16 IKT-Ziele der e-Europa Initiativen (nach Quelle [15])

3.1.1.3 eContentplus

Das Programm eContentplus (2005-2008) als Nachfolger von eContent trug zur Verwirklichung des Aktionsplanes e-Europa 2005 bei und wird seit 2009 innerhalb des Rahmenprogrammes CIP ICT PSP weitergeführt. Unter dem Gesamtziel, der Erleichterung des Zugangs zu digitalen Inhalten sowie ihrer Nutzung und Verwertung, liegt insbesondere der Fokus auf Geografischen Informationen. „Gefördert wird die Zusammenführung bestehender nationaler Datenbanken in grenzübergreifenden Datenbanken, die als Grundlage für neue Dienste und Informationsprodukte dienen sollen. eContentplus erleichtert dadurch die Einrichtung von EU-weiten Informationsdiensten, die auf Daten aus den Bereichen Verkehr, Navigation, Notdienste und Umwelt beruhen ([16]).“

3.1.1.4 Plan4all

Mit besonderem Fokus auf die Harmonisierung der Raumplanung in der EU wird seit Mai 2009 das Projekt Plan4all im Rahmen von eContentplus mit einer Laufzeit von 30 Monaten geführt. Im Gegensatz zu XPlanung soll Plan4all unterschiedliche Planungssysteme mit verschiedenen Inhalten, Gesetzgebungen und Datenstrukturen auf europäischer Ebene unter Berücksichtigung der Mehrsprachigkeit harmonisieren. Dabei finden parallele Initiativen wie GMES, GIS4EU und EURADIN ebenso Berücksichtigung wie die Standards des OGC und die Empfehlungen des INSPIRE Drafting Teams. Mit dem Projekt Plan4all will die EU dem Ziel von INSPIRE, der Schaffung einer europäischen Geodateninfrastruktur einen entscheidenden Schritt näher kommen. (vgl. [17])

Die Inhalte von Plan4all beziehen sich auf die Themen Bodenbedeckung, Bodennutzung, Versorgungs- und Verwaltungsdienste, Produktions- und Industrieanlagen, Landwirtschaft und Aquakultur sowie auf Schutz-, Sperr- und Risikogebiete. Sie zielen somit direkt auf die Inhalte bereits existierender nationaler Modelle zur Raumplanung, wie XPlanung und IMRO⁴ ab. Inwieweit sich die bestehenden Standards dabei auf die Entwicklung des europäischen Modells auswirken können, ist derzeit offen. (vgl. [17])

Das Konsortium von Plan4all umfasst 24 Mitglieder aus 14 EU-Mitgliedsstaaten und Norwegen. Die gemeinschaftlichen Ziele (vgl. Abbildung 17) sehen die Analyse bestehender Projekte, die Definition von Modellen und Diensten sowie das Testen und Verbreiten von Plan4all vor. Der Stand des Projektes soll dabei in regelmäßigen Intervallen an Erfolgsindikatoren, wie z. B. der Anzahl an bereitgestellten Metadatensätzen gemessen werden. (vgl. [17])

⁴ Raumplanungsinformationsmodell der Niederlande

Analyse
<ul style="list-style-type: none"> • der unterschiedlichen Anwendergruppen und des europaweiten Bedarfs an Planungsdaten • der besten Projekte in den beteiligten Regionen und Gemeinden • der derzeit vorhandenen und verwendeten Standards in der Raumplanung und von OGC, ISO und INSPIRE (Datenmodelle, Services, Standards) • der Anforderungen an die Harmonisierung europaweiter Raumplanungsdaten • der Anforderungen von INSPIRE
Definition/Aufbau
<ul style="list-style-type: none"> • Metadatenprofil für Raumdaten auf Basis des INSPIRE-Profiles • Datenmodell für die INSPIRE-Themen zur Raumplanung auf Basis von UML • Einrichtung eines europäischen Portals für Raumplanungsdaten • Schaffung einer INSPIRE-konformen Netzwerkarchitektur für den Austausch von Daten und Dienstleistungen im Bereich der Raumplanung • Digital Right Management • Geschäftsmodell
Testen
<ul style="list-style-type: none"> • Validierung der neuen Metadatenprofile, Datenmodelle und Netzwerkarchitekturen im lokalen und regionalen Rahmen • Bereitstellung von Daten und Metadaten auf lokaler Ebene • Monitoring Methodik
Verbreitung
<ul style="list-style-type: none"> • Förderung von Plan4all und INSPIRE in den europäischen Ländern, Regionen, Gemeinden • Beziehungen zu Normierungsinstitutionen herstellen OGC, W3C • Workshops, Foren, Publikationen, Veranstaltungen, Wiki

Abbildung 17 Ziele des Projektes Plan4all (nach Quelle [17])

3.1.1.5 INSPIRE

Bereits 2001 trafen sich erstmals „Vertreter aus Naturschutz- und Umweltschutzverwaltungen sowie aus Kartographie und Vermessungswesen der europäischen Mitgliedsstaaten, um gemeinsam die Chancen und Potenziale einer Europäischen Geodateninfrastruktur ([18], S.18)“ zu diskutieren. Sieben Jahre später, am 15.Mai 2007 trat die INSPIRE-Richtlinie, angestoßen durch die europäische Umweltbehörde, in Kraft. Ziel von INSPIRE ist die grenzüberschreitende Nutzung vorhandener Geodaten durch die Behörden aller Verwaltungsebenen innerhalb der EU. Die Bereitstellung von Geodaten und Geodatendiensten obliegt dabei den GDIs auf Ebene der Mitgliedsstaaten. Die technischen und fachlichen Details, u. a. zu den Themen Metadaten, Netzdienste und Zugangsvor-

aussetzungen regelt INSPIRE in den Durchführungsbestimmungen. Dabei soll die erforderliche Interoperabilität einerseits durch die Harmonisierung der nationalen Herangehensweisen und andererseits durch die Nutzung internationaler Standards (OGC) und Normen (ISO) erreicht werden. Durch die INSPIRE-Richtlinie werden die Geodaten haltenden Stellen verpflichtet, die in den Anhängen definierten 34 Datenthemen über Dienste bereitzustellen (vgl. [19]). Die unterste Geodaten haltende Stelle der öffentlichen Verwaltung befindet sich auf der kommunalen Ebene. Unter dem Datenthema Bodennutzung⁵ im Anhang III Nr. 4 der Richtlinie wird die Bauleitplanung als ein für INSPIRE relevanter Baustein zur Überwachung umweltpolitischer Maßnahmen von den Kommunen gefordert. Der Zeitplan (vgl. Abbildung 18) zur Bereitstellung der Geodaten regelt u. a. auch die Termine für die in Abbildung 19 aufgeführten Meilensteine.

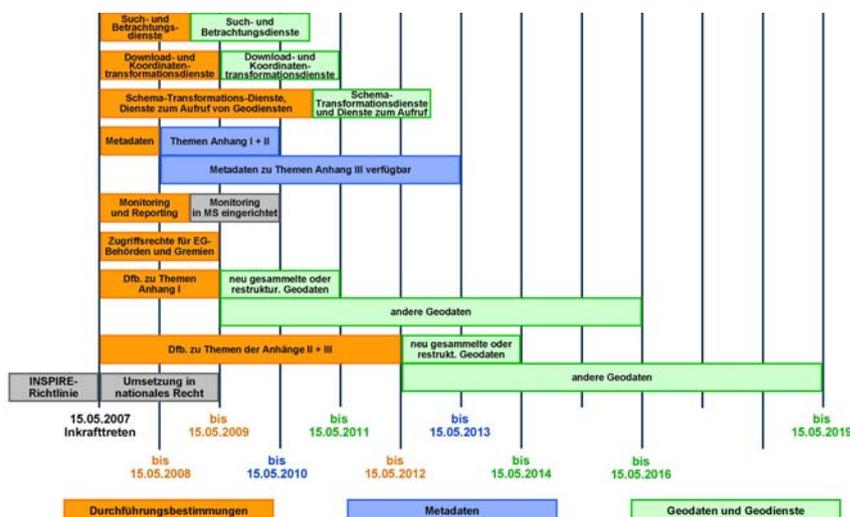


Abbildung 18 INSPIRE - Zeitplan Stand Mai 2008 (Quelle [21])

⁵ „Beschreibung von Gebieten anhand ihrer derzeitigen und geplanten künftigen Funktion oder ihres sozioökonomischen Zwecks (z. B. Wohn-, Industrie- oder Gewerbegebiete, land- oder forstwirtschaftliche Flächen, Freizeitgebiete) ([20], S. 4)“

Umsetzung der Richtlinie in nationales Recht
<ul style="list-style-type: none"> entsprechende Gesetze auf Bundes und Landesebene sind das Geodatenzugangsgesetz (GeoZG) und das Sächsische Geodateninfrastrukturgesetz (SächsGDIG) – derzeit nur als Entwurf
Inkrafttreten der Durchführungsbestimmungen
<ul style="list-style-type: none"> Durchführungsbestimmungen legen detaillierte Regeln über die Anwendung und Ausformung der INSPIRE-Richtlinie in den Mitgliedstaaten fest
Bereitstellung der Metadaten zu den Geodaten der Anhänge I.-III.
Bereitstellung von Geodaten und Geodatendiensten

Abbildung 19 INSPIRE Meilensteine (nach Quelle [19])

3.1.1.6 Public Sector Information Richtlinie 2003/98/EG

Auf die Stärkung des europäischen Binnenmarktes ausgerichtet, verfolgt die Public Sector Information Richtlinie 2003/98/EG des Europäischen Parlamentes und Rates insbesondere die Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors. Angesichts der Entwicklung drahtloser Inhaltsdienste sollen Dokumente der öffentlichen Stellen in elektronischer Form zur Verfügung gestellt werden. Die Ziele der beabsichtigten Maßnahmen sehen die Erleichterung der Erstellung neuer gemeinschaftsweiter Informationsprodukte und -dienste zur Förderung einer effektiven grenzüberschreitenden Nutzung von Dokumenten des öffentlichen Sektors durch Privatunternehmen vor. (vgl. [22])

3.1.1.7 Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Der Europäische Fonds für regionale Entwicklung (EFRE 2007-2013) ist auf die Verringerung der Unterschiede im Entwicklungsstand der verschiedenen Regionen in Europa ausgerichtet. Er legt die unterschiedlichen Maßnahmen, für die eine Finanzhilfe aus dem Fonds in Anspruch genommen werden kann, fest. Im Allgemeinen verfolgt er die Ziele der *Konvergenz*, der *Regionalen Wettbewerbstätigkeit und Beschäftigung* sowie der *Europäischen territorialen Zusammenarbeit* und gewährt finanzielle Hilfe für Maßnahmen, die in Abbildung 20 zusammengefasst sind. (vgl. [23])

- technische Hilfe
- Investitionen, die zur Schaffung dauerhafter Arbeitsplätze beitragen
- Investitionen in die Infrastruktur
- Maßnahmen zur Unterstützung der regionalen und lokalen Entwicklung, u. a. Unterstützung von Unternehmen und Dienstleistungen für Unternehmen, insbesondere kleine und mittelständige Unternehmen (KMU)

Abbildung 20 EFRE geförderte Maßnahmen (nach Quelle [23])

3.1.2 Bundesrepublik Deutschland

In Deutschland werden die Aufgaben auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene vorwiegend politisch selbstständig geregelt. Insbesondere auf dem Gebiet der Geoinformation gibt es keine zentrale Zuständigkeit. Um die bereits bestehende länderübergreifende fachliche Zusammenarbeit auf politischer Ebene zu verankern, wurden die Fachministerkonferenzen errichtet. Deren Aufgabe besteht darin, einheitliche Vorgehensweisen bei bundesweit auftretenden Problemen durch die jeweiligen Fachminister der Länder abzusprechen und somit eine Rechtseinheitlichkeit im Verwaltungshandeln von Bund und Ländern zu erreichen. Die in den Ministerkonferenzen gefassten Beschlüsse entfalten keine direkte Rechtswirkung, trotzdem besitzen sie als Empfehlung politische Bindungskraft. (vgl. [24])

Einfluss auf die Entwicklung einheitlicher Vorgehensweisen, insbesondere im Bereich der Bauleitplanung und somit von XPlanung, nehmen die in der Abbildung 21 aufgeführten Ministerkonferenzen. Auf fachlicher Seite werden sie unterstützt durch den Kooperationsausschuss Automatisierte Datenverarbeitung Bund, Länder, Kommunalbereich (KoopA ADV), der IT-Standards der öffentlichen Verwaltung entwickelt. (vgl. [25])

Konferenzen der Fachminister	Aufgabenbereiche
Innenministerkonferenz (IMK)	<ul style="list-style-type: none"> • Staatsrecht und Verwaltung, Kommunale Angelegenheiten, Organisation, öffentliches Dienstrecht und Personal • unter anderem Vermessungswesen
Umweltministerkonferenz (UMK)	<ul style="list-style-type: none"> • relevante Themen der Umweltpolitik
Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO)	<ul style="list-style-type: none"> • Raumordnung, Leitbilder der räumlichen Entwicklung
Kooperationsausschuss AdV	<ul style="list-style-type: none"> • Datenverarbeitung und IT Standards der öffentlichen Verwaltung (z.B. OSCI, DOMEA)

Abbildung 21 Aufgabenbereiche der Fachministerkonferenzen (nach Quellen [24], [25], [26])

Für Kommunen ist nach Artikel 28, Absatz 2 des Grundgesetzes die kommunale Selbstverwaltung garantiert. Um dennoch einer Zersplitterung der Rechts- und Verwaltungsverhältnisse in Deutschland entgegenzuwirken, übernehmen Spitzenverbände und deren Arbeitskreise (vgl. Abbildung 22) die Koordination im kommunalen Bereich. (vgl. [18], S. 41-42)

Kommunale Spitzenverbände	Aufgabenbereiche
Deutscher Städtetag (DST)	<ul style="list-style-type: none"> • vertritt aktiv die kommunale Selbstverwaltung • kommunale Interessenvertretung gegenüber Bundesregierung, Bundestag, Bundesrat, EU sowie anderen Organisationen
Deutscher Landkreistag (DLT)	<ul style="list-style-type: none"> • gezielte Einbindung kommunalpolitischer Stellungnahmen in politische Entscheidungsfindungsprozesse
Deutscher Städte- und Gemeindebund (DStGB)	<ul style="list-style-type: none"> • Pflege des Erfahrungsaustausches, berät seine Mitglieder und informiert sie über alle kommunal bedeutsamen Vorgänge und Entwicklungen
Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung (KGST)	<ul style="list-style-type: none"> • seit 1949 von den Städten, Kreisen und Gemeinden gemeinsam getragenes Entwicklungszentrum des kommunalen Managements • erarbeitet gemeinsam mit führenden kommunalen Praktikern Empfehlungen zu Themenfeldern einer modernen Kommunalverwaltung

Abbildung 22 Aufgabenbereiche der Kommunalen Spitzenverbände
(nach Quellen [27], [28], [29], [30])

Als Folge der föderalen Strukturen Deutschlands haben sich in den letzten Jahren, insbesondere in den Informationstechnologien unterschiedliche, zueinander unkompatible Systemlösungen gebildet. Um diesen Missstand hinsichtlich einer Infrastruktur für Geodaten zu beheben, hat sich das Vorhaben Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-

DE) die länder- und ressortübergreifende Vernetzung von Geodaten zur Aufgabe gemacht. Eingebettet in die nationale eGovernment Strategie *Deutschland-Online* von Bund, Ländern und Kommunen wurde ebenso die Bedeutung von geografischen Daten für die Integration in Verwaltungsprozesse erkannt und in das *Vorhaben Geodaten* von Deutschland Online aufgenommen. Sowohl die GDI-DE als auch eGovernment machen sich in ihren Strategien wiederum die heterogene Struktur Deutschlands zunutze, indem Aufgabenbereiche federführend von finanziell stärkeren Organisationsstrukturen auf Landes- und kommunaler Ebene behandelt werden und nachfolgende Organisationseinheiten von den Erfahrungen partizipieren können. Unter dem Motto *Einer für Alle* werden auf diesem Wege Ergebnisse auch auf wettbewerbsschwächere Regionen übertragen.

3.1.2.1 eGovernment des Bundes

Die Strategien, Architekturen und Standards der IT der Bundesverwaltung werden im Rat der IT-Beauftragten beschlossen. Die Steuerung der nationalen Strategie Deutschland-Online ist Aufgabe der Deutschland-Online-Staatssekretärsrunde, mit dem Ziel durch Vereinfachung und Automatisierung eine effizientere Verwaltung in Bund, Ländern und Kommunen zu schaffen. Zentraler Ansprechpartner für Länder und Wirtschaft ist dabei der Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik. Abbildung 23 zeigt die Gremien der *IT-Steuerung Bund*. (vgl. [31])

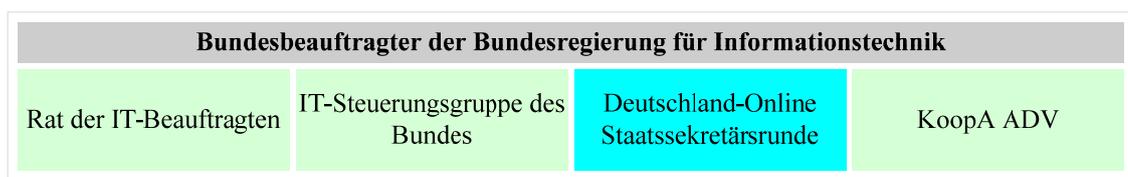


Abbildung 23 Gremien der *IT-Steuerung Bund* (nach Quelle [31])

Das Konzept des Bundes sieht die Modernisierung des gesamten IT-Einsatzes vor. Die dazu verwendeten Dienste, Standards und Methoden (vgl. Abbildung 24) finden sich in Initiativen auf Länder- und kommunaler Ebene wieder.

E-Government E-Government 2.0	IT- Angebot	Standards- und Architekturen	IT- Methoden
<ul style="list-style-type: none"> • Elektronischer Personalausweis • Bürgerportale • Prozessketten • E-Partizipation/ E-Inklusion • Barrierefreiheit/ BITV 	<ul style="list-style-type: none"> • Geoportal Bund • CMS • Portal Bund • EfA Dienste u. Systeme • Formularserver 	<ul style="list-style-type: none"> • SAGA • XGenerator • XÖV • offene Dokumenten- formate 	<ul style="list-style-type: none"> • V-Modell XT • ITIL • DOMEA

Abbildung 24 Programme und Ergebnisse der IT-Steuerung Bund (nach Quelle [31])

Das aktuelle Programm des Bundes, eGovernment 2.0 wurde 2006 durch die Bundesregierung beschlossen und ging aus den gesammelten Erfahrungen der Initiativen i2010, BundOnline 2005 sowie Deutschland-Online hervor. Zur Förderung des Standortes Deutschland wurden bis 2010 die vier Handlungsfelder *Portfolio* (Ausbau des eGovernmentangebotes), *Prozessketten* (zwischen Wirtschaft und Verwaltung), *Identifikation* (elektronischer Personalausweis) und der Ausbau der sicheren *Kommunikationsinfrastruktur* festgelegt. (vgl. [31])

3.1.2.2 eGovernment nationale Strategie - Deutschland Online

Das Ziel von Deutschland-Online ist es, die öffentliche Verwaltung für Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen einfacher zu gestalten. Diese Modernisierung ist besonders an den Einsatz von Informationstechnologien geknüpft und sieht die Online-Bereitstellung von Verwaltungsdienstleistungen vor. Gegenwärtig steht diesem Ziel die Heterogenität im IT-Bereich von Bund, Ländern und Kommunen entgegen. Durch die Entwicklung einheitlicher Standards wird versucht diesen Barrieren zu begegnen, da nur so medienbruchfreie Abläufe innerhalb der einzelnen Verwaltungsebenen und ebenenübergreifend realisiert werden können. (vgl. [32])

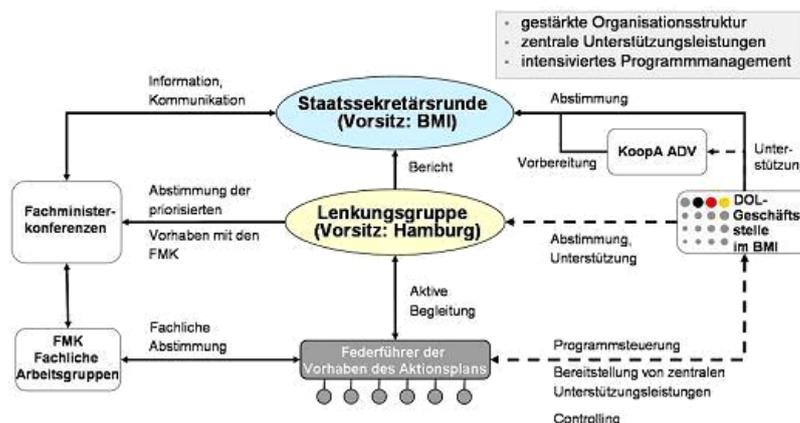


Abbildung 25 Organisationsstruktur von Deutschland Online (Quelle [32])

In dem 2006 verabschiedeten und 2007 erweiterten Aktionsplan von Deutschland-Online werden die Vorhaben durch die Staatssekretärs-Lenkungsgruppe unter enger Einbindung der betroffenen Fachministerkonferenzen (vgl. Abbildung 25) gesteuert. Mit besonderem Schwerpunkt auf eine Standardisierung wurde das Projekt XPlanung in den Vorhaben Media@KommTransfer und Geodaten durch die fachlichen Arbeitsgruppen entwickelt und fortgeführt. Das Vorhaben IT-Infrastruktur bildet mit dem Ausbau der Netzinfrastruktur die Basis für alle im Rahmen von Deutschland-Online geführten Vorhaben und trägt somit zur Verbreitung der Informationstechnologien bei. Abbildung 26 verdeutlicht ausgewählte Vorhaben des Aktionsplanes Deutschland-Online. (vgl. [33])

IT-Infrastruktur	Standardisierung	Geodaten	Media@Komm-Transfer
<ul style="list-style-type: none"> Auf- und Ausbau einer effizienten, flächendeckenden Netzinfrastruktur für öffentliche Verwaltungen 	<ul style="list-style-type: none"> XÖV - Framework, Koordination und Support, Kernkomponenten XGenerator 2 OSCI- Transport 2.0 XRepository XPlanung, XDomea 	<ul style="list-style-type: none"> Deutschland Viewer verteiltes MIS VBORIS XPlanung 	<ul style="list-style-type: none"> Verbreitung, Standardisierung und internationale Zusammenarbeit bei kommunalem eGovernment XPlanung

Abbildung 26 Auswahl von Vorhaben des Aktionsplanes Deutschland-Online (nach Quelle [33])

3.1.2.3 Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE)

Das Lenkungsgremium der Geodateninfrastruktur Deutschland setzt sich aus Vertretern des Bundes, der Länder und kommunaler Spitzenverbände zusammen. Nach der Abstimmung der fachpolitischen strategischen Konzepte mit der Kommission für Geowirt-

schaft des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (GIW-Kommission) werden die politischen Ziele durch den Arbeitskreis der Staatssekretäre für eGovernment und Deutschland-Online formuliert.

Der Bund, die Länder und die Kommunen verfolgen in der nationalen Geodateninfrastruktur (GDI-DE) das gemeinsame Ziel einer flächendeckenden und ressortübergreifenden Vernetzung von Geodaten unter der Berücksichtigung der europäischen (INSPIRE) und weltweiten (GSDI) Entwicklung. Für die GDI-DE lassen sich die in Abbildung 27 dargestellten Kernaufgaben identifizieren (vgl. [34]).

• Erstellung eines Rahmenkonzeptes GDI-DE:
• Vernetzung von Geoportalen und raumbezogenen Metainformationssystemen
• Identifizierung von Schlüsseldaten für die NGDB
• Geobezogene Normen und Standards
• (Online)-Bepreisungskonzepte
• Durchführung von ausgewählten Modellprojekten
- aktuell: Registry, Schutzgebiete, Geodatenkatalog; abgeschlossen: XPlanung

Abbildung 27 Kernaufgaben der GDI-DE (nach Quelle [34])

Die Koordinierung des Geoinformationswesens der Bundesverwaltung übernimmt die seit 1998 im Bundesamt für Kartographie und Geodäsie eingerichtete Geschäfts- und Koordinierungsstelle des Interministeriellen Ausschusses für Geoinformationswesen (IMAGI). (vgl. [35])

3.1.3 Bundesland Sachsen

3.1.3.1 eGovernment Sachsen

Unter der Überschrift *Moderne Verwaltung* sieht die Landesregierung eGovernment als eine Aufgabe von besonderer strategischer Bedeutung für den Lebens- und Wirtschaftsstandort Sachsen. Das moderne Front-Office der öffentlichen Verwaltung soll zukünftig für eine bürgernahe Nutzung von Verwaltungsdienstleistungen vom heimischen Computer aus durch Portallösungen übernommen werden. Die dafür notwendige verwaltungsinterne Modernisierung des Back-Office-Bereiches verlangt neben einer sicheren

technischen Infrastruktur einheitliche Standards, um die Integration von eGovernment in die Prozesse der öffentlichen Verwaltung zu unterstützen. (vgl. [36])

Der staatliche eGovernment Fahrplan wurde bereits 2003 federführend durch die Koordinierungs- und Beratungsstelle für Informationstechnik (KoBIT) der Sächsischen Staatskanzlei erarbeitet und enthält die Umsetzungsplanung für staatliche eGovernment-Projekte. Die Geschäftsstelle untersteht dem Sächsischen Staatsministerium des Inneren. Anlaufstelle für die kommunale Integration von eGovernment ist dagegen die Sächsische Anstalt für kommunale Datenverarbeitung (SAKD). In der Initiative *Sachsen interaktiv* wurde die Notwendigkeit einer ebenenübergreifenden gemeinsamen Kooperation erkannt und zwischen der Sächsischen Staatsregierung und den kommunalen Spitzenverbänden vereinbart. (vgl. [36])

Die *netztechnische Infrastruktur* in Sachsen steht mit dem kommunalen Datennetz (KDN) und dem InfoHighway der sächsischen Landesverwaltung zur Verfügung. Seit 2008 verfolgt Sachsen den Aufbau eines neuen gemeinsamen Sächsischen Verwaltungsnetzes (SVN). Im Unterschied zu seinen Vorgängern soll es sowohl die Behörden als auch die Kommunalverwaltungen, öffentliche Einrichtungen und Schulen des Freistaates miteinander vernetzen und mit bedarfsgerechten Anschlüssen, im Core-Ring bis zu 2,5 Gbit/s ausstatten. Das SVN stellt den Übergang zum bundesweiten Verwaltungsnetz (TESTA-D⁶) sowie zu bundes-, europa- und weltweiten Wissenschaftsnetzen dar (vgl. [36]). Alle drei Verwaltungsnetze sind in der Lage, für den Einsatz der sächsischen eGovernment Basiskomponenten (vgl. Abbildung 28) die erforderliche technische Infrastruktur anzubieten.

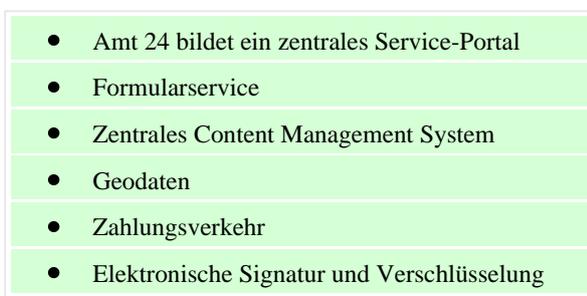
- 
- Amt 24 bildet ein zentrales Service-Portal
 - Formulareservice
 - Zentrales Content Management System
 - Geodaten
 - Zahlungsverkehr
 - Elektronische Signatur und Verschlüsselung

Abbildung 28 Sächsische eGovernment Basiskomponenten (nach Quelle [36])

⁶ wird durch das DOI-Netz abgelöst

3.1.3.2 gdi.initiative.Sachsen

Unter Berücksichtigung des Zusammenspiels der eGovernment- und GDI-Initiative Sachsens ist festzustellen, dass einer Geodateninfrastruktur die Funktionalitäten der eGovernment-Softwarekomponenten sowie deren technische Infrastruktur zur Verfügung stehen müssen. Nur so können die dezentral vorliegenden geografischen Informationen zur Entscheidungsfindung in die Fachverfahren der öffentlichen Verwaltung integriert werden. Insbesondere die Basiskomponente *Geodaten* des eGovernment stellt mit ihren Anwendungen Geoportal Sachsenatlas (vgl. [37]) und den Geodatendiensten der Basiskarte Sachsen (vgl. [38]) eine enge Verbindung zur Geodateninfrastruktur dar.

Die gdi.initiative.sachsen selbst hat sich zur Hauptaufgabe gestellt, die technischen und technologischen sowie die organisatorischen und rechtlichen Rahmenbedingungen für den gemeinsamen Aufbau einer Geodateninfrastruktur so zu gestalten, dass die verschiedenen staatlichen, kommunalen, wissenschaftlichen und privatwirtschaftlichen Einzelvorhaben und -aktivitäten auf dem Gebiet des Freistaates Sachsen gebündelt in einem gemeinsamen Aufbau der GDI integriert werden können. Vertreter der Staatsverwaltung, der Kommunen sowie aus Wirtschaft und Wissenschaft sind Mitglieder der gdi.initiative.sachsen. Ihre Koordinierungsstelle, die zugleich als Geschäftsstelle und Beratungsgremium fungiert, wurde 2007 im Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN) eingerichtet. (vgl. [39])

Zu einer weiteren, das sächsische Geoinformationswesen mitgestaltenden Organisation zählt die Kommunale Informationsverarbeitung Sachsen (KISA), die als Zusammenschluss von Kommunen auf der Grundlage des Sächsischen Gesetzes über kommunale Zusammenarbeit (SächsKomZG) integrierte IT-Lösungen bereitstellt (vgl. [40]). Außerdem wirken die kommunalen Spitzenverbände Sächsischer Städte- und Gemeindetag (SSG), Sächsischer Landkreistag (SLT) sowie der 2002 gegründete GDI Sachsen e.V. an der Modernisierung des sächsische Geoinformationswesen mit.

3.1.3.3 Sächsische Verwaltungsreform

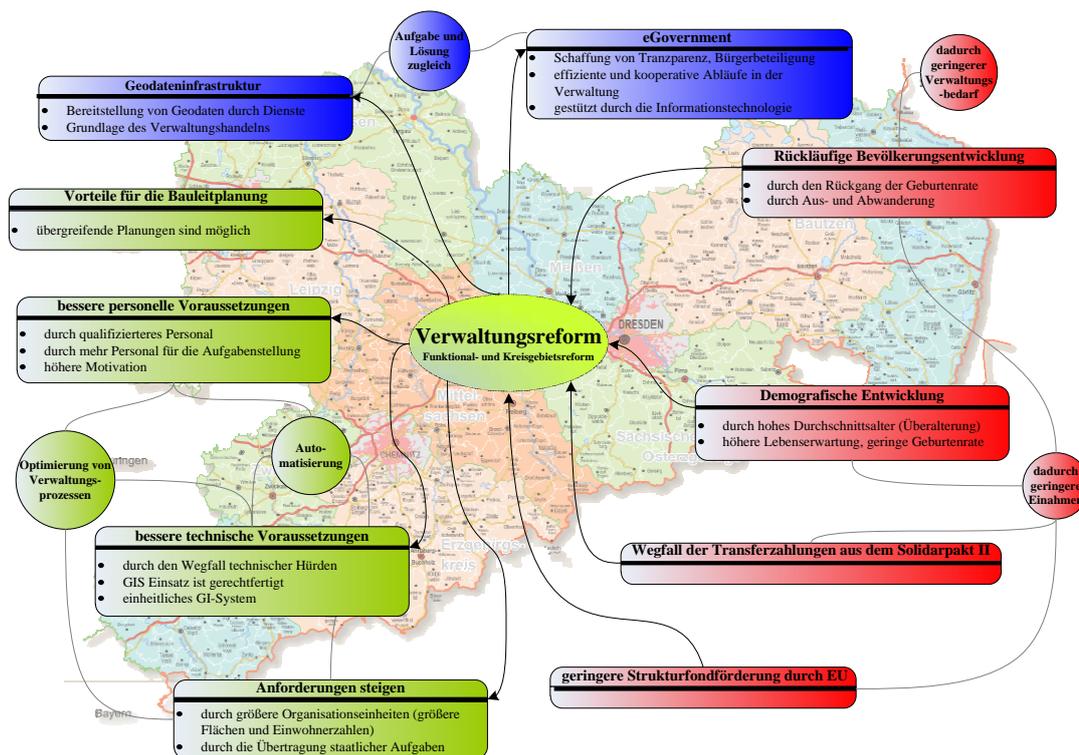


Abbildung 29 Gründe und Ergebnisse der sächsischen Verwaltungsreform

Die Sächsische Verwaltungsreform 2008 gliederte sich mit der Übertragung von staatlichen Aufgaben auf die Landkreise und kreisfreien Städte in die Funktionalreform und mit der Neugliederung der Kreisgebiete in die Kreisgebietsreform. Die Verwaltungsreform ist in erster Linie die Konsequenz auf die aktuelle und zukünftig rückläufige Bevölkerungsentwicklung und die damit verbundenen geringeren öffentlichen Einnahmen (vgl. [41]). An die Landkreise und Kommunen werden mit den größeren Organisationsstrukturen höhere Anforderungen gestellt. Dem stehen mit dem Abbau der technischen Hürden und mit dem Zusammenwachsen des Personals bessere Voraussetzungen für die Bewältigung der neuen Aufgaben gegenüber. Hinsichtlich der Bildung einer Geodateninfrastruktur und der Integration von eGovernment auf kommunaler Ebene werden diese Schritte vorerst einen erhöhten Aufwand darstellen, aber langfristig zur Bewältigung wachsender kommunaler Aufgaben beitragen. (vgl. Abbildung 29)

3.1.4 Zusammenfassung

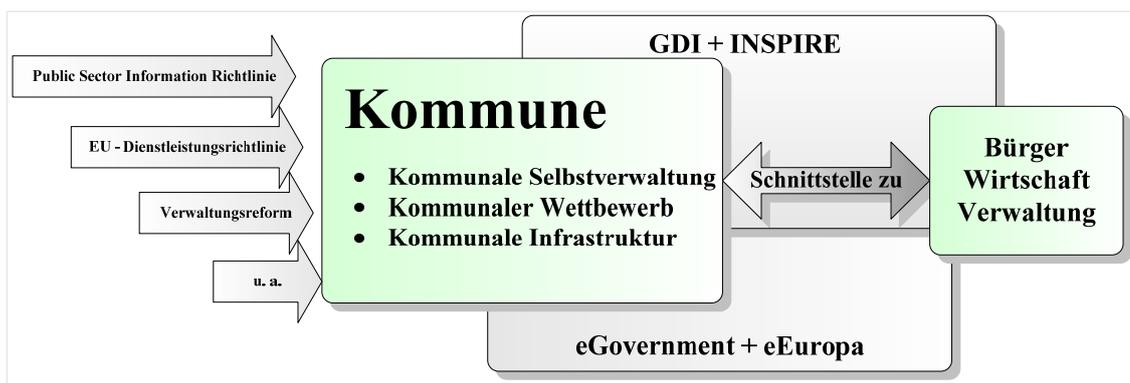


Abbildung 30 Die Kommunalverwaltung im politischen Umfeld

Die politischen Weichen für eine Modernisierung der öffentlichen Verwaltung wurden auf europäischer sowie auf Bundes- und Landesebene bereits gestellt. Zudem unterstützen vorhandene Komponenten des eGovernment sowie die regionalen Geodateninfrastrukturen den paradigmatischen Wandel in der kommunalen Dienstleistung (vgl. Abbildung 30). Im Unterschied zu bisherigen Verfahren soll die Effektivitätssteigerung durch die medienbruchfreie Vorgangsbearbeitung auf Basis prozessorientierter Dienste sowie durch die Vernetzung von dezentral verteilten Datenbeständen erreicht werden. Ziel der Modernisierung ist einerseits die Reduzierung des internen Verwaltungsaufwandes und andererseits die Optimierung der Qualität öffentlicher Dienstleistungen. Der Bedarf für Wirtschaft und Öffentlichkeit wird durch Abbildung 31 verdeutlicht.

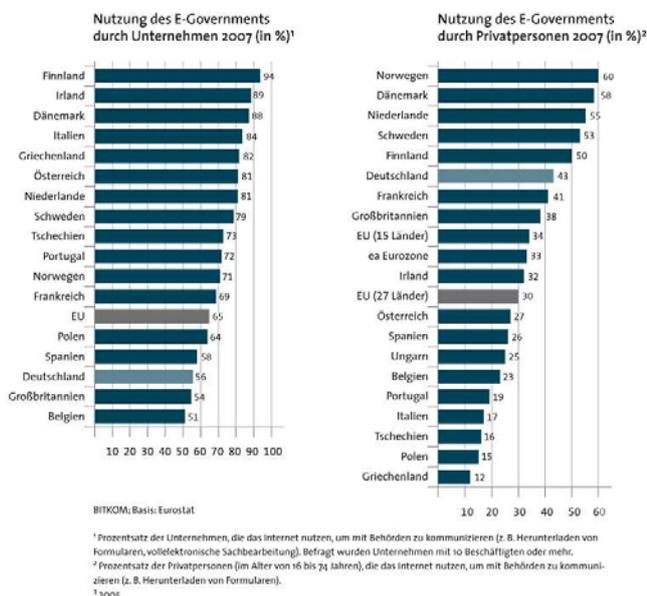


Abbildung 31 Nutzung des E-Governments
(nach Quelle [42])

Dennoch werden die theoretisch überzeugenden Modernisierungsansätze in der operativen Umsetzung durch bestehende heterogene Strukturen erschwert. So gestaltet sich u. a. die Einführung von ETRS89 als einheitlicher Lagebezug der Bundesländer sowie die

Einführung von ALKIS als Standard für Geobasisdaten schwierig. Im Rahmen einer Harmonisierung von Planungsdaten müssen zudem noch die unterschiedlichen Strukturen auf kommunaler (XPlanung) und auf europäischer Ebene (Plan4all) Berücksichtigung finden.

3.2 Technisches Werkzeug

Die heutigen Anforderungen an den Einsatz von Geoinformationen und somit an die Gewinnung von Geodaten sind gestiegen. Die globale Betrachtung von Ereignissen der Raumplanung sowie zum Umwelt- und Katastrophenschutz erfordert die zeitnahe Bereitstellung aktueller Daten für Gebiete unterschiedlicher räumlicher Ausdehnung. Veraltete Verfahren der punktuellen Erfassung, wie zum Beispiel die tachymetrische Aufnahme werden zunehmend von Systemen wie Laserscanning, Satellitenpositionierung, digitaler Photogrammetrie und anderen Sensorsystemen abgelöst. Aktuelle Projekte auf europäischer Ebene, wie das globale Satellitenpositionierungssystem Galileo und GMES (Global Monitoring for Environment and Security) werden die Schlüsselfunktionen für zukünftige umwelt-, wirtschafts-, verkehrs- und sicherheitspolitische Verfahren und Entscheidungen übernehmen und den öffentlichen Behörden zu Verfügung stehen. (vgl. [43])

3.2.1 INSPIRE Service Architektur

Um die Vielzahl an bereits vorliegenden und noch zu erhebenden Geodaten und Geoinformationen möglichst allen Nutzern bereitzustellen, wird seit 2007 die europäische Geodateninfrastruktur schrittweise aufgebaut. Ziel ist es, dass Geodaten nur von einer Einrichtung erfasst und gepflegt werden, die sie dann auf Basis standardisierter Schnittstellen und Datenmodelle sowie unter Nutzung von Internet basierten Diensten anderen Institutionen INSPIRE-konform bereitstellt. Dabei können die Geodaten selbst weiterhin in proprietären Systemen vorliegen.

INSPIRE definiert für seine Anwendungen Dienste zum Hochladen (*upload*), zur Recherche (*discovery*), zur Visualisierung (*view*), zum Zugriff (*download*), zur Transformation (*transformation*) und Dienste als verkettete Geoinformationsdienste (*invoke spatial data*) (vgl. [44]). Die Dienste werden zentral in Geoportalen gebündelt oder können

in jeweilige Fachapplikationen integriert werden. Zur Sicherung der Geodatendienste werden wiederum standardisierte Dienste zur Authentifizierung (*Web Authentication Service - WAS*), Autorisierung (*Web Security Service - WSS*), Lizenzierung und zum kommerziellen Bezug (*Web Pricing & Ordering Service - WPOS*) benötigt. (vgl. Abbildung 32)

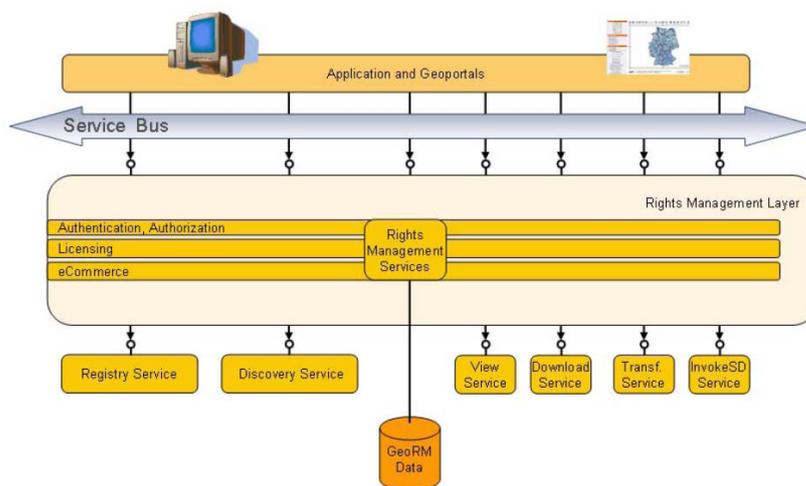


Abbildung 32 Architektur für INSPIRE Services (nach Quelle [44])

Eine Schlüsselfunktion im Aufbau einer Geodateninfrastruktur werden Verzeichnisdienste zur Speicherung von Metainformationen, sogenannte *Registries* und *Repositories* einnehmen. Diese verwalten Ressourcen, wie Regeln, Versionierungen, Zugriffsrechte, Dokumentationen, *Service Level Agreements (SLA)*, die wiederkehrend in einer *Service Orientierten Architektur (SOA)* benötigt werden. Die Abgrenzung zwischen Registry und Repository ist dabei nicht einheitlich, aber meist repräsentieren Repositories die fachlichen und Registries die technischen Inhalte einer SOA (vgl. [45]). Beide Verzeichnisse ermöglichen es Programmen, automatisiert Daten auszutauschen und Services auf fremden Rechnern zu starten. Die Web-Services kommunizieren dabei auf Basis des Protokolls *SOAP* und der *Web Services Description Language (WSDL)*. Sowohl WSDL als auch SOAP stellen Ergebnisse der Standardisierungsbestrebungen des *World Wide Web Consortiums (W3C)* dar.

Die Kombination von einzelnen Web-Services zur Abbildung von Geschäfts- und Verwaltungsprozessketten wird als Orchestrierung bezeichnet und durch die *Business Process Execution Language (BPEL)* beschrieben. BPEL gehört zu den auf XML basieren-

den Standards der *Organization for the Advancement of Structured Information (OASIS)* und findet ebenfalls Anwendung in Zusammenhang mit eGovernment Vorhaben.

Mit dem Aufbau einer Geodateninfrastruktur und der Bereitstellung aller notwendigen Komponenten, wie standardisierte Regeln, Dienste und Modelle, Register (vgl. Abbildung 33) und strukturierte Geodaten wird das bereits bestehende semantische Web um den Faktor „GeoSemantik“ erweitert. Durch die somit gewonnene Interoperabilität werden Geodaten künftig für Maschinen lesbar und die Auswertung der Geoinformationen zunehmend vom Menschen auf die Maschine übertragen. (vgl. [46])

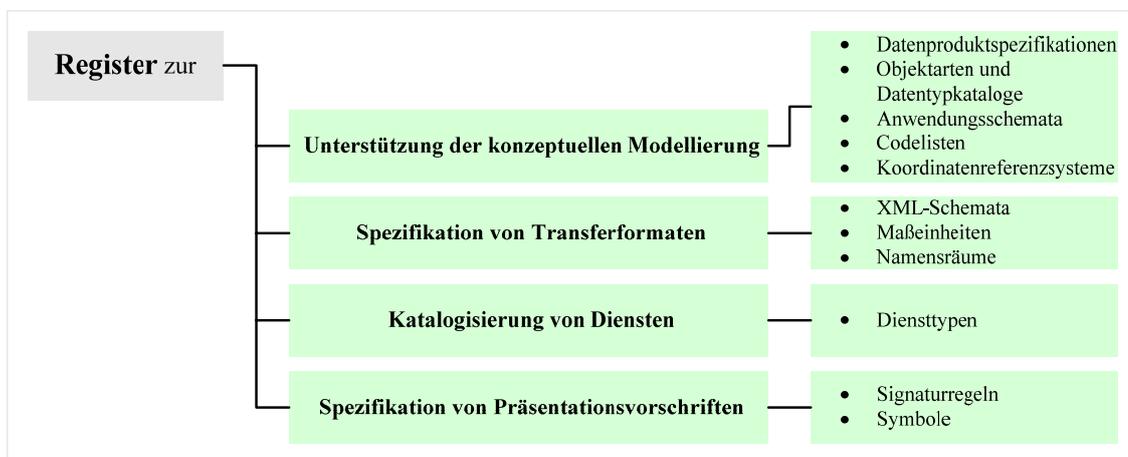


Abbildung 33 Klassifizierung von Registern (nach Quelle [46], S. 26)

3.2.2 Metainformationen und Katalogdienste

Die meisten derzeit realisierten Geodateninfrastrukturen beschränken sich lediglich auf die Bereitstellung von Basisinformationen zum Auffinden von Daten und Diensten. Diese Metainformationen werden standardisiert nach ISO 19115 und ISO 19119 gebündelt in so genannten Metainformationssystemen vorgehalten (vgl. [46], S. 25). Um die Recherche und den Zugriff auf die Daten des Metainformationssystems zu erlauben, benötigt eine Geodateninfrastruktur standardisierte Katalogdienste. Diese stellen dem Nutzer einer Applikation alle Informationen (Metadaten) über die für sein fachliches oder räumliches Anwendungsgebiet zur Verfügung stehenden Dienste und Geodaten bereit.

Im Szenario der Planung eines Bauvorhabens können somit durch Vorgabe der geographischen Verortung und Abfrage des Katalogdienstes Informationen über Daten, u. a. zur Bereitstellung von Liegenschaftskarten, Orthofotos, Bauleitplänen und Leitungssystemen (Strom, Abwasser, Trinkwasser, Gas) recherchiert und ebenfalls direkt auf die Dienste zugegriffen werden. Die zukünftige technische Realisierung dieses Szenarios wird gerade im Aufgabenbereich von kleinen und mittelständigen Unternehmen (KMU) eine hohe Wertschöpfung bewirken. Ob der Zugriff auf die Daten und Dienste dabei kostenfrei ist, obliegt den Geschäftsmodellen der Anbieter.

Grundsätzlich ist die Führung von Metadaten für die Beschreibung der eigentlichen Daten, hinsichtlich deren Qualität, Inhalt, Aktualität, Zugriffseinschränkungen und anderer Eigenschaften vorgesehen. Der Bedarf an Metadaten wächst dabei mit der Zunahme der Anzahl an Datensätzen und Diensten sowie mit der Zunahme deren Nutzer. Unter Verwendung gleicher Standards (ISO 19115) zur Beschreibung der Metadaten werden diese miteinander vergleichbar. Der ISO-Standard 19119 legt zusätzlich Metadaten für OGC-Web Services fest, um auf Basis von *Catalog Service-Web (CSW)* in verteilten Geo-Datenbeständen recherchieren zu können.

Im Rahmen von INSPIRE werden beispielsweise für die Themen der Annexe I, II und III Metadaten zu folgenden Aspekten gefordert: (vgl. [47])

- Bedingungen für den Zugang zu Geodatensätzen und -diensten und deren Nutzung sowie gegebenenfalls entsprechende Gebühren
- Qualität und Gültigkeit der Geodatensätze
- für die Schaffung, Verwaltung, Erhaltung und Verbreitung von Geodatensätzen und -diensten zuständige Behörden
- Beschränkungen des Zugangs der Öffentlichkeit gemäß Artikel 13 sowie die Gründe für solche Beschränkungen.

Diese allgemeinen Forderungen wurden 2008 in den Durchführungsbestimmungen zu den Metadaten spezifiziert und sollen seither in den Metadatenprofilen der nationalen Geodateninfrastrukturen Anwendung finden.

3.2.3 OpenGIS®

Die OpenGIS® Spezifikationen stellen das Ergebnis des gesamten Standardisierungsprozesses des Open Geospatial Consortiums (OGC) dar. Grundlegendes Ziel von OpenGIS® ist die Schaffung von Interoperabilität, um das reibungslose Zusammenspiel verschiedenster Geodaten verarbeitender sowie allgemeiner Softwarekomponenten zu gewährleisten. Die Interoperabilität verlangt dabei nicht die Standardisierung jeder proprietären GIS-Komponente, sondern lediglich die Standardisierung der für einen Austausch notwendigen Datenmodelle und Schnittstellen. Der entscheidende Aspekt von OpenGIS® ist, dass es sich hierbei nicht um eine regionale Insellösung, sondern um eine internationale Standardisierung für den Austausch von raumbezogenen Informationen handelt.

Das Open Geospatial Consortium ist ein internationales Industriekonsortium mit mehr als 380 Mitgliedern aus Industrie, Behörden, öffentlichen Verwaltungen und Universitäten (vgl. [48]). Die Mitgliedschaft ist kostenpflichtig und staffelt sich in *Strategic-, Principal-, Technical Committee-* und *Associate-Members* (vgl. Abbildung 34). Insbesondere die Global Player wie Google, Microsoft, Oracle, IBM und ESRI nutzen die Mitgliedschaft, um ihre Interessen in die strategische Entwicklung des OGC zu involvieren bzw. um Standards aktuell in ihren eigenen Produkten implementieren zu können.

Membership Level	As of 1 January 2006 Fees	Members	Nord-Amerika	Europa	andere
Strategic Member	Contact OGC for Process & Terms	9	8	1	0
Principal-Plus Member	Contact OGC for Process & Terms	-	-	-	-
Principal Member	US\$ 55,000	14	11	1	2
Technical Committee Member	US\$ 11,000	58	22	27	9
Associate Member: Commercial / National Government Organization	US\$ 4,400	94	35	45	14
Associate Member: Small Company (<US\$2,000,000 annual revenue)	US\$ 2,200	39	14	22	3
Associate Member: Government-Sub national (e.g. province, state)	US\$ 1,100	14	3	5	6
Associate Member: Research Institute / Not for Profit Institute	US\$ 1,100	30	13	11	6
Associate Member: Government-Local (e.g. county, municipality)	US\$ 500	8	4	3	1
Associate Member: University / Research Center	US\$ 500	103	43	50	10
Individual Member	US\$ 500	12	9	3	0

Abbildung 34 OGC Mitgliedsebenen und Mitgliedsbeiträge (nach Quelle [48] Stand 4/09)

Die Arbeit des Open Geospatial Consortiums unterteilt sich in zwei Hauptaufgabenbereiche. Mit dem softwareunabhängigen konzeptionellen Teil (*Abstract Specification*) werden allgemeingültige Forderungen aufgestellt, die dann wiederum schrittweise in plattformabhängige Implementierungsspezifikationen (*Implementation Specification*)

überführt werden. Die 18 Themenbänder (Topics) der *Abstract Specification* (vgl. Abbildung 35) beinhalten die formalen und konzeptionellen Sichten auf die Datenmodelle, auf die Bereitstellung von Services und auf die digitale Rechteverwaltung. Die Implementierungsspezifikationen liegen dabei noch nicht für alle Themenbereiche vor.

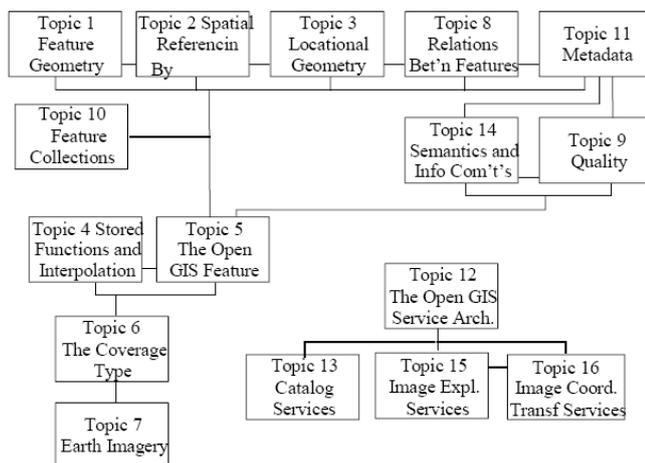


Abbildung 35 OpenGIS® Abstract Specification
(nach Quelle [49])

Implementierung in Softwareprodukte

Um die Zertifizierung für die in ein Softwareprodukt implementierte OpenGIS-Spezifikation zu erhalten, können Hersteller kostenpflichtige Konformitäts- und Interoperabilitätstests durchführen lassen. Beim Bestehen dieser Tests bekommt das entsprechende Produkt das OGC-Prädikat *compliant*. Viele Unternehmen sehen aufgrund der teilweise hohen Kosten von einem formalen Konformitätstest ab. Falls ihr Produkt dennoch in einer Anwendungsumgebung mit anderen Produkten interoperabel ist, können sie das Prädikat *implementing* für sich beanspruchen. (vgl. [18], S. 12)

Den aktuellen Implementierungsstand von OpenGIS® Spezifikationen zeigt Abbildung 36. Das Diagramm umfasst dabei nur die auf der OGC-Website gelisteten Produkte. Es zeigt einerseits für die Web Services WMS und WFS einen hohen Implementierungsgrad, andererseits befinden sich die meisten Standards noch im Entwicklungsstadium.

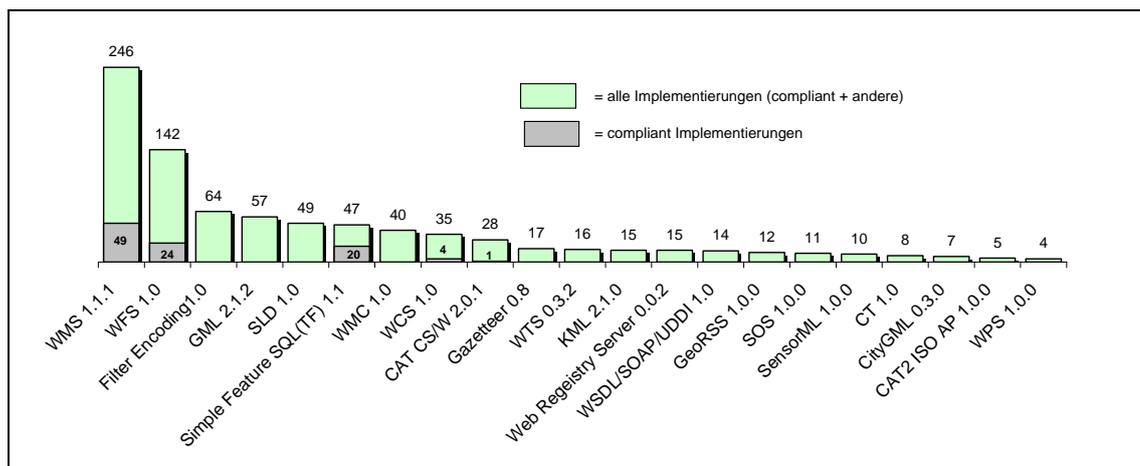


Abbildung 36 Anzahl der Implementierungen von OpenGIS Spezifikationen (nach Quelle [50], Stand 4/09)⁷

Zur Verdeutlichung der Funktionalitäten werden in Tabelle 4 die Operationen der Services WMS, WFS und WPS erläutert. Sie bilden gemeinsam die Basis zur Visualisierung, zum Download und zur Verarbeitung von webbasiert bereitgestellten Geodaten.

Operationen	Erläuterung	WFS				
		WMS	Basic	XLink	Transaction	WPS
GetCapabilities	<ul style="list-style-type: none"> Anfrage der Metadaten zur Beschreibung der Inhalte des Dienstes 	✓	✓	✓	✓	✓
DescribeFeatureType	<ul style="list-style-type: none"> Beschreibung der Features (Eigenschaften, Datentypen, Wertebereiche) 		✓	✓	✓	
DescribeProcess	<ul style="list-style-type: none"> welchen Prozess bietet der Service Beschreibung von INPUT- Anforderungen, Formaten und OUTPUT 					✓
GetMap	<ul style="list-style-type: none"> liefert die Karte zurück 	✓				
GetFeatureInfo (optional)	<ul style="list-style-type: none"> liefert Sachinformationen zu Geometrien (Features) 	✓				
GetFeature	<ul style="list-style-type: none"> Anfrage einer Auswahl an Objekten und Ausgabe als GML-Dokument 		✓	✓	✓	

⁷ OpenGIS-Spezifikationen für verschiedene Versionierungen eines Standards wurden nicht berücksichtigt. Die Abbildung zeigt jeweils die Version eines Standards mit der größten Anzahl an Implementierungen.

Operationen	Erläuterung	WFS				
		WMS	Basic	XLink	Transaction	WPS
GetGmlObject	<ul style="list-style-type: none"> Anfrage von einzelnen Elementen des GML-Dokumentes als XLink 			✓		
Transaction	<ul style="list-style-type: none"> ermöglicht das Ändern, Löschen und Neuanlegen einer Datenbasis 				✓	
LockFeature (optional)	<ul style="list-style-type: none"> Veränderungssperre für einzelne Features 				✓	
Execute	<ul style="list-style-type: none"> erlaubt einem Client, den Prozess abzuarbeiten 					✓

Tabelle 4 Operationen von WMS - WFS - WPS (nach Quellen [51], [52], [53])

3.2.4 Referenzmodell

Zur Beschreibung der Konzepte einer Geodateninfrastruktur beziehungsweise von eGovernment-Anwendungen wird oft das *Reference Model for Open Distributed Processing* (RM-ODP) herangezogen. Das RM-ODP ist Gegenstand des internationalen Standard ISO 10746 und bildet die Grundlage für das OGC Reference Modell (ORM). Das OGC Reference Model identifiziert fünf Sichtweisen, unter denen ein System betrachtet werden kann.

Die Unternehmens- oder **fachliche Sicht** (*Enterprise Viewpoint*) fasst die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen, die der Nutzer an das System stellt, wie Interoperabilität, Authentifizierung, Sicherheit und Unabhängigkeit zusammen.

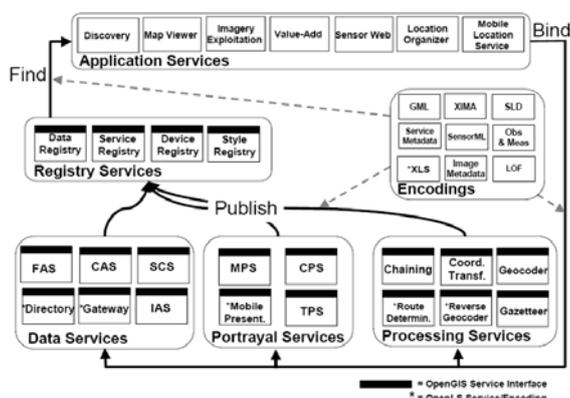


Abbildung 37 OWS Service Framework (Quelle [54])

Die **Funktionale Sicht** (*Computational Viewpoint*) stellt Komponenten und Services in Interaktion mit ihren Schnittstellen (vgl. OWS Service Framework), jedoch unabhängig von deren technischer Implementierung dar. Die Interaktion zwischen Serviceanbieter und Servicenutzer läuft dabei nach dem *publish* (veröffentlichen/registrieren), *find* (suchen/finden) und *bind* (zugreifen/bindern) Muster ab.

Eine vollständige Interoperabilität braucht neben Schnittstellen und Diensten auch interoperable Informationsmodelle. Diese semantischen Modelle und Schemata stehen im Fokus der **Sicht auf die Daten und Datenmodelle** (*Information Viewpoint*). Mit dem *OpenGIS® Information Frameworks (OIF)* definiert das OGC hierfür die auf der Grundlage des Geographic Feature Konzeptes basierende Modellierung von Geoobjekten.

Die **Sicht auf die Verteilung der Komponenten** (*Engineering Viewpoint*) beschreibt die Mechanismen und Funktionen, die für die Zusammenführung innerhalb eines Kommunikationsnetzwerkes notwendig sind. Logisch definierte Strukturen werden dabei physischen Architekturen zugeordnet.

Die **Sicht auf die Technik** (*Technology Viewpoint*) benennt die konkret einzusetzenden Services, Modelle, Schemata und Kodierungen. Die standardisierten Geo-Services müssen dabei in Kombination mit weiteren IT-Standards, insbesondere für den Bereich der Web- und Kommunikationstechnologien zum Einsatz kommen (vgl. Abbildung 38), um eine vollständige standardisierte „Plug and Play“ Infrastruktur zu erreichen. (vgl. [18], S. 90, [46], S. 37-38)

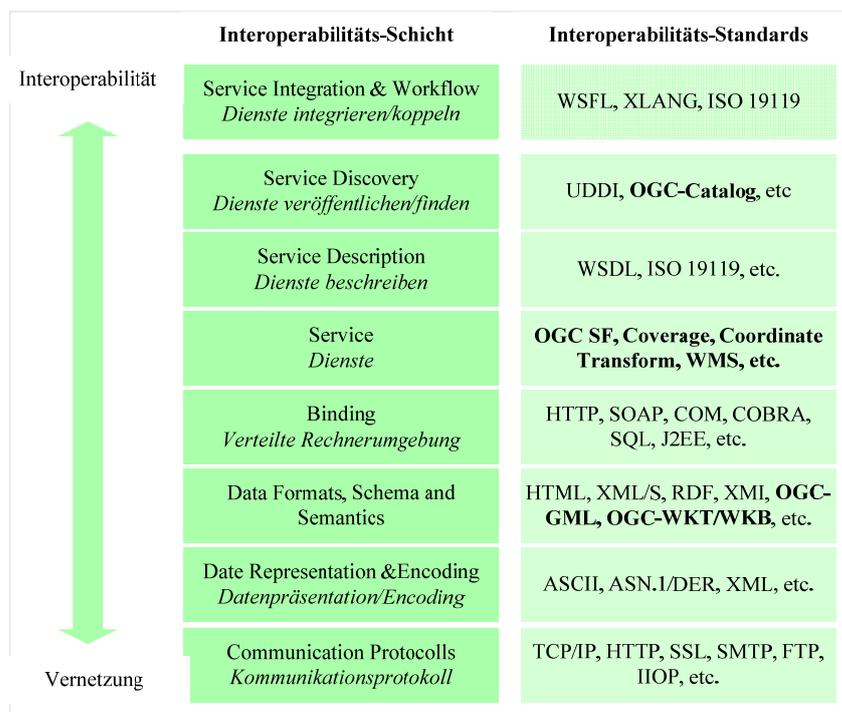


Abbildung 38 Interoperabilitätsstufen und Standards (nach Quelle [54])

3.2.5 OGC und ISO

Das Open Geospatial Consortium arbeitet eng mit der für internationale Normungen verantwortlichen Organisation ISO zusammen. Die entstandenen Normungen, insbesondere die mit dem für Geoinformation zuständigen ISO-Komitee TC 211 entstandene 19000er Normen-Reihe, sind für den Bereich des Geoinformationswesens von Bedeutung. Sie umfassen Referenz- und Datenmodelle, Dienste und Profile sowie die Verwaltung raumbezogener Daten. Abbildung 39 fasst die veröffentlichten und nicht veröffentlichten⁸ Standards der 19000er Reihe zusammen.

TC 211 Geographic information/Geomatics			
19101	Reference model	19129	Imagery, gridded and coverage data framework
19103	Conceptual schema language	19130	Imagery sensor models for geopositioning
19104	Terminology	19131	Data product specifications
19105	Conformance and testing	19132	Location-based services -- Reference model
19106	Profiles	19133	Location-based services -- Tracking and navigation
19107	Spatial schema	19134	Location-based services -- Multimodal routing and navigation
19108	Temporal schema	19135	Procedures for item registration
19109	Rules for application schema	19136	Geography Markup Language (GML)
19110	Methodology for feature cataloguing	19137	Core profile of the spatial schema
19111	Spatial referencing by coordinates	19138	Data quality measures
19112	Spatial referencing by geographic identifiers	19139	Metadata -- XML schema implementation
19113	Quality principles	19141	Schema for moving features
19114	Quality evaluation Procedures	19142	Web Feature Service
19115	Metadata	19143	Filter encoding
19116	Positioning services	19144	Classification systems (Classification system structure, Land cover classification system)
19117	Portrayal	19145	Registry of representations of geographic point location
19118	Encoding	19146	Cross-domain vocabularies
19119	Services	19148	Location based services -- Linear referencing system
19120	Functional standards	19149	Rights expression language for geographic information – GeoREL
19121	Imagery and gridded data	19151	Dynamic position identification scheme for Ubiquitous space (u-position)
19122	Geomatics -- Qualification and certification of personnel	19152	Land Administration Domain Model (LADM)
19123	Schema for coverage geometry and functions	19153	Geospatial Digital Rights Management Reference Model (GeoDRM RM)
19125	Simple feature access (Common architecture,SQL option)	19155	Place Identifier (PI) Architecture
19126	Feature concept dictionaries and registers	19156	Observations and measurements
19127	Geodetic codes and parameters	19157	Data quality
19128	Web map server interface	19158	Quality assurance of data supply

Abbildung 39 ISO 19000 *Geographic Information* Normenreihe (nach Quelle [55], Stand 4/09)

⁸ einige Standards befinden sich noch in der Entwicklung

4 IST-Analyse Bauleitplanung

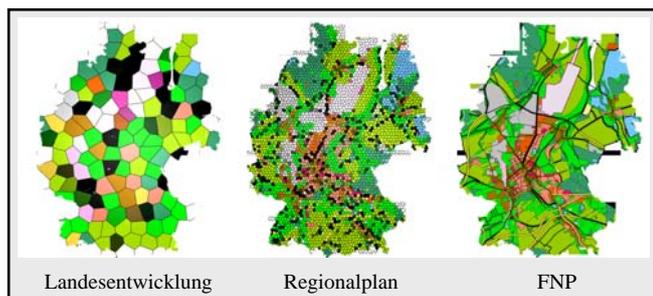
4.1 Planungsebenen der raumbezogenen Umweltplanung in Deutschland

Die raumbezogene Umweltplanung in Deutschland ist in hierarchische Planungsebenen eingeteilt (vgl. Tabelle 5). Dabei obliegt die flächendeckende Raumordnung den einzelnen Bundesländern. Auf der Ebene des Bundes wird mit den Vorschriften zur Raumordnung (ROG), zum Naturschutz (BNatSchG) und zum Wasserhaushalt (WHG) lediglich der gesetzliche Rahmen für das Handeln der Länder geschaffen. Die Leitbilder für die räumliche Entwicklung der Bundesrepublik werden unter Abstimmung von Bund und Ländern in der Ministerkonferenz für Raumordnung (vgl. Abschnitt 3.1.2) in den jeweiligen Landesplanungsgesetzen konkretisiert. (vgl. [56])

Ebene	Planart	Gesetzliche Grundlage auf Ebene			Zuständigkeit
		Bund	Land	Kommune	
Raumordnung	EUREK Europäisches Raum- entwicklungskonzept 1:10.000.000				EU
	Bundesraumplan Rahmenkompetenz Gesetzesgrundlagen	 ROG WHG BNatSchG			Bundesrepublik Deutschland BMVBS
	Landesentwicklungsplan 1:200.000 - 1:500.000				Bundesland Ministerium
	Landschaftsprogramm				Planungsregion Planungsverbände
	Regionalplan 1:50.000 - 1:100.000				
Landschaftsrahmenplan			+ Landes- gesetze		
Kommunale Planung	Flächennutzungsplan 1:5.000 - 1:10.000	BauGB BauNVO PlanzV	+ kommu- nale Pla- nungs- hoheit	Kommune	
	Landschaftsplan				
	Bebauungsplan 1:1.000 - 1:5.000				
	Grünordnungsplan				

Tabelle 5 Planungsebenen in Deutschland (nach Quelle [56])

Das zentrale Instrument der kommunalen Planung ist die Bauleitplanung. Sie ist mit dem Flächennutzungsplan in die vorbereitende und mit dem Bebauungsplan in die verbindliche Bauleitplanung gegliedert. Dabei wird der Flächennutzungsplan für das gesamte Gemeindegebiet aufgestellt und gilt somit als das vorbereitende Planwerk in Deutschland mit dem höchsten Level of Detail (vgl. Abbildung 40). Auf Grundlage des Flächennutzungsplanes bildet der Bebauungsplan die Schnittstelle zwischen der vorbereitenden Bauleitplanung und der praktischen Umsetzung eines Bauvorhabens. Der Be-



bauungsplan ist das Ergebnis einer rechtsverbindlichen Satzung der Kommune zur Steuerung der städtebaulichen Entwicklung auf der Grundlage des Baugesetzbuches und der Landesbauordnung.

Abbildung 40 Detaillierungsgrad der Umweltplanung

4.2 Prozessintegration der Bauleitplanung

Ein Geschäftsprozess beschreibt eine Folge von schrittweise ausgeführten Einzeltätigkeiten zur Lösung einer Aufgabe oder zur Erreichung eines Zieles. Dabei kann ein Geschäftsprozess allein stehend auftreten oder aus einer Folge von Prozessen bestehen. Allgemeingültig und fachübergreifend können Prozesse wie die Planung, Erstellung, Genehmigung, Recherche, Auskunft, Bereitstellung oder Überwachung angesehen werden. In Verbindung mit einer konkreten Fachaufgabe, wie der Recherche eines Bauplatzes, wird daraus ein fachspezifischer Prozess, im aufgeführten Fall ein die Bauleitplanung integrierender Prozess. In Abbildung 41 werden acht Geschäftsprozesse identifiziert, die in Teilschritten ihres Prozessablaufes auf Angaben aus Bebauungsplänen zurückgreifen. Mit der Zuordnung der beteiligten Akteure soll zudem verdeutlicht werden, dass sich eine Integration von XPlanung nicht nur auf die Kommunalverwaltung beschränkt.

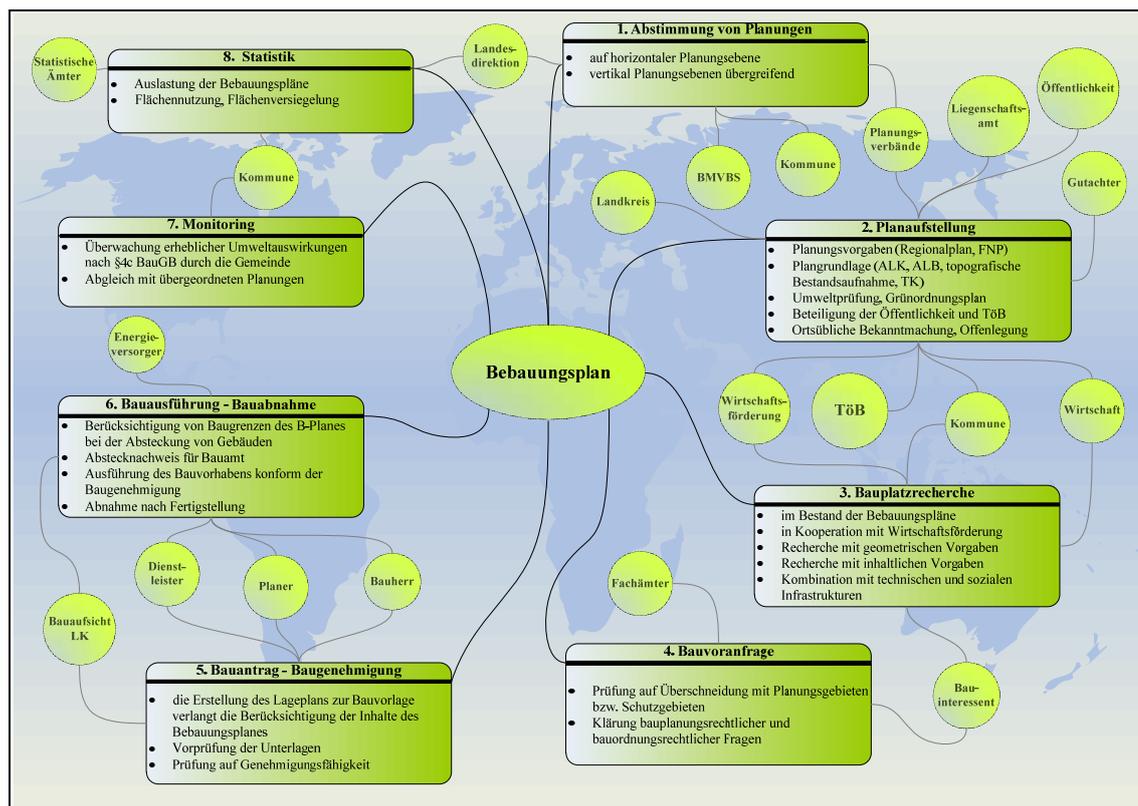


Abbildung 41 Prozessintegration der Bauleitplanung

4.2.1 Abstimmung von Planungen

Die raumbezogene Umweltplanung bedarf in horizontaler Sicht einer Abstimmung der Vorhaben auf Planungsebene untereinander und in vertikaler Sicht eine Anpassung der Planungen an die Forderungen des hierarchisch nächst höheren Planwerkes. Durch die Berücksichtigung der Gegebenheiten und Erfordernisse der Teilräume auf die Entwicklung des Gesamttraumes entsteht nach §1(3) ROG ein Gegenstromprinzip. Einerseits werden die von der übergeordneten Planungsebene gestellten Forderungen durch Genehmigungs- und Prüfverfahren erzwungen. Andererseits finden die auf kommunaler Ebene liegenden Potenziale, Konflikte und Ziele in der Planung des Gesamttraumes Berücksichtigung.

Aufgrund des aufkommenden Bedarfs an planerischen Geo-Informationen wurde 2006 ROPLAMO (Raumordnungsplan-Monitor) als bundesweites Planinformationssystem, in dem zeichnerische und textliche Festlegungen der Landes- und Regionalplanung erfasst werden, aufgebaut (vgl. [57]). Ein flächendeckendes Informationssystem für die Planwerke der Kommunalplanung ist weder auf kommunaler-, Kreis- oder Landesebene

zu finden. Lösungen wie das Digitale Raumordnungskataster (DIGROK-Sachsen) oder Geoportale der Landkreise und Städte bilden die Inhalte der Planwerke im Informationsgehalt unzureichend und nicht flächendeckend ab.

4.2.2 Planaufstellung

Die Aufstellung von Bauleitplänen ist in den Paragraphen §§1a, 2, 2a, 3, 4, 4a und 10 des Baugesetzbuches definiert und liegt in der Zuständigkeit der Kommune. Nach §1(5) BauGB sollen sie die „... nachhaltige städtebauliche Entwicklung, die die sozialen, wirtschaftlichen und umweltschützenden Anforderung auch in Verantwortung gegenüber künftigen Generationen mit in Einklang bringt ... ([58], S. 8)“ gewährleisten. Mit der Novellierung des Baugesetzbuches 2004, als Folge der Anpassung deutscher Gesetze an die Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlamentes, bildet die integrative Umweltprüfung einen festen Bestandteil im Verfahren der Bauleitplanung. Die Beschreibungen und Bewertungen aller erheblichen Umwelteinflüsse münden in den Umweltbericht, der im Verlauf der Planaufstellung den Behörden und der Öffentlichkeit frühzeitig zur Stellungnahme vorzulegen ist.

Aufgrund der hohen Anzahl von Beteiligten, insbesondere der Träger öffentlicher Belange (vgl. Tabelle 6) stellt die Planaufstellung ein zeit- und materialaufwändiges Verfahren dar. Durch die Übergabe der Planwerke an die Beteiligten in Papierform werden zudem Stellungnahmen dezentral abgegeben und finden somit untereinander keine Berücksichtigung.

lfd. Nr.	Öffentliche Belange	Träger auf Ebene			Sonstige Träger
		Bund	Land	Kreis	
1	Abfallentsorgung		✓	✓	Zweckverbände, Umweltamt
2	Agrarstruktur/Landwirtschaft		✓	✓	Flurneuordnung
3	Arbeitsmarkt	✓	✓	✓	
4	Arbeitsschutz		✓		
5	Bauaufsicht			✓	
6	Baugrundbewertung		✓		
7	Bergbauliche Belange		✓		
8	Bodenschutz und Altlasten		✓	✓	Kommune
9	Brandschutz			✓	
10	Denkmalschutz		✓	✓	
11	Forstwirtschaft und Wald			✓	
12	Gesundheitswesen, Veterinärwesen		✓	✓	
13	Geologie und Grundwasserschutz		✓		

lfd. Nr.	Öffentliche Belange	Träger auf Ebene			Sonstige Träger
		Bund	Land	Kreis	
14	Gottesdienst und Seelsorge			✓	örtliche Kirchengemeinden
15	Grundbesitz der öffentlichen Hand	✓	✓	✓	Kommune
16	Handel, Handwerk, Gewerbe, Industrie		✓		IHK
17	Hochschulen, Wissenschaft und Forschung				Hoch- und Fachschulen
18	Immissionsschutz	✓	✓	✓	
19	Kinder- und Jugendpflege			✓	
20	Kataster- und Vermessungswesen			✓	
21	Katastrophenschutz			✓	
22	Landwirtschaft, Landeskultur		✓	✓	Bauernverband
23	Luftverkehr		✓		
24	Munition und Kampfmittel		✓		Kampfmittelbeseitigungsdienst
25	Naturschutz und Landschaftspflege	✓	✓	✓	+ Verbände
26	Öffentliche Sicherheit und Ordnung		✓	✓	Verkehrsbetriebe
27	Öffentlicher Personenverkehr		✓	✓	
28	Postwesen				regionale Zuständigkeiten
29	Raumordnung und Landesplanung		✓		+ Planungsgemeinschaften
30	Schulwesen, Bildung		✓	✓	
31	Sport			✓	
32	Strahlenschutz		✓	✓	
33	Straßenbau/-baulast		✓	✓	
34	Schienenverkehr	✓	✓		
35	Telekommunikation Fernmelde-, Nachrichtenwesen				regionale Zuständigkeiten
36	Tourismus				Verbände
37	Versorgung, Elektrizität, Gas, Fernwärme				Versorgungsunternehmen oder Zweckverband
38	Verteidigung (militärisch, zivil)	✓	✓		
39	Wasserstraßen und Schifffahrt	✓	✓	✓	
40	Wasser/Abwasser				Zweckverbände
41	Wasserwirtschaft, Gewässer-, Hochwasserschutz		✓	✓	

Tabelle 6 Öffentliche Belange (nach Quelle [59])

4.2.3 Beschreibung weiterer Prozesse

- Bauplatzrecherche** - Das Marketing von Gewerbeflächen wird in der Regel durch Wirtschaftsförderungsgesellschaften übernommen. Die Vermarktung von vorhabensbezogenen Bebauungsplänen untersteht dagegen dem Vorhabensträger selbst. Von besonderem Interesse sind für die Wahl eines Standortes neben technischen vor allem auch soziale Infrastrukturen einer Kommune. Diese müssen in eine räumliche Beziehung mit den Bauplätzen gebracht werden.
- Bauvoranfrage** - Die Bauvoranfrage ist mit der Abgabe von Stellungnahmen zuständiger Fachämter und TöBs ein formales Verfahren. Dabei wird unter anderem geprüft, ob ein Bauvorhaben innerhalb eines Bebauungsplanes liegt. Der Bauinteres-

sent erhält nach Antragstellung einen positiven oder negativen Bescheid sowie Angaben über Einschränkungen.

- *Bauantrag* - Für die Erstellung des *Lageplanes zum Bauantrag* ist die räumliche Zusammenführung von Katastergrenzen, Geometrien des Bebauungsplanes sowie der topografischen Bestandsaufnahme erforderlich. Meist erschwert sich diese Zusammenführung aufgrund analog vorliegender Bebauungspläne.
- *Baugenehmigung* - Durch das Baugenehmigungsverfahren muss die Einhaltung bauordnungs- und bauplanungsrechtlicher Aspekte geprüft werden. Für Bauvorhaben in Bebauungsgebieten erfolgt dabei wiederholt der Zugriff auf entsprechende Planwerke, u. a. wird die Einhaltung von Art und Maß der baulichen Nutzung geprüft.
- *Bauausführung* - Die Übertragung der Planungen in die Örtlichkeit erfordert die Parzellierung der neuen Bauplätze sowie die Absteckung des neuen Gebäudes innerhalb der Baugrenzen. Beide vermessungstechnischen Leistungen verlangen die lagemäßige Einordnung der Bauleitpläne in den aktuellen Bestand des Katasters.
- *Monitoring* - Unter Monitoring ist die systematische Dauerbeobachtung von Prozessen unter Verwendung biologischer, geowissenschaftlicher und physikalischer Methoden zu verstehen (vgl. [60], S. 525). Nach § 4e BauGB haben die Gemeinden die erheblichen Umweltauswirkungen, die aufgrund der Durchführung der Bauleitpläne eingetreten sind, zu überwachen. Um rechtzeitig Abhilfemaßnahmen einleiten zu können, sollen unvorhersehbare Auswirkungen frühzeitig erfasst werden. Die Überwachung kann z. B. eine räumliche Verschneidung von Flächen der Bauleitplanung mit Immissionsflächen vorsehen.
- *Statistik* - Berührungspunkte mit der Bauleitplanung sind hier in der jährlichen Aktualisierung der Flächennutzungsstatistiken sowie der Führung des Raumordnungskatasters zu sehen.

4.3 Datenbasis - Bauleitpläne

Die Analyse der bestehenden heterogenen Datenbasis von Bauleitplänen soll einerseits die Ausgangslage für eine Überführung nach XPlanGML identifizieren und andererseits den Bedarf an einer Standardisierung verdeutlichen. Insbesondere wird auf die verschiedenen Datenarten der vorliegenden Planwerke und deren qualitativen Eigenschaften sowie auf die nachteilige Datenhaltung in File-Systemen und auf die unzureichende Bereitstellung der Planwerke eingegangen.

4.3.1 Differenzierung von Datenarten

- *Analoge und digitale Daten* - Grundsätzlich unterscheiden sich digitale von analogen Daten dadurch, dass sie durch ein Computersystem gespeichert, verarbeitet, reproduziert und präsentiert werden können. Dagegen liegen analoge Daten meist als alphanumerische oder grafische Zeichen in Papierform vor und müssen vom Bearbeiter händisch ausgewertet und interpretiert werden. Die Transformation zwischen analogen und digitalen Daten erfolgt durch Schnittstellen zur Ein- (Scanner, Maus, Tastatur, Tablett) und Ausgabe (Drucker, Plotter) am Computersystem und ist meist mit Genauigkeitsverlusten verbunden.
- *Geometrie-, Sach- und Topologiedaten* - Zur Beschreibung der Lage und Form werden Geodaten in Geometriedaten, zur Speicherung räumlicher Beziehungen in Topologiedaten und zur Beschreibung der Semantik in alphanumerische Sachdaten unterschieden (vgl. [61]). Die semantischen, topologischen und geometrischen Informationen werden unter Berücksichtigung der auf der Erdoberfläche in Beziehung stehenden Sachverhalte in Datenmodellen abgebildet.
- *Raster- und Vektordaten* - Rasterdaten sind das Ergebnis einer Wandlung analoger Kartengrundlagen durch Scannen oder einer direkten Erfassung räumlicher Objekte durch Sensoren. Die Dichte der Punktmatrix bestimmt dabei die Genauigkeit der Karteninhalte und wird in DPI angegeben. Die Verarbeitung von Rasterdaten ist sehr speicher- und rechenintensiv.

Vektordaten sind im Vergleich zu Rasterdaten in ihrer Struktur sehr komplex, sie bestehen aus einzelnen oder zu Objekten zusammengeführten Punkt-, Linien- und Flächengeometrien. Durch eine relationale Speicherung der Inhalte können zusätzlich Netzwerkstrukturen und Topologien abgebildet werden. Die Transformation von Vektoren in Raster entspricht der Überführung des Planes in Datenformate wie TIFF und JPEG.

- *Primär- und Sekundärdaten* - Primärdaten beruhen auf Erhebungen oder Messungen und sind vom Nutzer noch nicht wesentlich aufbereitet. Sekundärdaten stellen dagegen aus Primärdaten abgeleitete und aufbereitete Daten dar. (vgl. [62], S. 197) Die Zeichnung eines Bauleitplanes beruht auf primär erhobenen Daten (topografischen Bestandsaufnahme) und sekundär abgeleiteten (ALK, ALKIS) Kartengrundlagen und stellt somit selbst einen Vertreter von Sekundärdaten dar.
- *Geobasis- und Geofachdaten* - Geobasisdaten umfassen die Teilmenge an Geodaten, die flächendeckend und interessenneutral die Erdoberfläche beschreiben. Zu ihnen gehören Liegenschaftskarten (ALK), Eigentümerdaten (ALB), topografische Karten (TK) sowie Orthofotos. Ihre zentrale Führung obliegt den Verwaltungen auf Bundes- und Landesebene. Als Geofachdaten werden die in der jeweiligen Fachdisziplin erhobenen Daten bezeichnet (vgl. [63]). Ihre Erhebung und Führung obliegt speziellen Fachressorts (Umweltschutz, Bauleitplanung, Baulasten u. a.) der öffentlichen Verwaltung

4.3.2 Einordnung der Bauleitplanung

Abbildung 42 verdeutlicht den Bestand von Planwerkern der Bauleitplanung in Deutschland⁹. Die höhere Anzahl an analogen Datenbeständen resultiert dabei aus dem verhältnismäßig jungen Einsatz von CAD-Software. Im Bereich von digitalen Daten kann mit mehr Rasterplänen gerechnet werden, da bereits ein Großteil der analogen und digitalen Pläne in das Rasterformat überführt wurde. Planwerke im Vektorformat beinhalten vorwiegend Geometrien, dagegen treten Sach- und Topologieinformationen nur

⁹ Die Darstellung zeigt ausschließlich relative Verhältnisse.

vereinzelt auf. Die Führung von Metadaten beschränkt sich in der Regel auf eine Zusammenstellung der Bauleitpläne in tabellarischer Form.

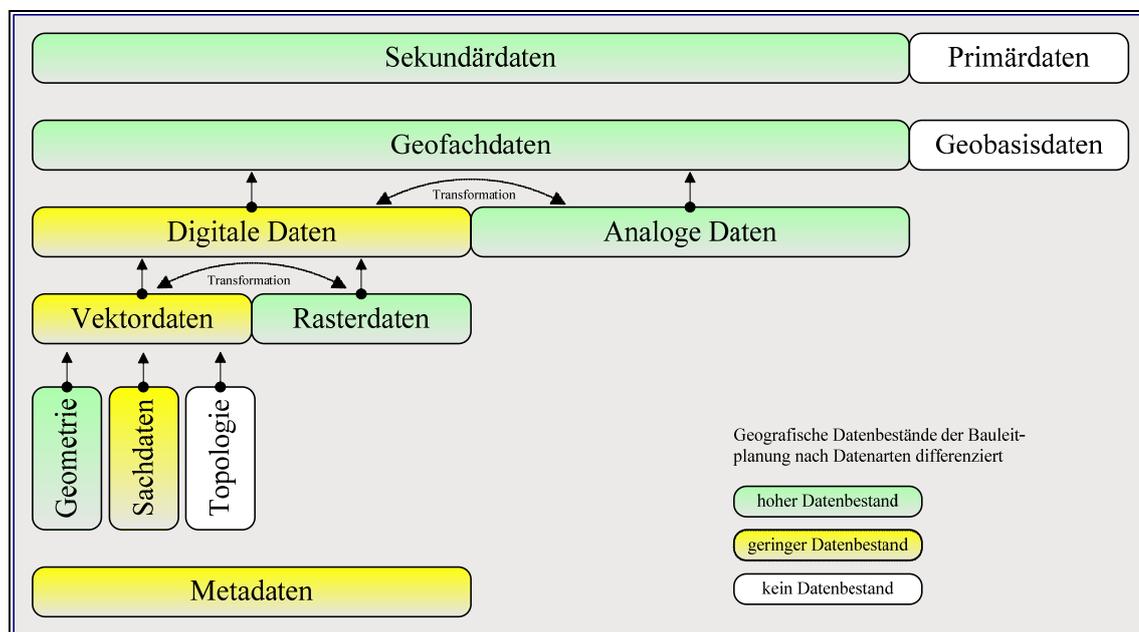


Abbildung 42 Datenarten der Bauleitplanung

4.3.3 Qualität der Geodaten (ISO 19113)

Als Datenqualität kann die Menge von Datenmerkmalen angesehen werden, die den Einsatz der Daten für eine konkrete Aufgabe ermöglichen (vgl. [62], S. 212 nach [64], S. 228). Zur Bewertung der Qualität müssen die Daten hinsichtlich unterschiedlicher Kriterien (vgl. Abbildung 43) aus der Sicht des Anbieters und des Nutzers betrachtet werden. Zum Beispiel gilt zum Thema Genauigkeit *„Nicht so genau wie möglich, sondern so genau wie nötig!“*. Wird dabei ein bestimmtes Qualitätsmaß unterschritten, sind die Daten nicht nutzbar, bei Überschreitung der Qualitätsanforderungen ist die Datenerhebung auf der Seite des Anbieters ökonomisch uneffizient gewesen.

Quantitative Qualitätsangaben von geografischen Daten	
Vollständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Datenüberschuss • Datenmangel
logische Konsistenz	<ul style="list-style-type: none"> • konzeptuelle Konsistenz • Wertekonsistenz • Formatkonsistenz • topologische Konsistenz • geometrische Konsistenz
Positionsgenauigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • absolute Positionsgenauigkeit • relative Positionsgenauigkeit • Rastergenauigkeit
Zeitgenauigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Genauigkeit der Zeitmessung • zeitliche Konsistenz • zeitliche Gültigkeit • Löschung, Modifizierung, Änderung
thematische Genauigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Richtigkeit der Klassifikation • Richtigkeit nichtquantitativer Attribute • Genauigkeit quantitativer Attribute

Abbildung 43 Quantitative Qualitätsangaben geographischer Daten nach ISO 19113
(nach Quelle [65])

Mit dem Projekt XPlanung und der damit verbundenen Konvertierung nach XPlanGML werden an die bestehenden Bauleitpläne hohe Qualitätsansprüche (vgl. Abbildung 43) gestellt. Diese stehen im Widerspruch zu den durch die Planaufstellung geforderten geringen Ansprüchen. Bisher galt der Bauleitplan in Papierform als das rechtskräftige Planwerk. Inkonsistenzen, wie nicht geschlossene Polygone und Flächenüberschneidungen sowie kein räumlicher Lagebezug waren für die Darstellung in Papierform bedeutungslos.

4.3.4 Datenspeicherung

Die Speicherung der Daten betrifft nicht nur die physikalische Speicherform in Datei- oder Datenbanksystemen, sie hat auch große Bedeutung auf die logische Organisation, die Pflege, Verwaltung und Verarbeitung der Daten. Da die gestiegenen Anforderungen an die Benutzerfreundlichkeit, Performance und Datensicherheit weit über die Leistungsfähigkeiten von Dateisystemen hinaus gehen, führten sie zur Entwicklung von komplexeren Datenbanksystemen.

Datenbanksysteme bestehen aus einer oder mehreren Datenbanken und dem Datenbankmanagementsystem, das die Schnittstelle zwischen Benutzer und Datenbank darstellt. Durch die Unterscheidung zwischen logischer und physischer Datenorganisation muss dem Anwender, im Gegensatz zu Dateisystemen, nur die logische Struktur für den Zugriff auf die Daten bekannt sein. (vgl. [62], S. 288-290)

Hinsichtlich der performanten und redundanzfreien Speicherung großer Datenmengen sowie der Verwaltung von Rechten für den gleichzeitigen Zugriff von mehreren Nutzern sind Datenbanksysteme Dateisystemen überlegen. Lediglich die geringeren Voraussetzungen an Software und Administration und die einfachere Handhabung von Dateisystemen befürworten deren Einsatz in kleineren Organisationsstrukturen. Dateisysteme werden meist von CAD-Applikationen und Datenbanksysteme meist in GIS-Anwendungen eingesetzt, wobei durch die derzeitige Verschmelzung beider Systeme keine klare Trennung des Einsatzes der Speichersysteme mehr erfolgen kann.

Der Hauptbestand an Daten der Bauleitplanung liegt, abgesehen von der hohen Anzahl analoger Planwerke, in Dateisystemen vor. Dies ist eine Folge des meist an ein Planungsbüro vergebenen Auftrages zur Erstellung der Planwerke. Der Planer arbeitet aufgrund der uneingeschränkten Funktionalitäten zum Zeichnen, Konstruktion und Beschriftung mit CAD-Programmen. Die Übergabe des Planes an die Kommune erfolgt in der Regel in Form einer DXF-, DWG-, PDF- oder TIFF-Datei. Eine Integration in kommunale GI-Systeme ist somit nur mit zusätzlichem Aufwand verbunden. In der Regel bilden strukturiert abgelegte PDF-Dateien oder georeferenzierte Rasterdaten das Endergebnis einer Integration. Dem gegenüber stehen Plandaten, die durch direkte Erzeugung im GIS oder durch den Export von Shapedaten aus einem CAD-Programm GIS-konform bereitgestellt und mit geringerem Aufwand in die logischen Strukturen des Datenbanksystems der Kommune integriert werden können.

4.3.5 Datenformate und Datenaustausch

Trotz der Heterogenität der in der Bauleitplanung eingesetzten Software, haben sich als quasi Standards für den Datenaustausch von geografischen Vektordaten DXF und SHAPE (vgl. Abbildung 44) und für den Austausch von Rasterdaten TIFF und JPG etabliert. Der Datentransfer gestaltet sich dennoch hinsichtlich geometrischer und in-

haltlicher Eigenschaften nicht verlustfrei. Einer automatisierten Integration in das eigene System stehen wiederkehrende händische Anpassungen aufgrund von Plan zu Plan unterschiedlicher Strukturen gegenüber.

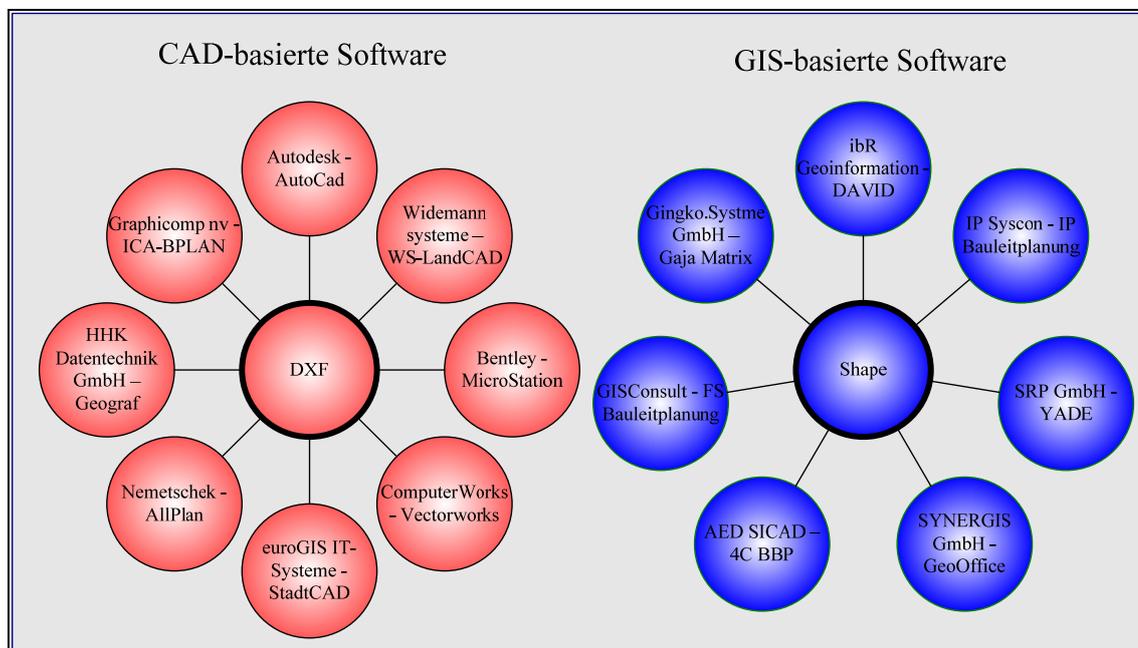


Abbildung 44 Beispiele von Softwareprodukten der Bauleitplanung

4.3.6 Datenbereitstellung

Die Wurzeln kommunaler Geoinformationssystemen liegen in den 1980er Jahren. Der Funktionsumfang von GIS konzentrierte sich damals auf die konzeptionelle und physische Umstellung der analogen Datenbestände auf die digitale Form. Die erste umfassende Empfehlung zum Aufbau eines kommunalen raumbezogenen Informationssystems wurde 1988 vom Deutschen Städtetag als *MERKIS-Empfehlung* veröffentlicht und sah unter anderem die Verwendung eines übergeordneten Landeskoordinatensystems sowie eines einheitlichen fachunabhängigen Speichermodells vor. (vgl. [66])

Anfangs erfolgte die Einführung einer GIS-Applikation in die Kommunalverwaltung aufgrund spezieller Anforderungen eines Fachbereiches. Das System, welches die jeweilige fachliche Geschäftslogik am besten abbildete, wurde ausgewählt. Als Ergebnis entstanden sowohl innerhalb einer Kommune als auch zwischen den Kommunen heterogene GIS-Strukturen. Mit der Erkenntnis, dass insbesondere die horizontale Integration von GIS-Daten verschiedener Fachbereiche für die Unterstützung von Auskunfts-

Planungs- und Entscheidungsprozessen erforderlich ist, entwickelten sich aus den bestehenden Insellösungen im Intranet der Kommunalverwaltung verteilte Geodatendienste (vgl. [18], S. 177). Unter dem Motto *Einer für Alle* können somit die Geodaten allen Fachressorts innerhalb einer Verwaltungsorganisation und unter Verwendung standardisierter Dienste sogar organisationsübergreifend anderen Verwaltungen zur Verfügung gestellt werden.

Im Bereich der Bauleitplanung scheitert die Bereitstellung meist an den geringen qualitativen Eigenschaften der Datengrundlage sowie an den fehlenden technischen Voraussetzungen. Gerade in kleineren Kommunen werden die Planwerke vorwiegend von einzelnen Verantwortlichen in *Schubläden* verwaltet. Selbst in größeren Städten begrenzt sich die Darstellung der Pläne auf Geltungsbereiche und nicht auf vollständige Planinhalte.

4.3.7 Zusammenfassung

Grundsätzlich ist von unterschiedlichen qualitativen Ausgangssituationen in den Kommunen auszugehen. Der Unterschied besteht vor allem zwischen Kommunen im ländlichen Raum und städtischen Ballungszentren mit hohem Planungsbedarf. Für eine individuelle Einschätzung der kommunalen Bauleitplanungsdaten kann nachfolgende Checkliste (vgl. Tabelle 7) herangezogen werden. Diese bildet gleichzeitig die Grundlage zur Abschätzung des Aufwandes einer Überführung nach XPlanGML.

Analyse des Bestandes von Bauleitplanungsdaten in der Kommune	
ANZAHL	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl an Bauleitplänen • Anzahl an aktuellen Bauleitplänen
ANALOG/DIGITAL	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil analoger und digitaler Datenbestände • Ist eine Nachforderung von digitalen Daten beim Planerzeuger (Planungsbüro) möglich (zu welchen Konditionen)?
RASTER/VEKTOR	<ul style="list-style-type: none"> • Liegen digitale Daten im Raster- oder Vektorformat vor?
GEOREFERENZIERUNG	<ul style="list-style-type: none"> • Liegen digitale Daten georeferenziert oder lokal vor? • Welches Bezugssystem wurde verwendet?
DATENFORMAT	<ul style="list-style-type: none"> • In welchen Datenformaten liegen digitale Daten vor?
THEMATISCHE STRUKTUR	<ul style="list-style-type: none"> • Liegen die Planinhalte in Layern bzw. Ebenen thematisch strukturiert vor (bezogen auf einen Plan)? • Wie sieht die thematische Struktur unterschiedlicher Planwerke aus (unterschiedliche Planersteller = unterschiedliche Strukturen)?

Analyse des Bestandes von Bauleitplanungsdaten in der Kommune	
	<ul style="list-style-type: none"> • Wurden Fachschalen <i>Bauleitplanung</i> verwendet, die eine Strukturierung bzw. Objektbildung erzwingen?
GEOMETRISCHE STRUKTUR	<ul style="list-style-type: none"> • Liegen die Daten objektstrukturiert vor? • Sind Flächen geschlossen? • Überlagern sich Flächen?
SYMANTIK	<ul style="list-style-type: none"> • Werden Sachinformationen als Attribute, als Texte oder als Symbole geführt?
DATENSPEICHERUNG DATENBEREITSTELLUNG	<ul style="list-style-type: none"> • Liegen die Daten in Datei- oder Datenbanksystemen vor? • Werden die Daten durch ein GI-System genutzt? • Wie werden die Daten intern fachübergreifend bereitgestellt? • Werden die Daten extern bereitgestellt?

Tabelle 7 Checkliste Bauleitplanungsdaten

4.4 Organisatorische Betrachtung

4.4.1 Sensibilisierung durch Integration von Bekanntem

Die Initiativen INSPIRE und eGovernment sehen ihren Schwerpunkt in der Verbesserung des Dienstleistungsangebotes durch die Integration elektronischer Verfahren in die öffentliche Verwaltung. Um diesen Vorgang zu unterstützen, ist die Akzeptanz auf den Ebenen der Entscheidungsträger und der Anwender innerhalb einer Verwaltungsstruktur entscheidend. Dabei ist jeder Angestellte der öffentlichen Verwaltung einzeln betrachtet wiederum ein Teil der Öffentlichkeit und partizipiert somit in der Rolle des Bürgers ebenso von verbesserten öffentlichen Dienstleistungen. Im Umkehrschluss kann sich die Erreichung der Akzeptanz in der Öffentlichkeit und somit die Übertragung von positiven persönlichen Erfahrungen in die Verwaltungsstrukturen auch förderlich für die Integration der elektronischen Verfahren in den öffentlichen Sektor auswirken. Wie kann dieses Ziel erreicht werden?

Im Hinblick auf die aktuelle Entwicklung von Geoportalen werden diese meist mit den Eigenschaften von Earth Viewer, wie z. B. Google Earth verglichen. Google Earth stellt dabei ein Produkt dar, mit dessen Anwendung ein großer Nutzerkreis vertraut ist. Beispielsweise nutzen in den USA Bundesbehörden bereits täglich Google Earth und Microsoft Virtual Earth als Standardanwendungen für einen einheitlichen Lagebezug (vgl. [67], S. 9).

Durch den hohen Bekanntheitsgrad von Google Earth ist das grundsätzliche Interesse für Geodaten in der Öffentlichkeit bereits geweckt und besteht somit für öffentliche

Geoportale gleichermaßen. Allerdings ist ihr Inhalt im Gegensatz zu Google Earth, wo vorwiegend Freizeitinteressen recherchiert werden, eher nach verwaltungsrelevanten Gesichtspunkten ausgerichtet. Um die Nutzerfrequenz der Portale dennoch zu erhöhen, sehen Geschäftsmodelle die Ergänzung durch Spiele und Community-orientierte Serviceleistungen in vereinfachten, auf den Nutzer zugeschnittenen Anwendungen vor. (vgl. [67], S. 10)

Die Vorteile von Google Earth liegen in der einfachen und intuitiven Benutzeroberfläche, der hohen Performance, dem 3D-Charakter der Anwendung sowie der einfachen Einbindung und Präsentation von KML-Vektordaten. Die Bereitstellung von Geodaten der Verwaltung sollte sich an diesen hohen Ansprüchen orientieren, um die Akzeptanz der Nutzer zu erreichen. Im Beispiel des Themenstadtplanes von Dresden (vgl. [68]) ist dieses bereits in den Punkten Performance (Tile Caching) und Benutzeroberfläche (Google Steuerung) gelungen (vgl. Abbildung 45).



Abbildung 45 Navigationsleisten des Themenstadtplans von Dresden (Quelle [68])

4.4.2 XPlanung aus der Sicht der Beteiligten

4.4.2.1 XPlanung aus der Sicht der Kommune

Die kommunale Entwicklungsplanung ist teilweise in einer Zeit erarbeitet worden, in der demografische Schrumpfs- und Alterungsprozesse und die Frage des Rück- und Umbaus auf kommunaler Ebene noch kaum diskussionsfähig waren. Bei der Anpassung der Planungsstrategien auf die aktuelle und prognostizierte Entwicklung, sollen in den Zielen und Leitbildern diese Thematiken aufgegriffen werden und in der Neuaufstellung sowie in der Überarbeitung bestehender Planwerke Berücksichtigung finden (vgl. [69], S. 37).

Da ein Flächennutzungsplan in der Regel eine *Lebensdauer* von ca. 15 Jahren hat, um dann den aktuellen Rahmenbedingungen angepasst zu werden, ist diese Neuaufstellung für die Kommunen der neuen Bundesländer 19 Jahre nach der Deutschen Einheit flächendeckend anzustreben. Diese Neuaufstellung sollte hinsichtlich der Planinhalte auf dem hohen Qualitätsniveau des zukünftigen XPlanungs-Standards basieren und somit nachhaltige Anwendung finden. Die Kommunen stehen dabei fachlich dem Standard aufgeschlossen gegenüber, sie sind jedoch derzeit aufgrund der Komplexität mit der technischen Implementierung überfordert.

4.4.2.2 XPlanung aus der Sicht des Softwareanbieters

XPlanung erfordert den Einsatz von Software zur Erzeugung, Bereitstellung und Weiterverarbeitung von XPlanGML. Der Status Quo am Markt zeigt eher ein rudimentäres Angebot. Verantwortlich hierfür ist die Abhängigkeit der Softwareindustrie von der kommunalen Nachfrage und Anwendung. In den Kommunalverwaltungen ist der Standard allerdings meist nicht bekannt. Dies ist wiederum auf die hinsichtlich der Publikation und Vermarktung des Standards sehr zögerlich agierenden XPlanungs-Arbeitsgruppen zurückzuführen. Allgemein betrachtet steht die Softwareindustrie jedoch XPlanung positiv gegenüber.

4.4.2.3 XPlanung aus der Sicht des Planungsbüros

Es entsteht der Eindruck, dass die Entwicklung von XPlanung vorwiegend von GI- und IT-Spezialisten und nicht durch die eigentlichen Zeichner der Planwerke, die Planer und Architekten erfolgt. Die Gründe hierfür sind in verschiedenen Aspekten zu sehen. Zum Einen verknüpft XPlanung ein objektorientiertes Denken mit datentechnischer Kompetenz und wurde durch die öffentliche Verwaltung initiiert (XÖV). Zum Anderen stellt für den Planer der handgezeichnete bzw. ausgedruckte Plan bereits das honorierte Ergebnis seiner Arbeit dar. Mit der Einführung von XPlanung muss ein Umdenken in der Herangehensweise des Zeichnens, weg vom „Malen nach Zahlen“ und hin zur objektsstrukturierten, attributierten und geometrisch korrekten Erfassung der Planinhalte erfolgen. Durch diese Forderung werden die Planer und Architekten in ihrer Kreativität und planerischen Freiheit eingeschränkt und sind zudem mit dem Kauf der Schnittstelle,

dem Update ihrer meist veralteten CAD-Software sowie ggf. mit dem zusätzlichen Erwerb einer Bauleitplanungsfachschale einer finanziellen Belastung ausgesetzt.

4.4.2.4 XPlanung aus der Sicht von Trägern öffentlicher Belange

Träger öffentlicher Belange (vgl. Tabelle 6) werden im Verfahren der Planaufstellung mit der Bauleitplanung konfrontiert und zur Abgabe fachspezifischer Stellungnahmen gebeten. In Bezug auf den Einsatz des standardisierten Formates XPlanGML wird als unmittelbarer Vorteil die einfache Lokalisierung eigener Datenbestände durch die räumliche Verschneidung mit dem Geltungsbereich angesehen. Ein webbasiertes Beteiligungsverfahren zur Planaufstellung stellt für TöBs dennoch die Ideallösung dar.

4.4.2.5 XPlanung aus der Sicht des Landkreises

Für den Landkreis ergeben sich verschiedenste Berührungspunkte mit der Bauleitplanung. Bereits am Anfang einer Planaufstellung tritt das Bauamt des Landkreises als beratender Dienstleister für Gemeinden und Kommunen auf. Im weiteren Verlauf der Planaufstellung werden verschiedenste Fachämter des Landkreises als TöB beteiligt. Die zentrale Koordination innerhalb des Landratsamtes übernimmt dabei die Prüfstelle für Bauleitpläne.

Des Weiteren obliegt den Sachverständigen für bauplanungsrechtliche Verfahren die Prüfung und Genehmigung der Flächennutzungspläne, Bebauungspläne und Satzungen der Kommunen, insbesondere unter Berücksichtigung der Einhaltung von formalen Aspekten der Baugesetze. Somit steht das Bauaufsichtsamt im Kontakt mit allen Planwerken der Bauleitplanung im Landkreis. Der Einsatz von XPlanung ist insbesondere mit dem Wunsch einer einheitlichen inhaltlichen und visuellen Qualitätssicherung verbunden. Zum jetzigen Zeitpunkt werden oft Bauleitpläne wegen Unübersichtlichkeit und fehlenden Inhalten zurückgewiesen.

4.4.2.6 XPlanung aus der Sicht der Raumordnungsbehörde

Die höhere Raumordnungsbehörde wird im Freistaat Sachsen durch drei Landesdirektionen repräsentiert. Ihnen obliegt die Führung des Raumordnungskatasters. Im Raum-

ordnungskataster erfolgt die räumliche Zusammenführung aller Planungsmaßnahmen im Freistaat mit dem Ziel, Planungen untereinander abstimmen zu können.

Aktuell wird durch die Landesdirektion Dresden die Einarbeitung von 105 FNPs des Regierungsbezirkes Dresden angestrebt, was den Aufwand einer Digitalisierung von ca. 70 FNPs und die Konvertierung von ca. 35 digitalen Datensätzen bedeutet. Das Zielformat ist allerdings SHAPE und nicht XPlanGML.

4.4.3 Entscheidungsfindung

Die Einführung eines neuen Produktes, Verfahrens oder Standards in eine öffentliche Verwaltung sollte unabhängig von persönlichen Befindlichkeiten beteiligter Entscheidungsträger erfolgen. Stattdessen müssen technische, fachliche und organisatorische Aspekte, insbesondere zur Anpassung der Verfahrenslösungen an die rasche Entwicklung der IKT im Vordergrund stehen. Der Einführung einheitlicher Lösungen innerhalb größerer Verwaltungseinheiten stehen zudem die föderalen Strukturen sowie die kommunale Selbstverwaltung in Deutschland entgegen. Als Konsequenz muss somit meist der *Zwang* durch gesetzliche Forderung erfolgen. Ein Beispiel hierfür stellt das aufgrund der Sächsischen Meldeverordnung (SächsMeldVO) in Sachsen eingerichtete Kommunale Kernmelderegister (KKM) dar. Nach § 12 SächsMeldVO ist für das Verfahren der Datenübertragung und Kommunikation zwischen den Meldebehörden des Landes und dem KKM das OSCI-Transport-Profil für OSCI-XMeld¹⁰ zu Grunde zu legen (vgl. [70], S. 542).

Eine Entscheidung für die Einführung neuer Verfahren und Standards in öffentliche Verwaltungen kann weiterhin durch den *Bedarf* zur Verbesserung, durch den *Willen* zu einer Änderung, durch den *Neid* auf innovativere Verwaltungslösungen oder durch eine Mischung aller vier Verfahren (vgl. Abbildung 46) herbeigeführt werden.

¹⁰ XMeld ist ebenfalls ein XÖV Standard

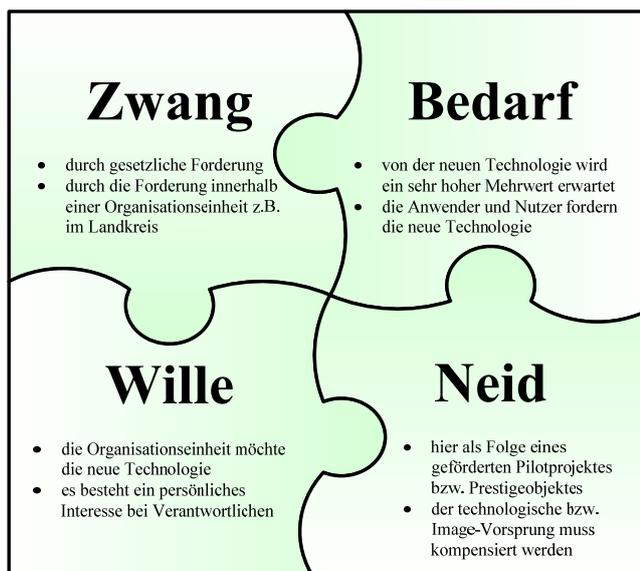


Abbildung 46 Entscheidungsfindung

4.4.4 Akteure der Entscheidungsfindung

Die auf eine Entscheidungsfindung Einfluss nehmenden Akteure können innerhalb und außerhalb der kommunalen Organisationsstruktur identifiziert werden (vgl. Abbildung 47). Für die Implementierung eines neuen Lösungskonzeptes ist dabei die Sensibilisierung eines einzelnen Beteiligten nicht ausreichend. Für den Erfolg einer Neuerung müssen alle Akteure, Strategen, Nutzer, Informationstechnologen, Fachanwender und Politiker aktiviert werden.

Wurde der Bedarf für eine Neuerung von allen Instanzen innerhalb der Kommune befürwortet, ist die Kommune für eine Implementierung meist an die technische Unterstützung durch einen externen Dienstleister gebunden. Um dessen Produktlösung zum Beispiel gegenüber nationalen und internationalen Standardisierungen sowie gegenüber politischen Rahmenbedingungen und Konkurrenzprodukten einordnen zu können, sollten strategische Empfehlungen von unabhängigen Sachverständigen Berücksichtigung finden.

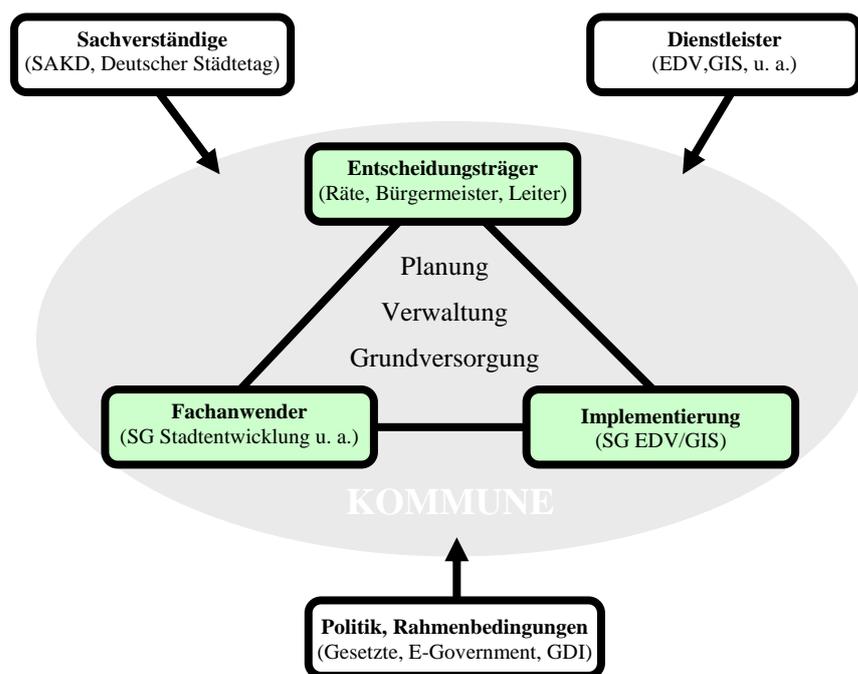


Abbildung 47 Akteure einer Entscheidungsfindung

4.4.5 Kriterien zur Einführung von XPlanung in Kommunen

Die nachstehend diskutierten Kriterien (vgl. Tabelle 8) zeigen basisnahe Probleme für die Einführung von XPlanung in Kommunen auf und resultieren aus Voruntersuchungen zu einer kommunalen Implementierung.

Kriterium	Erläuterung	Gegenmaßnahme
KOSTEN	<ul style="list-style-type: none"> Der Haushalt einer Kommune ist bereits im Vorjahr verabschiedet, somit müssen Projekte weit im Voraus Berücksichtigung finden. Eine Finanzierung über Fördermittel ist meist sehr aufwändig, die Kommune muss zusätzlich Eigenmittel aufbringen. Genehmigungen ab einer bestimmten Kostenhöhe bedürfen der Zustimmung im Stadtrat. Bedenken Fachkundiger sind dadurch mit zu berücksichtigen. 	<ul style="list-style-type: none"> rechtzeitige Planung umfassendes Konzept
BEKANNTHEITSGRAD	<ul style="list-style-type: none"> Die Modewörter INSPIRE, GDI, E-Government, Interoperabilität sowie XPlanung sind im Zusammenhang mit Verwaltung zu sehen, jedoch dort kaum geläufig. Dieselben Begriffe sind auf der Seite der Planer und Architekten ebenfalls nicht bekannt. 	<ul style="list-style-type: none"> Publikation durch Medien Schulung Steigerung des Informationsaustausches

Kriterium	Erläuterung	Gegenmaßnahme
INTERESSE, PERSÖNLICHES ARRANGEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgrund der relativ geringen Nachfrage von Planunterlagen der Bauleitplanung im ländlichen Raum besteht nur ein geringes Interesse an einer Verbesserung. • Die Reduzierung des Finanz- und Personalhaushaltes in Kommunen hat die Übertragung von mehreren Aufgaben auf eine Person zur Folge, wodurch kaum Spielräume für zusätzliche Projekte gegeben sind. 	<ul style="list-style-type: none"> • Zwang • Zuweisung von Personalressourcen
FACH-KOMPETENZ	<ul style="list-style-type: none"> • Hoch qualifiziertes Personal ist vorwiegend in größeren Verwaltungsorganisationen (Städten) zu finden. • Die Fachkompetenz steigt mit der Attraktivität des Umfeldes (Infrastruktur) und der Höhe der Vergütung (Gehalt). 	<ul style="list-style-type: none"> • Auslagerung der Fachkompetenz • Zentralisierung in Verwaltungsverbänden
ALTER	<ul style="list-style-type: none"> • Durch das relativ hohe Durchschnittsalter des Personals innerhalb der Verwaltungen ist die Akzeptanz in der Entscheidungsfindung und in der Anwendung von IKT eher gering. • Das staatliche Vorhaben eGovernment sieht die Bereitstellung von Verwaltungsdienstleistungen durch Informationstechnologien (PC, Internet) vor. Findet diese Informationstechnologie auch bei der älteren Bevölkerung Anwendung? 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisierung • Schulung • einfache nutzergerechte Anwendungen
ZEIT	<ul style="list-style-type: none"> • Durch Aufgaben im Zusammenhang mit der sächsische Kreisgebietsreform sowie der Einführung der Doppik bestehen kaum Zeitressourcen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben auslagern
GRÖÖZE DER KOMMUNE	<ul style="list-style-type: none"> • Mit der Größe der Kommune wächst ebenfalls der Bedarf von XPlanung. • Mit der Größe der Kommune wächst die Qualität, in der die Daten vorliegen und bereits bereitgestellt werden. • In kleineren, ländlichen Kommunen haben Mitarbeiter der Verwaltungen meist eine persönliche Bindung (Heimatort), somit sind räumliche Informationen/Kenntnisse auch ohne GIS gegeben. 	<ul style="list-style-type: none"> • Zwang zur Nutzung • Aufzeigen des Mehrwertes
MEHRWERT	<ul style="list-style-type: none"> • Der Mehrwert von XPlanung ist in den vielen „Teil-Mehrwerten“ zu sehen. • Der die Kommune einzeln betreffende Mehrwert relativiert sich mit den anfallenden Kosten für eine webbasierte Bereitstellung von Bauleitplänen kurzfristig nicht. 	<ul style="list-style-type: none"> • gemeinsames Vorgehen z. B. innerhalb einer Region, eines Kreises oder Bundeslandes
PRIORITÄT	<ul style="list-style-type: none"> • folgende Gründe verdeutlichen den Bedarf an XPlanung: <ul style="list-style-type: none"> - Handlungsunfähigkeit aufgrund analoger Datenbestände - Fehlentscheidungen aufgrund fehlender Kenntnisse über parallele Planungen (verwaltungsübergreifend) - Mangel am verwaltungsinternen Zugang zu Planwerken durch personengebundene Zuständigkeit (Archivierung in Schublade) 	

Tabelle 8 Kriterien zur Einführung von XPlanung in Kommunen

5 Strategische Empfehlung für die Integration von XPlanung in kommunale Infrastrukturen

5.1 Zielvisionen

Nr.	Zielvision	spezifiziert
1	Datenüberführung XPlanGML konform	<ul style="list-style-type: none"> • flächendeckende Überführung • einheitliche Überführung • Sensibilisierung/Gewinnung aller beteiligten Akteure für die Nutzung von XPlanGML
2	Bereitstellung durch Web-Services	<ul style="list-style-type: none"> • WMS und WFS • performant • frei verfügbar • standardisiert • flächendeckend
3	Weiterverwendung Integration in Verwaltungsprozesse	<ul style="list-style-type: none"> • anwenderorientiert • 24h verfügbar • standardisiert

Abbildung 48 Zielvision der Integration von XPlanung

Das Idealbild der Integration von XPlanung in die offenen Infrastrukturen der kommunalen Verwaltung gliedert sich in die bereits im Abschnitt 2.3 identifizierten drei Teilbereiche, der Überführung in XPlanGML-konforme Geodaten, deren Bereitstellung und die darauf aufbauende Weiterverwendung (vgl. Abbildung 48). Ein einheitliches Vorgehen sollte hierbei mindestens innerhalb der Organisationseinheit eines Landkreises angestrebt werden. Der Landkreis stellt die eigentliche Produktivumgebung der Bauleitplanung dar. Das heißt, in seinem Umfeld sind die Akteure der Planaufstellung, Planzeichnung, Planprüfung und Plannutzung mit dem häufigsten Austausch von Planwerken zu finden. Ein gemeinsames Vorgehen zwischen den Kommunen und dem Landkreis wird durch folgende Faktoren zusätzlich befürwortet:

- Corporate Identity als fördernder Wettbewerbsfaktor der Region (XPlanung als Gemeinschaftsprojekt zur Verbesserung von Attraktivität, Image, Dienstleistungen und Infrastruktur im Landkreis)
- Kostenersparnisse durch einmalige Absprachen, Konzepte und IT Ressourcen
- Kostenersparnisse durch gemeinschaftliches Vorgehen bei der Überführung von alten Bauleitplänen nach XPlanGML
- Risikominimierung von Insellösungen
- zusätzliche Synergieeffekte durch die wachsende Bereitschaft Dritter, ihre Daten ebenfalls bereitzustellen (Zweckverbände, Energieversorger u. a.)
- Schaffung einheitlicher Datenstrukturen (Inhalt, Version, Profil u. a.)
- rechtfertigt die Nutzung von XPlanung für Planungsbüros und Architekten.

5.1.1 Zielvision - XPlanGML-konforme Überführung von Bauleitplänen

Vorliegende Planwerke der Bauleitplanung sollen entsprechend ihrer Aktualität und ihrer qualitativen Datenstruktur durch eines der Szenarien *Raster und Umring*, *Thematische Vektorisierung* oder *Konvertierung vektorieller Ausgangsdaten* überführt werden (vgl. Abbildung 49).

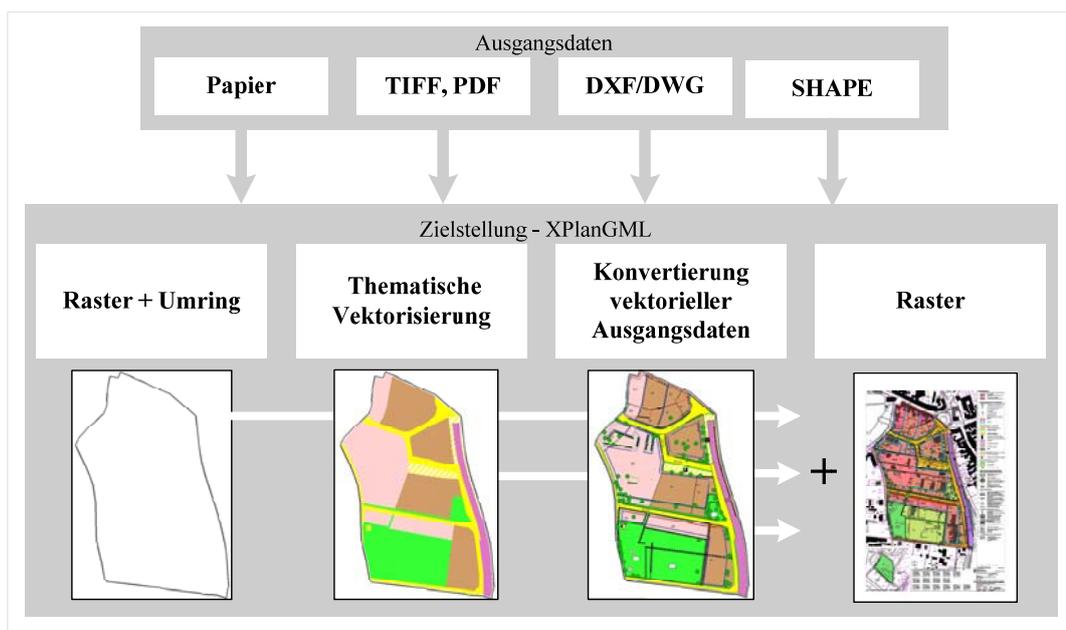


Abbildung 49 Szenarien - XPlanGML konforme Überführung von Bauleitplänen

Die Überführung soll dabei möglichst flächendeckend und innerhalb des Szenarios einheitlich erfolgen, insbesondere hinsichtlich eines gemeinsamen Pflichtenheftes und Datenprofils. Die Zielsetzung beinhaltet ebenfalls die Sensibilisierung der Planungsakteure, als Voraussetzung für die Nutzung von XPlanGML bereits während der Aufstellung neuer Planwerke. Nur so kann ohne erhöhte Nacharbeiten und zusätzliche Aufwendungen eine Datenbasis für die weiteren Integrationsschritte der Bereitstellung und Weiterverwendung geschaffen werden.

5.1.2 Zielvision - Bereitstellung von Bauleitplänen mit XPlanGML

Da die formale Prüfung eines jeden Bauleitplanes im Zuständigkeitsbereich des Landkreises liegt, tritt dieser als zentrale Schnittstelle für Bauleitpläne auf. Unter Nutzung des datentechnischen Standards XPlanGML können dort Planwerke mit geringem Aufwand in eine zentrale Datenbank eingepflegt und standardisiert über die Web-Services WMS und WFS bereitgestellt werden. Der Landkreis sowie die Kommunen partizipieren durch die Einbindung der Dienste in ihre eigenen GI-Systeme sowie durch die öffentliche Bereitstellung der Daten in Geoportalen (vgl. Abbildung 50).

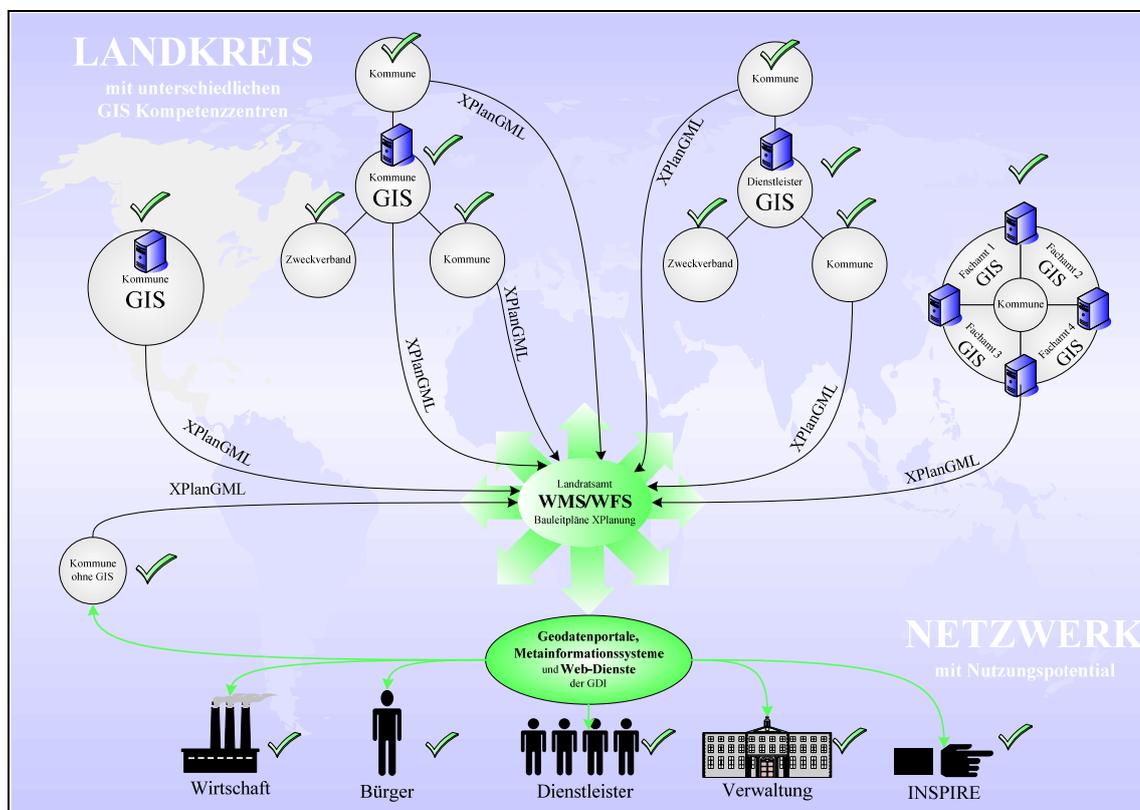


Abbildung 50 Zielvision - Bereitstellung Bauleitplänen

5.1.3 Zielvision - Weiterverwendung von XPlanGML

Mit der Weiterverwendung sind hier insbesondere Geschäftsprozesse gemeint, die über eine reine Darstellung, Abfrage und Datenübergabe hinausgehen. Dabei soll neben der Untersuchung der Integration in bestehende kommunale Systeme das Konzept einer Service Orientierten Architektur aufgegriffen werden.

In einer SOA können einzelne Dienste zu beliebigen Prozessketten verbunden werden (vgl. Abbildung 51). Dieses Vorgehen erfordert jedoch standardisierte Datenaustauschformate und Schnittstellen um die Anfragen und Antworten sowie die INPUTs und OUTPUTs verstehen und transportieren zu können. Darüber hinaus werden Daten und Regeln gebraucht, die für Maschinen lesbar und auswertbar sind.

Da die heutige Entwicklung und Forschung vorerst die notwendigen Standards und Infrastrukturen schaffen muss, ist die Weiterverwendung von XPlanGML innerhalb einer SOA zum jetzigen Zeitpunkt nur begrenzt umsetzbar.

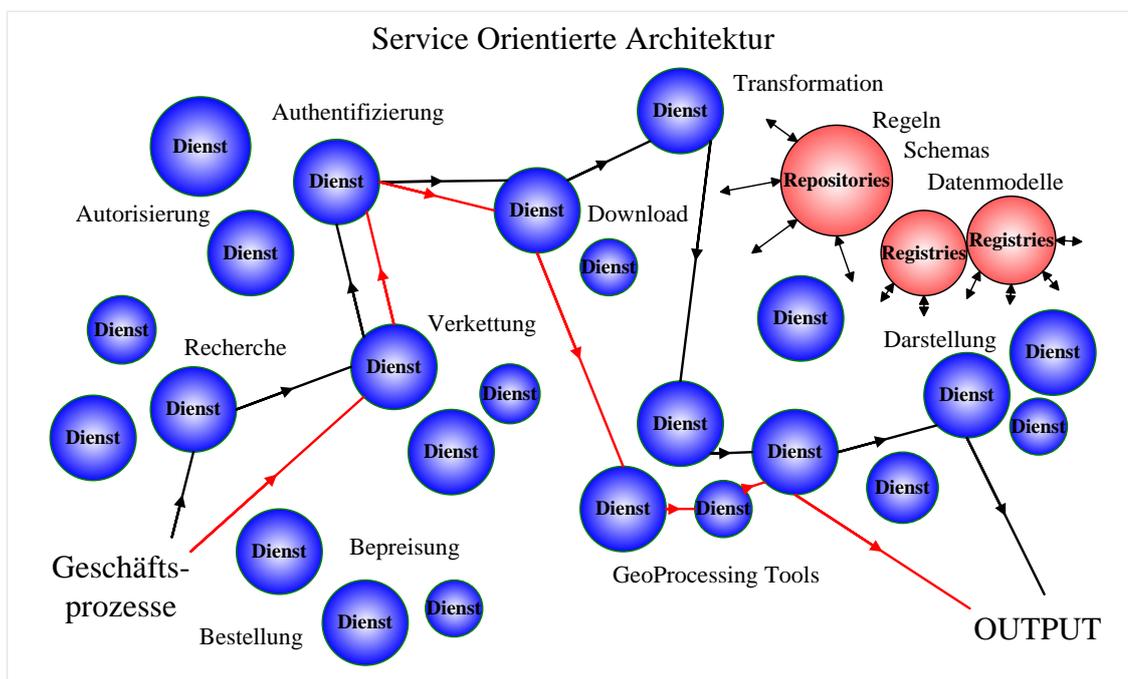


Abbildung 51 abstrakte Darstellung von Diensten in einer SOA

5.2 Konzeption und Umsetzungsempfehlung

5.2.1 Überführung von Bauleitplänen nach XPlanGML

Bereits vor der Überführung von Bauleitplänen bedarf es einer Abstimmung und Koordination unter den Beteiligten sowie Regelungen zur Qualitätssicherung. Angelehnt an den Leitfaden zur Bereitstellung kommunaler Pläne und Satzungen im Rahmen der Geodateninfrastruktur Rheinland-Pfalz (GDI-RP) (vgl. [71]) werden maßgebende Arbeitsschritte der Überführung nachfolgend aufgezeigt und erläutert (vgl. Tabelle 9). Dabei wird insbesondere auf die Nutzung von Open Source Software (OSS) hingewiesen, die in einigen Teilschritten genutzt werden kann.

5.2.1.1 Workflow zur Erzeugung XPlanGML-konformer Datensätze

Arbeitsschritt	Erläuterung	Tools/Beispiel
SCANNEN	<ul style="list-style-type: none"> • Formatgröße! • mind. 300 dpi • TIFF-Format sowie • PDF-Format • Nachbearbeitung (Tonwertkorrektur, Scharfzeichnungsfilter) unter Berücksichtigung der Farbechtheit 	<ul style="list-style-type: none"> • Bildbearbeitungssoftware Gimp (OSS), Photoshop • PDF-Writer (PDF-Creator (OSS), ADOBE Acrobat)
GEO-REFERENZIERUNG	<ul style="list-style-type: none"> • Georeferenzierung durch Transformation des Rasters in das räumliche Bezugssystem und in die Umgebung der Planungsgrundlage • Basis ist meist die ALK • Speicherung der Parameter entweder im Header der Rasterdatei oder in einer separaten Datei (z. B. *.wld) 	<ul style="list-style-type: none"> • CAD oder GIS: QuantumGIS (OSS), Geograf, ArcGIS
CLIPPING	<ul style="list-style-type: none"> • Ausschneiden der Planzeichnung für die georeferenzierte Darstellung als WMS 	<ul style="list-style-type: none"> • Bildbearbeitung: Gimp (OSS), Photoshop
OPTIMIERUNG	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung der Speichergröße durch Komprimierungsalgorithmen • Erstellung von Bildpyramiden 	<ul style="list-style-type: none"> • Bildbearbeitung: Photoshop
DIGITALISIERUNG	<ul style="list-style-type: none"> • des Geltungsbereiches sowie Erfassung von Sachdaten (XPlanungs-konforme Attributierung) • Zuweisung externer Referenzen zum Objekt des Geltungsbereiches • Szenario A: sofortige Erstellung von XPlanGML durch Nutzung XPlanungs-konformer Software • Szenario B: Erstellung proprietärer Datenformate mit XPlanung-konformer Na- 	<ul style="list-style-type: none"> • CAD oder GIS • Szenario A: AutoCad oder ArcGIS mit den entsprechenden Modulen • Szenario B: gvSIG, uDIG (OSS)

Arbeitsschritt	Erläuterung	Tools/Beispiel
	<p>mensgebung (Klassen, Attribute, Enumerationen) und spätere Überführung nach XPlanGML (ggf. durch die XPlanGML-Toolbox oder andere Applikationen)</p> <ul style="list-style-type: none"> falls erforderlich Erweiterung des Datenmodells durch externe Codelisten und generische Objekte 	
TEMATISCHE VEKTORISIERUNG ¹¹	<ul style="list-style-type: none"> sofortige Digitalisierung und Attributtierung ausgewählter Planinhalte in der entsprechenden Klasse des XPlanGML-Datenmodells Achtung: Die Lagerichtigkeit des vektoriiellen Ergebnisses resultiert aus der Qualität der Transformation (Georeferenzierung) des Rasterplanes sowie aus der subjektiven Digitalisierung des Bearbeiters falls erforderlich Erweiterung des Datenmodells durch externe Codelisten und generische Objekte 	<ul style="list-style-type: none"> XPlanGML-konform CAD oder GIS: AutoCad oder ArcGIS mit den entsprechenden Modulen (siehe Abbildung 44)
KONVERTIERUNG ¹² (eigenständiges Szenario)	<ul style="list-style-type: none"> Zuweisung der Planinhalte in die Struktur des Bauleitplanungsmoduls der Applikation geometrische Korrektur (Schließen von Polygonen, Korrektur von Flächenüberschneidungen und Klaffungen) falls erforderlich Erweiterung des Datenmodells durch externe Codelisten und generische Objekte 	<ul style="list-style-type: none"> XPlanGML-konformes CAD oder GIS: AutoCad oder ArcGIS mit den entsprechenden Modulen bei SHAPE-Daten ist ebenfalls die XPlanGML Toolbox einsetzbar
PRÜFUNG AUF FEHLER	<ul style="list-style-type: none"> Syntax-Prüfung auf <i>well formed</i> formale Fehler - Validierung gegen das XPlanGML-Schema informelle Fehler - Prüfung des Pflichtheftes, Validierung gegen ein Datenprofil geometrische Fehler - Flächenschlussprüfung ggf. Prüfung durch Visualisierung 	<ul style="list-style-type: none"> XML Notepad XML Spy XPlan Validator (vgl. [72]) XPlanGML Toolbox

Tabelle 9 Workflow zur Erzeugung XPlanGML-konformer Datensätze

5.2.1.2 Konformitätsvereinbarungen

Zur Sicherung der Konformität für den Austausch der Daten müssen Forderungen zur einheitlichen Führung von Attributen, Dateinamen und referenzierten Datensätzen auf-

¹¹ Die thematische Vektorisierung kann als Folge vorangegangener Arbeitsschritte oder alleinstehend auftreten.

¹² Die Konvertierung stellt ein eigenständiges Szenario dar und geht von einer vektoriiellen Datengrundlage aus.

gestellt werden (vgl. Tabelle 10). Eine Ergänzung durch die Referenzierung des Originaldatensatzes (DWG, DXF) im Szenario *Raster und Umring* kann zusätzlich den Zugriff auf die proprietären originalen Vektordaten der Bauleitpläne ermöglichen.

Forderung	Erläuterung	Beispiel
VERPFLICHTENDE ATTRIBUTE	<ul style="list-style-type: none"> • Führung von verpflichtenden Angaben (Pflichtenheft) für eine gemeinsame Handlungsweise und eine identische Datenbasis • Voraussetzung für die Identifizierung, den Vergleich und die Recherche von Planwerken 	<ul style="list-style-type: none"> • siehe Tabelle 11
OPTIONALE ATTRIBUTE	<ul style="list-style-type: none"> • erhöhen den Informationsinhalt des Planwerkes • erhöhen den Eingabeaufwand 	<ul style="list-style-type: none"> • siehe Tabelle 11
DATEI-NAMENS-KONVENTIONEN	<ul style="list-style-type: none"> • Benennung der entsprechend zugehörigen Dateien nach vorgegebenen Schema zur eindeutigen Identifizierung eines Bauleitplanes • Unterscheidung der einzelnen Namensbestandteile durch Trennzeichen • gleiche Namensgebung bei zusammengehörigen Dateien 	<ul style="list-style-type: none"> • Name eines Bauleitplanes der GDI-RP - typ (BPLAN) - gkz (12345678) - nummer (2) - nummerAenderung (0) - doktyp (plan, text) - dateiendung (tif, pdf)
REFERENZIERTE DATENSÄTZE	<ul style="list-style-type: none"> • Empfehlung des bereitzustellenden Datenumfanges - Basis: Geltungsbereich + Planinformationen (Vektor-, Sachdaten) - originaler Rechtsplan (Raster, PDF) - Legende (Raster, PDF) - textliche Festsetzungen (Raster, PDF, Text) - Begründungen (Raster, PDF) - Umweltbericht + weitere Dokumente (Raster, PDF) - externe Codeliste - falls vorhanden: originaler Datensatz (DWG, DXF, SHAPE) ggf. mit Zugangseinschränkung 	

Tabelle 10 Einheitlichkeit und Konformitätsbedingungen

5.2.1.3 Verpflichtende Attribute

Die Abstimmung des verwendeten XPlanGML-Datenprofils innerhalb einer Organisationseinheit kann den Objekt- und Attributierungsumfang begrenzen oder auch erweitern (externe Codelisten). Tabelle 11 stellt für das Szenario *Raster und Umring* den Attributumfang der Versionen 2.0 und 3.0 von XPlanGML mit den von der GDI Rheinland-Pfalz verwendeten Attributen gegenüber und enthält zudem einen Vorschlag des Verfassers zur Führung von verpflichtenden Attributen im Datensatz.

	XP_Basisobjekt - XP_Plan				BP_Basisobjekt - BP_Plan		
	Attribute XPlanGML Version 3.0	2.0	GDI-RP		Attribute XPlanGML Version 3.0	2.0	GDI-RP
	name	✓		gkz	✓	✓	
	nummer	✓	✓	planArt	✓	✓	
	internalId			sonstPlanArt			
	beschreibung	✓	✓	stadt	✓	✓	
	kommentar	✓		ortsteil			
	technHerstellDatum	✓		rechtsstand	✓	✓	
	untergangsDatum	✓		status	✓		
	aendert	✓	✓	hoehenbezug	✓		
	wurdeGeaendertVon	✓		aenderungenBisDatum	✓		
	erstellungsmassstab	✓	✓	aufstellungsbeschlussDatum	✓	✓	
	xPlanGMLVersion			veraenderungssperreDatum	✓		
	raeumlicherGeltungsbereich	✓		auslegungsDatum	✓		
				traegerbeteiligungsDatum	✓		
				satzungsbeschlussDatum	✓		
				rechtsverordnungsDatum	✓		
				inkrafttretensDatum	✓	✓	
				veraenderungssperre			
				staedtebaulicherVertrag			
				erschliessungsvertrag			
				durchfuehrungsvertrag			
	= optionale Attribute						
	= verpflichtende Attribute (Vorschlag)						

Tabelle 11 Verpflichtende Attribute für das Szenario Raster und Umring
(nach Quellen [10], [11], [71])

5.2.2 Bereitstellung von XPlanGML-konformen Bauleitplänen

5.2.2.1 Datenbasis und Funktionalität

Die Bereitstellung von Bauleitplänen soll serviceorientiert durch Dienste im Internet erfolgen. Der Nutzwert der Bereitstellung richtet sich dabei nach den qualitativen Eigenschaften der Datengrundlage (vgl. Datenbasis Tabelle 12) und steigt mit deren zunehmendem Informationsgehalt. Es ergeben sich für eine kommunale Implementierung somit zwei Herangehensweisen:

1. Die entsprechende Datenbasis wird nach Vorgabe der zu erreichenden Funktionalität zielorientiert geschaffen.
2. Die resultierenden Funktionalitäten ergeben sich als Folge einer vorliegenden Datenbasis.

Datenbasis	Nutzung von	Funktionalität
Metadaten des Datensatzes	MIS-CSW	<ul style="list-style-type: none"> Recherche
Metadaten des Dienstes	MIS-CSW WMS - getCapabilities WFS - getCapabilities	<ul style="list-style-type: none"> Recherche
Rasterdaten	WMS - getMap	<ul style="list-style-type: none"> Kartendarstellung
Rasterdaten und vektorieller Umring	WMS - getFeatureInfo	<ul style="list-style-type: none"> allgemeine Informationen über den Bauleitplan (Attribute des Geltungsbereiches für das Szenario Raster und Umring)
Vektordaten	WMS - getMap	<ul style="list-style-type: none"> Kartendarstellung
Vektordaten	WMS - getFeatureInfo	<ul style="list-style-type: none"> Informationen aller Objekte
Vektordaten	Basic WFS XLink WFS Transaction WFS	<ul style="list-style-type: none"> Download der Daten detaillierte Abfragen (Selektionen) von Planinhalten Schreib- und Editierfunktion

Tabelle 12 Funktionalitäten der Bereitstellung über Web-Services

Unter Berücksichtigung, dass nur eine geringe Anzahl von Bauleitplänen den geometrischen und semantischen Anforderungen für eine Überführung nach XPlanGML entspricht, wird sich die Bereitstellung der Planwerke vorerst auf Rasterpläne und somit auf die reine Betrachtung beschränken. Mit diesem geringen Nutzungslevel wird das Potenzial von XPlanung nicht ausgeschöpft. Einfachere Lösungen, wie die Bereitstellung von Daten der Bauleitplanung u. a. durch die Verwendung des Industriestandards SHAPE entstehen zudem als Folge fehlender Implementierungskomponenten für XPlanung. Der Weg zurück zu XPlanung und somit die Schaffung einer bedingungslosen Interoperabilität erhält erst mit den folgenden Faktoren an Bedeutung:

- der zentralen Bereitstellung von Vektordaten über Web-Services
(Import von einheitlichen Daten dezentraler Stellen)
- dem verlustfreien Austausch von Planungsdaten
 - Fachrichtungen übergreifend
 - Grenzen überschreitend
 - System übergreifend
- Verwendung von Diensten zur Geoprozessierung in einer SOA (auf Basis von maschinenlesbare Daten)
- flächendeckenden Recherchen und Auswertungen (deutschlandweit).

5.2.2.2 Möglichkeiten der Bereitstellung von Bauleitplänen

Die Möglichkeiten der Bereitstellung von Bauleitplänen sind unmittelbar an die eingesetzte Software der Kommune gebunden. Dadurch wird das Ziel von XPlanung, die Nutzung freier Standards von der Modellierung (UML) bis zur Visualisierung (SLD) im praktischen Einsatz durch drei weitere Varianten ergänzt:

1. Kommunen mit umfassenden GI-Systemen sind in der Lage die Bauleitplanung sowie die webbasierte Bereitstellung mit einem System zu realisieren (z. B. ESRI - ArcGIS/ArcIMS, Autodesk - AutoCAD/MapGuide Enterprise, IAC - PolyGIS/Web).
2. XPlanGML-konforme Datensätze werden mit Hilfe einer XPlanungs-Schnittstelle (z. B. XPlaner für ArcGIS, WS-LANDCAD für AutoCAD) in ein GI-System importiert werden. Die Bereitstellung der Planwerke erfolgt durch systemabhängige Styles und Web-Dienste.
3. Planwerke werden auf Basis von SHAPE-Daten durch einen OSS MapServer bereitgestellt (z. B. GDI Rheinland-Pfalz, UMN, Geoserver).
4. Planwerke werden auf Basis von XPlanGML durch einen OSS MapServer bereitgestellt (z. B. in der Kombination PostGIS - deegree - SLD).

Die in der Abbildung 52 dargestellten vier Varianten erreichen mit der Bereitstellung der Web-Services ebenfalls den Stand einer Interoperabilität. Allerdings bezieht sich diese Interoperabilität ausschließlich auf die Dienste. Die Ergebnisse können dennoch unterschiedliche Arten der Darstellung und unterschiedliche semantischen Inhalte aufweisen.

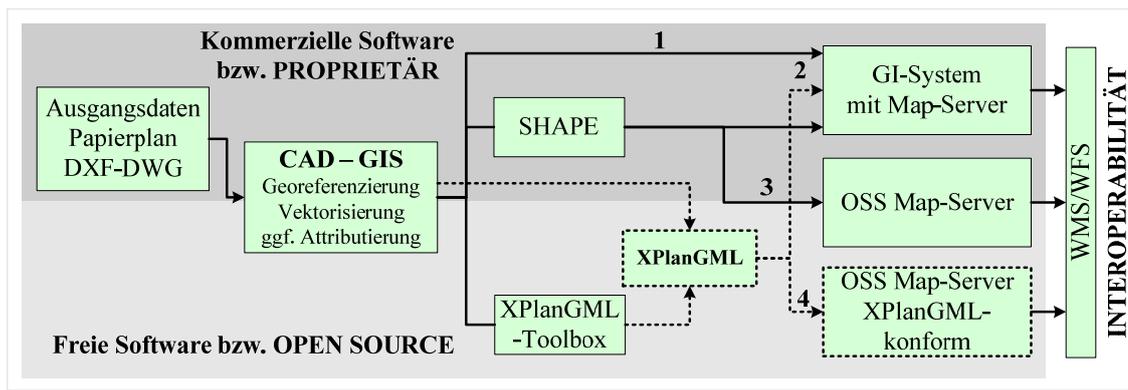


Abbildung 52 Möglichkeiten der Bereitstellung von Bauleitplänen

5.2.2.3 Einordnung von XPlanung in das GDI-Architekturmodell

Um XPlanung entsprechend den Komponenten einer Geodateninfrastruktur (vgl. Abschnitt 3.2.1) zu positionieren werden nachfolgend die Zuständigkeiten für die drei Schichten der *Daten*, *Dienste* und *Anwendungen* unter Betrachtung einer kommunalen Integration von XPlanung auf Landkreisebene identifiziert. Abbildung 53 zeigt dabei, dass unmittelbar die Funktionalitäten zur Recherche, Darstellung und zum Download erreicht werden können (grüne Darstellung).

Anwendungs-Schicht - Gegenüber CAD Programmen bieten im GIS Bereich nahezu alle Applikationen Schnittstellen für Web-Services an. Diese sind jedoch meist auf die Dienste WMS, WFS und WCS begrenzt (vgl. auch Abbildung 36) und unterscheiden sich zusätzlich durch ihre Versionierungen.

Geoportale der regionalen GDIs sind im Vergleich zu kommunalen Portalen bundesweit vorhanden und bieten zusätzlich die Recherche in Katalogen (CSW-MIS).

Dienste-Schicht - Die Dienste Schicht ist unmittelbar an die derzeitige Entwicklung von Standardisierungen geknüpft. So sind einige Services aufgrund fehlender technischer Implementierungen sowie aufgrund fehlender Register eingeschränkt oder nicht realisierbar. Auf Darstellungs- und Downloaddiensten kann bei der Integration von XPlanung dagegen zurückgegriffen werden.

Daten-Schicht - Register und Repositories speichern, wie Transformationsdienste auf der Dienste-Schicht allgemeingültige Regeln und Inhalte und sind demzufolge auf hö-

heren GDI-Ebenen zu führen. Preismodelle und Lizenzrechte werden dagegen zwischen Datenanbieter und Datennutzer vereinbart. Deren Einordnung in eine GDI oder Verwaltungsebene wäre demzufolge unzweckmäßig. Für die Führung von Metainformationen wird aufgrund des hohen Aufwandes für ein Metadateninformationssystem vorerst das regionale MIS empfohlen.

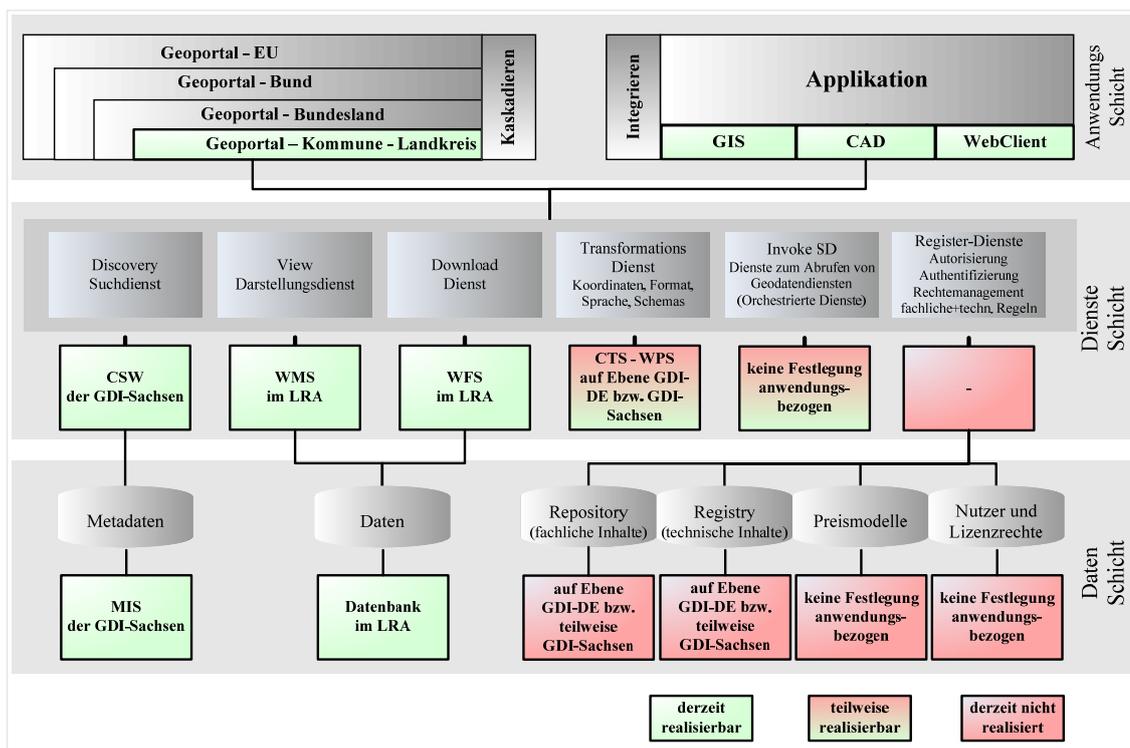


Abbildung 53 Architekturmodell mit Zuordnung der XPlanungs-Komponenten (nach Quelle [44])

5.2.3 Weiterverwendung von XPlanGML-konformen Datensätzen

Im Fokus stehen hier die Integration von XPlanung zur Optimierung von Verfahrenslösungen innerhalb einer Kommune (IEE) sowie die Bereitstellung externer Dienstleistungen, gemäß der Forderung der EU-Dienstleistungsrichtlinie, gegenüber dem Bürger (G2C), der Wirtschaft (G2B) und gegenüber der Verwaltung (G2G).

Vorrangige Aufgabe muss hierbei die systematische Untersuchung von bestehenden Verwaltungsprozessen sein. Maßgebend ist die Identifizierung des kleinsten Teils (*Entität*) der Prozesskette einer Verwaltungsvorganges und dessen INPUT und OUTPUT. Diese Entitäten bilden für sich einzeln stehend ein abgeschlossenes Arbeitsergebnis und

aneinander gereiht eine komplexe Verwaltungsdienstleistung. Ziel muss es sein, den identifizierten Teilprozess in einen einzelnen elektronischen Dienst zu überführen.

Aufgrund dessen, dass Verwaltungseinheiten auf unterschiedlichen Ebenen miteinander in Verbindung stehen und somit prozessrelevante Informationen an verschiedenen Stellen gesammelt und miteinander kombiniert werden, besteht ein großer Bedarf an einem übergreifenden Prozessregister. Die dort geführten Informationen über Verwaltungsprozesse müssen dabei in allgemeingültige und aufgrund der föderalen Struktur Deutschlands in spezifische, individuelle Prozessinformationen differenziert werden. (vgl. [13], S. 283-285) Durch eine solche Prozessbetrachtung können semantisch gleiche Prozesse und Aufgaben des Verwaltungshandelns unabhängig von der jeweiligen technischen Umsetzung ermittelt und zwischen verschiedenen Verwaltungseinheiten nutzbar gemacht werden.

Neben der Identifizierung von Verwaltungsprozessen sind für den operationalen Verwaltungseinsatz zusätzlich folgende Faktoren innerhalb der kommunalen Strukturen zu berücksichtigen:

- Beachtung gesetzliche Vorschriften
- Identifizierung von organisatorischen Zuständigkeiten
- Dokumentenmanagementsystem
(Schriftverkehr, Vorgangsdokumentation, Archivierung)
- Fach- und Geoinformationssysteme.

Die in der kommunalen Praxis eingesetzte Systemarchitektur weist dabei meist eine Kombination aus einer Fachapplikation (Fachinformationssystem) und einem GI-System auf. Die teilweise integrierten Dokumentenmanagementsysteme werden lediglich rudimentär und die Schnittstellen zwischen Fach- und GIS-Programmen nur zum Recherchieren, Betrachten und Editieren genutzt. Eine medienbruchfreie Vorgangsbearbeitung ist somit kaum möglich. Die Ausführung komplexerer Aufgabenstellungen im GIS obliegt einzelnen autorisierten Personen. Die Integration der Bauleitplanung auf Basis von XPlanung in derartige kommunale Systemarchitekturen kommt einem Import in das GI-System bzw. einer Nutzung des entsprechenden WMS-Dienstes gleich. Da-

Generalplan für Verwaltungsprozesse aufzustellen, um technisch unterstützt auf Basis von standardisierbaren Teilprozessen eine nachhaltige und flexible Nutzung zu gewährleisten.

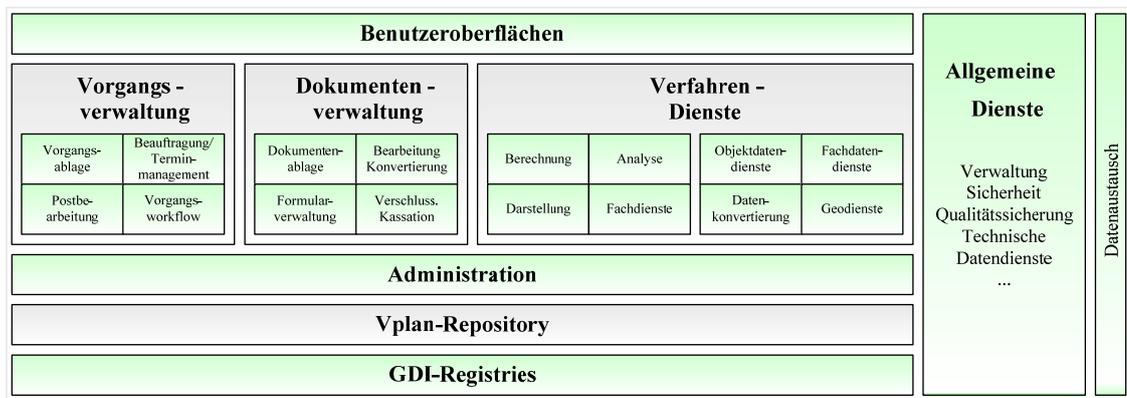


Abbildung 56 Integrierte Vorgangsbearbeitung auf Basis von VPlan (nach Quelle [74])

Unabhängig von kommunalen Systemen können somit unter Verwendung von verfügbaren Web-Services und entsprechend bereitgestellter Geodaten innerhalb einer Service Orientierten Architektur unterschiedliche Szenarien einer Integration von XPlanung konzipiert werden. Zur Verdeutlichung werden nachfolgend zwei Szenarien zur Bauplatzrecherche aufgegriffen, die sich hinsichtlich des erforderlichen Entwicklungsaufwandes unterscheiden.

Beispiel 1

Das Szenario soll die Suche nach einem verfügbaren Bauplatz unter Verwendung freier Daten und Software exemplarisch am Bebauungsplan *Am Bahndamm* der Stadt Kamenz aufzeigen (vgl. Tabelle 13 und Abbildung 57). Unter der nach heutigem Stand noch fiktiven Annahme einer deutschlandweiten webbasierten Bereitstellung von Bebauungsplänen wäre somit eine Recherche von Wohn- und Gewerbeflächen nahezu unbegrenzt möglich. Diese Vorstellung sollte bereits jetzt das gemeinsame Interesse von Wirtschaft, Wirtschaftsförderung, Kreisentwicklungsamt und Kommunalverwaltung wecken.

Kriterium/Bedingung/Arbeitsschritt	Lösung
Nutzung von Open Source Software	<ul style="list-style-type: none"> MapServer: GeoServer (für WFS) DesktopGIS: gvSIG (WMS, WFS)
Nutzung von Luftbildern zur Orientierung	<ul style="list-style-type: none"> WMS-DOP (GeoSN)
Nutzung von freien Straßendaten	<ul style="list-style-type: none"> Open Street Map (SHAPE)
Nutzung von WFS Bauleitplanung	<ul style="list-style-type: none"> lokaler GeoServer (auf Basis von SHAPE)
Vorgabe der maximalen Entfernung zu Verkehrswegen	<ul style="list-style-type: none"> Selektion der Verkehrswege Buffer (Geoprocessing Tool)
Vorgabe Flächenart	<ul style="list-style-type: none"> die Selektion der Flächenart durch Verwendung eines WFS ist möglich
Vorgabe der Bauplatzmindestgröße	<ul style="list-style-type: none"> die Selektion einer Mindestgröße durch Verwendung eines WFS ist möglich
Selektion der relevanten Flächen	<ul style="list-style-type: none"> Verschneidung (Geoprocessing Tool)

Tabelle 13 Arbeitsschritte des Szenarios Bauplatzrecherche

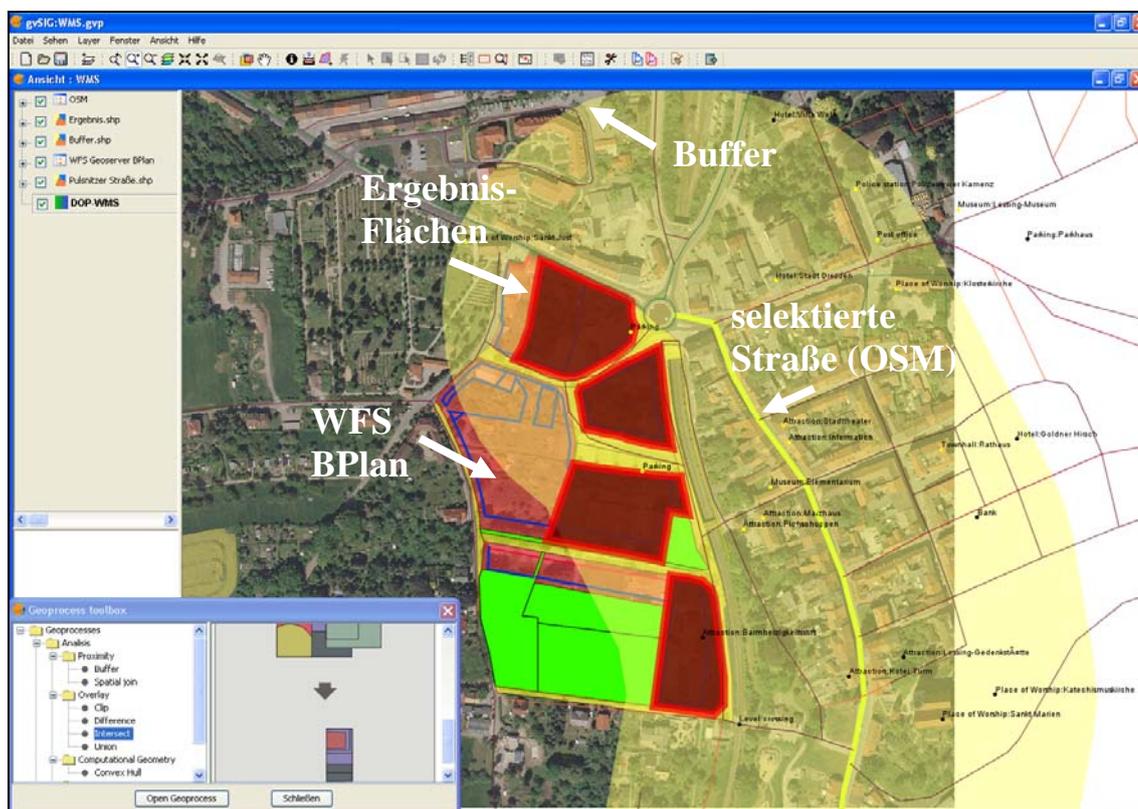


Abbildung 57 Ergebnis des Szenarios Bauplatzrecherche

Beispiel 2

Wird die Bauplatzrecherche unter Nutzung von orchestrierten Web-Services (vgl. Abbildung 58) zur Suche, zum Zugriff und zur Verarbeitung (WPS) in einer SOA realisiert, kann die Dienstleistung der Bauplatzrecherche völlig autark, unabhängig von Zeit- und Personalressourcen auf Basis von dezentral vorliegenden Daten und Softwarekom-

ponenten bereitgestellt werden. Im Zusammenhang mit den Forderungen der EU-Dienstleistungsrichtlinie können somit die bisher meist auf die reine Information begrenzten Portale des eGovernment (z. B. AMT 24) um den kommunalen Wettbewerbsfaktor *verfügbare Bauplätze* ergänzt werden.

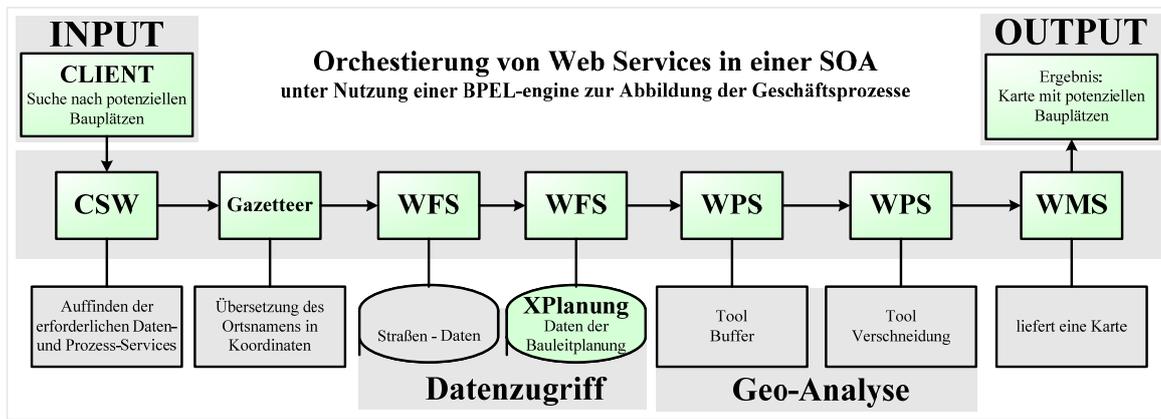


Abbildung 58 Schematische Darstellung der Orchestrierung von Web-Services

5.2.4 Zuständigkeiten, Kosten und Aufwand

5.2.4.1 Rollenverteilung

Wie in Abschnitt 2.3 bereits identifiziert, zeichnet sich der Standard XPlanung durch seine vielen Teil-Mehrwerte aus. Von diesen partizipieren die Nutzer entsprechend ihrer Anwendungsintensität in unterschiedlichem Maße. Finden nun die Aufgaben und Rollen für eine kommunale Integration des Standards unter den Nutzern verteilte Zuständigkeiten, können Kosten und Aufwendungen gemeinsam getragen werden. Tabelle 14 zeigt für die Integrationsschritte *Überführung* nach XPlanGML und die *Bereitstellung* der Kartenwerke eine mögliche Aufgabenverteilung innerhalb des Landkreises.

Aufgabe/Rolle	Zuständigkeit	Aufwand
<ul style="list-style-type: none"> Koordination 	SAKD/GDI-Koordinierungsstelle/Dienstleister	<ul style="list-style-type: none"> personeller für Koordinierung
<ul style="list-style-type: none"> Überführung bereits bestehender Planwerke nach XPlanGML 	Kommune	<ul style="list-style-type: none"> finanzieller für Schnittstelle finanzieller für externe Dienstleister personeller für Bearbeitung personeller für Koordination

Aufgabe/Rolle	Zuständigkeit	Aufwand
<ul style="list-style-type: none"> Bereitstellung der technischen Infrastruktur (Hardware/Software/Sicherheit für die Dienste WMS/WFS) 	Landkreis	<ul style="list-style-type: none"> finanzieller für Hard-/Software, Programmierung und Sicherheit der Dienstbereitstellung (falls nicht bereits vorhanden) personeller für Koordinierung, Administration, Einrichtung, Pflege finanzieller für XPlanGML Schnittstelle
<ul style="list-style-type: none"> Import/Aktualisierung/Pflege von XPlanGML sowie von den Metadaten zu den Daten und Diensten 	Kommune Landkreis	<ul style="list-style-type: none"> personeller für Bearbeitung
<ul style="list-style-type: none"> Erstellung neuer Planwerke in XPlanGML 	Planer/ Architekten/ Kommunen	<ul style="list-style-type: none"> finanzieller für XPlanGML-Schnittstelle personeller durch neue Arbeitsabläufe
<ul style="list-style-type: none"> Nutzung von XPlanGML 	Dienstleister/ Raumordnungsbehörde	<ul style="list-style-type: none"> finanzieller für XPlanGML-Schnittstelle
<ul style="list-style-type: none"> Nutzung von XPlanGML 	TöB	<ul style="list-style-type: none"> keiner, da Bereitstellung über WMS/WFS oder Geoportale

Tabelle 14 Kosten- und Aufwandsverteilung

Insbesondere ist darauf zu achten, dass die Verantwortung für aktuelle, vollständige und richtige Planwerke im Zuständigkeitsbereich der Kommune verbleibt. Entsprechende Funktionalitäten für einen Fernzugriff zum Import, zur Pflege und Aktualisierung von Daten und Metadaten sind vorzuhalten (vgl. Abbildung 59).

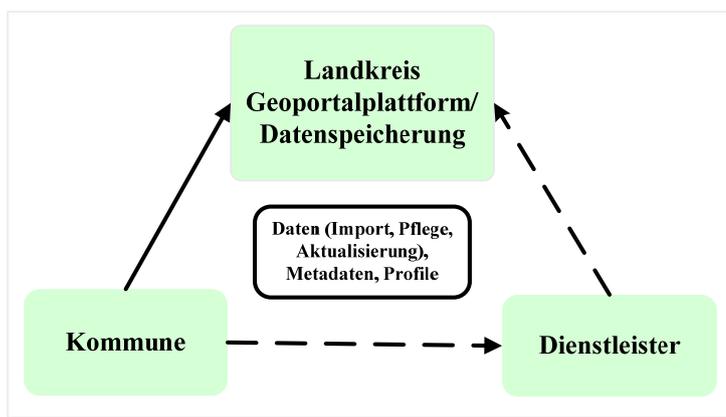


Abbildung 59 Zugriff auf die zentrale Datenablage

5.2.4.2 Ökonomische Aspekte

Die vorliegende Arbeit beinhaltet keine abschließende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, sondern soll mit dem Aufzeigen

- der organisatorischen Zuständigkeiten im Landkreis
- der Nutzung von Open Source Software
- des breiten Mehrwertes und Nutzungspotenzials von XPlanungs-konformen Daten, insbesondere unter Verwendung von Web-Services und der Optimierung von Verwaltungsvorgängen

eine Ressourcen schonende, zielorientierte Integration von XPlanung in Kommunalverwaltungen darlegen. Die die Investition refinanzierenden Aspekte (vgl. Tabelle 15) sind hierbei vor allem in der Zeiteinsparung durch optimierte Verwaltungsvorgänge sowie in der Folge von nicht monetären Faktoren zu sehen.

Investitionen	Refinanzierung
<ul style="list-style-type: none"> • technische Infrastruktur (Hard- und Software, Sicherheit, Programmierung, Administration) • Schnittstellen • Überführung nach XPlanGML • Personal (Zeitressourcen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Materialeinsparungen (Beteiligungsverfahren) • Zeiteinsparung durch <ul style="list-style-type: none"> – Wegfall von Konvertierungen – Optimierung von Information, Auskunft, Recherche – optimierte und automatisierte Verwaltungsvorgänge
nicht monetäre Faktoren	
<ul style="list-style-type: none"> • Änderung von Strukturen und Verantwortlichkeiten • Kooperationen • ggf. Personaleinsparung 	<ul style="list-style-type: none"> • transparente Verwaltungsvorgänge + Bürgerbeteiligung • verbesserte Dienstleistungsqualität • Synergieeffekte, Partizipationsmöglichkeiten • Stärkung des Wettbewerbsfaktors • Ermöglichung neuer Arbeitsformen • Imageverbesserung

Tabelle 15 Investition und Refinanzierung

5.2.4.3 Aufwand- und Kostenabschätzung

Um der Frage nach den anfallenden Kosten für eine XPlanGML-konforme Überführung von Bauleitplänen nachzugehen, wurden in Tabelle 16 die Kosten in Abhängigkeit von der Anzahl der Bauleitpläne und in Abhängigkeit vom Aufwand zur Überführung abge-

schätzt. Den Berechnungen liegt dabei ein Stundensatzes von 50 Euro sowie die Annahme von 12.000 Kommunen in Deutschland zugrunde.

Das Ergebnis zeigt für die Realisierung des Szenarios *Raster und Umring* relativ geringe Kosten, die sich mit zunehmendem Level der Überführungsqualität vervielfältigen. Die Gesamtkosten deutschlandweit sind in dieser absoluten Betrachtung hoch, sie relativieren sich jedoch bei der Belastung pro Kommune.

Den hier aufgeführten Aufwendungen steht die zu erwartende Wertschöpfung aus der Nutzung XPlanGML-konformer Daten gegenüber. Diese Wertschöpfung kann analog den Kosten aus der Tabelle abgeleitet werden. Für 10 kommunale Bebauungspläne und einer Zeiteinsparung von 20 Stunden pro Planwerk ergeben sich somit 10.000 Euro. Fällt zukünftig eine Überführung aufgrund der sofortigen XPlanGML-konformen Erstellung von Planwerken weg, stellt dieser Betrag sofort den monetären Mehrwert von XPlanung dar.

Anzahl Kommunen in Dtl.	Anzahl B-pläne/Satzungen		Aufwand der Überführung				entspricht Level bzw. Szenario
	pro Kommune	in Deutschland	zeitlich in Stunden	finanziell in Deutschland	Stundensatz: 50 €		
					pro	Plan	pro Kommune
12.000	10	120.000	5	30.000.000 €	250 €	2.500 €	Raster + Umring
			10	60.000.000 €	500 €	5.000 €	thematische Vektorisierung oder vollständige Überführung - je nach Datengrundlage
			20	120.000.000 €	1.000 €	10.000 €	
			40	240.000.000 €	2.000 €	20.000 €	
	20	240.000	5	60.000.000 €	250 €	5.000 €	Raster + Umring
			10	120.000.000 €	500 €	10.000 €	thematische Vektorisierung oder vollständige Überführung - je nach Datengrundlage
			20	240.000.000 €	1.000 €	20.000 €	
			40	480.000.000 €	2.000 €	40.000 €	
	40	480.000	5	120.000.000 €	250 €	10.000 €	Raster + Umring
			10	240.000.000 €	500 €	20.000 €	thematische Vektorisierung oder vollständige Überführung - je nach Datengrundlage
			20	480.000.000 €	1.000 €	40.000 €	
			40	960.000.000 €	2.000 €	80.000 €	

Anzahl Kommunen in Dtl.	Anzahl der FNP		Aufwand der Überführung				entspricht Level bzw. Szenario
	pro Kommune	in Deutschland	zeitlich in Stunden	finanziell in Deutschland	Stundensatz: 50 €		
					pro	Plan	pro Kommune
12.000	1	12.000	20	12.000.000 €	1.000 €	1.000 €	thematische Vektorisierung oder vollständige Überführung - je nach Datengrundlage
			40	24.000.000 €	2.000 €	2.000 €	
			80	48.000.000 €	4.000 €	4.000 €	
	2	24.000	20	24.000.000 €	1.000 €	2.000 €	
			40	48.000.000 €	2.000 €	4.000 €	
			80	96.000.000 €	4.000 €	8.000 €	
	5	60.000	20	60.000.000 €	1.000 €	5.000 €	
			40	120.000.000 €	2.000 €	10.000 €	
			80	240.000.000 €	4.000 €	20.000 €	

Tabelle 16 Aufwand- und Kostenabschätzung

Die Aufwendungen und Kosten für die Einrichtung von Web-Services und Geoportalen können sehr differenziert ausfallen. Sie sind abhängig von

- bereits vorhandenen Systemarchitekturen
- vorhandenem IT-Kompetenzen (Know-how)
- Nutzung von Open Source Software
- Umfang der zu erreichenden Funktionalitäten, Sicherheit, Skalierbarkeit

und werden in diesem Zusammenhang nicht betrachtet. Für ihre Implementierung kann zur finanziellen Unterstützung ggf. auf Fördermittel (EFRE) zurückgegriffen werden.

5.2.5 Nachhaltiges Konzept

Neben der Orientierung an nationalen und internationalen Bestrebungen und Forderungen, der Berücksichtigung offener Standards zur Schaffung von Interoperabilität sowie der fachlichen und technischen Identifizierung der Anwendungsfelder, sind für eine erfolgreiche und nachhaltige Integration von XPlanung weitere Aspekte zu berücksichtigen.

In erster Linie sind jedem der drei Integrationsschritte von XPlanung Pilotierungen voranzustellen. Fehler und Mängel können somit unter geringem Risiko identifiziert und positive Erfahrungen im Nachgang auf die Gesamtheit skaliert werden. So kann sich die Freigabe von Web-Services während der Testphase zum Beispiel vorerst auf das Intranet der Verwaltungsorganisation beschränken.

Um einen möglichst großen Anwenderkreis in der Öffentlichkeit zu erreichen, sind zur Publikation der neuen Dienstleistungen weitreichende Mittel der Werbung und Information einzusetzen. Die verwaltungsinterne Integration muss dagegen durch Schulung und Weiterbildung wahrgenommen werden. Die Anforderung an eine wirtschaftliche Nachnutzung sollte mit den entsprechenden Stellen, der Wirtschaftsförderung, der IHK sowie der Kommission für Geoinformationswirtschaft (GIW-Kommission) abgestimmt sein. Insbesondere die GIW-Kommission leistet durch die Optimierung von Rahmenbedingungen sowie durch ihre Internetanwendungen GeoBusinessMaps, GeoBusinessExplo-

rer, GeoRohstoff und GISInfoService einen besonderen Beitrag zur Förderung und Sicherung des Wirtschaftsstandortes Deutschland (vgl. [75]).

Die Kombination von XPlanung mit weiteren Geodaten erfolgt einerseits zentral im Geoportal oder andererseits dezentral in der Fachapplikation des Nutzers. In beiden Fällen werden besondere Anforderungen an die Performance der Datenbereitstellung gestellt. Unter Anderem wird die Qualität der Service Merkmale, wie Performance (Schnelligkeit), Reliability (Ausfallsicherheit), Capacity (Anzahl gleichzeitiger Zugriffe), Availability (Verfügbarkeit), Security (Sicherheit), Regulatory (Standardeinhaltung) und Interoperability in den INSPIRE Network Services Performance Guidelines identifiziert und beschrieben. (vgl.[76]) Zusätzlich fordert INSPIRE eine Überwachung (Monitoring) der Einhaltung minimaler Service-Anforderung. Erfahrungswerte zeigen, dass Kommunen aus Gründen der geringen Performance bestehende Web-Services für Basisdaten nicht nutzen und stattdessen redundante Datenbestände führen.

Unter dem Aspekt, dass jeder Anwender unterschiedliche Kenntnisse im Umgang mit Geoinformationen und Informationstechnologien besitzt, sind nutzerorientierte und bedarfsgerechte Anwenderschnittstellen (GUI) erforderlich. Die Begrenzung des Daten- und Funktionsumfangs kann hierbei einerseits durch Administrierung von Rechten oder andererseits durch die Wahl einer Lebenslage erfolgen. Das heißt, die Anwendung passt sich inhaltlich und funktional an die Bedürfnisse des Anwenders an. Im Beispiel einer Vorgangsbearbeitung durch einen Mitarbeiter im Bauamt kann das folgende Szenario im Zusammenspiel von Fach- und grafischem System gelten (vgl. Abbildung 60).

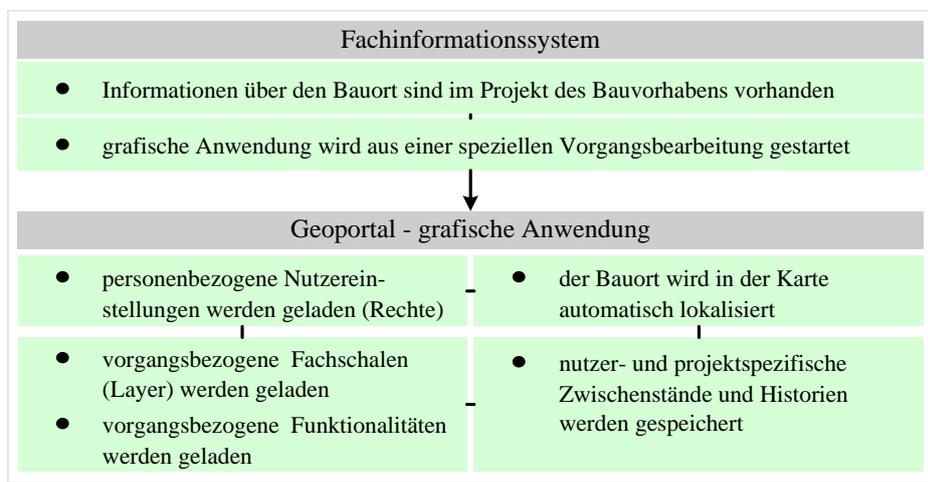


Abbildung 60 Nutzerspezifische grafische Oberfläche

6 XPlanGML - Überführung

6.1 Zielstellung

Wie in Abschnitt 5.2.2 bereits beschrieben, steigt der Nutzwert einer Bereitstellung von Planwerken mit dem Informationsgehalt der XPlanGML-konformen Datengrundlage. Nachfolgende Überführung des Bebauungsplanes *Wohnpark am Golfplatz* ist dabei zielorientiert auf die Realisierung des auf Seite 82 vorgestellten Szenarios der Bauplatzrecherche ausgerichtet (vgl. Tabelle 17).

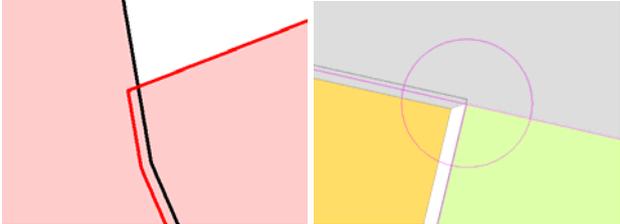
Zielstellung	Verfahren/Erläuterung
<ul style="list-style-type: none"> grafisch informationsreiche Bereitstellung 	<ul style="list-style-type: none"> Bereitstellung des georeferenzierten originalen Planwerkes als Raster (WMS) alle nicht in XPlanGML abgebildeten Inhalte des Planwerkes bleiben somit erhalten (z. B. neue Parzellen der Bauplätze)
<ul style="list-style-type: none"> zielorientierte Überführung 	<ul style="list-style-type: none"> recherchierbare Informationen zum Bauleitplan werden im Objekt des Geltungsbereiches geführt recherchierbare Informationen zu potenziellen Bauplätzen werden in den Objekten <i>Baugebietsteilfläche</i> und <i>Gemeinbedarfsfläche</i> geführt die Bereitstellung erfolgt durch WFS (die Ebene kann hinter der Rasterebene liegen oder wird transparent dargestellt)
<ul style="list-style-type: none"> nutzerorientierte Überführung 	<ul style="list-style-type: none"> durch die zusätzliche Referenzierung der DXF/DWG Datei wird die Verfügbarkeit der Originaldaten erhöht
<ul style="list-style-type: none"> ökonomische Überführung 	<ul style="list-style-type: none"> durch die Begrenzung der Überführung auf relevante Objektklassen reduziert sich der Aufwand geometrische Fehler (Flächenüberschneidung oder Klaffungen) bleiben unberücksichtigt
<ul style="list-style-type: none"> einheitliche Überführung 	<ul style="list-style-type: none"> durch die Begrenzung der Überführung auf relevante Objektklassen und Attribute alle Planwerke können einerseits durch überschaubaren Mehraufwand (Digitalisierung analoger Planwerke) und andererseits durch Reduktion der Datenfülle (DXF) auf ein gleiches Niveau von Planinformationen überführt werden durch ein einheitliches Datenprofil für überführte Datenbestände

Tabelle 17 Zielstellung der Überführung nach XPlanGML

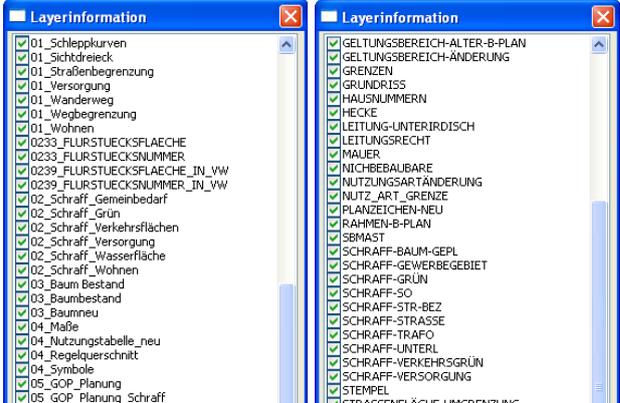
6.2 Ausgangsdaten

Wie bereits festgestellt, weist ein Großteil der vorliegenden digitalen Planwerke geometrische Fehler sowie uneinheitliche Layerstrukturen auf. Eine Überführung nach XPlanGML ist somit meist mit einer aufwändigen händischen Nachbearbeitung verbunden, um die geometrischen Vorbedingungen für eine Objektstrukturierung zu schaffen. Ein hauptsächliches Problem ist dabei, dass ein Flächenobjekt eine geschlossene Umringsgeometrie benötigt, jedoch Schraffuren im Planwerk meist ohne diese gezeichnet wurden. Der Grundgedanke besteht nun darin, aus den geometrischen Informationen der Flächenschraffur automatisiert die Umringsgeometrie für eine Objektbildung abzuleiten. (vgl. Abbildung 61)

- Geometrische Fehler - Flächenüberschneidung, Klaffung und keine geschlossene Umringsgeometrie



- uneinheitliche und unstrukturierte Layer hier im Beispiel von zwei Bebauungsplänen



- Problemstellung - Generierung der Umringsgeometrien aus Schraffuren

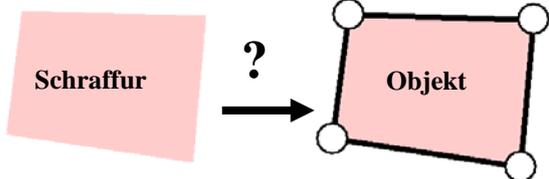


Abbildung 61 Qualität der Ausgangsdaten

6.3 Lösungsansatz

Durch die Konvertierung von DXF/DWG-Ausgangsdaten in das Format SHAPE, z. B. unter Verwendung der Software Feature Manipulation Engine (FME) können Flächenschraffuren automatisiert in Polygonobjekte überführt werden. Dabei schreibt FME für jeden DXF/DWG-Layer einzelne SHAPE-Dateien, die durch ihre Bezeichnung aus DXF-Layernamen und Geometrie-Suffix identifizierbar bleiben (z. B. 02_Schraff_Wohnen_polygon.shp).

Der gesamte Workflow einer Überführung nach XPlanGML wird am Beispiel des Bebauungsplanes *Wohnpark am Golfplatz* nachfolgend (vgl. Tabelle 18) in seinen Teilschritten aufgezeigt.

6.4 Überführung Wohnpark am Golfplatz

1. Datenanalyse	Anzahl der Flächen	1	3	1
	Attribute	siehe Tabelle 11		
2. DXF/DWG2SHAPE	Konvertierung			Objekte selektieren und trennen
	Software	<ul style="list-style-type: none"> FME 		<ul style="list-style-type: none"> OpenJump
	Ergebnis	<p>01_Geltungsbereich_polygon.shp 02_Schraff_Gemeinbedarf_polygon.shp 02_Schraff_Wohnen_polygon.shp</p>		
3. Rasterbearbeitung	Georeferenzierung			Ausschneiden
	Software	<ul style="list-style-type: none"> HHK Geograf, gvSig, QuantumGIS auf Basis der Shape Daten aus Schritt 2 		<ul style="list-style-type: none"> Photoshop, Gimp
	Ergebnis	<ul style="list-style-type: none"> Worldfile mit Transformationsparametern <p>0.086174196265281 -0.000023193037752 -0.000023193037752 -0.086174196265281 5422289.19652243 5660993.14699873</p>		
4. XPlanGML	Attributierung/Überführung			Visualisierung
	Software	<ul style="list-style-type: none"> Toolbox - XPlanGML V3.0 		<ul style="list-style-type: none"> durch XPlanGML-Toolbox (SVG)
	Ergebnis	<ul style="list-style-type: none"> Zuordnung der jeweiligen Objektklasse Attributierung Referenzierung der originalen Planwerke, Legenden, Umweltbericht, DXF u. a. XPlanGML - Datensatz 		
5. Fehlerprüfung	well-formed			formale Validierung
	Software	<ul style="list-style-type: none"> XML-Notepad 		<ul style="list-style-type: none"> XPlanGML-Validator
	Ergebnis			

Tabelle 18 Überführung Wohnpark am Golfplatz

6.5 Ergebnis

Mit der aufgezeigten Überführung ist die XPlanGML-konforme Datenbasis für eine webbasierte Bereitstellung geschaffen (vgl. Abbildung 62). Im Zusammenhang mit dieser ergeben sich für die Nachnutzung folgende Mehrwerte gegenüber der vorangegangenen Situation:

- Verbesserung des Zugangs zu Bebauungsplänen
- Recherchierbarkeit von Informationen
- umfassende Verfügbarkeit referenzierter Dokumente
- Zugang zu den Originaldaten.

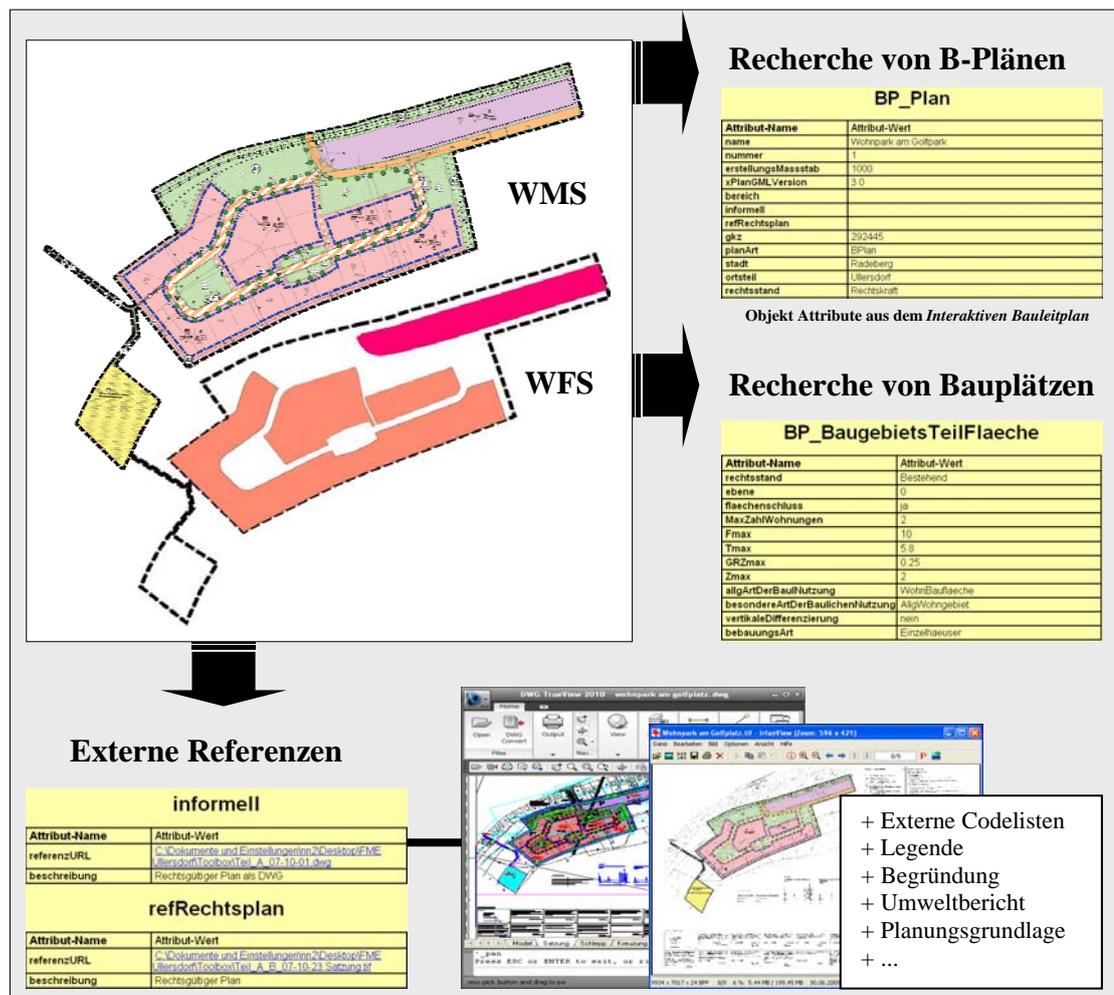


Abbildung 62 Ergebnis der Überführung

6.6 Diskussion

Mit der Konvertierung DXF/DWG2SHAPE wurde eine Unabhängigkeit von geometrischen Fehlern sowie von der Layerstruktur des originalen Datensatzes erreicht. Der zeitliche Aufwand für die Schaffung von nutzbaren Ausgangsdaten konnte somit reduziert werden.

Mit der Georeferenzierung von Raster- und Vektordaten kann nur eine Annäherung an die tatsächliche geografische Lage erreicht werden. Die Genauigkeit ist abhängig von der Anzahl und Qualität verwendeter Passpunkte und von der Veränderung der Planungsgrundlage (ALK).

Zur Attributierung und Überführung nach XPlanGML kam die XPlanGML-Toolbox zum Einsatz. Ihre Nutzung wird durch folgende Aspekte begründet:

- Das Ergebnis der DXF/DWG2SHAPE-Konvertierung entspricht bereits dem INPUT-Datenformat der Toolbox.
- Die Toolbox ist frei verfügbar.
- Die Toolbox realisiert die aktuelle Version 3.0 von XPlanGML.
- Die Bedienung der Toolbox ist leicht erlernbar.
- Die aufwändige Handhabung der Toolbox wird durch die Überführung einer relativ geringen Anzahl von Objekten auf ein Minimum reduziert.

Die aufgeführten Tools zur Fehlerprüfung beschränken sich auf die formale Prüfung des Datensatzes. Die informelle Prüfung der Plausibilität verbleibt vorerst beim Bearbeiter.

Probleme

- Die automatisierte Objektbildung bringt nur für Flächen des Typs *solid* ein verwendbares Ergebnis, Linienschraffuren werden dagegen in einzelne Linienobjekte überführt.
- Nach der Konvertierung in das Format SHAPE liegen Baugebietsteilflächen mit unterschiedlichen Maß der baulichen Nutzung gemeinsam in einer SHAPE-Datei vor. Die Trennung in einzelne Datensätze erfolgt in der OS-Software OpenJump.

Die Trennung ist Voraussetzung für die selektive Zuordnung von Art und Maß der baulichen Nutzung in der XPlanGML-Toolbox.

- Die Flächengrößen der konvertierten Schraffuren können von den Flächangaben der Flächenbilanz des Bebauungsplanes abweichen (die Flächenbilanz wird einem zusätzlichen Flächenabgleich unterzogen).

Zeitliche Einschätzung

Die in Tabelle 19 aufgezeigten Zeitangaben resultieren aus der praktischen Überführung von drei Bebauungsplänen und bestätigen den in Tabelle 16 abgeschätzten Aufwand einer Überführung für das Szenario *Raster und Umring*. Die Zeitangaben sind jedoch nicht grundsätzlich auf alle B-Pläne übertragbar, da sie von der Größe und Komplexität eines Planes abhängig sind.

Ausgangsdaten	Datenanalyse	Scannen des Planes (extern)	Konvertierung von Dokumenten (Le-gende, Umweltbericht)	DXF2SHAPE	Objekte selektieren und trennen	Georeferenzierung der Shape Daten	Georeferenzierung des Rasters	Clipping des Rasters	Digitalisierung des Geltungsbereiches und der Objektflächen	Attributierung/Überführung	Visualisieren	Fehlerprüfung	Korrektur	Gesamt
Papierplan	15	30	30	0	0	0	15	20	30	30	10	20	30	230
DXF lokal	15	0	30	10	30	30	15	20	0	30	10	20	30	240
Workflow	15	0	30	10	30	0	15	20	0	30	10	20	30	210
Angaben in Minuten														

Tabelle 19 Zeitliche Einschätzung

7 Zusammenfassung und Ausblick

Die erste Zielstellung der Master Thesis, die detaillierte Überführung eines Planwerkes, musste aufgrund der schlechten Datenbasis von Bauleitplänen sowie der unvollständig implementierten Schnittstelle der im Einsatz befindlichen Software (Geograf) verworfen werden. Stattdessen wurde durch die Mitarbeit in der AG Kommunale Implementierung der Bedarf erkannt, eine strategische Empfehlung zur Integration von XPlanung sowie ein Modell zur ökonomischen Überführung von Altplänen zu erstellen.

7.1 Abschlussbetrachtung

Die Entwicklung von XPlanung war ursprünglich lediglich auf den verlustfreien und standardisierten Austausch von Bauleitplänen ausgerichtet. Im Zusammenhang mit den Forderungen von INSPIRE und den Programmen des eGovernments konnten in dieser Arbeit zur Datenbasis bildenden *Überführung* vorliegender Datenbestände zusätzlich die Integrationsschritte der *Bereitstellung* und *Weiterverwendung* von XPlanGML herausgearbeitet werden. Alle drei Integrationsschritte berücksichtigen dabei die Nutzung offener Standards und Strukturen sowie internationale Normierungen.

Da es derzeit keine gesetzlichen Vorgaben gibt, ist die Entscheidung zu einer Integration von XPlanung den Kommunen freigestellt. Umso wichtiger ist es, den Mehrwert und die Anwendungspotenziale von XPlanung in den Vordergrund zu stellen um das Interesse aller Beteiligten innerhalb einer Produktivumgebung zu wecken. Als geeignete Produktivumgebung konnte dabei der Landkreis herausgestellt werden. Dieser kann die Nutzung von XPlanung fordern und im Gegenzug die Planwerke webbasiert bereitstellen. Unabhängig davon ist den Kommunen freigestellt, je nach ihren technischen und finanziellen Möglichkeiten eigenständig Web-Dienste anzubieten. Wesentlich ist, dass bei beiden Herangehensweisen alle Beteiligten gemeinsam bei der Einführung und Nutzung von XPlanung einbezogen werden.

Ob XPlanGML zukünftig Datenformate wie DXF und SHAPE gänzlich ablösen wird ist abzuwarten. In erster Linie verbessert die zusätzliche Abgabe von XPlanGML die Schnittstelle zu kommunalen GI-Systemen sowie zur webbasierten Bereitstellung. Die

Überführung von Altplänen stellt dabei einen hohen Aufwand dar und sollte sich nur auf relevante Planwerke und Inhalte beziehen. Ein entsprechender Vorschlag wurde in Abschnitt 6.4 aufgezeigt. Anders als bei Bebauungsplänen ist für FNPs eine längere Nutzungsdauer zu erwarten, der Aufwand für eine vollständige Überführung ist für FNPs demzufolge gerechtfertigt.

Der Mehrwert von XPlanung zeigt sich für Kommunen insbesondere durch die Modernisierung und Optimierung des Verwaltungshandelns. Durch die INSPIRE konforme Bereitstellung von Metadaten, Daten und Diensten können Kommunen im Rahmen von XPlanung zudem unmittelbar den oben beschriebenen europäischen Forderungen nachgekommen. Als Beispiel für die die Bauleitplanung integrierenden Prozesse wurde das Szenario der Bauplatzrecherche aufgezeigt. Es zeigt zum Einen die Verbindung zu wirtschaftlichen Aspekten und zum Anderen die Bedeutung von interoperablen Webservices und standardisierten Daten. Für den Anwendungsbereich der webbasierten Planaufstellung sind entsprechende gemeinschaftliche Schritte zu erarbeiten. So kann eine gemeinsame Plattform für mehrere Kommunen die Aufwendungen einer Implementierung reduzieren und gleichzeitig eine zentrale Anlaufstelle für TöBs bilden.

Mit dem eingangs erwähnten Paradigmenwechsel, weg von monolithischen Systemen und hin zur serviceorientierten Bereitstellung von Geodaten ist ein höheres Maß an Koordination erforderlich. Nur durch die konsequente Einhaltung der OGC® Spezifikationen und der INSPIRE Regeln wird die nötige Interoperabilität erreicht. Dabei ist insbesondere die konforme Abbildung von INSPIRE in der Landes-GDI für eine kommunale Umsetzung bedeutsam.

Die Integration von XPlanung gestaltet sich in der Hinsicht schwierig, dass technische Rahmenbedingungen, insbesondere die Standards für Webservices einem dynamischen Entwicklungsprozess unterzogen sind. Dieser Entwicklung muss jeweils auf Server- und Clientseite Folge geleistet werden. Für Kommunen ist zudem die Vielzahl von Initiativen, Projekten und GDIs nicht mehr überschaubar und eher verwirrend. Zusätzlich können uneinheitliche Modellierungsansätze, beispielsweise der Personendaten verschiedener XÖV-Standards die Entwicklungen hemmen.

Im Vergleich zu internationalen Standards wie ISO, W3C und OGC, handelt es sich bei XPlanung um einen nationalen, fachbezogenen Standard der öffentlichen Verwaltung, d. h. der Anwenderkreis ist relativ minimal. Der bedeutende Schwierigkeitsfaktor von XPlanung liegt jedoch in der Integration des Standards in bereits bestehende Strukturen der Bauleitplanung. Grundsätzlich ist die Verzahnung von OPEN®GIS und XÖV-Standards sowie von GDI und eGovernment weiter voranzutreiben. XPlanung nimmt dabei für die Verschmelzung zu geoGovernment eine spezielle Rolle ein.

7.2 Ausblick

Um XPlanung flächendeckend in Deutschland zu integrieren ist eine gesetzliche Vereinbarung anzustreben. Für diese Zielstellung sind vorerst die Ergebnisse der XPlanungs-Arbeitsgruppen, mit den nötigen Regelwerken, Zertifizierungen und Qualitätssicherungen maßgebend.

Im Zusammenhang mit der schnellen Entwicklung der IKT sowie dem zunehmenden Reifegrad der OpenGIS® Standards werden sich die Bauleitplanung wie auch andere Geofachdaten in Richtung 3D entwickeln. Erste Ansätze für Stadtmodelle und Geländevisualisierungen sind mit CityGML und dem Web Terrain Service (WTC) bereits vorhanden.

Im Rahmen des aktuellen europäischen Projektes Plan4all sollten möglichst viele Inhalte der XPlanGML-Spezifikation in die Plan4all-Spezifikation einfließen, um zukünftig auf Basis von XPlanGML ohne Konvertierung INSPIRE-konforme Daten abgeben zu können.

In Bezug auf Planungen ist eine Zentralisierung der Vorhaben auf Ballungsgebiete zu verzeichnen. Im ländlichen Raum besteht durch die negative demografische Entwicklung eher ein geringerer Planungs- und Handlungsbedarf. Als Ergebnis der EU-Osterweiterung könnte sich 2011 jedoch der Planungsbedarf in Deutschland erhöhen. Für acht osteuropäische Länder laufen zu diesem Zeitpunkt die Übergangsfristen bezüglich der Arbeitnehmerfreizügigkeit, der Karbotage und der Dienstleistungsfreiheit aus.

Als nachteilige Auswirkungen der zunehmenden Informationstechnologien zählen u. a. die Reduzierung der direkten zwischenmenschlichen Kommunikation sowie die Schaffung von weltweiten technischen und organisatorischen Abhängigkeiten.

Literatur- und Quellenverzeichnis

- [1] Senator für Finanzen, Bremen (2009): *XÖV-Koordinaton*, OSCI Leitstelle, <http://www1.osci.de/sixcms/detail.php?gsid=bremen02.c.1162.de>, 2009, Einsichtnahme: 16.04.2009
- [2] Land Berlin, Senatsverwaltung (2006): *Spezifikationsbericht „Mobile Bürgerdienste“*, http://www.berlin.de/imperia/md/content/seninn/itk/mobued/mob_d_spezifikationsbericht.pdf, 2006, Einsichtnahme: 16.04.2009
- [3] Geschäftsstelle Deutschland-Online - Geodaten Bezirksregierung Köln u. a. (2009): *Projektantrag: Pflege und Qualitätssicherung des Standards XPlanung*, 2009, (unveröffentlicht)
- [4] Benner, J. u. a., Forschungszentrum Karlsruhe (2005): *Elektronische Planzeichenverordnung – Modellierung, Datenaustausch und Visualisierung von Bauleitplänen mit OGC-Standards*, http://www.corp.at/corp_relaunch/papers_txt_suche/CORP2005_KRAUSE.pdf, 2005, Einsichtnahme: 16.04.2009
- [5] Forschungszentrum Karlsruhe GmbH Institut für Angewandte Informatik (2009): *XPlanung*, Deutschland-online, <http://www.iai.fzk.de/www-extern/index.php?id=1552>, 2009, Einsichtnahme: 12.04.2009
- [6] Bimüller, E.(2009) *Arbeitsgruppe „Kommunale Implementierungen“ des Projekts XPlanung in Deutschland-Online, Vorhaben Geodaten*, Entwurf des Rahmenkonzeptes für den produktiven Einsatz von XPlanung, Version 0.8.9 (unveröffentlicht)
- [7] GISCAD-Institut (2009): *Bebauungspläne im Landkreis Augsburg*, <http://gis.landkreis-augsburg.de>, 2009, Einsichtnahme: 15.06.2009
- [8] Thamer, H., TuTech Innovation GmbH (2008): *Bauleitplanung-online*, Freie Hansestadt Hamburg, <http://www.bauleitplanung-hamburg-eimsbuettel35.de/>, 2008, Einsichtnahme: 20.05.2009
- [9] Deutschland Online – Geodaten (2009): *Zusammenstellung der Beschlüsse zu Xplanung*, http://www.do-geodaten.nrw.de/xplanung/images/Beschluesse_XPlanung.pdf, 2009, Einsichtnahme: 14.04.2009
- [10] Projektgruppe XPlanung (2008): *XPlanGML - Version 3.0*, Objektartenkatalog http://www.iai.fzk.de/www-extern/fileadmin/download/download-geoinf/XPlanGML-Spezifikation/XPlanGML_3_0_Objektarten_katalog.pdf, 2008, Einsichtnahme 25.05.2009

- [11] Projektgruppe XPlanung (2007): *XPlanGML – Version 2.0*, Objektartenkatalog http://www.iai.fzk.de/www-extern/fileadmin/download/download-geoinf/XPlanGML-Spezifikation/XPlanGML_2_0-Objektartenkatalog.pdf, 2007, Einsichtnahme 25.05.2009
- [12] Europäische Kommission (2009): *Die EU in Deutschland*, http://ec.europa.eu/deutschland/understanding/goals/index_de.htm, 2009, Einsichtnahme: 20.04.2009
- [13] Stember, J. (2008): *Verwaltungsmanagement für Unternehmen*, Zwischen EU-Dienstleistungsrichtlinie, Bürokratieabbau und Wirtschaftsförderung, Berlin 2008
- [14] KGSt (2008): *"EU-Dienstleistungsrichtlinie: Kommunale Leistungen mit Relevanz"*, KGSt-Bericht Nr. 2/2008
- [15] Europäische Gemeinschaften (2009): *Informationsgesellschaft*, Zusammenfassungen der EU-Gesetzgebung, Europa, <http://europa.eu/scadplus/leg/de/s21012.htm>, 2009, Einsichtnahme: 10.04.2009
- [16] Europäische Gemeinschaften (2009): *eContentplus (2005-2008)*, Zusammenfassungen der EU-Gesetzgebung, <http://europa.eu/scadplus/leg/de/lvb/l24226g.htm>, 2009, Einsichtnahme: 10.04.2009
- [17] *Plan4all*, eContentplus (Best Practice Networks), http://www.plan4all.eu/wk/images/e/e6/Plan4all_project_description.pdf, (o.J) Einsichtnahme: 15.07.2009
- [18] Bernard, L.u.a. (2005): *Geodateninfrastruktur: Grundlagen und Anwendungen*, Heidelberg 2005
- [19] Schilcher, M. u.a., Runder Tisch GIS e.V. (2008): *Inspire für Entscheidungsträger*, http://www.rtg.bv.tum.de/images/stories/downloads/projektarbeit/projekte_topaktuell/INSPIREGMES/INSPIRE_Broschuere_V2.pdf, 2008, Einsichtnahme: 18.04.2009
- [20] Bundesministeriums der Justiz in Zusammenarbeit mit der juris GmbH (2009): *Geodatenzugangsgesetz – GeoZG*, <http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/geozg/gesamt.pdf>, 2009, Einsichtnahme: 18.04.2009
- [21] *Inspire Zeitplan*, http://www.gdi-de.de/de/download/INSPIRE_Zeitplan_Mai08.pdf, 2008, Einsichtnahme: 12.05.2009
- [22] Cox, P. u.a. (2003): *Richtlinie 2003/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates*, <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:345:0090:0096:DE:PDF>, 2003, Einsichtnahme: 19.04.2009

- [23] Europäische Gemeinschaften (2009): *Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) (2007-2013)*, Zusammenfassungen der EU-Gesetzgebung, <http://europa.eu/scadplus/leg/de/lvb/g24234.htm>, 2009, Einsichtnahme: 10.04.2009
- [24] Linke, C., Sekretariat des Bundesrates (2009): *Konferenzen der Fachminister*, http://www.bundesrat.de/cln_099/nn_8778/DE/gremien-konf/fachministerkonf/fachministerkonf-node.html?__nnn=true, 2009, Einsichtnahme: 10.04.2009
- [25] KoopA ADV (2009): *KoopA ADV*, <http://www.koopa.de/>, 2009, Einsichtnahme: 15.06.2009
- [26] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Referat Z24 Verwaltungsmodernisierung und IT (2009): *Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO)*, [http://www.bmvbs.de/dokumente/-.302.9802/ Artikel/dokument.htm](http://www.bmvbs.de/dokumente/-.302.9802/Artikel/dokument.htm), 2009, Einsichtnahme: 11.04.2009
- [27] Deutscher Landkreistag (2009): *Deutscher Landkreistag*, <http://www.kreise.de/landkreistag/>, 2009, Einsichtnahme: 20.04.2009
- [28] Landsberg, G.: *Deutscher Städte- und Gemeindebund*, <http://www.dstgb.de/homepage/index.html>, o.J., Einsichtnahme: 20.04.2009
- [29] Articus, S., Deutscher Städtetag (2009): *Deutscher Städtetag*, <http://www.staedtetag.de/>, 2009, Einsichtnahme: 16.04.2009
- [30] Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsmanagement (KGSt) (2009): *Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsmanagement*, <http://www.kgst.de/>, 2009, Einsichtnahme: 17.04.2009
- [31] Bundesministerium des Innern (2008): *Der Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik*, http://www.cio.bund.de/cln_093/DE/Home/home_node.htm, 2008, Einsichtnahme: 16.05.2009
- [32] Schwärzer, E. (2009): *Geschäftsstelle der Staatssekretärsrunde E-Government im Bundesministerium des Innern*, http://www.deutschland-online.de/DOL_Internet/broker, 2009, Einsichtnahme: 02.05.2009
- [33] Geschäftsstelle der Staatssekretärsrunde E-Government im Bundesministerium des Innern (2009): *Deutschland-online*, http://www.deutschland-online.de/DOL_Internet/broker.jsp?uMen=2bc70293-553f-4011-aeb6-df14b826c994, 2009, Einsichtnahme: 05.05.2009

- [34] Koordinierungsstelle der Geodateninfrastruktur Deutschland und Geschäfts- und Koordinierungsstelle des Interministeriellen Ausschusses für Geoinformationswesen (2009): *Geodateninfrastruktur Deutschland, Grundlagen*, http://www.gdi-de.org/de/auftrag/f_auftrag.html, 2009, Einsichtnahme: 01.05.2009
- [35] Geschäfts- und Koordinierungsstelle des Interministeriellen Ausschusses für Geoinformationswesen (IMAGI) im Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2009): *Geschäfts- und Koordinierungsstelle des Interministeriellen Ausschusses für Geoinformationswesen (IMAGI) im Bundesamt für Kartographie und Geodäsie*, http://www.gdi-de.org/de/imagi/f_imagi.html, 2009, Einsichtnahme: 11.04.2009
- [36] Sächsisches Staatsministerium des Innern (2009): *E-Government im Freistaat Sachsen*, <http://www.egovernment.sachsen.de/index.html>, 2009, Einsichtnahme: 11.05.2009
- [37] Sächsische Staatskanzlei: *Kartenansicht, Sachsenatlas* <http://www.atlas.sachsen.de/gps/kartenansicht.html>, o.J., Einsichtnahme: 20.05.2009
- [38] Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (2009): *Basiskarte Sachsen*, <http://www.landesvermessung.sachsen.de/ias/basiskarte/java/>, 2009, Einsichtnahme: 20.05.2009
- [39] Katerbaum, G., Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (2009): *gdi.intitative.Sachsen*, <http://www.gdi.sachsen.de/inhalt/init/init.html>, 2009, Einsichtnahme: 05.05.2009
- [40] Rudolph, J., KISA - Kommunale Informationsverarbeitung Sachsen (2009): *KISA-Kommunale Informationsverarbeitung Sachsen*, <http://www.kisa.it>, 2009, Einsichtnahme: 16.04.2009
- [41] Sächsisches Staatsministerium des Innern (2007): *Verwaltungsreform im Freistaat Sachsen*, http://www.smi.sachsen.de/download/SMI/SMI_Verwaltungsreform.pdf, 2007, Einsichtnahme: 14.04.2009
- [42] BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (2009): *E-Government – Nachfrage*, http://www.bitkom.org/de/markt_statistik/46259_38537.aspx, 2009, Einsichtnahme: 21.05.2009
- [43] European Space Agency *ESA Deutschland, Lokale Nachrichten, Europäische Weltraumbehörde*, http://www.esa.int/esaCP/SEM6CFLJC0F_Germany_0.html, 2009, Einsichtnahme: 06.06.2009

- [44] Network Services Drafting Team (2008): *INSPIRE Network Service Architecture*, http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/network/D3_5_INSPIRE_NS_Architecture_v3-0.pdf, 2008, Einsichtnahme: 21.05.2009
- [45] Horn, T. (2009): *SOA (Service Oriented Architecture)*, <http://www.torsten-horn.de/techdocs/soa.htm#Governance>, 2009, Einsichtnahme: 21.04.2009
- [46] Seifert, M. (2008): *Wissenschaftlicher Beitrag für den Aufbau einer Geodateninfrastruktur zur Lösung von Aufgaben des E-Government*, Diss., Zürich 2008
- [47] Europäisches Parlament und der Rat (2007): *Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE)* http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/richtlinie_inspire.pdf, 2007, Einsichtnahme: 21.04.2009
- [48] Open Geospatial Consortium (2009): *OGC Membership Level Summaries and Fees*, <http://www.opengeospatial.org/ogc/join/levels>, 2009, Einsichtnahme: 10.03.2009
- [49] Open Geospatial Consortium (2005): *OGC Abstract Specification, Topic 0 - Overview, Version 5.0, (2005), Doc.-No.04-084* <http://www.opengeospatial.org/search/node/04-084>, 2005, Einsichtnahme: 10.03.2009
- [50] Open Geospatial Consortium (2009): *OGC Implementation Statistics*, <http://www.opengeospatial.org/resource/products/stats>, 2009, Einsichtnahme: 10.03.2009
- [51] Open Geospatial Consortium (2009): *OpenGIS® Web Map Service (WMS) Implementation Specification, Version 1.3.0, OGC Doc.-No.06-042* <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>, 2009, Einsichtnahme: 10.03.2009
- [52] Open Geospatial Consortium (2009): *OpenGIS® Web Feature Service (WFS) Implementation Specification, Version 1.1.0, Doc.-No.04-094* <http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>, 2009, Einsichtnahme: 10.03.2009
- [53] Open Geospatial Consortium (2009): *OpenGIS® Web Processing Service, Version 1.0.0, Doc.-No. 05-007r7* <http://www.opengeospatial.org/standards/wps>, 2009, Einsichtnahme: 10.03.2009
- [54] Open Geospatial Consortium (2009): *OGS Reference Modell 2003, Version 0.1.3* <http://www.opengeospatial.org/>, 2009, Einsichtnahme: 20.03.2009

- [55] ISO copyright office (2009): *International Standards for Buisness, Government and Society*, http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?commid=54904, 2009, Einsichtnahme: 21.05.2009
- [56] Troge, A., Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2009): *Raumbezogene Umweltplanung*, <http://www.umweltbundesamt.de/rup/planungsebenen/index.htm#land>, 2009, Einsichtnahme: 28.03.2009
- [57] Veith, K., Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2009): *Bundesministerium für Bau-, Städte- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung*, http://www.bbr.bund.de/cln_007/nn_21210/BBSR/DE/Fachthemen/Raumordnung/RaumentwicklungDeutschland/LandesRegionalplanung/Roplamo/roplamo.html?__nnn=true, 2009, Einsichtnahme: 12.04.2009
- [58] BauGB (2007) §1 (5), 40. Auflage, München 2007
- [59] Langlotz, O., Ministerium für Bau und Verkehr (2005): *Beteiligung der Träger öffentlicher Belange in städtebaulichen Verfahren nach Baugesetzbuch*, http://www.thueringen.de/imperia/md/content/tmbv/bau/beteiligung_t__b.pdf, 2005, Einsichtnahme: 17.04.2009
- [60] Leser, H. (2001): Diercke-Wörterbuch allgemeine Geographie, 12. Auflage, München 2001
- [61] Universität Rostock, Professor für Geodäsie und Geoinformatik (2008): *Geoinformatik-Service Lexikon*, <http://www.geoinformatik.uni-rostock.de/einzel.asp?ID=762>, 2008, Einsichtnahme: 11.04.2009
- [62] Lange, N. (2006): *Geoinformatik: In Theorie und Praxis*, 2. Auflage, Berlin und Heidelberg 2006
- [63] Bill, R. (1999): *Hardware, Software und Daten*, Band 1, 4. Auflage, Heidelberg 1999
- [64] Bartelme, N. (2005): *Geoinformatik: Modelle Strukturen Funktionen*, 4. Auflage, Berlin und Heidelberg 2005
- [65] Müllegger, Ch. (2007) *Grundlagen der Datenqualität (ISO 19113)*, http://homepage.univie.ac.at/wolfgang.kainz/Lehrveranstaltungen/Seminar/2006%20WS/Muellegger_Text.pdf, 2007, Einsichtnahme: 12.05.2009
- [66] Bill, R. (2002): *Kommunale Geo-Informationssysteme: Basiswissen, Praxisberichte und Trends*, Heidelberg 2002

- [67] Gasper, M.-M. (2008): *Chancen für Geschäftsmodelle deutscher Unternehmen im europäischen und globalen Geoinformationsmarkt*,
<http://www.geobusiness.org/Geobusiness/Redaktion/PDF/Publikationen/abschlussbericht-chancen-fuer-geschaeftsmodelle,property=pdf,bereich=geobusiness,sprache=de,rwb=true.pdf>, 2008, Einsichtnahme: 15.04.2009
- [68] Landeshauptstadt Dresden, Die Oberbürgermeisterin, Städtisches Vermessungsamt (2007): *Themenstadtplan*,
<http://stadtplan.dresden.de/>, 2007, Einsichtnahme: 23.05.2009
- [69] Thum, M., Sächsische Staatskanzlei (2006): *Empfehlungen zur Bewältigung des demografischen Wandels im Freistaat Sachsen*,
http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/zentrale_einrichtungen/zdw/politikberatung/expertenbericht.pdf, 2006, Einsichtnahme: 15.05.2009
- [70] Sächsische Staatskanzlei (2006): *Sächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt, Nr. 14/2006*
https://tu-freiberg.de/zuv/service/pdf/gesetze/hhg_2007_2008.pdf, 2006, Einsichtnahme: 01.06.2009
- [71] Stoffel, H.-G., Ministerium des Innern und für Sport (2009): *Ministerium des Inneren und für Sport (IMAGI-RP)*,
http://www.geoportal.rlp.de/mediawiki/index.php/Hauptseite#Bedienungsanleitungen.2C_Tutorials, 2009, Einsichtnahme: 20.05.2009
- [72] GDI - International Gesellschaft für den Aufbau von GeoDateninfrastrukturen: *XPlanGML-Validator*,
<http://80.86.3.20:8081/xplan/index.jsp>, o. J., Einsichtnahme: 20.05.2009
- [73] PDV-Systeme GmbH *Der Baustein VISkompakt*,
<http://www.pdv.de/VISkompakt.319.0.html>, o.J., Einsichtnahme: 28.05.2009
- [74] Kästler, B. *Sächsische Anstalt für kommunale Datenverarbeitung (SAKD)*, Workshop zum Grobkonzept raumbezogenes Informationssystem der Stadt Leipzig (Präsentation), 06.07.2009
- [75] Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie Referat Öffentlichkeitsarbeit (2009): *GeoBusiness*, GIW-Kommission, www.GeoBusiness.org, 2009, Einsichtnahme: 20.05.2009

- [76] European Commission (2007): *INSPIRE Technical Architecture Overview*, http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/network/Network_Services_Performance_Guidelines_%20v1.0.pdf, 2007, Einsichtnahme: 20.05.2009

Anhang

XPlanGML 3.0 Objektartenkatalog			
Bebauungsplan	Flächennutzungsplan	Landschaftsplanung	Regionalplanung
- Bebauung-1-2-3	- Bebauung	- SchutzgebieteOb- jekte-1-2	- Kernmodell Frei- raumstruktur
- Erhaltungssatzung und Denkmalschutz	- Erhaltungssatzung und Denkmalschutz	- Massnahmen Na- turschutz	- Kernmodell Sied- lungsstruktur
- Gemeinbedarf, Spiel- und Sportan- lagen	- Gemeinbedarf, Spiel- und Sportan- lagen	- Erholung	- Kernmodell Infra- struktur
- Landwirtschaft, Wald- und Grün- flächen	- Landwirtschaft, Wald und Grün	- Sonstiges	- Kernmodell Sons- tiges
- Naturschutz, Land- schaftsbild, Natur- haushalt	- Naturschutz	- +NRW	- +NRW
- Sonstiges	- Sonstiges		
- Ver- und Entsor- gung	- Ver- und Entsor- gung		
- Verkehr	- Verkehr		
- Wasser	- Wasser		
- Aufschüttung, Ab- grabung, Boden- schätze	- Aufschüttung, Ab- grabung, Boden- schätze		
- Umwelt			

Tabelle 20 Objektartengruppen XPlanGML 3.0 (nach Quelle [11])