

eCH-0056 Anwendungsprofil Geodienste

Name	Anwendungsprofil Geodienste
Standard-Nummer	eCH-0056
Kategorie	Standard
Reifegrad	Experimentell
Version	1.0
Status	Aufgehoben
Genehmigt am	2006-12-15
Ausgabedatum	2016-09-08
Ersetzt Standard	
Sprachen	Deutsch und Französisch
Autoren	Prof. Hans-Jörg Stark, FHNW, IVGI Adrian Annen, FHNW, IVGI Christian Stierli, FHNW, IVGI Stephan Schütz, FHNW, IVGI Hans Ulrich Wiedmer, swisstopo/KOGIS
Weitere Mitwirkende	André Bernath, GEOAargau / SOGI FG 5 Christoph Käser, ASTRA Claude Eisenhut, Eisenhut Informatik AG Emile Bernard, InfoLite Erwin Sägesser, Autodesk Giachem Schucan, ITV Hans-Ulrich Bucher, Avataris AG Horst Düster, Kt. SO / KKGEO AG Geodienste Jesko Schaper, swisstopo/KOGIS Marc Monnerat, BAFU Michael Germann, InfoGrips Urs Flückiger, ESRI Geoinformatik AG / SOGI FG 4 Willy Müller, ISB
Herausgeber / Vertrieb	Sekretariat e-geo.ch c/o swisstopo/KOGIS, Seftigenstrasse 264, 3084 Wabern T 031 963 21 11, F 031 963 24 59 www.e-geo.ch / info@e-geo.ch Verein eCH, Amthausgasse 18, 3011 Bern T 031 560 00 20 / F 031 560 00 25 www.ech.ch / info@ech.ch

Zusammenfassung

Im Rahmen des Aufbaus einer nationalen Geodateninfrastruktur (NGDI) zur verbreiteten Nutzung der vorhandenen Geodaten gewinnen Standards zunehmend an Bedeutung. Geowebdienste, welche auf diesen Standards aufsetzen, werden in Zukunft eine zentrale Bedeutung für die Nutzung der NGDI haben. Dank Geowebdiensten ist es möglich, räumlich verteilte Daten über das Internet zu beziehen und diese unmittelbar zu nutzen.

Da manche Webdienste im Allgemeinen und Geowebdienste im Speziellen zum aktuellen Zeitpunkt im Aufbau sind und in mancherlei Hinsicht noch keine gefestigten Standards darstellen, ist es sinnvoll, diese über Anwendungsprofile de facto zu „normen“. D.h. sie werden aufgrund ihrer vorliegenden Spezifikation für Geodienstenutzer und –anbieter in der Schweiz durch weitere Empfehlungen konkretisiert. Damit wird nicht nur zu deren verbreiteter Benützung, sondern auch zu deren Stabilisierung über die Verwendung beigetragen.

Im einführenden Kapitel 3 werden Grundlagen, Zielsetzungen und Probleme erläutert. Das Profil Geodienste will die Vernetzbarkeit von Diensten fördern. In Kapitel 4 werden deshalb zu den verfügbaren Standards Richtlinien definiert, welche für Aufbau und Nutzung von Diensten im Rahmen der NGDI verbindlich sind. Kapitel 5 dient zur Information über die vorgestellten Standards. Kapitel 6 schliesslich informiert über die Normierungsprozesse und Dokumentstufen der verschiedenen Organisationen.

Inhaltsverzeichnis

1	Status des Dokuments	8
2	Revision History	8
3	Einleitung	10
3.1	Ausgangslage und Motivation.....	10
3.2	Ziele für die Vernetzung von Geodiensten.....	13
3.3	Bedeutung von Semantik, Datenmodellen und Datenerfassung.....	13
3.4	Probleme der Vernetzung von Diensten.....	14
3.5	Anwendungsprofil Geodienste: Zielsetzung und Zielgruppe.....	14
3.6	Nachführung.....	16
3.7	Abgrenzung („out of scope“).....	16
3.8	Aufbau des Anwendungsprofils.....	18
4	Empfehlungen und Richtlinien (normativ)	19
4.1	Standards für OGC-Webservices (OWS).....	19
4.1.1	Allgemeine Regeln.....	19
4.1.1.1	Formulierung der HTTP-Anfrage.....	19
4.1.1.2	Antwort auf HTTP-Anfragen.....	19
4.1.1.3	Angabe von Datum und Zeit.....	19
4.1.2	Sprache.....	20
4.1.3	GetCapabilities' Operation.....	20
4.1.4	Fehlermeldungen (Exceptions).....	20
4.1.5	Versionsverhandlung.....	21
4.1.6	Koordinatensysteme.....	21
4.1.7	Web Map Service (WMS).....	22
4.1.8	Styled Layer Descriptor (SLD).....	23
4.1.9	Web Feature Service (WFS).....	24
4.1.10	Filter Encoding (Filter).....	25
4.1.11	WFS-Gazetteer (WFS-G).....	25
4.1.12	Geocoder (GeoC).....	26
4.1.13	Web Coverage Service (WCS).....	26
4.1.14	Web Catalogue Service (CSW).....	27

4.1.15	Web Coordinate Transformation Service (WCTS).....	28
4.1.16	Web Pricing & Ordering Service (WPOS)	29
4.1.17	Positionierungsdienste	29
4.1.18	Mess- und Auswertedienste	30
4.2	Standards für weitere Geowebdienste	32
4.2.1	Allgemeine Regeln	32
4.2.1.1	Formulierung der HTTP-Anfrage.....	32
4.2.1.2	Antwort auf HTTP-Anfragen.....	32
4.2.1.3	Angabe von Datum und Zeit	32
4.2.2	Hyper Text Transfer Protocol (HTTP).....	33
4.2.3	Representational State Transfer (REST).....	33
4.2.4	SOAP	34
4.2.5	Web Service Description Language (WSDL).....	35
5	Erläuterung und Beurteilung (informativ)	36
5.1	Allgemeine Informatikstandards im Bereich Webdienste	36
5.1.1	Hyper Text Transfer Protocol (HTTP).....	36
5.1.2	Representational State Transfer (HTTP/REST).....	37
5.1.2.1	Beschreibung.....	37
5.1.2.2	Hersteller-Unterstützung	38
5.1.2.3	Beurteilung.....	38
5.1.3	SOAP	38
5.1.3.1	Beschreibung.....	38
5.1.3.2	Hersteller-Unterstützung	39
5.1.3.3	Beurteilung.....	39
5.1.3.4	Hinweis	40
5.1.4	Web Service Description Language (WSDL).....	40
5.1.4.1	Beschreibung.....	40
5.1.4.2	Hersteller-Unterstützung	41
5.1.4.3	Beurteilung.....	41
5.1.4.4	Hinweis	42
5.2	Standards für Geodienste.....	42
5.2.1	Übersicht.....	43
5.2.1.1	Allgemein	43

5.2.1.2	Grundprinzip	43
5.2.1.3	Kommunikation	44
5.2.1.4	Service-Metadaten	44
5.2.2	Grundfunktionalität	44
5.2.2.1	„GetCapabilities“ Operation	45
5.2.2.2	Fehlermeldungen (Exceptions)	46
5.2.2.3	Bounding Box	46
5.2.2.4	Versionsverhandlung	46
5.2.3	Web Map Service (WMS)	47
5.2.3.1	Stabilität	47
5.2.3.2	Operationen / Parameter	47
5.2.3.3	Hersteller-Unterstützung	50
5.2.3.4	Beurteilung	50
5.2.4	Styled Layer Descriptor (SLD)	51
5.2.4.1	Stabilität	51
5.2.4.2	Operationen / Parameter	51
5.2.4.3	Hersteller-Unterstützung	55
5.2.4.4	Beurteilung	55
5.2.5	Web Feature Service (WFS)	56
5.2.5.1	Stabilität	56
5.2.5.2	Operationen / Parameter	56
5.2.5.3	Erläuterung zu OUTPUTFORMAT	62
5.2.5.4	Hersteller-Unterstützung	62
5.2.5.5	Beurteilung	63
5.2.6	Filter Encoding (Filter)	63
5.2.6.1	Stabilität	63
5.2.6.2	Operationen / Parameter	64
5.2.6.3	Hersteller-Unterstützung	67
5.2.6.4	Beurteilung	67
5.2.7	WFS-Gazetteer (WFS-G)	67
5.2.7.1	Beurteilung	68
5.2.8	Geocoder (GeoC)	68
5.2.8.1	Beurteilung	68

5.2.9	Web Coverage Service (WCS)	68
5.2.9.1	Stabilität	68
5.2.9.2	Operationen / Parameter	68
5.2.9.3	Hersteller-Unterstützung	70
5.2.9.4	Beurteilung	70
5.2.10	Web Catalogue Service (CSW)	71
5.2.10.1	Stabilität	71
5.2.10.2	Operationen	71
5.2.10.3	Hersteller-Unterstützung	72
5.2.10.4	Beurteilung	72
5.2.11	Web Coordinate Transformation Service (WCTS)	72
5.2.11.1	Stabilität	73
5.2.11.2	Operationen	73
5.2.11.3	Hersteller-Unterstützung	73
5.2.11.4	Beurteilung	74
5.2.12	Web Pricing & Ordering Service (WPOS)	74
5.2.12.1	Stabilität	74
5.2.12.2	Operationen	74
5.2.12.3	Hersteller-Unterstützung	75
5.2.12.4	Beurteilung	75
5.2.13	Positionierungsdienste	75
5.2.13.1	Stabilität	75
5.2.13.2	Operationen	75
5.2.13.3	Herstellerunterstützung	76
5.2.13.4	Beurteilung	76
5.2.14	Auswertedienste	77
5.2.14.1	Stabilität	77
5.2.14.2	Operationen	77
5.2.14.3	Herstellerunterstützung	77
5.2.14.4	Beurteilung	77
6	Normierungsprozesse und Konformität (informativ)	79
6.1	Dokumenten-Status	79
6.1.1	Open Geospatial Consortium (OGC)	79

6.1.2	World Wide Web Consortium (W3C)	80
6.1.3	International Organization for Standardization (ISO)	82
6.1.4	Internet Engineering Task Force (IETF)	83
6.2	Konformität	84
6.2.1	Open Geospatial Consortium (OGC)	84
6.2.2	International Organization for Standardization (ISO)	84
7	Haftungsausschluss/Hinweise auf Rechte Dritter	85
8	Urheberrechte	85
	Anhang A – Referenzen & Bibliographie	86
	Anhang B – Auszüge aus Grundlagendokumenten	88
	Anhang C – Terminologie der Richtlinien	92
	Anhang D – Glossar	93

1 Status des Dokuments

Aufgehoben: Das Dokument wurde von eCH zurückgezogen. Er darf nicht mehr genutzt werden.

2 Revision History

Datum	Version	Autoren	Modifikationen	Beschreibung
31.08.2005	0.1	Hans-Jörg Stark Stephan Schütz Adrian Annen	-	Erste Version
02.09.2005	0.2	Hans Ulrich Wiedmer	Ergänzung und redaktionelle Überarbeitung	Grundlage für internen Review (Phase 2)
12.10.2005	0.2.1	Hans-Jörg Stark Stephan Schütz	Einarbeitung der Kommentare	Grundlage für den Workshop über die eingegangenen Rückmeldungen
18.11.2005	0.2.2	Hans Ulrich Wiedmer	Ergänzung des Kapitels Einleitung	Gemäss interner Besprechung KOGIS
22.12.2005	0.3	Hans-Jörg Stark Adrian Annen	Ergänzung und komplette Überarbeitung	gemäss Feedback Review (Phase 2) und anschliessenden Besprechungen
12.1.2006	0.4	Hans-Jörg Stark Adrian Annen Hans Ulrich Wiedmer	Überarbeitung, Endredaktion	Endversion für Einreichung bei e-geo.ch Steuerungsorgan
2.2.2006	0.5	Hans Ulrich Wiedmer	Endredaktion	Fertigstellung für Einreichung bei eCH
9.2.2006	0.6	Rolf Zürcher	Endredaktion	Einarbeitung von Rückmeldungen aus Übersetzungsprozess

17.11.2006	0.91	Christian Stierli Hansjörg Stark	Endredaktion	Einarbeitung von Rückmeldungen aus der Vernehmlassung
06.12.2006	0.95	Christian Stierli	Überarbeitung, Endredaktion	Endversion für Einreichung beim eCH Expertenausschuss
21.12.2006	0.96	Hans Ulrich Wiedmer	Endredaktion	Einarbeitung von Rückmeldungen aus Übersetzung (bei REST-01 SOLLTE statt SOLL)
23.01.2007	1.0	Hans Ulrich Wiedmer	Endredaktion	Einarbeitung von Rückmeldungen aus dem eCH-Expertenausschuss

3 Einleitung

3.1 Ausgangslage und Motivation

Mit der Etablierung von Geowebdiensten (nachfolgend Geodienste genannt) werden die Voraussetzungen für eine einfachere Nutzung von Geoinformation durch einen immer breiteren Benutzerkreis und für die Erschliessung neuer Anwendungsbereiche geschaffen. In der Schweiz wurde mit der Strategie für Geoinformation beim Bund [1] und dem Umsetzungskonzept zur Strategie für Geoinformation beim Bund [2] die Basis geschaffen für den Aufbau einer Nationalen Geodateninfrastruktur (NGDI). Durch die Etablierung des Kontaktnetzes e-geo.ch (www.e-geo.ch) wurden Kantone und Private als weitere, gleichberechtigte Träger eingebunden. In Zukunft soll das Geoinformationsgesetz (GeolG) und die Geoinformationsverordnung (GeolV) als Basis für die Nationale Geodateninfrastruktur (NGDI) dienen. Der Entwurf für das GeolG [3] und die Botschaft zum GeolG [4] wurden 2006 publiziert. Auszüge aus diesen Dokumenten sind im Anhang B zu finden.

Im Rahmen der Errichtung der Nationalen Geodateninfrastruktur (NGDI) wird eine Integration von Geodiensten angestrebt. Mögliche Beispiele für eine solche Vernetzung bzw. Zusammenführung von Diensten unterschiedlicher Anbieter sind in Abbildung 1 gegeben.

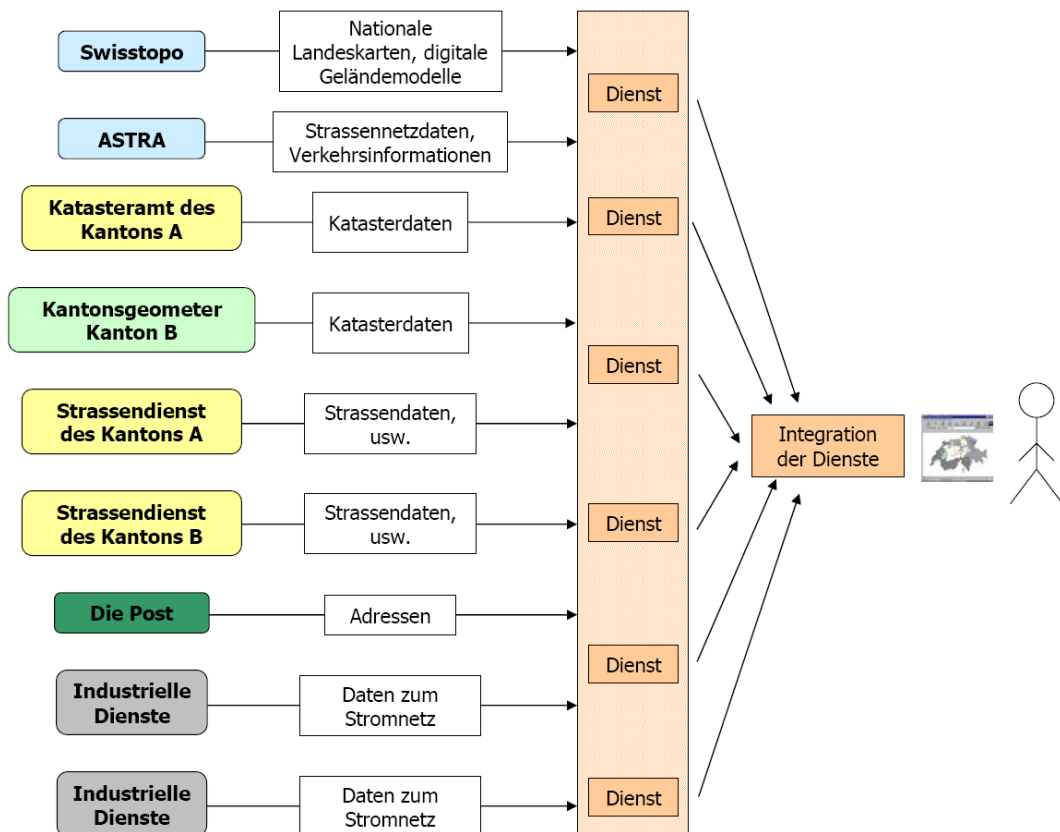


Abbildung 1: Ideale Situation: vereinfachter Zugriff zu den Geodaten
(Quelle: Vorstudie e-geo.ch [5])

Bei der Umsetzung der Vernetzung und Integration von Geodiensten stellen sich neben organisatorischen Schwierigkeiten auch Probleme technischer Natur. Um die technische Zu-

sammenführung von Geodiensten zu ermöglichen, wurde im Rahmen einer Vorstudie zum Projekt e-geo.ch (Vorstudie e-geo.ch [5]) eine „Idealsituation“ skizziert. Diese ist in Abbildung 2 dargestellt:

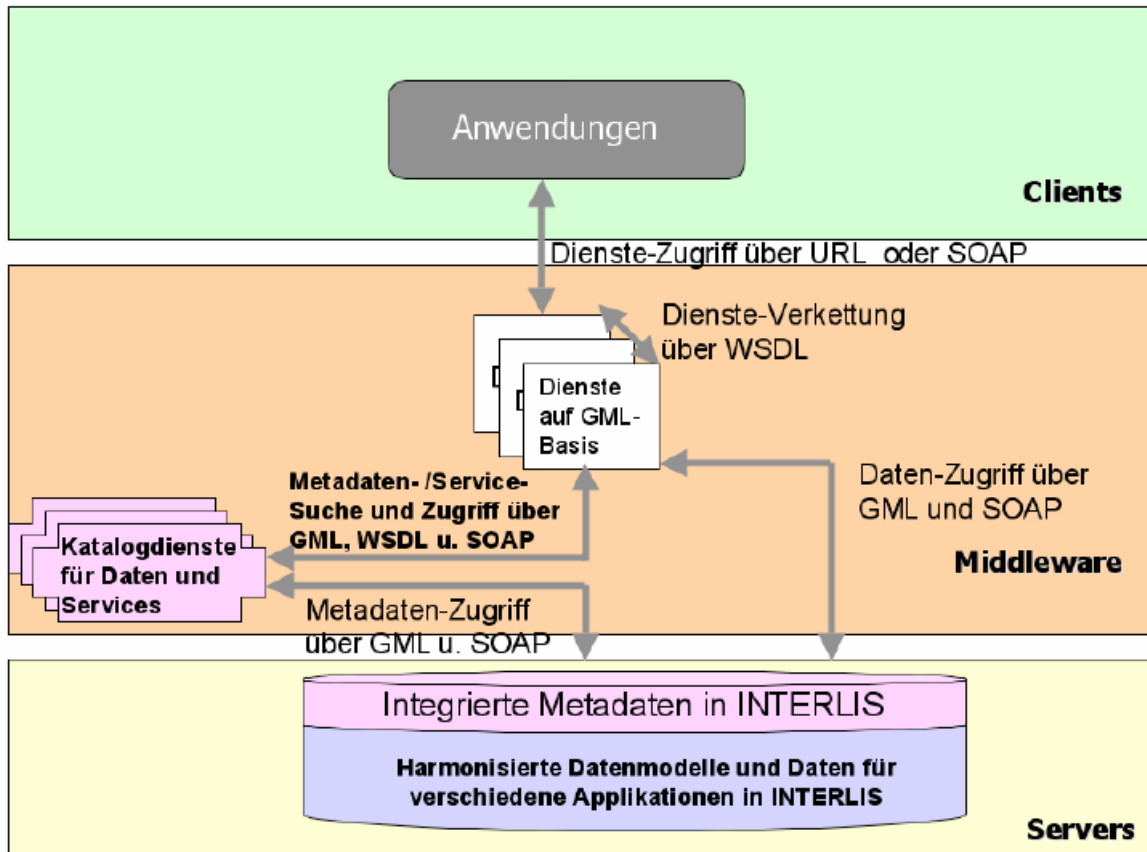


Abbildung 2: Idealer Zugriff auf Dienste im Rahmen einer NGDI in der Schweiz
(Quelle: Vorstudie e-geo.ch [5])

Wie in Abbildung 2 ersichtlich, spielen hier (internationale) Standards und Normen eine grosse Rolle. Neben raumbezogenen Standards (z.B. Geography Markup Language GML) sind auch allgemeine Informatikstandards für Webdienste (z.B. WSDL und SOAP) involviert.

Nachdem sich diese allgemeinen Standards für Webdienste in verschiedenen Einsatzbereichen bereits etabliert haben, gewinnen sie auch bei raumbezogenen Anwendungen an Bedeutung. Diese Entwicklung wird durch die laufenden Normierungsaktivitäten von ISO/TC211, CEN/TC287 und die Standardisierungsbestrebungen des Open Geospatial Consortiums (OGC) im Bereich der Geostandards und Geodienste gefördert. Die Zusammenhänge der erwähnten Normierungsgremien sind in der Vorstudie e-geo.ch [5] dargestellt. Zum Beispiel identifiziert das EU-Projekt INSPIRE im Bereich Geodienste die Normen und Standards gemäss Abbildung 3 als relevant.

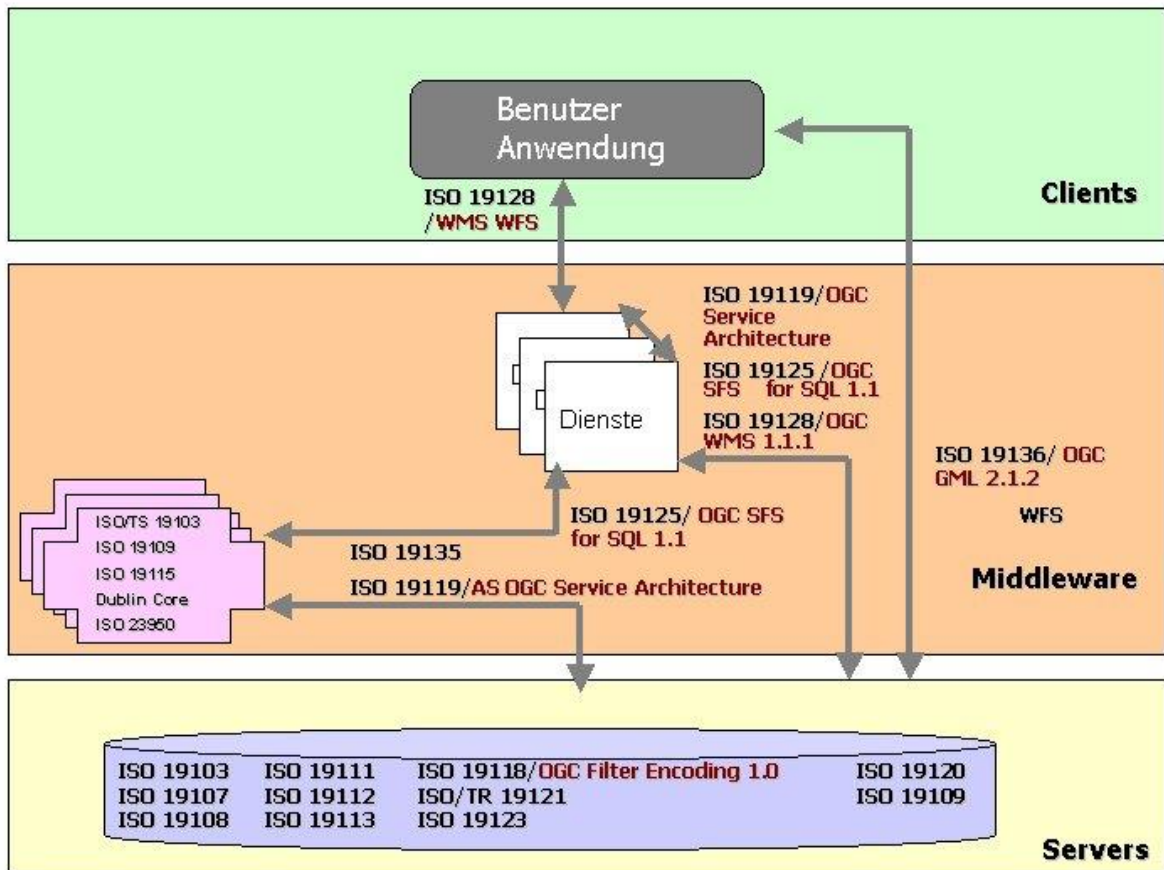


Abbildung 3: Referenzarchitektur mit Standards im Projekt INSPIRE
(Quelle:Vorstudie e-geo.ch [5])

Das Projekt INSPIRE veranlasste unter anderem das CEN/TC287 im Jahr 2004 dazu, einen Grossteil der ISO Normen zu übernehmen. Mit der Aufnahme in den europäischen Normenkatalog werden diese auch für die Schweiz verbindlich.

Weil sich die Standardisierung von Geodiensten noch in einer relativ frühen Phase befindet und eine entsprechend grosse Dynamik aufweist, besteht die Gefahr einer Verzettelung mit wenig koordinierten Konkurrenz- und Parallelentwicklungen, Versionenfluten und den daraus resultierenden Inkompatibilitäten. Klar definierte Anwendungsprofile für die entsprechenden Standards vermögen diese Problematik zu entschärfen.

3.2 Ziele für die Vernetzung von Geodiensten

Im Blick auf das Fernziel einer Vernetzung von Geodiensten in einem heterogenen, verteilten Netzwerk von Diensteanbietern und Dienstbezügern können verschiedene Zielstufen definiert werden, wobei jeweils die nächste auf der vorangehenden aufbaut:

1. Visualisierung der Daten mehrerer Diensteanbieter mit dem Ziel, dass alle Daten sichtbar sind und überlagert werden können. Die Symbolisierung wird so übernommen, wie sie vom jeweiligen Diensteanbieter gewählt wurde.
2. Visualisierung der Daten mehrerer Diensteanbieter mit einer einheitlichen Symbolisierung.
3. Möglichkeit der Informationsabfrage, wobei die Diensteanbieter das Format und die Semantik (Attribute etc.) selber bestimmen.
4. Informationsabfrage in einheitlichem Format und mit harmonisierten Daten.
5. Datenabgabe nach einem gemeinsamen, harmonisierten Datenmodell.

Mit den zusätzlichen Anforderungen der einzelnen Stufen wächst auch die Bedeutung der Semantik bzw. des Modells.

Vorerst besteht das Ziel darin, im Rahmen der NGDI eine Vernetzung auf der Basis der Zielstufen 1 und 2 zu erreichen, damit die heute vorhandenen Informationen verschiedener Diensteanbieter visuell kombiniert werden können. Dies ist ein erster Schritt zur einheitlichen Darstellung von anbieterübergreifenden Daten nach einem harmonisierten Datenmodell.

3.3 Bedeutung von Semantik, Datenmodellen und Datenerfassung

Die im vorhergehenden Abschnitt formulierten Ziele bedingen mit zunehmendem Grad der Vernetzung den Einbezug und die Einhaltung von Standards für die Datenmodellierung. Es ist unabdingbar, dass Datenmodelle harmonisiert und die Erfassung der Daten anbieterübergreifend abgestimmt werden. Werden diese wichtigen Randbedingungen ausser Acht gelassen, wird die übergreifende Publikation von Geodaten erschwert oder verhindert. Obwohl dieses Ziel bis dato noch nicht erreicht ist, soll bereits heute auf Basis der zurzeit verfügbaren Daten die anbieterunabhängige Publikation angestrebt werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass in diesem Prozess der Harmonisierungsbedarf besser erkennbar wird.

Die Harmonisierung von Datenmodellen und Daten betrifft die Massnahmenfelder „(G) Geobasisdaten“ und „(S) Richtlinien und Standards“ gemäss dem Umsetzungskonzept zur Strategie für Geoinformation beim Bund [2]. Diese bilden wichtige Grundlagen für die Arbeiten im Massnahmenfeld „(D) grundlegende Geodienste“.

3.4 Probleme der Vernetzung von Diensten

Verschiedene Probleme verhindern oder erschweren heute die Vernetzung von Diensten verschiedener Anbieter:

- Die Standards werden von den eingesetzten Softwarekomponenten nur teilweise unterstützt. Dies kann an der Komplexität eines Standards liegen oder an Einschränkungen im Implementierungsumfang, die sich durch Entscheidungen der Hersteller ergeben. Z.B. werden in bestimmten Clients Farben je nach Farbtiefe nicht korrekt unterstützt.
- Server und Client unterstützen nicht dieselbe Version des Standards (insbesondere dort problematisch, wo eine Übereinstimmung gefordert ist, d.h. wo das Protokoll keine Verhandlung der Version unterstützt).
- Der Server unterstützt ein vom Client angefordertes Projektionssystem nicht.
- Ebenen, die dienstübergreifend kombiniert werden könnten, sind in unterschiedlichen Massstabbereichen sichtbar, d.h. sie können technisch zwar kombiniert, aber visuell nicht gleichzeitig dargestellt werden.
- Die Dienste sind nicht oder nur unzulänglich beschrieben. Z.T. bieten Standards selber solche Beschreibungsmechanismen an, doch werden diese nicht oder nicht einheitlich genutzt.
- Die Dienstbeschreibung liegt nur in einer Sprache vor.
- Dienstbeschreibungen verschiedener Dienste enthalten unterschiedliche Felder, es bestehen keine verbindlichen Festlegungen.
- Die Benennung der Ebenen ist uneinheitlich, was die Vernetzung erschwert.
- Bei der Zusammenführung von Diensten angrenzender geographischer Gebiete sind die Grenzen nicht harmonisiert.
- Dienste bzw. deren zu Grund liegende Daten liegen in unterschiedlicher Qualität vor. Dies kann bei einer Kombination zu Interpretationsfehlern führen.

3.5 Anwendungsprofil Geodienste: Zielsetzung und Zielgruppe

Das primäre Ziel des „Anwendungsprofils Geodienste“ besteht darin, durch geeignete Einschränkungen und Präzisierungen die Basis für die interoperable Nutzung von Geodiensten auf den in Kap. 3.2 beschriebenen Stufen 1 und im beschränkten Mass 2 zu legen. Um die Zielstufe 2 vollständig zu erreichen, müssten bereits einheitliche Datenmodelle vorliegen. Weil dies zum aktuellen Zeitpunkt nicht der Fall ist, kann diese Zielstufe nur beschränkt erreicht werden. Es soll im Rahmen der NGDI möglich sein, Dienste unterschiedlicher Anbieter zu kombinieren und mindestens auf der Ebene der Visualisierung die Daten anbieterübergreifend verfügbar zu machen. Die folgende Matrix stellt dar, mit welchen Standards die beiden ersten Zielstufen erreicht werden können:

Zielstufe 1	Web Map Service (WMS) Web Feature Service (WFS)
Zielstufe 2	<p>Styled Layer Descriptor (SLD)</p> <p>Bemerkung: Um Zielstufe 2 zu erreichen reicht der Einsatz von SLD nicht aus. Sind einheitliche Strukturen in den zugrunde liegenden Datenbeständen vorhanden – bspw. dieselben Attribute mit einheitlichen Wertebereichen – so kann mittels SLD Zielstufe 2 erreicht werden.</p> <p>Liegen jedoch nicht einheitliche Datenmodelle vor – unterschiedliche Wertebereiche oder gar unterschiedliche Attribute pro Klasse – so ist die Erreichung von Zielstufe 2 mittels SLD sehr schwierig oder gar unmöglich zu erreichen.</p>

Mittel- und längerfristig hat das Profil das Ziel, alle fünf in Kapitel 3.2 festgelegten Zielstufen zu erreichen. Dies ist jedoch zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht realistisch.

Das definierte Profil stellt eine Richtlinie dar, welche für die Verwendung des Standards innerhalb der Schweiz gilt. Das Profil stützt sich also in jedem Fall auf den zugrunde liegenden Standard. Dies bedeutet, dass der Standard lediglich um zusätzliche Bedingungen ergänzt wird. Somit sind die definierten Profile ebenfalls standardkonform, da sie keine Aufweichung der Standarddefinition beinhalten, sondern eine Verschärfung. Durch dieses Anwendungsprofil entsteht dennoch eine spezialisierte Abgrenzung anderen Nutzergruppen dieser Dienste gegenüber. Zwar werden wie erwähnt keine Erweiterungen des zugrunde liegenden Standards geschaffen, jedoch findet die genannte Abgrenzung beispielsweise durch eine Einschränkung von Wertebereichen gewisser Parameter statt (z.B. Verwendung der in der Schweiz in der amtlichen Vermessung üblichen räumlichen Referenzsysteme).

Das vorliegende Dokument richtet sich an Anbieter und Integratoren von Web Diensten im Geo-Bereich in der Schweiz und soll diese bei der Auswahl und Umsetzung geeigneter Technologien unterstützen.

Aufgeführt sind die zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments als relevant erachteten Standards. Grundsätzlich wird im Profil eine konservative Haltung in Bezug auf die Richtlinien eingenommen. D.h. es wird nicht primär die jüngste Version eines Standards empfohlen, sondern diejenige, welche zum aktuellen Zeitpunkt die am meisten in der Praxis etablierte ist.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass das Dokument keine

- Implementierungsspezifikation (z.B. für Software-Entwickler) oder
- Einführung in die Thematik Web Service (Basiswissen wird vorausgesetzt) ist.

Die im Dokument verfassten Richtlinien werden durch die Ausdrücke MUSS, DARF NICHT, SOLLTE, SOLLTE NICHT und KANN definiert. Eine detaillierte Beschreibung und weitergehende Informationen zu diesen Ausdrücken sind in Anhang C zu finden.

In diesem Zusammenhang wird auf das Dokument Geo-Webdienste [6] der Fachgruppe GIS-Technologie der SOGI verwiesen. Jenes Dokument stellt eine gute Einführung in die Thematik der Geo-Webdienste dar und ergänzt das vorliegende komplementär.

3.6 Nachführung

Die Nachführung dieses Dokumentes erfolgt periodisch, wobei zwischen grösseren Überarbeitungen (z.B. Änderung einer MUSS-Richtlinie, Einführung neuer Standards) und kleinen Änderungen und Ergänzungen unterschieden wird.

Folgende Nachführungsperioden sind festgelegt:

Überarbeitungen grösseren Umfangs	> 2 Jahre
Kleinere Änderungen	< 2 Jahre

Change-Requests können direkt an die e-geo.ch Geschäftsstelle gerichtet werden (info@e-geo.ch). Die eingehenden Meldungen werden dort in einer Pendenzenliste gesammelt und verwaltet.

Die Pendenzenliste soll als Grundlage dienen, um das Dokument auch zukünftig auf einem aktuellen Stand zu halten. Somit kann sichergestellt werden, dass Neuerungen in den Standards in den oben definierten Zeitperioden in das Profil eingearbeitet werden und auch eine Erweiterung des Profils gewährleistet ist.

3.7 Abgrenzung („out of scope“)

Die folgenden Aspekte, welche ebenfalls wichtige Fragestellungen im Rahmen der Etablierung von Geodiensten ansprechen, werden vom Anwendungsprofil Geodienste nicht abgedeckt:

- Best Practice Empfehlungen
- Marketing von Geodiensten oder Standards
- Entscheidungsgrundlage für die strategische oder operative Ausrichtung von Aktivitäten (z.B. SOAP vs. OGC)

Zudem werden Sicherheitsaspekte, trotz deren wichtiger zukünftiger Bedeutung, in der aktuellen Version aus diversen Gründen nicht behandelt (unter anderem wegen des frühen Stadiums entsprechender Standardisierungsbestrebungen).

Die Ergebnisse relevanter Forschungs- oder Entwicklungsprojekte sollen laufend in die weiteren Arbeiten an diesem Dokument einfließen.

3.8 Aufbau des Anwendungsprofils

Das vorliegende Anwendungsprofil ist in drei Teile gegliedert:

1. Zusammenfassung der **Empfehlungen und Richtlinien** (normativ)
2. **Erläuterung und Beurteilung** der relevanten Normen und Standards im Bereich der Geodienste (informativ)
3. Erläuterungen zu **Normierungsprozessen und Konformität** bei den verschiedenen Normierungsgremien (informativ)

Im Rahmen des normativen Teils wird jeder Standard in einem eigenen Kapitel nach einer einheitlichen Struktur behandelt. Diese umfasst die folgenden Elemente:

- Kurz-Beschreibung
- *Organisation*: Die für den Standard verantwortliche Organisation. Die verschiedenen Organisationen haben unterschiedliche Verfahren und Abläufe für die Festlegung und Überarbeitung eines Standards. Zudem sind die Stufen, die ein Dokument bis zur finalen Version durchlaufen muss, nicht einheitlich (siehe Kap. 6.1).
- *Dokumentation*: Unter Dokumentation wird der Link zur angesprochenen Version aufgeführt. Die Verfügbarkeit dieser Ressourcen wurde letztmals bei der Erstellung des aktuellen Berichtes geprüft (siehe Revision History).
- *Aktuelle Version*: Zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes aktuelle Version des Standards. Als aktuelle Version wird diejenige mit der höchsten Dokumentenstufe angesehen, im besten Fall die finale Version. Somit wird neben der eigentlichen Versionsnummer auch der Dokumenten-Status, so wie die zuständige Organisation, die diesen festlegt, angegeben. Ebenfalls aufgeführt ist das Erscheinungsdatum.
- *Einstufung*: Für jeden Standard wurde eine Einstufung über die Verwendung vorgenommen. Die Abstufungen wurden analog Kapitel 4 von SAGA.ch [7] festgelegt: *Dringend empfohlen, Empfohlen, Unter Beobachtung, Nicht empfohlen*. Falls in SAGA.ch bereits eine Einstufung vorhanden ist, wurde diese übernommen.

Richtlinien:

Hier werden die Richtlinien zusammengefasst. Diese sind pro Standard nummeriert (z.B. WMS-02). Die Richtlinien definieren Bestimmungen, die zum Zweck der verbesserten Interoperabilität im Rahmen der NGDI einzuhalten sind. Allfällige Erläuterungen zu den behandelten Standards sind im Kap. 5 (Erläuterung und Beurteilung) zu finden, welches ausschliesslich informativen Charakter hat und als Übersicht dient.

4 Empfehlungen und Richtlinien (normativ)

4.1 Standards für OGC-Webservices (OWS)

Hier werden die Richtlinien und Empfehlungen für die Standards der Geodienste erstellt. Für allfällige Erläuterungen bzw. kurz gehaltene Einführungen in die einzelnen Standards sei hiermit auf das Kap. 5.2 verwiesen. Dort ist eine ausführlichere Einschätzung des jeweiligen Standards vorhanden.

Das Profil legt in den Richtlinien fest, welche Version eines OGC-Webservice-Standards unterstützt werden muss. Um mit anderen Versionen umzugehen, muss die Versionsverhandlung (siehe Kapitel 5.2.2.4) gemäss OGC zwingend unterstützt werden.

4.1.1 Allgemeine Regeln

4.1.1.1 Formulierung der HTTP-Anfrage

Die Anfrage (z.B. mittels HTTP GET) an einen Server erfolgt in der Regel mit Hilfe von Schlüssel-Werte-Paaren, welche aus einem Parameternamen (Schlüssel) und einem Parameterwert (Wert) bestehen. Beispiel: REQUEST=GetCapabilities.

ALLG-01 Bei Parameterwerten **MUSS** auf die Gross-Kleinschreibung geachtet werden (Parameterwerte sind case-sensitive).

4.1.1.2 Antwort auf HTTP-Anfragen

ALLG-02 Ein Server **MUSS** auf jede Client-Anfrage antworten, gegebenenfalls mittels einer Fehlermeldung.

ALLG-03 Die Rückgabe von XML-Inhalten **SOLLTE** mit der Zeichencodierung (encoding) ‚UTF-8‘ erfolgen.

4.1.1.3 Angabe von Datum und Zeit

Datums- und Zeitangaben erfolgen, insbesondere wenn diese maschinenlesbar sein müssen, im den nachfolgend definierten Mustern. Diese entsprechen ISO 8601:2000 im erweiterten Format (extended format).

ALLG-04 Die Angabe von Datum und Zeit **MUSS** nach ISO 8601:2000 erfolgen:

Format	Beispiel
yyyy	2005
yyyy-mm	2005-08
yyyy-mm-dd	2005-08-31
yyyy-mm-ddThh	2005-08-31T16
yyyy-mm-ddThh:mm	2005-08-31T16:55
yyyy-mm-ddThh:mm:ss	2005-08-31T16:55:01

Eine Ausnahme bilden nur Datums- und Zeitangaben in Hinweisen, die ausschliesslich menschenlesbar sein müssen.

4.1.2 Sprache

LANG-XX Zurzeit werden zum Thema Sprache noch keine normativen Richtlinien definiert.

4.1.3 GetCapabilities' Operation

Erläuterungen siehe Kap. 5.2.2.1.

CAPA-01 Die Antwort auf eine ‚GetCapabilities‘-Anfrage **MUSS** bezüglich MIME-Typ exakt nach der jeweiligen Spezifikation erfolgen.

CAPA-02 Soweit der Standard die Beschreibung des Dienstes (Angaben zum Dienst, Angaben zu den Autoren/Betreibern des Dienstes, Angaben zu Nutzung des Dienstes) unterstützt, **MUSS** diese geliefert werden.

4.1.4 Fehlermeldungen (Exceptions)

Erläuterungen siehe Kap. 5.2.2.2.

EXCE-01 Als Ausgabeformat für Fehlermeldungen **SOLLTE** XML mit der Zeichencodierung (encoding) ‚UTF-8‘ unterstützt werden.

Bemerkung:

Das GetCapabilities Dokument publiziert die vom Server unterstützten Formate für die Fehlermeldungen. Der Client kann das Format über den Parameter EXCEPTIONS festlegen.

4.1.5 Versionsverhandlung

Erläuterungen siehe Kap. 5.2.2.4.

VERS-01 Ein OGC-Dienst **MUSS** die Versionsverhandlung unterstützen

4.1.6 Koordinatensysteme

Das OGP Surveying and Positioning Committee (OGP International Association of Oil & Gas Producers)¹ definiert weltweit Koordinatensysteme. Zum jetzigen Zeitpunkt wird diese so genannte EPSG-Datenbank als de facto Norm verwendet.

- CRS-01 Ein Schweizer Dienst **MUSS** das Schweizer Bezugssystem der alten Landesvermessung CH1903 (EPSG:21781, Bezugsrahmen LV03) unterstützen.
- CRS-02 Ein Schweizer Dienst **SOLLTE** das neue Schweizer Bezugssystem der neuen Landesvermessung CH1903+ (EPSG:2056, entspricht LV95) unterstützen.
- CRS-03 Ein Schweizer Dienst auf Bundes- und Kantonsebene **MUSS** WGS84 in geogr. Koordinaten mit Pseudo Platte Carrée Projektion (EPSG:4326) unterstützen.
- CRS-04 Ein Schweizer Dienst auf Bundes- und Kantonsebene **SOLLTE** das globale Bezugssystem ETRS89 (ungefähr identisch mit WGS84) in geographischen Koordinaten (EPSG:4258 (4326)) unterstützen.
- CRS-05 Das Koordinatensystem EPSG:9814 **DARF NICHT** mehr verwendet werden (Begründung: EPSG:9814 wird in EPSG als ‚deprecated‘ bezeichnet und somit nicht mehr nachgeführt).
- CRS-06 Ein Schweizer Dienst **KANN** folgende Projektionen der angrenzenden Nachbarländer unterstützen: Deutschland - Gauss-Krüger GK_3 (EPSG 31467), Österreich - AT_TM (MGI-Datum, EPSG 31281), Italien - UTM ED_50 (EPSG 23032), Frankreich - Lambert 2 / FR_LAMB (EPSG 27572), Liechtenstein - CH1903 (EPSG:21780)

¹ früherer Name: European Petroleum Survey Group (EPSG)

4.1.7 Web Map Service (WMS)

Kurz-Beschreibung	Die WMS Spezifikation definiert eine Schnittstelle, die den Zugriff auf beliebige Geodaten erlaubt. Als Produkt einer Anfrage erhält der Benutzer ein Bild, welches die angefragten Informationen in Form eines Raster-Kartenbildes darstellt. Die Abfrage weiterer Informationen (Feature Information) ist ebenfalls definiert, muss aber nicht unterstützt werden.
Organisation	Open Geospatial Consortium (OGC) International Organization for Standardization (ISO)
Dokumentation	http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=5316 (OGC 04-024)
Aktuelle Version	1.3.0, Implementation Specification, August 2004 ISO 19128:2005 Geographic information–Web Map server interface, November 2005
Einstufung	<i>Dringend empfohlen</i>

Richtlinien:

WMS-01	Die Umsetzung eines WMS MUSS der OGC WMS Version 1.1.1 entsprechen.
WMS-02	Die Umsetzung eines WMS SOLLTE der OGC Version 1.3 (entspricht der Norm ISO 19128:2005) entsprechen.
WMS-03	Die Umsetzung eines WMS MUSS mindestens die Bildformate JPEG und PNG unterstützen.
WMS-04	Die Umsetzung eines WMS SOLLTE in der GetCapabilities Response für jeden Style ein LegendURL-Element enthalten, das auf eine Kartenlegende für den Style verweist.
WMS-05	Die Umsetzung eines WMS SOLLTE GetFeatureInfo-Abfragen unterstützen.
WMS-06	Als Rückgabeformat einer GetFeatureInfo-Anfrage SOLLTE XML angeboten und der MIME-Typ auf text/xml gesetzt werden.

WMS-07 Als Teil des obligatorischen Map-Request-Part **MUSS** der Parameter LAYERS mitgegeben werden.

4.1.8 Styled Layer Descriptor (SLD)

Kurz-Beschreibung Mit SLD wird eine XML-basierte Sprache zur Beschreibung von Darstellungsvorschriften definiert. Mit Hilfe von SLD können die Ergebnisse von WMS, WFS und WCS grafisch dargestellt bzw. die grafische Darstellung vom Client vorgegeben werden.

Dokumentation http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1188
(OGC 02-070)

Organisation Open Geospatial Consortium OGC

Aktuelle Version 1.0.0, Implementation Specification, September 2002

Einstufung *Unter Beobachtung*

Richtlinien:

SLD-XX Zurzeit werden zum Thema SLD keine Richtlinien definiert, da die weitere Entwicklung noch ungewiss ist.

Bemerkung:

Die drei Möglichkeiten gemäss Standard sind im Kapitel 5.2.4 beschrieben.

4.1.9 Web Feature Service (WFS)

Kurz-Beschreibung	Die WFS Spezifikation definiert eine Schnittstelle, die den Zugriff auf objekt-strukturierte Geodaten ermöglicht. Dabei werden geographische Objekte (engl. Features) im Format GML (Geography Markup Language) ausgetauscht. In der aktuellen Version (1.1.0) werden die GML Versionen 2.1.2 und 3.1.1 verwendet.
Dokumentation	http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=8339 (OGC 04-094)
Organisation	Open Geospatial Consortium OGC
Aktuelle Version	1.1.0, Implementation Specification, Mai 2005
Einstufung	<i>Empfohlen</i>

Richtlinien:

WFS-01	Die Umsetzung eines WFS MUSS dem OGC WFS Standard 1.0.0 entsprechen.
WFS-02	Die Umsetzung eines WFS MUSS mindestens die Operationen ‚GetCapabilities‘, ‚DescribeFeatureType‘ und ‚GetFeature‘ unterstützen (ergibt einen Basis-WFS).
WFS-03	Die Rückgabe von Inhalten MUSS mit dem entsprechenden MIME-Typ gekennzeichnet sein.
WFS-04	Die Umsetzung eines WFS SOLLTE GML 3.2 unterstützen.
WFS-05	Die Umsetzung eines WFS KANN INTERLIS 2 unterstützen.

Bemerkung:

Da WFS 1.1 als Folgeversion von WFS 1.0 technologisch wesentlich verschieden sein wird, ist die aktuelle Richtlinie WFS-01 im Hinblick auf existierende Implementierungen zu verstehen. Es wird empfohlen, bei Neuimplementierungen den aktuellen Stand der Normierung zu beachten und allenfalls kostengünstige Übergangslösungen zu realisieren.

Die Verwendung von INTERLIS bei der Umsetzung eines WFS ist in Kapitel 5.2.5.3 erläutert.

4.1.10 Filter Encoding (Filter)

Kurz-Beschreibung	Mit Hilfe von Filter Encoding lassen sich Filter-Ausdrücke (Abfragen) in XML kodieren. Dadurch sind diese Ausdrücke nicht an eine spezifische Abfrage-Sprache (z.B. SQL) gebunden, lassen sich aber verhältnismässig einfach in eine solche übersetzen.
Dokumentation	http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=8340 (OGC 04-095)
Organisation	Open Geospatial Consortium OGC
Aktuelle Version	1.1.0, Implementation Specification, Mai 2005
Einstufung	<i>Unter Beobachtung</i>

Richtlinien:

FE-01	Bei der Umsetzung von Filter Encoding SOLLTE der OGC Filter Encoding Standard Version 1.0.0 unterstützt werden.
-------	--

4.1.11 WFS-Gazetteer (WFS-G)

Kurz-Beschreibung	Das WFS-G Diskussionspapier erweitert die WFS Spezifikation um die Möglichkeit hierarchische Suchoperationen durchzuführen (Beispiel: das Amt Saanen liegt im Kanton BE und beinhaltet die Gemeinden Gsteig, Lauenen und Saanen).
Dokumentation	http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=7175 (OGC 02-076r3)
Organisation	Open Geospatial Consortium OGC

Aktuelle Version 0.9, Discussion Paper, September 2002

Einstufung *Unter Beobachtung*

Richtlinien:

WFSG-XX Zurzeit werden keine normativen Richtlinien definiert.

4.1.12 Geocoder (GeoC)

Kurz-Beschreibung Der Geocoder Service transformiert eine Ortsbeschreibung, wie z.B. ein Ortsname, Adresse oder Postleitzahl in eine normalisierte Beschreibung des Ortes, welche auch eine Geometrie beinhaltet.

Dokumentation http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1031
(OGC 01-026r1)

Organisation Open Geospatial Consortium OGC

Aktuelle Version 0.7.6, Discussion Paper, März 2001

Einstufung *Unter Beobachtung*

Richtlinien:

GEOC-XX Zurzeit werden keine normativen Richtlinien definiert.

4.1.13 Web Coverage Service (WCS)

Kurz-Beschreibung Die WCS Spezifikation definiert eine Schnittstelle, die unter anderem den Zugriff auf ‚gerasterte Daten‘ (engl. grid coverages) im Rohformat erlaubt. Als Beispiel für solche Daten kann ein Geländemodell bezeichnet wer-

den. Der Service übermittelt im Gegensatz zum WMS nicht nur eine grafisch aufbereitete Kartenansicht, sondern liefert die „Rohdaten“ inklusive deren detaillierten Beschreibung und der zugehörigen Georeferenzierung. Die übertragenen Daten können für weitere Analysen verwendet werden.

Dokumentation	http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=3837 (OGC 03-065r6)
Organisation	Open Geospatial Consortium OGC
Aktuelle Version	1.0.0, Implementation Specification, August 2003
Einstufung	<i>Unter Beobachtung</i>

Richtlinien:

WCS-01 Die Umsetzung eines WCS **MUSS** dem OGC WCS Standard 1.0.0 entsprechen.

4.1.14 Web Catalogue Service (CSW)

Hinweis: Selbst beim OGC sind zum Teil widersprüchliche Abkürzungen für den Web Catalogue Service (CS, CSW, CAT, WCAS, ...) vorhanden. In diesem Dokument wird konsequent die Abkürzung CSW verwendet.

Kurz-Beschreibung Die OGC Web Catalogue Service (CSW) Spezifikation definiert die Schnittstelle für geographische Katalog-Dienste. Katalog-Dienste dienen zur Publikation und zur Auffindung von Metadaten, d.h. deskriptiven Daten über Daten, über Dienste und über andere verwandte Elemente.

Dokumentation http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=5929
(OGC 04-021r3)

Organisation	Open Geospatial Consortium OGC
Aktuelle Version	2.0.1, Implementation Specification, Mai 2005
Einstufung	<i>Unter Beobachtung</i>

Richtlinien:

CSW-XX Zurzeit werden zum Thema CSW keine Richtlinien definiert, da die weitere Entwicklung noch ungewiss ist.

Bemerkung:

Im Rahmen des Projekts geocat.ch wird das Catalog Gateway Protocol (CGP V1.0 [8]) produktiv eingesetzt. Dies ist jedoch kein offizieller Standard, und eine Verabschiedung als Standard wird auch nicht beabsichtigt. Da noch unklar ist, was sich schlussendlich als Standard für Katalogdienste etabliert, werden keine Richtlinien definiert.

4.1.15 Web Coordinate Transformation Service (WCTS)

Kurz-Beschreibung	Der WCTS dient zur Online-Transformation von geometrischen Objekten zwischen verschiedenen Raumbezugssystemen (CRS – Coordinate Reference System). Grundsätzlich wird zwischen Quell- und Zielsystem unterschieden. In der aktuellen Version werden nur Geometriedaten, die in GML kodiert sind, unterstützt.
Dokumentation	http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=8847 (OGC 05-013)
Organisation	Open Geospatial Consortium OGC
Aktuelle Version	0.3.0, Discussion Paper, Januar 2005
Einstufung	<i>Unter Beobachtung</i>

Richtlinien:

WCTS-XX Zurzeit werden keine normativen Richtlinien definiert.

4.1.16 Web Pricing & Ordering Service (WPOS)

Kurz-Beschreibung Das WPOS Diskussionspapier beschreibt ein webbasiertes Preis- und Verkaufssystem. Der Workflow für eine Bestellung (inkl. Offerte) und die Lieferung eines Datensatzes über das Web wird festgelegt. Zusätzlich wird ein ausführliches XML-Format zur Beschreibung von Preis-Modellen und -Daten vorgestellt. Das XCPF (XML Configuration & Pricing Format) wird in WPOS als Standardformat eingesetzt.

Dokumentation http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=11500
(OGC 02-039r1)

Organisation Open Geospatial Consortium OGC

Aktuelle Version 0.2, Discussion Paper, November 2002

Einstufung *Unter Beobachtung*

Richtlinien:

WPOS-XX Zurzeit werden keine normativen Richtlinien definiert.

4.1.17 Positionierungsdienste

Kurz-Beschreibung Positionierungsdienste auf der Basis von differentielltem Global Navigation Satellite System (GNSS) bzw. Virtual Reference Station (VRS) für mobile Anwender über Internet/GPRS (Echtzeitanwendung) und über WWW für sog. post-processing Anwendungen. Diese Dienste ermöglichen Positionsgenauigkeiten im Bereich von einigen Metern bis in den Zentimeterbereich.

Dokumentation

vgl. Organisation

Organisation

- Receiver Independent Exchange Format (RINEX):
Herstellerunabhängiges Format (ASCII) für den Austausch von GNSS-Messdaten; aktuelle Formatversion 2.11
(<http://igscb.jpl.nasa.gov/>)
- Radio Technical Commission for Maritime Services (RTCM):
Internationales Standardisierungskomitee für Datenformate im Bereich der Navigation und Vermessung. Aktuelle Formatversion ist RTCM 3.0
(www.rtc.org)
- Networked Transport of RTCM over Internet Protocol (NTRIP):
Protokoll für die Verbreitung von GNSS-Korrekturdaten über Internet (Streaming), welches auf HTTP1.1 aufsetzt; NTRIP ist seit Ende 2005 offiziell auch von RTCM (vgl. oben) anerkannt
(http://igs.ifag.de/ntrip/ntrip_toc.htm)

Aktuelle Version

vgl. Organisation

Einstufung

Dringend empfohlen

Richtlinien:

- POS-01 Die Umsetzung für post-processing Anwendungen **MUSS** dem Standard RINEX entsprechen
- POS-02 Die Umsetzung für real-time Anwendungen **MUSS** den Standards RTCM und NTRIP entsprechen

4.1.18 Mess- und Auswertedienste

Kurz-Beschreibung

Die Sensor Web Enablement (SWE) – Initiative des OGC beschäftigt sich mit dem Aufbau eines neuen, interoperablen Frameworks, mit welchem über das Web verteilte Sensor- und Sensorsysteme angesprochen und entsprechende Daten gegebenenfalls in Echtzeit oder andernfalls aus Sensordatenarchiven bezogen werden können.

Dokumentation	http://www.opengeospatial.org/functional/?page=swe
Organisation	Open Geospatial Consortium OGC
Aktuelle Version	In Entwicklung (white paper coming soon)
Einstufung	<i>Unter Beobachtung</i>

Richtlinien:

MAS-XX Zurzeit werden keine normativen Richtlinien definiert

4.2 Standards für weitere Geowebdienste

Für diese Standards gilt primär das Dokument SAGA.ch [7]. Dort sind die allgemeinen Informatikstandards aufgeführt und beurteilt. Die unten aufgeführten Richtlinien dienen nur zur Präzisierung im Bereich der Geodienste.

4.2.1 Allgemeine Regeln

4.2.1.1 Formulierung der HTTP-Anfrage

Die Anfrage (z.B. mittels HTTP GET) an einen Server erfolgt in der Regel mit Hilfe von Schlüssel-Werte-Paaren, welche aus einem Parameternamen (Schlüssel) und einem Parameterwert (Wert) bestehen.

ALLG-01 Bei Parameterwerten **MUSS** auf die Gross-Kleinschreibung geachtet werden (Parameterwerte sind case-sensitive).

4.2.1.2 Antwort auf HTTP-Anfragen

ALLG-02 Ein Server **MUSS** auf jede Client-Anfrage antworten, gegebenenfalls mittels einer Fehlermeldung.

ALLG-03 Die Rückgabe von XML-Inhalten **SOLLTE** mit der Zeichencodierung (encoding) ‚UTF-8‘ erfolgen.

4.2.1.3 Angabe von Datum und Zeit

Datums- und Zeitangaben erfolgen, insbesondere wenn diese maschinenlesbar sein müssen, im den nachfolgend definierten Mustern. Diese entsprechen ISO 8601:2000 im erweiterten Format (extended format).

ALLG-04 Die Angabe von Datum und Zeit **MUSS** nach ISO 8601:2000 erfolgen:

Format	Beispiel
yyyy	2005
yyyy-mm	2005-08
yyyy-mm-dd	2005-08-31
yyyy-mm-ddThh	2005-08-31T16
yyyy-mm-ddThh:mm	2005-08-31T16:55
yyyy-mm-ddThh:mm:ss	2005-08-31T16:55:01

Eine Ausnahme bilden nur Datums- und Zeitangaben in Hinweisen, die ausschliesslich menschenlesbar sein müssen.

4.2.2 Hyper Text Transfer Protocol (HTTP)

Kurz-Beschreibung	Das Hypertexttransferprotokoll (HTTP) baut auf dem Internetprotokoll auf und ermöglicht einen für den Anwender einfachen Datenaustausch. HTTP und HTML verhalten dem Internet bei einer breiten Masse von Computer-Anwendern zum Durchbruch. (Quelle: SAGA.ch [7])
Organisation	Internet Society, Internet Engineering Task Force (IETF)
Dokumentation	http://www.ietf.org/rfc/rfc2616.txt (IETF RFC2616)
Aktuelle Version	1.1, IETF Draft Standard, Juni 1999
Einstufung	<i>Dringend empfohlen</i> (gemäss SAGA.ch [7])

Richtlinien:

HTTP-XX Zurzeit werden keine normativen Richtlinien definiert.

4.2.3 Representational State Transfer (REST)

Kurz-Beschreibung	REST beschreibt einen Architekturstil, der in verteilten Hypermedia-Systemen wie zum Beispiel dem World Wide Web zur Anwendung kommen kann.
Organisation	Keine Organisation. Editor: Roy Thomas Fielding
Dokumentation	http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/fielding_dissertation.pdf
Aktuelle Version	Dissertation von Roy Thomas Fielding, 2000 [15]

Einstufung

Unter Beobachtung (gemäss SAGA.ch [7])

Richtlinien:

REST-01 Bei einem nicht schon durch OGC standardisiertem Webdienst **SOLLTE** das Rest-Prinzip angewendet werden.

4.2.4 SOAP

Simple Object Access Protocol

(mit Einführung der Version 1.2 wird auf das Ausformulieren der Abkürzung verzichtet)

Kurz-Beschreibung

SOAP dient in der Web Service Umgebung als Verpackungsprotokoll für Nachrichten. Neben dem entfernten Aufruf von Prozeduren (RPC) ist auch die Übertragung von Dokumenten möglich.

Organisation

World Wide Web Consortium W3C

Dokumentation

<http://www.w3.org/TR/soap12-part0/>
<http://www.w3.org/TR/soap12-part1/>
<http://www.w3.org/TR/soap12-part2/>

Aktuelle Version

1.2, W3C Recommendation, Juni 2003

Einstufung

Dringend empfohlen (gemäss SAGA.ch [7])

Richtlinien:

SOAP-01 Ein SOAP Service **MUSS** sich nach den Vorgaben von WS-I - Basic Profile Version 1.1 [9] und Simple SOAP Binding Profile Version 1.0 [10] (siehe Kap. 5.1.3.4) richten.

SOAP-02 Ein SOAP Service **MUSS** mit einer WSDL-Beschreibung (siehe Kap. 4.2.5) dokumentiert sein.

SOAP-03 Ein SOAP Service **SOLLTE** mit einem UML-Modell dokumentiert sein.

4.2.5 Web Service Description Language (WSDL)

Kurz-Beschreibung	WSDL wird für die Beschreibung von Web Diensten eingesetzt. Die Beschreibung erfolgt in XML. Dabei wird zwischen einer abstrakten (nur bereitgestellte Funktionalität) und einer konkreten Beschreibung (unter anderem wie und wo der Aufruf zu erfolgen hat) des Dienstes unterschieden.
Organisation	World Wide Web Consortium W3C
Dokumentation	http://www.w3.org/TR/wsd20-primer/ http://www.w3.org/TR/wsd20/ http://www.w3.org/TR/wsd20/ http://www.w3.org/TR/wsd20-soap11-binding/
Aktuelle Version	2.0, Working Draft, August 2005
Einstufung	WSDL 1.1: <i>Dringend empfohlen</i> (gemäss SAGA.ch [7]) WSDL 2.0: <i>Unter Beobachtung</i> (gemäss SAGA.ch [7])

Richtlinien:

WSDL-01 Bei der Verwendung von WSDL **MUSS** sich der Integrator nach den Vorgaben von WS-I - Basic Profile Version 1.1 [9] (siehe Kap. 5.1.4.4) richten.

5 Erläuterung und Beurteilung (informativ)

Dieser informative Teil des Anwendungsprofils Geodienste soll eine Übersicht und eine Beurteilung der im vorherigen Kapitel aufgeführten Normen und Standards beinhalten. Dabei wird wiederum unterschieden zwischen allgemeinen Informatikstandards und den Standards im Bereich der Geodienste. Dabei stehen die Standards des OGC im Vordergrund.

5.1 Allgemeine Informatikstandards im Bereich Webdienste

In diesem Abschnitt werden einige allgemeine Informatikstandards im Bereich Webdienste kurz erläutert. Dabei wird nur auf die im Bereich der Geodienste grundsätzlich relevanten Technologien eingegangen.

5.1.1 Hyper Text Transfer Protocol (HTTP)

HTTP ist ein einfaches, zustandsloses Protokoll zur Datenübertragung, welches auf TCP/IP aufsetzt. HTTP ist eine der Schlüsseltechnologien des World Wide Web und wurde ursprünglich zur Übertragung von Websites (nur Text) entwickelt. Durch die Erweiterung der Anfragemethoden, Header-Informationen, Fehlercodes und insbesondere auch das Medientypenkonzept ist heute auch der Austausch beliebiger Daten möglich. Zur Kommunikation benötigt HTTP, welches selbst in der Anwendungsschicht des OSI-Modelles angesiedelt ist, ein zuverlässiges Transportprotokoll (in der Regel TCP).

Eine HTTP-Kommunikation basiert auf einem Request (Anfrage), der immer die erste Nachricht im Ablauf ist, und einer Response (Antwort).

Die beiden wohl wichtigsten Request-Methoden sind GET und POST. Diese unterscheiden sich in der Art wie sie Daten zum Server übertragen. Die HTTP GET Methode sollte verwendet werden, wenn derselbe Request ein identisches Resultat liefert, beispielsweise die Anfrage an ein Wörterbuch. Dabei überträgt GET die Parameter in der URL. Dies ermöglicht zwar, dass ein GET Request als Bookmark gespeichert werden kann. Jedoch besteht aber die Einschränkung, dass die Anzahl der übertragbaren Zeichen limitiert ist (wobei die maximale Länge einer URL durch das W3C nicht a priori definiert ist). Im Falle der POST Methode werden die Daten getrennt von der URL übertragen. Dadurch besteht keine Limite der Anzahl Zeichen und der Aufruf kann nicht zu den Lesezeichen² hinzugefügt werden. Verwendung findet die POST Methode bei Formularen, die Informationen auf dem Server nachführen, beispielsweise die Änderung eines Datenbankeintrages oder dem Senden eines Feedback-Formulars. (Quelle: Nebiker et. al. [11])

Die Response beinhaltet neben dem Message-Body, der eigentlichen Antwort, unter anderem einen Status-Code (dreistellige Zahl) welcher Auskunft über den Zustand des Ergebnisses oder der Bearbeitung gibt.

² Lesezeichen (engl. Bookmarks) sind Links, welche in einem Browser verwaltet werden (siehe auch http://de.wikipedia.org/wiki/Lesezeichen_%28Internet%29)

5.1.2 Representational State Transfer (HTTP/REST)

5.1.2.1 Beschreibung

„REST bezeichnet einen Architekturtyp oder -stil für verteilte Hypermedia-Systeme. Es beschreibt eine Vorgehensweise, wie Informationssysteme aufgebaut werden, wobei die Schnittstellen zu den Ressourcen, die Komponenten und Datenelemente definiert sind.“ (Quelle: SAGA.ch [7])

Eine detaillierte Beschreibung von HTTP/REST ist einsehbar unter:

<http://www.oio.de/public/xml/rest-webservices.htm>

REST ist kein Standard. Der Begriff wurde im Rahmen der Dissertation von R.T. Fielding (Fielding [12]) eingeführt und erklärt.

Jede Ressource in einem REST-System ist eindeutig durch seine URL adressierbar. REST ist, wie auch HTTP, zustandslos. Das heisst, jeder Aufruf muss sämtliche benötigte Informationen beinhalten und in sich abgeschlossen sein.

REST verwendet die folgenden, von HTTP bekannten, Methoden:

- GET: Abfrage (Request) einer Ressource. Eine solche Abfrage sollte frei von Seiteneffekten sein, das heisst GET-Anfragen können beliebig oft abgeschickt werden, ohne dass der Client Veränderungen in den Daten vornimmt (z.B. die Verwendung einer Suchmaschine).
- POST: Sendet etwas an eine Ressource. Ein POST-Aufruf ist nicht frei von Seiteneffekten, das heisst Daten in einer Datenbank können verändert oder Prozesse gestartet werden (z.B. Abschicken einer Online-Bestellung, Eintragen in ein Online-Telefonbuch, etc.).
- PUT: Erzeugt neue Ressourcen oder ändert den Inhalt bestehender Ressourcen.
- DELETE: Löscht Ressourcen.

Die OGC-Standards für Geodienste wie z.B. WMS (Web Map Service) basieren auf dem REST-Prinzip (siehe Kap. 5.2). Dazu ein einfaches Beispiel einer GetCapabilities-Anfrage (GET-Methode):

<http://yourfavoritesite.com/WMS?>

```
VERSION=1.3.0&
REQUEST=GetMap&
LAYERS=Strassen,Gewaesser,Haeuser&
STYLES=,,&
CRS=EPSG:21781&
BBOX=600000.0,200000.0,601000.0,201000.0&
WIDTH=400&
HEIGHT=400&
FORMAT=image/png&
```

Gemäss REST-Prinzip werden die Parameter der Anfrage direkt als Teil der URL codiert, wie zum Beispiel die räumliche Ausdehnung der Bounding Box.

5.1.2.2 Hersteller-Unterstützung

Auf REST basierende Anwendungen findet man im Internet viele. So bieten beispielsweise verschiedene Hersteller Programmierern eine REST-Schnittstelle zur Verwendung ihrer Funktionalität an.

5.1.2.3 Beurteilung

<i>Vorteile</i>	<i>Nachteile</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Direkt vom Menschen lesbarer Request ▪ Abfragen sind direkt aus dem Browser möglich 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterstützt keine Attachments ▪ Adressiert Ressourcen direkt, aber keine Services ▪ Nur HTTP als Transportprotokoll möglich

5.1.3 SOAP

Simple Object Access Protocol

(mit Einführung der Version 1.2 wird auf das Ausformulieren der Abkürzung verzichtet)

5.1.3.1 Beschreibung

SOAP spielt im Umfeld der Web Service Technologien eine wesentliche Rolle. Es dient als standardisiertes Verpackungsprotokoll für Nachrichten und definiert einen XML-basierten Umschlag (Envelope) für die zu übertragenden Informationen. (aus historischen Gründen definiert SOAP selber ebenfalls Abbildungen: "SOAP Encoding" - diese sollten aus Interoperabilitätsgründen jedoch nicht mehr verwendet werden). SOAP ermöglicht einerseits die Übertragung von Dokumenten oder Daten (Dokument-basiertes SOAP) und andererseits auch den entfernten Aufruf von Prozeduren (RPC-basiertes SOAP).

Eine SOAP Nachricht besteht aus einem Envelope, welcher aus einem optionalen Header- und einem zwingenden Bodyteil besteht. Der Header beinhaltet Informationen, wie die Nachricht zu verarbeiten ist (z.B. Angaben über Routing, Auslieferung, Authentifizierung, etc.). Im Body wird die eigentliche Nachricht (Nutzdaten) übertragen. Die Daten der Nachricht müssen in gültiger XML-Syntax beschrieben sein.

Ein spezieller Nachrichtentyp ist der SOAP-Fault. Er wird verwendet um Informationen über Fehler, die während der Verarbeitung der Nachricht auftraten, zu übertragen.

SOAP ist in der Anwendungsschicht angesiedelt und setzt auf anderen Protokollen (z.B. HTTP oder SMTP) auf.

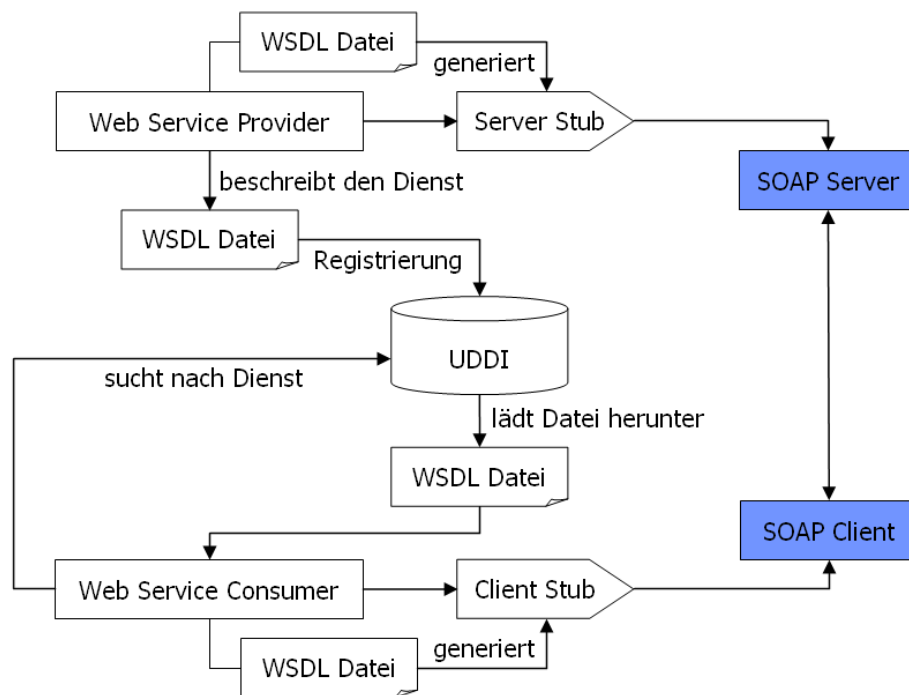


Abbildung 4 SOAP im Web Service Kontext (Quelle: SAGA.ch [7])

5.1.3.2 Hersteller-Unterstützung

Verschiedene Firmen und Organisationen bieten SOAP Implementierungen an. Daneben gibt es zahlreiche Bibliotheken für die verschiedenen Programmier- und Skript-Sprachen (C++, Perl, PHP etc.).

5.1.3.3 Beurteilung

<i>Vorteile</i>	<i>Nachteile</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterstützung verschiedener Transportprotokolle (HTTP, SMTP, etc.) und ist somit vom Transport abstrahiert ▪ Ermöglicht neben RPC auch die Übertragung von Daten und Attachments ▪ Flexibel ▪ Bestehende Sicherheitsmechanismen und –standards existieren 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schwerfälliger und komplizierter als beispielsweise XML-RPC oder HTTP/REST ▪ Tendenziell wird mit SOAP eine enge Bindung der beteiligten Systeme herbeigeführt.

5.1.3.4 Hinweis

Die Web Services Interoperability Organization (WS-I) definiert ein Basis-Profil (WS-I - Basic Profile Version 1.1 [9]) und ein Simple SOAP Binding Profile Version 1.0 [10] für die Verwendung von Web Services. Das Basis-Profil behandelt neben SOAP auch WSDL und UDDI³. Zusätzlich finden sich auf der Website auch Tools zur Konformitäts-Prüfung (Conformance Testing Tools).

WS-I ist eine offene von der ICT Industrie getragene Organisation zur Förderung der Interoperabilität von Web Services über Plattformen, Betriebssystem und Programmiersprachen hinweg.

5.1.4 Web Service Description Language (WSDL)

5.1.4.1 Beschreibung

WSDL definiert ein Modell und ein XML-Schema Dokument für die Beschreibung von Web Services. Dabei wird zwischen der abstrakten Beschreibung der zur Verfügung gestellten Funktionalität und der konkreten Beschreibung des Services (wie und wo hat der Aufruf zu erfolgen) unterschieden. Weiter definiert die Spezifikation Kriterien für konforme Prozessoren von WSDL.

Die abstrakte Darstellung umfasst die Beschreibung der gesendeten und empfangenen Nachrichten typischerweise in XML Schema. Zu einer ‚Operation‘ (operation) gehört ein Nachrichtenaustausch-Muster (message exchange pattern), das eine oder mehrere Nachrichten beinhaltet. Dieses identifiziert die Sequenz und die Kardinalität der gesendeten und/oder empfangenen Nachrichten wie auch von wem sie gesendet und/oder empfangen wurden. Eine ‚Schnittstelle‘ (interface) gruppiert Operationen ohne jegliche Bindung an den Transport oder das Übertragungsformat.

Auf konkreter Ebene wird die ‚Bindung‘ (binding) an ein Transport- und Übertragungsformat von einer oder mehreren Schnittstellen spezifiziert. Ein ‚Endpunkt‘ (endpoint) assoziiert eine Netzwerkadresse zu einer Bindung. Ein ‚Service‘ (service) fasst schliesslich eine Gruppe von Endpunkten, die eine gemeinsame Schnittstelle implementieren, zusammen.

³ Abrufbar auf der Website <http://www.ws-i.org>

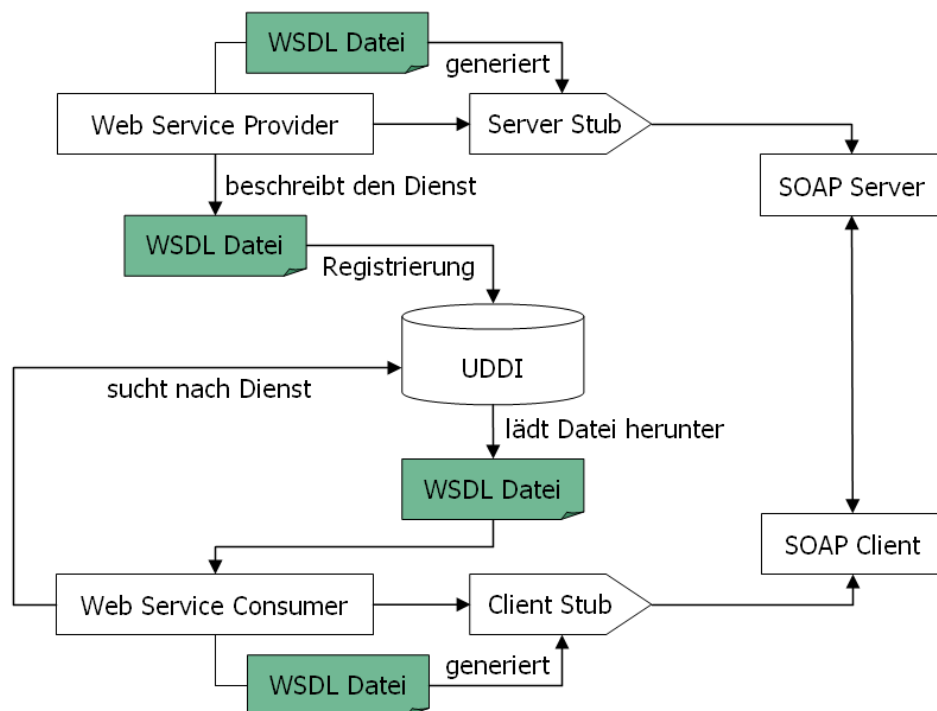


Abbildung 5: WSDL im Web Service Kontext (Quelle:SAGA.ch [7])

5.1.4.2 Hersteller-Unterstützung

Viele Entwicklungsumgebungen unterstützen die automatische Erstellung von WSDL-Dokumenten. Diese bilden ausserdem die Basis für die automatische Generierung von Basismodulen für SOAP basierende Anwendungen (siehe Abbildung 5) oder für Testzwecke.

5.1.4.3 Beurteilung

Vorteile

- Formale Beschreibung eines Web Services und somit direkt nutzbar bei Implementierungen

Nachteile

- Keine standardisierte grafische Darstellung
- nicht alle Aspekte lassen sich in WSDL beschreiben (z.B. Security)

5.1.4.4 Hinweis

Die Web Services Interoperability Organization (WS-I) definiert ein Basis-Profil (WS-I - Basic Profile Version 1.1 [9]) für die Verwendung von Web Services. Dieses Basis-Profil behandelt neben WSDL auch SOAP und UDDI⁴. Zusätzlich finden sich auf der Website auch Tools zur Konformitäts-Prüfung (Conformance Testing Tools).

WS-I ist eine offene von der ICT Industrie getragene Organisation zur Förderung der Interoperabilität von Web Services über Plattformen, Betriebssystem und Programmiersprachen hinweg.

5.2 Standards für Geodienste

Die nachfolgenden Abschnitte behandeln Standards für Geodienste, vorderhand beschränkt auf verschiedene OGC Webservices. Das **OGC (Open Geospatial Consortium)** beabsichtigt mit Hilfe seiner öffentlich verfügbaren Standards die Erstellung von interoperablen Lösungen zu unterstützen. Ziel ist, auch komplexe Geoinformationen und darauf aufbauende Dienste einem breiten Publikum an Anwendern und Nutzern zur Verfügung zu stellen.

Die **ISO (International Standardization Organization)** publiziert mit der Normenserie 19100 ebenfalls Normen für Geodienste. Diese werden im ISO/TC211 erarbeitet. Die im Februar 2005 publizierte Norm ISO 19119:2005 „Geographic information – Services“ bildet dabei die Grundlage.

Konkret besteht ein Zusammenarbeitsvertrag zwischen ISO/TC211 und OGC, auf Grund dessen vom OGC vorgeschlagene Standards je durch ein einziges gemeinsames Projektteam zu ISO-Normen gemacht werden. Als Beispiele können folgende ISO-Normen, die vom OGC initiiert wurden, genannt werden:

- ISO 19115:2003 Metadata
- ISO 19125:2004 Simple features
- ISO 19128:2005 Web Map Server Interface (WMS)
- ISO/DIS 19136 Geography Markup Language (GML)
- ISO/AWI 19142 Web Feature Service (WFS)
- ISO/AWI 19143 Filter encoding
- etc.

Im Gegensatz zu den oben stehenden Standardisierungen von allgemeinen IT- Web Services wird hier im Gegensatz zur rein syntaktischen auch eine semantische Standardisierung verfolgt. Dies steht nicht im Widerspruch sondern im besten Fall in Ergänzung zueinander.

⁴ Abrufbar auf der Website <http://www.ws-i.org>

5.2.1 Übersicht

5.2.1.1 Allgemein

Das OGC definierte in der OWS Common Implementation Specification [13] die Gemeinsamkeiten ihrer verschiedenen Web Services. Der Ausdruck Web Service beschreibt die standardisierte Weise der Integration netzwerk-basierter Applikationen. Für die Definition und Beschreibung der Schnittstellen zu Applikationen wird XML verwendet, die Kommunikation erfolgt auf der Basis von Internet-Protokollen. Web Services erlauben es unterschiedlichen Applikationen von verschiedenen Quellen miteinander zu kommunizieren. Durch den Einsatz von XML sind Web Services nicht an ein bestimmtes Betriebssystem oder eine bestimmte Programmiersprache gebunden. Dies ermöglicht ein sehr breites Einsatzspektrum, welches wiederum zum Erfolg dieser Services beiträgt.

Die OWS Common Implementation Specification [13] beschreibt folgende Punkte:

- Inhalt von Funktionsaufrufen und –antworten
- Parameter in Funktionsaufrufen und –antworten
- XML-Kodierung und Schlüssel-Werte-Paare der Funktionsaufrufe und –antworten

5.2.1.2 Grundprinzip

Die hier vorgestellten Web Services basieren alle auf demselben Funktionsschema. Dabei kommuniziert ein Client mit einem Server über das HTTP Protokoll (Hyper Text Transfer Protocol). Die besprochenen OGC Spezifikationen definieren lediglich die Kommunikation (wie muss die Frage aussehen?, wie muss die Antwort aussehen?) zwischen Web Service Consumer (Client) und Web Service Provider (Server), machen allerdings keine Vorgaben wie eine Anfrage abgearbeitet wird.

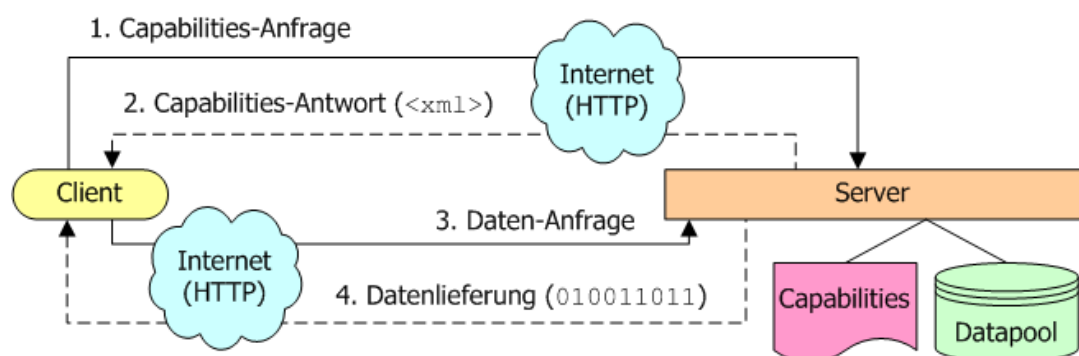


Abbildung 6: Funktionsschema OGC Web Services

1. Client kontaktiert Server und fordert Capabilities-Dokument an
2. Server liefert XML-formatierte Capabilities vom gewünschten Service an den Client
3. Client fordert Daten vom Server an
4. Server liefert die angeforderten Daten im verlangten Format

Diese vier Schritte bilden die Grundfunktionalität eines Services nach OGC-Spezifikation. Je nach Service sind weitere Interaktionen zwischen Client und Server möglich, beispielsweise das Abfragen weiterer Informationen über ein Feature, einen Kartenlayer etc.

5.2.1.3 Kommunikation

Web Services kommunizieren (gemäss ihrer Definition) mit Hilfe von Internet-Protokollen miteinander. Das OGC benutzt für seine Services HTTP.

HTTP verfügt über ein sehr einfaches Interaktionsschema zwischen Client und Server, welches aus einem von einem Client an einen Server gesendeten Request (Anfrage) und einem vom Server an den Client geschickten Response (Antwort) besteht (siehe Kap. 5.1.1).

5.2.1.4 Service-Metadaten

Damit ein Client einen Aufruf für einen bestimmten Dienst erstellen kann, muss er gewisse Informationen über den Service haben. Diese Service-Metadaten (Capabilities) sind in einem XML Dokument gespeichert, welches der Service zur Verfügung stellen muss. Einerseits sind dort Daten zum Service selber abgelegt (Kontaktperson, Zugriffsadresse, lieferbare Dateiformate etc.). Andererseits sind auch die zur Verfügung stehenden Daten beschrieben (Ausdehnung, räumliches Referenzsystem etc.). Die Capabilities (Ressourcen, Möglichkeiten) werden im XML-Format transferiert. Grundsätzlich lassen sich diese (Meta-) Daten in zwei Gruppen aufteilen:

- Beschreibung des Service
- Beschreibung der Daten

Zudem wird zwischen menschen-lesbaren (human-readable) und maschinen-lesbaren (machine-readable) Daten unterschieden.

Ebenso sind im Capabilities-Dokument die möglichen Operationen und Wertebereiche für Request-Parameter festgehalten. All diese Informationen ermöglichen es dem Server, sich gegenüber einem Client, der den jeweiligen Standard implementiert selber zu beschreiben (self-describing server).

5.2.2 Grundfunktionalität

Das OGC ist bemüht, seine Standards zu vereinheitlichen. Dazu wurde die OWS Common Implementation Specification [13] geschaffen. Da jedoch einige Implementierungsspezifikationen, insbesondere die bekannten wie WMS und WFS, vorher entstanden sind, wird die Vereinheitlichung der allgemeinen Informationen und Operationen erst in künftigen Versionen erreicht sein.

Die nachfolgend beschriebene Grundfunktionalität liegt allen hier beschriebenen OGC Webservices zu Grunde (Hinweis: SLD wie auch Filter Encoding sind keine Webservices). Basis für die Beschreibung bildet die OWS Common Implementation Specification [13] Version 1.0.

5.2.2.1 ‚GetCapabilities‘ Operation

Mit Hilfe der ‚GetCapabilities‘ Abfrage können die unter 5.2.1.4 erwähnten Meta-Daten über einen Dienst abgefragt werden.

Parameter	Auftreten	Beschreibung
VERSION	optional	Ein Dienst kann mehrere Versionen unterstützen. Versionsnummern werden in der Regel im Format x.x.x angegeben.
SERVICE	zwingend	Beschreibt den angeforderten Dienst (z.B. WMS) da unter der gleichen Adresse mehrere Dienste vorhanden sein können (Unterscheidung).
REQUEST	zwingend	Konstant: GetCapabilities
FORMAT	optional	Ausgabeformat für das Capabilities-Dokument (Default ‚text/xml‘)
UPDATESEQUENCE	optional	Nummer oder Bezeichnung zur Aufrechterhaltung der Cache-Konsistenz. Dies kann z.B. ein Zeitstempel sein.

Beispiel einer ‚GetCapabilities‘-Anfrage:

```
http://yourfavoritesite.com/WMS?
VERSION=1.3.0&
SERVICE=WMS&
REQUEST=GetCapabilities&
```

Die Antwort eines Servers auf die ‚GetCapabilities‘-Anfrage ist ein XML-Dokument, welches den angefragten Service durch die folgenden Daten beschreibt, soweit diese vom jeweiligen Standard unterstützt werden:

- Angaben zum Dienst
Name, Titel (Title) wie auch eine Erläuterung (Abstract) des Dienstes.
- Angaben zu den Autoren/Betreibern des Dienstes
Firma oder Organisation sowie Adresse des Betreibers/Autors.
- Angaben zur Nutzung des Dienstes
Vollständige URL (OnlineResource), Preis (Fees) und Nutzungsbedingungen (AccessConstraints) des Dienstes

5.2.2.2 Fehlermeldungen (Exceptions)

Erzeugt eine Anfrage an einen Server einen Fehler, so hat dieser mit einer Fehlermeldung zu antworten. In der Regel sollte XML als Format für die Fehlermeldung verwendet werden. Bei Browseranwendungen (z.B. ein WMS-Client) macht die zusätzliche Möglichkeit der Lieferung der Meldung in einem Bildformat (Meldung wird in Bild ‚eingebrennt‘) durchaus Sinn, da die vernünftige Umsetzung der XML-Meldung in eine für den Benutzer verständliche Fassung in diesem Fall umständlich zu realisieren ist.

Beispiel einer Fehlermeldung nach OGC Basic Service Model (Quelle: GIB - Geoservice Application Profile (GAP) [14]):

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<ServiceExceptionReport>
<ServiceException code="Unspecified">
Dies ist die Fehlermeldung!
</ServiceException>
</ServiceExceptionReport>
```

5.2.2.3 Bounding Box

Die Bounding Box definiert ein umschliessendes Rechteck (2D) oder Quader (3D) für die räumliche Selektion durch die Angabe von zwei Koordinatenpaaren (untere linke und obere rechte Ecke).

5.2.2.4 Versionsverhandlung

Das Festlegen der zu verwendenden Protokollversion zwischen dem Client und dem Server wird über die Versionsverhandlung gelöst. Die Versionsverhandlung wird mit der GetCapabilities-Operation ausgeführt.

Bei einer GetCapabilities-Anfrage, in welcher kein Parameter VERSION definiert wird (Parameter VERSION ist nur optional), soll der Server mit der höchsten Version antworten, welche er unterstützt. Bei einer Anfrage mit einem spezifizierten Parameter VERSION, dessen Wert der Server unterstützt, soll dieser mit der angefragten Version antworten.

Falls der Server die angeforderte Versionsnummer einer Get-Capabilities-Anfrage nicht unterstützt, so soll er folgendermassen antworten:

Wird eine Versionsnummer angefragt, welche dem Server unbekannt und höher als die niedrigste von ihm unterstützte Version ist, so soll der Server mit der höchsten von ihm unterstützten Version antworten, welche niedriger ist, als die angefragte Version.

Wird eine Version verlangt, welche niedriger ist, als alle vom Server unterstützte Versionen, so soll der Server mit der niedrigsten Version antworten, die er unterstützt.

5.2.3 Web Map Service (WMS)

Der Web Map Service zählt zu den wichtigsten Diensten einer Geodaten-Infrastruktur. Er stellt die raumbezogenen Informationen in Form eines Kartenausschnittes zur Verfügung und kann Informationen über einzelne Objekte geben. (Quelle: GIB - Geoservice Application Profile (GAP) [14])

5.2.3.1 Stabilität

In der Praxis werden heute die Versionen 1.1.0, 1.1.1 und 1.3.0 verwendet. Der Standard 1.1.1 hat sich als praxistauglich erwiesen (Stand Ende 2005). Zudem basieren alle Testsuites des OGC auf dieser Version. Das führte dazu, dass viele Hersteller diese Version implementiert und nach OGC zertifiziert haben.

Die Version 1.3.0 diente als Basis für die Normierung bei ISO. Im November 2005 wurde die Norm ‚ISO 19128:2005 Geographic information–Web map server interface‘ offiziell publiziert. Laut diversen Herstellerangaben wird die ISO-Norm in naher Zukunft implementiert.

5.2.3.2 Operationen / Parameter

An dieser Stelle werden die wichtigsten Operationen und Parameter der **Version 1.3.0** vorgestellt. Im Vergleich zu den Vorgängerversionen wurden nur geringe Änderungen vorgenommen.

Der wesentlichste Grund für die Wahl der Version 1.3.0 liegt darin, dass mit dem Abschluss der ISO Normierung eine weitere Stabilisierung der Spezifikation erreicht wird. Informationen zur Version 1.1.1 sind in ähnlicher Weise im GIB - Geoservice Application Profile (GAP) [14] zu finden.

Beim WMS sind die Operationen GetCapabilities und GetMap gemäss Spezifikation zwingend vorgeschrieben. Die Operation GetFeatureInfo ist nur optional definiert.

Die normativen Angaben sind der offiziellen OGC-Spezifikation zu entnehmen.

GetCapabilities (zwingend)

Gemäss Kap. 5.2.2.1.

Der Wert des obligatorischen SERVICE Parameters ist konstant WMS.

GetMap (zwingend)

Die Anfrage zur Operation GetMap an einen WMS erfolgt mit folgenden Parametern:

<i>Parameter</i>	<i>Auftreten</i>	<i>Beschreibung</i>
VERSION	zwingend	Konstant: 1.3.0
REQUEST	zwingend	Konstant: GetMap
LAYERS	zwingend	Komma getrennte Liste gemäss GetCapabilities
STYLES	zwingend	Komma getrennte Liste gemäss GetCapabilities

CRS	zwingend	Koordinatensystem der BoundingBox
BBOX	zwingend	BoundingBox des Kartenausschnitts (Koordinaten links unten und rechts oben)
WIDTH	zwingend	Breite der Karte in Pixel
HEIGHT	zwingend	Höhe der Karte in Pixel
FORMAT	zwingend	Ausgabeformat der Karte (z.B. ‚image/png‘ bzw. ‚image/jpeg‘)
TRANSPARENT	optional	Wert TRUE oder FALSE zulässig (Default: ‚FALSE‘)
BGCOLOR	optional	Hexadezimaler RGB-Format für die Hintergrundfarbe (Default: ‚0xFFFFFFFF‘)
EXCEPTIONS	optional	Format für die Ausgabe der Fehlermeldungen (Default: XML-Format), gemäss GetCapabilities
TIME	optional	Zeitwert für einen Layer
ELEVATION	optional	Höhenwert für einen Layer
SLD	optional	Dieser Parameter ersetzt ‚LAYERS‘ und ‚STYLES‘ durch die Angabe einer SLD-konformen Darstellungsbeschreibung (siehe auch 5.2.4)
Andere	optional	Müssen im Capabilities-Dokument spezifiziert werden

Bemerkung:

Der Parameter SRS (GetMap Operation) der Version 1.1.1 wurde in der Version 1.3.0 auf CRS umbenannt.

Beispiel ‚GetMap‘-Anfrage:

```

http://yourfavoritesite.com/WMS?
  VERSION=1.3.0&
  REQUEST=GetMap&
  LAYERS=Strassen,Gewaesser,Haeuser&
  STYLES=,, &
  CRS=EPSG:21781&
  BBOX=600000.0,200000.0,601000.0,201000.0&
  WIDTH=400&
  HEIGHT=400&
  FORMAT=image/png&

```

Das hier aufgeführte Beispiel stellt eine Anfrage an einen WMS mit HTTP GET dar. Das Resultat ist ein PNG-Bild.

Anmerkung: (Quelle: GIB - Geoservice Application Profile (GAP) [14]) «Es ist möglich, dass das Seitenverhältnis zwischen Grafikausdehnung (Parameter WIDTH und HEIGHT) und BoundingBox (BBOX) nicht übereinstimmt. Dies führt zu einer undefinierten Situation bei der Abbildung des Bildinhaltes. Die Position eines Pixels stimmt dann ggf. nicht mit der Koordinate eines Objekts im Bild überein. Hier hat der Client darauf zu achten, dass die Seitenverhältnisse korrekt an den Dienst übergeben werden. Andernfalls kann es zu Verzerrungen kommen.»

GetFeatureInfo (Optional)

Die Anfrage zur Operation ‚GetFeatureInfo‘ an einen WMS erfolgt mit folgenden Parametern:

<i>Parameter</i>	<i>Auftreten</i>	<i>Beschreibung</i>
VERSION	zwingend	Konstant: 1.3.0
REQUEST	zwingend	Konstant: GetFeatureInfo
CRS	zwingend	Koordinatensystem der BoundingBox
BBOX	zwingend	BoundingBox des Kartenausschnitts (links unten und rechts oben)
WIDTH	zwingend	Breite der Karte in Pixel
HEIGHT	zwingend	Höhe der Karte in Pixel
QUERY_LAYERS	zwingend	Komma getrennte Liste der abzufragenden Layers
INFO_FORMAT	zwingend	Rückgabe-Format MIME Type (z.B. ‚text/xml‘)
FEATURE_COUNT	optional	Maximale Anzahl der resultierenden Objekte (Default: ‚1‘)

I	zwingend	i-Wert der Pixelkoordinate
J	zwingend	j-Wert der Pixelkoordinate
EXCEPTIONS	optional	Format für die Ausgabe der Fehlermeldungen (Default: XML-Format), gemäss GetCapabilities

5.2.3.3 Hersteller-Unterstützung

Beim OGC wird eine Liste mit als ‚Compliant‘ bewerteten Produkten geführt. Diese ist einsehbar unter:

<http://www.opengeospatial.org/resources/?page=products>

Allerdings sind nicht alle Produkte dort registriert, da eine Registriergebühr (Trademark Fee) von OGC erhoben wird. So sind zum Beispiel namhafte open-source Projekte nicht registriert.

5.2.3.4 Beurteilung

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Systemneutrale Schnittstelle ▪ Liefert Standard-Bilddaten z.B. JPEG-, PNG- oder TIFF-kodiert (Kompatibilität, Browser, keine Plug-Ins, etc.) ▪ Anwendungen auf Thin-Clients möglich ▪ Schlanke Spezifikation (im Vergleich z.B. zu SOAP) ▪ Einfache Kombination von Geodaten aus verschiedenen, verteilten Quellen durch Überlagerung von Bildern ▪ Breite Unterstützung durch Hersteller ▪ Einfache Implementierung und Nutzung ▪ Deckt einen Großteil der Anforderungen an Web-GIS ab 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GetCapabilities: Uneinheitliche Interpretation der Daten bei den verschiedenen Herstellern von Client Applikationen. ▪ GetFeatureInfo: Es ist zu wenig klar geregelt, was als Resultat von GetFeatureInfo zurückgegeben wird. Manche Hersteller liefern eine XML-Datei, andere eine HTML-Seite. Die Auswertbarkeit der Daten wird dadurch erschwert bzw. verunmöglicht. ▪ Häufige Versionsänderungen ▪ Das Kartenbild für dieselben Realweltobjekte kann in angrenzenden Regionen/Ländern unter Umständen sehr verschieden sein. ▪ Sehr beschränkte Analysemöglichkeiten ▪ Nur lesender Zugriff ▪ Unter Umständen treten Probleme betreffend Koordinatentransformationen bei der Kombination von unterschiedlichen WMS auf.

Bemerkungen

Es hat sich herausgestellt, dass die alleinige Verwendung von JPEG als Bildformat nicht sämtliche Bedürfnisse abdeckt. So wird insbesondere die Transparenz in diesem Format nicht unterstützt. Dadurch lassen sich zum Beispiel verschiedene Ebenen/Dienste nicht überlagern. Deshalb ist es sinnvoll, dass der WMS zum Beispiel auch das Bildformat PNG anbietet. Auf Grund von Darstellungsproblemen im Browser ‚MS Internet Explorer‘ mit verschiedenen PNG-Varianten (PNG-24 bzw. PNG-transparent) ist es jedoch von Vorteil wenn ein WMS nicht nur ein Bildformat unterstützt.

Die Vielfalt der Koordinatensysteme erschwert die interoperable Arbeit mit WMS ebenfalls. Vielfach differieren die vom Client unterstützten Systeme mit denen, welche ein Server zur Verfügung stellt. Das heisst, dass der Client und der Server mindestens ein gemeinsames Koordinatensystem unterstützen müssen.

Beim Zusammensetzen von verschiedenen WMS können Probleme bezüglich der massstabsabhängigen Darstellung entstehen. Hier liegt die Kontrolle über die Darstellung der einzelnen Layer zurzeit einzig bei der Serverkomponente. Eine Manipulation durch den Client wäre wünschenswert. Erste Ansätze wurden mit SLD erprobt, allerdings konnte sich bis jetzt keine optimale Lösung durchsetzen.

Da die Abwärtskompatibilität zu früheren Versionen nur bedingt gewährleistet ist, besitzt die Versionsproblematik ebenfalls ein gewisses Konfliktpotenzial. Durch die im Herbst 2005 publizierte Norm ISO 19128:2005 sollte sich dieses Problem aber entschärfen.

5.2.4 Styled Layer Descriptor (SLD)

Mit SLD wird eine XML-basierte Sprache zur Beschreibung von Darstellungsvorschriften definiert. Mit Hilfe von SLD können die Ergebnisse von WMS, WFS und WCS grafisch dargestellt bzw. die grafische Darstellung vom Client vorgegeben werden.

In der Folge wird nur die Anwendung bei einem WMS betrachtet.

Beispiel WMS: Die WMS Spezifikation beinhaltet nur Styles welche vom Server vorgegeben sind. SLD fügt Operationen hinzu, welche es erlauben benutzerdefinierte Styles anzufügen. Somit kann das Ergebnis des WMS durch den Client grafisch beeinflusst werden. Die Rendering des Ergebnisses erfolgt jedoch auf dem Server.

5.2.4.1 Stabilität

Version 1.0.0 basiert zurzeit auf der WMS Spezifikation 1.1.1. Die SLD Revision Working Group (SLD-RWG) des OGC ist zurzeit an der Überarbeitung/Anpassung auf die aktuellste Version von WMS (zukünftig 1.5.0). Es existiert ein Entwurf für eine Version 1.1.0 (im Member-Bereich einsehbar, Stand August 2005). Zurzeit ist jedoch unklar ob und wie SLD weiterentwickelt oder ersetzt wird.

5.2.4.2 Operationen / Parameter

Bei der ‚GetMap‘-Operation des WMS wird ein zusätzlicher Parameter ‚SLD‘ oder ‚SLD_BODY‘ (siehe Kap. 5.2.3.2) eingeführt. Dieser Parameter ersetzt die Parameter ‚STYLES‘ und ‚LAYERS‘ und referenziert dagegen das SLD-Dokument mittels einer URL.

Beispiel WMS (aus SLD 1.0.0):

```

http://yourfavoritesite.com/WMS?
VERSION=1.1.1&
REQUEST=GetMap&
SRS=EPSG:4326&
BBOX=0.0,0.0,1.0,1.0&
SLD=http://myclientsite.com/mySLD.xml&
WIDTH=400&
HEIGHT=400&
FORMAT=image/png&

```

Das hier aufgeführte Beispiel stellt eine Anfrage an einen SLD-WMS mit HTTP GET dar. Dabei wurden die Parameter ‚LAYERS‘ und ‚STYLE‘ durch ein SLD-Dokument mit dem Namen ‚mySLD.xml‘ ersetzt. Das Ergebnis ist ein PNG-Bild mit den im SLD-Dokument definierten Layers und Darstellungsvorschriften.

Es gibt drei verschiedene Möglichkeiten, das SLD-Dokument dem WMS zu übermitteln:

1. Der Client kommuniziert mit dem Server über HTTP GET, aber die Anfrage referenziert ein dem Server über HTTP zugänglich gemachtes SLD-Dokument. Dies entspricht dem oben aufgeführten Beispiel. Der Server wertet das SLD Dokument aus ohne dass der Client an diesem Informationsaustausch beteiligt ist.
2. Der Client kommuniziert mit dem Server über HTTP GET, aber der Inhalt des SLD-Dokumentes wird direkt durch den Parameter SLD_BODY in der URL übertragen. Diese Variante führt zu komplexen URLs, die eventuell nicht mehr übertragen werden können (Zeichenbeschränkung).
3. Der Client kommuniziert mit dem Server über HTTP POST. Die ‚GetMap‘-Anfrage wird in XML definiert und das SLD-Dokument wird eingebettet.

Falls ein WMS (1.1.1) SLD unterstützt, so wird er um die folgenden Operationen erweitert:

DescribeLayer

Die aufgerufenen Ebenen (Layer) werden in Form einer XML Datei näher beschrieben.

<i>Parameter</i>	<i>Auftreten</i>	<i>Beschreibung</i>
VERSION	optional	Versionsnummer des entsprechenden, aufgerufenen Dienstes (WMS, WFS etc.).
REQUEST	optional	Konstant: DescribeLayer
LAYERS	optional	Kommagetrennte Aufzählung der zu beschreibenden Layer.

GetLegendGraphic

Diese Operation liefert eine rechteckige Grafik. Sie dient zur Erstellung einer Legende eines WMS. Es wird nur die Grafik, nicht die für die Legende nötige Beschriftung geliefert.

<i>Parameter</i>	<i>Auftreten</i>	<i>Beschreibung</i>
VERSION	zwingend	Versionsnummer des entsprechenden, aufgerufenen Dienstes (WMS, WFS etc.).
REQUEST	zwingend	Konstant: GetLegendRequest
STYLE	zwingend	Style des Layers für welchen die Legende generiert werden soll.
FEATURETYPE	optional	Featuretype für welchen die Legende generiert werden soll.
RULE	optional	Style-Regel mit welcher die Legende generiert wird sofern diese anwendbar und definiert ist.
SCALE	optional	Für den Fall dass keine Style-Regel für den angeforderten Style spezifiziert ist, kann dieser Parameter dem Server behilflich sein, eine zweckmässige Repräsentation der Graphik zu erstellen.
SLD	optional	Spezifiziert eine Referenz zu einem externen SLD-Dokument. Arbeitet analog dem ‚SLD‘ Parameter der WMS ‚GetMap‘-Operation (siehe 5.2.3.2).
SLD_BODY	optional	Mit Hilfe dieses Parameters lässt sich ein SLD-Dokument direkt im HTTP GET-Aufruf mitliefern.
FORMAT	zwingend	MIME Typ des angeforderten Graphikformates. Arbeitet analog dem ‚FORMAT‘ Parameter der WMS ‚GetMap‘-Operation (siehe 5.2.3.2).
WIDTH	optional	Gibt einen Hinweis auf die Breite der gelieferten Graphik. Im Falle von Vektordaten einen Anhaltspunkt zum Detaillierungsgrad (LOD).
HEIGHT	optional	Gibt einen Hinweis auf die Höhe der gelieferten Graphik.
EXCEPTIONS	optional	Format (MIME Typ) für die Beschreibung von auf-

		<p>treten Exception. Arbeitet analog dem ,EXCEPTIONS' Parameter der WMS ,GetMap'-Operation (siehe 5.2.3.2).</p>
--	--	---

GetStyles

Styles können als SLD vom Web Map Server abgefragt werden.

<i>Parameter</i>	<i>Auftreten</i>	<i>Beschreibung</i>
VERSION	zwingend	Versionsnummer des entsprechenden, aufgerufenen Dienstes (WMS, WFS etc.).
REQUEST	zwingend	Konstant: GetStyles
LAYERS	zwingend	Kommagetrennte Aufzählung der Layer, für welche die Style-Beschreibungen angefordert wurden.
SLDVER	optional	Gewünschte SLD-Version des angeforderten SLD-Dokumentes. Standardmässig wird die höchste vom Server unterstützte Version geliefert.

PutStyles

Mit dieser Operation können benutzerdefinierte Styles (in SLD) auf den Web Map Server gelegt werden.

<i>Parameter</i>	<i>Auftreten</i>	<i>Beschreibung</i>
VERSION	zwingend	Versionsnummer des entsprechenden, aufgerufenen Dienstes (WMS, WFS etc.).
REQUEST	zwingend	Konstant: PutStyles
MODE	zwingend	Der Modus definiert, wie der zum Server geschickte Style behandelt werden soll. Die folgenden Methoden werden unterschieden: ,InsertAndReplace' und ,ReplaceAll'. Bei ,InsertAndReplace' werden die neu definierten Styles hinzugefügt, sowie bereits existierende überschrieben. Bei ,ReplaceAll' werden vorgängig alle Styles gelöscht und die im übermittelten SLD-Dokument definierten Styles auf dem Server eingetragen. Das heisst, dass die nicht im SLD-Dokument aufgeführten Styles gelöscht werden

		(Unterschied zu ‚InsertAndReplace‘).
SLD	optional	Spezifiziert eine Referenz zu einem externen SLD-Dokument. Arbeitet analog dem ‚SLD‘ Parameter der WMS ‚GetMap‘-Operation (siehe 5.2.3.2).
SLD_BODY	optional	Mit Hilfe dieses Parameters lässt sich ein SLD-Dokument direkt im HTTP GET-Aufruf mitliefern.

5.2.4.3 Hersteller-Unterstützung

Verschiedene Hersteller geben an, dass SLD 1.0 implementiert wird. Eine Liste ist ersichtlich unter:

<http://www.opengeospatial.org/resources/?page=products&view=listbyspec&specid=51>.

5.2.4.4 Beurteilung

<i>Vorteile</i>	<i>Nachteile</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einfache Erstellung eines SLD-Dokuments. ▪ Mit der Integration von Filter Encoding lassen sich beispielsweise thematische Karten erstellen. ▪ Ein Anwender kann bei der Kombination von Diensten eine sinnvolle Ausgestaltung der Karte vornehmen (z.B. gleiche Farben in zwei thematisch unterschiedlichen Ebenen). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Der SLD Standard ist komplex. ▪ Der Nutzen von SLD ist im heterogenen Fall gering, da die effektive Darstellung nicht genügend genau beschrieben werden kann. ▪ Dieselbe Beschreibung kann nicht mit einer beliebigen Datenquelle kombiniert werden. Das heisst, dass für jedes Datenmodell mindestens ein SLD-Dokument benötigt wird. ▪ Ein Anwender kann irreführende oder falsche Karten, die exakten Symbolisierungsvorschriften genügen müssen, erstellen. ▪ Viele WMS-Server befinden sich hinter einer Firewall, die es dem WMS-Server verunmöglicht, ein SLD-Dokument von einem anderen Server zu laden. ▪ Die Möglichkeit 2, ein SLD-Dokument mit SLD_BODY in die WMS-Anfrage einzubinden funktioniert schlecht.

Bemerkungen

Der SLD-Standard ist zurzeit sehr umstritten (Stand November 2005). Eventuell initialisiert die ISO ein neues Projekt zum Thema der Darstellungsproblematik. Allerdings sind viele Fragen und Problemstellungen noch nicht sauber gelöst. Deshalb wird empfohlen den Standard mit dem Status ‚*unter Beobachtung*‘ zu behandeln.

5.2.5 Web Feature Service (WFS)

Die WFS Spezifikation definiert eine Schnittstelle, die den Zugriff auf objekt-strukturierte Geodaten ermöglicht. Dabei werden geographische Objekte (engl. Features) im Format GML (Geography Markup Language) ausgetauscht. In der aktuellen Version (1.1.0) werden die GML Versionen 2.1.2 und 3.1.1 verwendet.

Es wird unterschieden zwischen Basis-WFS (nur Leserechte, Basic WFS) und Transaktions-WFS (Lese- und Schreibrechte, Transactional WFS). Ein Basis-WFS benützt die Operationen ‚GetCapabilities‘, ‚DescribeFeatureType‘ und ‚GetFeature‘. Ein Transaktions-WFS unterstützt zusätzlich Operationen, um die Geodaten im Rahmen von Transaktionen fortzuführen.

5.2.5.1 Stabilität

In der Praxis kommt heute die Version 1.0.0 zum Einsatz. Da die aktuelle Version (1.1.0) erst im Mai 2005 offiziell publiziert wurde, beziehen sich die meisten Hersteller noch auf die Vorgängerversion. Es ist jedoch abzusehen, dass die Version 1.1.0 vermehrt implementiert werden wird, zumal diese Version im Mai 2005 bei der ISO als ISO/AWI 19142 eingereicht wurde.

5.2.5.2 Operationen / Parameter

An dieser Stelle werden die Operationen und Parameter der **Version 1.1.0** vorgestellt. Zudem werden nur die Operationen für einen Basis-WFS detailliert aufgeführt. Die Operationen für einen Transaktions-WFS werden nur kurz erläutert.

Informationen zur Version 1.0.0 sind in ähnlicher Weise im GIB - Geoservice Application Profile (GAP) [14] zu finden.

Beim WFS sind die Operationen GetCapabilities, DescribeFeatureType und GetFeature gemäss Spezifikation zwingend vorgeschrieben. Diese drei Operationen bilden einen Basis-WFS. Die übrigen Operationen sind optional definiert.

GetCapabilities (zwingend)

Gemäss Kap. 5.2.2.1.

Der Wert des obligatorischen SERVICE Parameters ist konstant WFS.

DescribeFeatureType (zwingend)

Mit einem GML Applikationsschema wird die Datenstruktur der ausgewählten Objektklasse(n) beschrieben. Diese Struktur ist Voraussetzung für eine Anfrage über die Operation ‚GetFeature‘.

<i>Parameter</i>	<i>Auftreten</i>	<i>Beschreibung</i>
VERSION	zwingend	Konstant: 1.1.0
SERVICE	zwingend	Konstant: WFS
REQUEST	zwingend	Konstant: DescribeFeatureType
TYPENAME	optional	Hier können in einer kommasetrennten Liste eine oder mehrere ‚Typenames‘ (deutsch: Objektklassennamen) angegeben werden.
OUTPUTFORMAT	optional	Mögliche Werte: ‚XMLSCHEMA‘ ‚text/xml; subtype=gml/2.1.2‘ ‚text/xml; subtype=gml/3.1.1‘ ‚text/xml; subtype=interlis/2.3‘ (siehe 5.2.5.3) ‚text/plain; subtype=interlis/2.3‘ (siehe 5.2.5.3) Falls der Parameter nicht angegeben wird, wird der Default-Wert ‚text/xml; subtype=gml/3.1.1‘ ausgegeben. Weitere Erläuterungen siehe Kap. 5.2.5.3.
NAMESPACE	optional	Hier können Namensräume angegeben werden (einer oder mehrere). Namensräume dienen in XML zur eindeutigen Identifizierung von Objekten.

Beispiel

Ein Beispiel für einen DescribeFeatureType-Request kann folgendermassen aussehen (Quelle: OGC WFS 1.1.0, Kap. 14.7.2.2):

```

http://www.someserver.com/wfs.cgi?
SERVICE=WFS&
VERSION=1.1.0&
REQUEST=DescribeFeatureType&
TYPENAME=TreesA_1M,BuiltUpA_1M&
    
```

Dieser Aufruf liefert ein GML-Applikationsschema (Version 3.1.1) mit den Objektklassen ‚TreesA_1M‘ und ‚BuiltUpA_1M‘ zurück.

GetFeature (zwingend)

Das Resultat liefert die angefragten Features (Geometrieobjekte) in Form einer XML-Datei (GML) zurück.

<i>Parameter</i>	<i>Auftreten</i>	<i>Beschreibung</i>
VERSION	zwingend	Konstant: 1.1.0
SERVICE	zwingend	Konstant: WFS
REQUEST	zwingend	Konstant: GetFeature
OUTPUTFORMAT	optional	<p>Mögliche Werte: ,XMLSCHEMA' ,text/xml; subtype=gml/2.1.2' ,text/xml; subtype=gml/3.1.1' ,text/xml; subtype=interlis/2.3' (siehe 5.2.5.3)</p> <p>Falls der Parameter nicht angegeben wird, wird der Default-Wert ,text/xml; subtype=gml/3.1.1' ausgegeben.</p> <p>Weitere Erläuterungen siehe Kap. 5.2.5.3</p>
NAMESPACE	optional	Hier können Namensräume angegeben werden (einer oder mehrere). Namensräume dienen in XML zur eindeutigen Identifizierung von Objekten.
RESULTTYPE	optional	<p>Mögliche Werte: ,results' = vollständiges GML-Dokument wird übertragen (Default) ,hits' = nur die Anzahl der von der Anfrage betroffenen Features wird zurückgeliefert.</p>
PROPERTYNAME	optional	Hier können die mitgelieferten Eigenschaften (engl. Properties) pro Objektklasse definiert werden. Falls die Liste leer ist, werden sämtliche Eigenschaften übertragen.
FEATUREVERSION	optional	<p>Dieser Parameter unterstützt die Versionierung von Objekten (falls unterstützt).</p> <p>Mögliche Werte: ,ALL' = Es werden alle Versionen eines Objektes geliefert Integer-Wert n = Es wird die n-te Version eines Objektes geliefert leer = Es wird die aktuelle Version der Objekte geliefert (Default)</p>

MAXFEATURES	optional	Mit einem Integer-Wert kann die maximale Anzahl Objekte der Antwort angegeben werden. Ist der Parameter leer, werden alle angeforderten Objekte geliefert.
SRSNAME	optional	Hier kann ein Koordinatensystem angegeben werden. Die verfügbaren Koordinatensysteme müssen im Capabilities-Dokument angegeben sein. Wird der Parameter nicht definiert, wird das Default-SRS der Objektklasse geliefert.
TYPENAME	zwingend	Hier können in einer Komma getrennten Liste eine oder mehrere ‚Typenames‘ (deutsch: Objektklassennamen) angegeben werden.
FEATUREID	optional	Hier kann eine Aufzählung von Objektinstanzen angegeben werden. Wird dieser Parameter benutzt, muss der Parameter ‚TYPENAME‘ nicht angegeben werden.
FILTER	optional	Hier kann gemäss der Filter Encoding Specification (siehe 5.2.6) ein Objektfiler definiert werden.
BBOX	optional	BoundingBox des Kartenausschnitts (Ecke links unten und rechts oben)
SORTBY	optional	Anhand von Properties kann die Reihenfolge der Objekte im Ausgabedokument bestimmt werden.

Anmerkung 1: Die Parameter ‚FEATUREID‘, ‚FILTER‘ und ‚BBOX‘ können nicht gemeinsam verwendet werden. Es ist jeweils nur einer dieser Parameter zugelassen, da es sonst zu widersprüchlichen Angaben kommen kann.

Anmerkung 2: In der Version 1.1.0 wurde die Möglichkeit zum Zugriff auf Lokale- oder Remote-Datenquellen über den Mechanismus XLink geschaffen. Dazu werden der Operation ‚GetFeature‘ zusätzliche Parameter hinzugefügt. Für eine Auflistung dieser Parameter sei auf OGC WFS 1.1.0 Kap. 14.7.3.1 verwiesen.

Das einfachste aller Beispiele für eine ‚GetFeature‘-Abfrage sieht wie folgt aus (Quelle: OGC WFS 1.1.0, Kap. 14.7.3.2):

[http://www.someserver.com/wfs.cgi&](http://www.someserver.com/wfs.cgi&SERVICE=WFS&VERSION=1.1.0&)

SERVICE=WFS&

VERSION=1.1.0&

```
REQUEST=GetFeature&
TYPENAME=InWaterA_1M&
```

Diese Anfrage liefert ein GML-Instanzdokument (Version 3.1.1) mit allen Objekten der Objektklasse ‚InWaterA_1M‘ zurück.

Weitere Beispiele sind in OGC WFS 1.1.0, Kap. 14.7.3.2 aufgeführt.

GetFeatureWithLock (optional)

Die Operation ‚GetFeatureWithLock‘ besitzt dieselben Parameter wie die Operation ‚GetFeature‘. Zusätzlich wird folgender Parameter eingefügt:

<i>Parameter</i>	<i>Auftreten</i>	<i>Beschreibung</i>
EXPIRY	optional	Ein Integer-Wert, der die Zeit (in Minuten) repräsentiert während derer ein Objekt zur Bearbeitung gesperrt ist. Wenn die Zeit nicht definiert wird, werden die Objekte auf unbestimmte Zeit gesperrt.

GetGmlObject (optional)

Diese Operation erlaubt ein bestimmtes Objekt anhand einer GML-Objekt-ID anzufordern.

<i>Parameter</i>	<i>Auftreten</i>	<i>Beschreibung</i>
VERSION	zwingend	Konstant: 1.1.0
SERVICE	zwingend	Konstant: WFS
REQUEST	zwingend	Konstant: GetGmlObject
TRAVERSELINKDEPTH	zwingend	Beschreibung siehe OGC WFS 1.1.0, Kap. 14.7.4.1
TRAVERSELINKEXPIRY	optional	Beschreibung siehe OGC WFS 1.1.0, Kap. 14.7.4.1
GMLOBJECTID	zwingend	Die GML-ID vom gewünschten Objekt.

LockFeature (optional)

Mit dieser Operation können Objekte gesperrt werden. Dies wird für die Wahrung der DB-Konsistenz während eines ‚Transaction‘-Befehls benötigt.

<i>Parameter</i>	<i>Auftreten</i>	<i>Beschreibung</i>
VERSION	zwingend	Konstant: 1.1.0
SERVICE	zwingend	Konstant: WFS
REQUEST	zwingend	Konstant: LockFeature
TYPENAME	zwingend	siehe Operation ‚GetFeature‘
EXPIRY	optional	siehe Operation ‚GetFeatureWithLock‘
LOCKACTION	optional	Mögliche Werte: ‚ALL‘ = es wird versucht für alle gewählten Objekte ein Lock zu errichten. Wenn nicht alle Objekte gelockt werden können, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. (Default) ‚SOME‘ = es werden so viele Objekte wie möglich mit einem Lock belegt.
FEATUREID	optional	siehe Operation ‚GetFeature‘
FILTER	optional	siehe Operation ‚GetFeature‘
BBOX	optional	siehe Operation ‚GetFeature‘

Transaction (optional)

Die Operation ‚Transaction‘ führt Veränderungen am Datenbestand aus (Delete, Update, Insert). Der Server kann die Änderungsoperation direkt auf die Datenquelle ausführen oder sie in eine der Datenquelle bekannte Syntax (bspw. SQL) übersetzen.

<i>Parameter</i>	<i>Auftreten</i>	<i>Beschreibung</i>
VERSION	zwingend	Konstant: 1.1.0
SERVICE	zwingend	Konstant: WFS
REQUEST	zwingend	Konstant: Transaction
OPERATION	zwingend	Veränderung die am Datenbestand durchgeführt werden soll. Zurzeit ist nur ‚Delete‘ spezifiziert.

TYPENAME	zwingend	Hier können in einer kommasetrennten Liste eine oder mehrere ‚Typenames‘ (deutsch: Objektklassennamen) angegeben werden.
RELEASEACTION	optional	Mögliche Werte: ALL = für alle gewählten Objekte wird der Lock aufgehoben (Default) SOME = nur für die veränderten Objekte wird der Lock aufgehoben. Die übrigen Objekte behalten ihren Lock.
FEATUREID	optional	siehe Operation ‚GetFeature‘
FILTER	optional	siehe Operation ‚GetFeature‘
BBOX	optional	siehe Operation ‚GetFeature‘

5.2.5.3 Erläuterung zu OUTPUTFORMAT

Gemäss OGC WFS 1.1.0 Kap. 8.1 und Kap. 9.2 ist die Implementierung von GML3 zwingend. Es können aber auch weitere Formate hinzugefügt werden. Zum Beispiel kann ein WFS auch INTERLIS-Formate liefern. Dabei ist zu beachten, dass die Identifikation über den entsprechenden MIME-Typ und den zugehörigen ‚subtype‘ geschieht. In den oben aufgeführten Listen sind entsprechende Vorschläge für INTERLIS 2 aufgeführt.

Beim Request ‚DescribeFeatureType‘ könnte die Implementierung von INTERLIS wie folgt aussehen:

1. ‚text/xml; subtype=interlis/2.3‘ -> liefert eine Formatbeschreibung in XML-Schema
2. ‚text/plain; subtype=interlis/2.3‘ -> liefert die Modellbeschreibung in einem reinen Textformat (.ili)

5.2.5.4 Hersteller-Unterstützung

Beim OGC wird eine Liste mit als ‚Compliant‘ bewerteten Produkten geführt. Diese ist einsehbar unter:

<http://www.opengeospatial.org/resources/?page=products>

Allerdings sind nicht alle Produkte dort registriert, da eine Registriergebühr (Trademark Fee) von OGC erhoben wird. So sind zum Beispiel namhafte open-source Projekte nicht registriert.

5.2.5.5 Beurteilung

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zugriff auf objekt-strukturierte Vektordatensätze möglich, dadurch Weiterverarbeitung der Daten am Client möglich (Analysen etc.) ▪ Thematische und Räumliche Selektionsmöglichkeiten durch Filter Encoding ▪ Beschreibung des Transferformats wird mit der Operation ‚DescribeFeatureType‘ mitgeliefert ▪ Schreibender Zugriff möglich (Transactional WFS) ▪ Version 1.1.0 basiert auf SOAP 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Der OGC Standard GML (speziell Version 3.x) ist noch nicht ausgereift ▪ Version 1.0.0 basiert ‚nur‘ auf GML2 (nur Simple Features) ▪ Keine komplexeren Analysemöglichkeiten, bei denen neue Geoobjekte entstehen (z.B. analytische Flächenverschneidung) ▪ Keine Pfadsuche / Routing ▪ Hersteller unterstützen meist keine beliebigen GML-Anwendungsschemata ▪ Beim Transfer grosser Datenmengen ist eine erhebliche Netz-Bandbreite erforderlich

Bemerkungen:

Die Norm ‚ISO/AWI 19142 Geographic information–Web Feature Service‘ befindet sich zurzeit in der Vorbereitungsphase. Als Grundlage für diese Norm wird die OGC WFS Version 1.1.0 dienen. Es ist noch nicht vorhersehbar wann diese Norm offiziell publiziert wird.

5.2.6 Filter Encoding (Filter)

Die Filter Encoding Spezifikation beschreibt eine XML Kodierung von Filter-Ausdrücken (Abfragen bzw. Queries). Die Verwendung in XML ermöglicht die systemneutrale Formulierung der Abfrage, das heisst sie ist an keine Abfragesprache gebunden (wie z.B. SQL). Die Umsetzung in eine solche spezifische Sprache ist jedoch, dank XML, verhältnismässig einfach zu realisieren. So kann ein XML kodierter Filter in eine WHERE-Klausel innerhalb eines SQL-SELECT-Statements transformiert werden, um Daten aus einer SQL-Datenbank zu beziehen. Gleichermassen ist es möglich, denselben XML-Filter in XPath oder XQuery zu transformieren um auf XML-Dokumente oder -Datenbanken zuzugreifen.

5.2.6.1 Stabilität

Die aktuelle Version wurde im Mai 2005 publiziert. Die erste Version des Filter Encodings war Bestandteil der Web Feature Server (WFS) Spezifikation 0.0.10. Nach der Feststellung, dass diese Filterbeschreibung auch für andere Dienste von Nutzen ist, wurde eine separate Spezifikation erarbeitet (1.0.0). Die momentan vorliegende Version 1.1.0 wurde u.a. um die Möglichkeit einer Sortierung der Resultate erweitert.

Nach der letzten Ergänzung (Sortierung) kann die Spezifikation als verhältnismässig stabil betrachtet werden, da nun die meisten Bedürfnisse an eine Filter-Definition gedeckt sind. Gemäss der OGC-Website ist der Standard derzeit nicht in Bearbeitung.

5.2.6.2 Operationen / Parameter

Die nachfolgend beschriebenen Parameter sind zugleich die XML-Elementnamen die für die Kodierung des Filters verwendet werden (siehe Beispiel unten).

Die Filter Spezifikation unterstützt die folgenden Operationen, die mit Hilfe der logischen Operatoren auch kombiniert werden können (Verschachtelung):

- Logische Operatoren

<i>Parameter</i>	<i>Beschreibung</i>
And	Logisches UND
Or	Logisches ODER
Not	Logisches NICHT

- Räumliche Operatoren (siehe auch OGC Simple Feature Specification 1.1)
Für die folgende Tabelle gilt: A [OPERATOR] B, wobei A und B zwei Geometrien darstellen.

<i>Parameter</i>	<i>Beschreibung</i>
Equals	Liefert TRUE wenn die beiden Geometrien A und B räumlich identisch sind.
Disjoint	Liefert TRUE wenn die beiden Geometrien A und B räumlich getrennt sind.
Touches	Liefert TRUE wenn sich die beiden Geometrien A und B räumlich berühren.
Within	Liefert TRUE wenn Geometrie A innerhalb Geometrie B liegt.
Overlaps	Liefert TRUE wenn sich die beiden Geometrien A und B räumlich überlappen.
Crosses	Liefert TRUE wenn sich die beiden Geometrien A und B räumlich schneiden.
Intersects	Liefert TRUE wenn die beiden Geometrien A und B räumlich miteinander in irgendeiner Beziehung stehen.

Contains	Liefert TRUE wenn Geometrie A Geometrie B beinhaltet.
Dwithin	Liefert TRUE wenn Geometrie B innerhalb eines gewissen Buffers (Distanz) der Geometrie A liegt.
Beyond	Liefert TRUE wenn Geometrie B ausserhalb eines gewissen Buffers (Distanz) der Geometrie A liegt.
Bbox	Definiert die allgemein bekannte Bounding Box. Diese ist gleichbedeutend mit 'Not Disjoint'.

- Vergleichs-Operatoren

<i>Parameter</i>	<i>Beschreibung</i>
PropertyIsEqualTo	Eigenschaft ist gleich x (= x)
PropertyIsNotEqualTo	Eigenschaft ist nicht gleich x (\neq x)
PropertyIsLessThan	Eigenschaft ist kleiner als x (< x)
PropertyIsGreaterThan	Eigenschaft ist grösser als x (> x)
PropertyIsLessThanOrEqualTo	Eigenschaft ist kleiner oder gleich x (<= x)
PropertyIsGreaterThanOrEqualTo	Eigenschaft ist grösser oder gleich x (>= x)
PropertyIsLike	Eigenschaft ist wie x (Verwendung mit Zeichenketten, z.B. Bas*)
PropertyIsNull	Eigenschaft ist NULL (= NULL)
PropertyIsBetween	Eigenschaft ist zwischen x und y (>= x UND <= y)

- Arithmetische Operatoren

<i>Parameter</i>	<i>Beschreibung</i>
Add	Addition

Sub	Subtraktion
Mul	Multiplikation
Div	Division

- Sortierung

<i>Parameter</i>	<i>Beschreibung</i>
SortProperty	Eigenschaft nach der auf- oder absteigend (,ASC', ,DESC') sortiert werden soll.

Neben der Definition des Filters mit den oben aufgeführten Operatoren erlaubt die Filter Encoding Specification auch die Erstellung eines ‚Objekt-ID‘-Filters. Dieser beinhaltet eine Liste der Objekt-Identifikatoren, welche selektiert werden sollen. Die Formulierung eines solchen Filters wäre auch mit Hilfe der normalen Operatoren möglich (Verknüpfen mehrerer ‚PropertyIsEqualTo‘ mit dem logischen ‚ODER‘), er kann so aber schlanker und einfacher realisiert werden.

Beispiel

Das folgende Beispiel kombiniert eine thematische und eine räumliche Abfrage. Die beiden Abfrageteile sind mit einem logischen ‚UND‘ verknüpft, das heisst beide Bedingungen müssen erfüllt sein, damit ein Objekt ausgewählt wird. Das Beispiel sucht somit alle Gemeinden mit weniger als 9398 Einwohnern und die innerhalb der Bounding Box 690000/230000, 700000/240000 liegen.

```
<Filter>
  <And>
    <PropertyIsLessThan>
      <PropertyName>AnzahlEinwohner</PropertyName>
      <Literal>9398</Literal>
    </PropertyIsLessThan>
    <Not>
      <Disjoint>
        <PropertyName>Geometry</PropertyName>
        <gml:Envelope srsName="http://www.opengis.net/gml/srs/epsg.xml#21781">
          <gml:lowerCorner>690000 230000</gml:lowerCorner>
          <gml:upperCorner>700000 240000</gml:upperCorner>
        </gml:Envelope>
      </Disjoint>
    </Not>
  </And>
</Filter>
```

Die folgende SQL-WHERE-Klausel entspricht dem obigen Filter (PostgreSQL/PostGIS-Dialekt):

```
... WHERE ("AnzahlEinwohner" < 9398) AND (Intersects ("Geometrie",
GeometryFromText('POLYGON((690000 230000, 700000 230000, 700000
240000, 690000 240000, 690000 230000))',21781)))
```

5.2.6.3 Hersteller-Unterstützung

Das Filter Encoding kommt unter anderem bei WFS und SLD zur Anwendung. In der Praxis zeigt sich jedoch, dass kaum ein Hersteller Filter Encoding komplett unterstützt. Der Grad der Unterstützung kann der GetCapabilities Response eines WFS entnommen werden. Somit sollten Hersteller mit einer WFS-Implementierung dies ebenfalls unterstützen.

Beim OGC wird eine Liste mit als ‚Implementing‘ bewerteten Produkten geführt. Diese ist einsehbar unter:

<http://www.opengeospatial.org/resources/?page=products>

Zurzeit (Stand Dezember 2005) ist kein Produkt mit ‚Compliant‘ bewertet.

5.2.6.4 Beurteilung

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Neutral in Bezug auf die Abfragesprache ▪ Einfache Umsetzung möglich ▪ Deckt die meisten Bedürfnisse an Abfragen ab ▪ Auf GML als Transferformat zugeschnitten 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umfang/Grösse einer Filterdefinition (XML) ▪ Bisherige Umsetzungen nicht immer vollständig

5.2.7 WFS-Gazetteer (WFS-G)

Das WFS-G Diskussionspapier erweitert die WFS Spezifikation um die Möglichkeit hierarchische Suchoperationen durchzuführen (Beispiel: das Amt Saanen liegt im Kanton BE und beinhaltet die Gemeinden Gsteig, Lauenen und Saanen).

Ein Gazetteer ist eine hierarchische Sammlung von Ortsnamen. Der Begriff Ort steht hierfür als Platzhalter für politische Verwaltungseinheiten (bspw. Kantone, Bezirke, Gemeinden, Städte), Regionen, Lagebezeichnungen oder Strassennamen. Der Gazetteer legt somit die Syntax der Ortsangaben und die hierarchische Zuordnung fest. Er lässt sich beliebig erweitern (bspw. PLZ, Gebiete der telefonischen Vorwahl, etc.).

Die Abfragen eines WFS-G werden gemäss WFS (siehe Kap. 5.2.5) definiert. Die Ergebnisse werden anschliessend gemäss Diskussionspapier aufbereitet. Dabei beinhalten die geo-

metrischen Ergebnisse eines WFS-G einen Punkt und eine BoundingBox (in GML 2) für jedes Element.

Der Gazetteer ist damit grundsätzlich auch als Geocoder einsetzbar.

5.2.7.1 Beurteilung

Bei diesem Webdienst handelt es sich (noch) nicht um einen offiziellen OGC-Standard, sondern um ein vom OGC publiziertes Diskussionspapier (Discussion Paper).

5.2.8 Geocoder (GeoC)

Der Geocoder Service transformiert eine Ortsbeschreibung, wie z.B. ein Ortsname, Adresse oder Postleitzahl in eine normalisierte Beschreibung des Ortes, welche auch eine Geometrie beinhaltet.

5.2.8.1 Beurteilung

Der Geocoder befindet sich noch nicht in einem stabilen Zustand (Discussion Paper). Es ist im Rahmen der weiteren Standardisierung mit erheblichen Änderungen zu rechnen. Unter anderem soll der Geocoder als WFS Profil definiert werden (Aussagen gemäss OGC Mitgliedern, Quelle GIB - Geoservice Application Profile (GAP) [14]).

5.2.9 Web Coverage Service (WCS)

Die WCS Spezifikation definiert eine Schnittstelle, die unter anderem den Zugriff auf ‚gerasterte Daten‘ (engl. grid coverages) im Rohformat erlaubt. Als Beispiel für solche Daten kann ein Geländemodell bezeichnet werden. Der Service übermittelt im Gegensatz zum WMS nicht nur eine grafisch aufbereitete Kartenansicht, sondern liefert die „Rohdaten“ inklusive deren detaillierten Beschreibung und der zugehörigen Georeferenzierung. Die übertragenen Daten können für weitere Analysen verwendet werden.

Anmerkung: Im Unterschied zum WFS werden keine diskreten Objekte (engl. Features) geliefert. Zurzeit werden die Formate GeoTIFF, HDF-EOS, DTED, NITF und GML (Version 3.0) in der Spezifikation erwähnt.

5.2.9.1 Stabilität

Version 1.0.0 wurde am 23.8.2003 veröffentlicht. Seither wurden keine weiteren Arbeiten mehr ausgeführt. Der Standard hat sich in einigen experimentellen Implementierungen offenbar als praxistauglich erwiesen.

5.2.9.2 Operationen / Parameter

GetCapabilities

Gemäss Kap. 5.2.2.1.

Der Wert des obligatorischen SERVICE Parameters ist konstant WCS.

DescribeCoverage

<i>Parameter</i>	<i>Auftreten</i>	<i>Beschreibung</i>
SERVICE	zwingend	Konstant: WCS
VERSION	zwingend	Konstant: 1.0.0
REQUEST	zwingend	Konstant: DescribeCoverage
COVERAGE	optional	Komma-getrennte Liste mit den gewünschten ‚Coverages‘. Falls der Parameter nicht benutzt wird, werden alle auf dem Server vorhandenen ‚Coverages‘ beschrieben.

Die Antwort auf den ‚DescribeCoverage‘-Request besteht aus einem XML-Dokument. Das Format dieses XML-Dokumentes wird in der Spezifikation beschrieben.

GetCoverage

<i>Parameter</i>	<i>Auftreten</i>	<i>Beschreibung</i>
SERVICE	zwingend	Konstant: WCS
VERSION	zwingend	Konstant: 1.0.0
REQUEST	zwingend	Konstant: GetCoverage
COVERAGE	zwingend	Komma-getrennte Liste mit den gewünschten ‚Coverages‘.
CRS	zwingend	Koordinatensystem in welchem die Anfrage formuliert wird.
RESPONSE_CRIS	zwingend	Koordinatensystem in welchem die Antwort generiert werden soll.
BBOX	zwingend	BoundingBox des Ausschnitts (links unten und rechts oben). Eventuell sogar in 3D-Koordinaten.
TIME	optional	Möglichkeit zur Angabe eines Zeitpunktes oder eines -intervalls.
PARAMETER	optional	Möglichkeit zur Angabe eines Strings mit zusätzlichen Parametern (z.B. Band=1,5,3 -> Auswahl von Farbkanälen bei Bildern aus der Fernerkundung).

WIDTH	zwingend	Anzahl Gridpunkte. Optional wenn RESX definiert.
HEIGHT	zwingend	Anzahl Gridpunkte. Optional wenn RESY definiert.
DEPTH	optional	Anzahl Gridpunkte in Z-Richtung (nur für 3D-Coverages).
RESX	optional	Geometrische Auflösung (Pixelgrösse) in der Einheit des entsprechenden Koordinatensystems.
RESY	optional	Geometrische Auflösung (Pixelgrösse) in der Einheit des entsprechenden Koordinatensystems.
RESZ	optional	Geometrische Auflösung (Pixelgrösse) in der Einheit des entsprechenden Koordinatensystems.
FORMAT	zwingend	Definition des Ausgabeformats. Mögliche Formate: GeoTIFF HDF-EOS DTED NITF GML (Version 3.0)

5.2.9.3 Hersteller-Unterstützung

Bei diversen Herstellern wurden einige experimentelle Implementierungen erstellt. Beim OGC wird eine Liste mit als ‚Implementing‘ bewerteten Produkten geführt. Diese ist einsehbar unter:

<http://www.opengeospatial.org/resources/?page=products>

Zurzeit (Stand Dezember 2005) ist kein Produkt mit ‚Compliant‘ bewertet.

5.2.9.4 Beurteilung

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> ▪ breite Abstützung bei bekannten GI-Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die zu erwartenden großen Datenmengen stellen sowohl bei Stabilität und Geschwindigkeit der Übertragung per http große Probleme dar wie auch für die Prozessierung.

5.2.10 Web Catalogue Service (CSW)

Hinweis: Selbst beim OGC sind zum Teil widersprüchliche Abkürzungen für den Web Catalogue Service (CS, CSW, CAT, WCAS, ...) vorhanden. In diesem Dokument wird konsequent die Abkürzung CSW verwendet.

Die hier untersuchte CSW Version 2.0 definiert eine Schnittstelle für so genannte Katalog-Dienste. Verschiedene Behörden haben in den letzten Jahren so genannte Metadaten-Datenmodelle erstellt. Die allermeisten dieser Datenmodelle basieren auf ‚ISO 19115: Geographic Information – Metadata‘. Diese Tatsache hat das OGC veranlasst von der CSW 2.0 Spezifikation ebenfalls ein Profil von ISO 19115 zu publizieren, welches auf der erwähnten Metadaten-Norm der ISO beruht. Dieses Profil wird ‚ISO19115/ISO19119 Application Profile for CSW 2.0‘ (CAT2 AP ISO 19115/19 [15]) genannt. Auf die Einzelheiten dieses Profils wird in der Folge nicht detaillierter eingegangen.

5.2.10.1 Stabilität

Die aktuelle Version (CSW 2.0.1) wurde im Herbst 2005 veröffentlicht. Im Vergleich zur Version 2.0.0 (veröffentlicht im Mai 2004) wurden keine grundsätzlichen Änderungen betreffend dem Konzept von CSW vorgenommen. Eine Stabilisierung des Standards ist aber noch nicht eingetreten (siehe Kap. 5.2.10.4).

Es existiert auch ein zweites Profil (ebRIM). D.h. auf dieser Stufe existieren zwei parallele Ansätze. Diese sind technisch untereinander nicht interoperabel.

5.2.10.2 Operationen

An dieser Stelle werden nur die Operationen kurz erläutert. Auf die Aufzählung der einzelnen Parameter wird verzichtet. Dazu sei auf die Originalspezifikation verwiesen (siehe OGC CSW 2.0.1, Kap. 8).

GetCapabilities

Gemäss Kap. 5.2.2.1.

Der Wert des obligatorischen SERVICE Parameters ist konstant CSW.

GetRecords

Diese Operation dient zur Suche und (vereinfachten) Darstellung von Objekten im entsprechenden Katalog. Die Antwort beinhaltet eine Trefferliste mit unterschiedlichem Detaillierungsgrad (‚Brief‘ oder ‚Summary‘).

GetRecordByld

Diese Operation wird verwendet wenn die gewünschten Objekte bereits bekannt sind. Wenn zum Beispiel vorgängig eine ‚GetRecords‘ Operation durchgeführt wurde, können mit der Operation ‚GetRecordByld‘ detailliertere Informationen zum gewünschten Objekt abgefragt werden. Resultat ist eine XML-Datei mit den entsprechenden Informationen. Folgende Detaillierungsgrade sind möglich:

- ‚brief‘ Übersicht
- ‚summary‘ Zusammenfassung (Default)
- ‚full‘ alle Metadaten zum Element

DescribeRecord

Diese Operation liefert ein XML-Schema-Dokument zu dem in einer ‚GetRecords‘ oder ‚GetRecordById‘ angeforderten Instanzdokument. Damit kann die Beschreibung des XML-Transferformats (in XML-Schema) abgefragt werden.

Die Spezifikation schreibt dabei kein explizites Format für die Beschreibung des Transferformats vor (siehe CSW 2.0 Kap. 10.6.4.4 bzw. 10.8.4.3). Vorgeschlagen wird ein XML-Format. Hier wäre folglich auch GML3 und INTERLIS 2 denkbar, sofern dies im Capabilities-Dokument publiziert wird.

GetDomain

Mit dieser Operation kann eine inhaltliche Übersicht abgefragt werden. Es werden zum Beispiel nur verwendete Schlüsselwörter angeboten. Damit soll die Operation ‚GetDomain‘ als Grundlage für weitere (detailliertere) Abfragen dienen.

Transaction

Diese Operation soll die Möglichkeit zur Veränderung von Objekten zur Verfügung stellen. Dazu stehen die Transaktionen Insert, Update und Delete zur Verfügung.

Harvest

Die Operation Harvest (deutsch: Ernte) wird von einem zentralen Katalogserver genutzt, um Metadaten dritter Stellen (ohne eigenen „lokalen“ Katalogserver) in den zentralen Dienst zu übernehmen. (Quelle: GIB - Geoservice Application Profile (GAP) [14])

5.2.10.3 Hersteller-Unterstützung

Beim OGC wird eine Liste mit als ‚Implementing‘ bewerteten Produkten geführt. Diese ist einsehbar unter:

<http://www.opengeospatial.org/resources/?page=products>

Zurzeit (Stand Dezember 2005) ist kein Produkt mit ‚Compliant‘ bewertet.

5.2.10.4 Beurteilung

Obwohl verschiedene Hersteller mit Implementierungen werben, ist die Frage der Interoperabilität nicht überall gelöst.

Bemerkungen

Zu geographischen Katalogdiensten allgemein und in der Schweiz siehe auch Kap. 4.1.14.

Grundsätzlich könnten die Aufgaben von CSW auch durch WFS (siehe Kap. 5.2.5) gelöst werden. Durch die in WFS integrierte Verwendung der Spezifikationen Filter Encoding (FE, siehe Kap. 5.2.6) und der Geography Markup Language (GML) kann dasselbe Ergebnis erzielt werden, wie mit der CSW 2.0 Spezifikation. Dadurch könnte auf die Verwendung von „eigenen“ XML-Schema-Formatbeschreibungen für die Übertragung von Metadaten verzichtet werden.

5.2.11 Web Coordinate Transformation Service (WCTS)

Der WCTS dient zur Online-Transformation von geometrischen Objekten zwischen verschiedenen Raumbezugssystemen (CRS – Coordinate Reference System) über das Inter-

net. Grundsätzlich wird zwischen Quell- und Zielsystem unterschieden. In der aktuellen Version werden nur Geometriedaten, die in GML kodiert sind, unterstützt.

5.2.11.1 Stabilität

Bei dieser OGC Spezifikation (Version 0.3.0) handelt es sich um ein veröffentlichtes Diskussionspapier. Deshalb sind die Vorgaben mit Vorsicht zu geniessen. Es fand noch keine Abstimmung unter den OGC-Mitgliedern über eine offizielle Adoption als OGC-Standard statt. Es ist aber die Absicht erkennbar, dass in nächster Zeit eine offizielle Verabschiedung dieser vorliegenden Version als OGC-Standard geplant ist. Allerdings kann keine zuverlässige Angabe über den geplanten Zeitraum gemacht werden, da noch einige Fragen zu klären sind (siehe OGC WCTS 0.3.0, Kap. 1).

5.2.11.2 Operationen

An dieser Stelle werden nur die Operationen kurz erläutert. Auf die Aufzählung der einzelnen Parameter wird verzichtet. Dazu sei auf das Diskussionspapier verwiesen (siehe OGC WCTS 0.3.0).

GetCapabilities

Gemäss Kap. 5.2.2.1.

Der Wert des obligatorischen SERVICE Parameters ist konstant WCTS.

IsTransformable

Die Operation dient der Abfrage, ob eine Kombination von Quell- und Zielsystem durch den Dienst unterstützt wird.

Transform

Mit dieser Operation werden die Daten vom Quellsystem ins Zielsystem transformiert.

GetTransformation

Ermittelt eine dem Server bekannte Transformation, welche die Transformation vom Quell- ins Zielsystem vornimmt.

DescribeTransformation

Dies ist eine optionale Operation, welche zur Beschreibung der verwendeten Transformationsfunktion(en) zwischen Quell- und Zielsystem verwendet wird.

DescribeCRS

Mit dieser Operation können Informationen über ein Raumbezugssystem abgefragt werden.

DescribeMethod

Mit dieser Operation können detailliertere Informationen über die einzelnen Transformationsfunktionen (siehe Operation ‚DescribeTransformation‘) abgefragt werden. Geliefert wird zum Beispiel der allgemeine Beschrieb der Funktion ‚Transversale Mercator Projektion‘.

5.2.11.3 Hersteller-Unterstützung

Beim OGC wird eine Liste mit als ‚Implementing‘ bewerteten Produkten geführt. Diese ist einsehbar unter:

<http://www.opengeospatial.org/resources/?page=products>

Zurzeit (Stand Dezember 2005) ist kein Produkt mit ‚Compliant‘ bewertet.

5.2.11.4 Beurteilung

Zurzeit ist keine Beurteilung möglich.

5.2.12 Web Pricing & Ordering Service (WPOS)

Das WPOS Diskussionspapier beschreibt ein webbasiertes Preis- und Verkaufssystem. Der Workflow für eine Bestellung (inkl. Offerte) und die Lieferung eines Datensatzes über das Web wird festgelegt. Zusätzlich wird ein ausführliches XML-Format zur Beschreibung von Preis-Modellen und -Daten vorgestellt. Das XCPF (XML Configuration & Pricing Format) wird im WPOS als Standardformat eingesetzt.

5.2.12.1 Stabilität

Das OGC Discussion Paper wurde im November 2002 offiziell veröffentlicht. Seither wurden keine Änderungen am Dokument vorgenommen.

5.2.12.2 Operationen

An dieser Stelle werden nur die Operationen kurz erläutert. Auf die Aufzählung der einzelnen Parameter wird verzichtet. Dazu sei auf das Diskussionspapier verwiesen (siehe OGC WPOS Kap. 3.2.2).

GetCapabilities

Gemäss Kap. 5.2.2.1.

Der Wert des obligatorischen SERVICE Parameters ist konstant WPOS.

GetPriceModel

Mit dieser Operation werden Informationen zum XCPF Preismodell angefragt. Die Antwort besteht aus einem leeren XCPF-Objekt. Enthalten sind bereits Vertragsinformationen wie Provider-Adresse, Lizenzinformationen, Preisberechnungsmodell, etc.

GetPrice

Mit dieser Operation wird der Preis des Produkts berechnet und zurückgegeben. Die Antwort besteht aus einem XCPF-Objekt.

OrderProduct

Hier kann die Bestellung aufgegeben werden. Die Operation besteht grundsätzlich aus denselben Parametern wie ‚GetPrice‘. Zusätzlich werden jetzt aber Käuferinformationen (Rechnungsadresse, Lieferadresse, etc.) übermittelt. Die Antwort besteht aus einem XCPF-Objekt (gemäss ‚GetPrice‘), welches mit einer Transaktionsnummer, den Kontaktinformationen des Käufers, einer Kundennummer und gewissen Statusinformationen ergänzt wurde.

GetProduct

Mit Hilfe der Transaktionsnummer kann das Online-Produkt jetzt angefordert werden.

GetOrderList

Diese optionale Operation dient zur Erstellung von Bestelllisten. Sie kann benutzt werden um Statusinformationen abzufragen (Warenkorbprinzip).

5.2.12.3 Hersteller-Unterstützung

Dieser Dienst wurde im Rahmen der Arbeiten zur Geodateninfrastruktur Nordrhein-Westfalen (GDI NRW) erarbeitet und prototypisch umgesetzt. Das dort eingesetzte Profil entspricht dem OGC Discussion Paper vollumfänglich (siehe auch <http://www.gdi-nrw.org>). Diverse Organisationen sind in Arbeitsgruppen zusammengeschlossen um die Arbeiten fortzuführen. Unter anderem sind dies die Uni Münster und das Fraunhofer Institut in Dortmund. Zurzeit ist jedoch keine offizielle Unterstützung durch namhafte GI-Hersteller bekannt.

5.2.12.4 Beurteilung

Zurzeit ist keine Beurteilung möglich.

5.2.13 Positionierungsdienste

Positionierungsdienste auf der Basis von differentiellem Global Navigation Satellite System (GNSS) bzw. Virtual Reference Station (VRS) für mobile Anwender über Internet/GPRS (Echtzeitanwendung) und über WWW für sog. post-processing Anwendungen. Diese Dienste ermöglichen Positionsgenauigkeiten im Bereich von einigen Metern bis in den Zentimeterbereich.

5.2.13.1 Stabilität

Die Standardisierung im Bereich der Satellitenpositionierungsdienste erfolgt ausserhalb der Web- und OGC-Gremien. Es sind die folgenden Standards von Bedeutung:

- Receiver Independent Exchange Format (RINEX):
Herstellerunabhängiges Format (ASCII) für den Austausch von GNSS-Messdaten; aktuelle Formatversion 2.11
(<http://igsceb.jpl.nasa.gov/>)
- Radio Technical Commission for Maritime Services (RTCM):
Internationales Standardisierungskomitee für Datenformate im Bereich der Navigation und Vermessung. Aktuelle Formatversion ist RTCM 3.0
(www.rtcn.org)
- Networked Transport of RTCM over Internet Protocol (NTRIP):
Protokoll für die Verbreitung von GNSS-Korrekturdaten über Internet (Streaming), welches auf HTTP1.1 aufsetzt; NTRIP ist seit Ende 2005 offiziell auch von RTCM (vgl. oben) anerkannt
(http://igs.ifaq.de/ntrip/ntrip_toc.htm)

5.2.13.2 Operationen

Es werden folgende Operationen zur Verfügung gestellt:

- Zugang zu den Diensten durch Angabe von Server, Portnummer, Mountpoint und Name des Datenstroms; zusätzliche Authentifizierung für kostenpflichtige Dienste
- Empfangen der Benutzerposition in Zentrale
- Berechnung von GNSS-Korrekturdaten (Format RTCM 3.0)
- Versenden von GNSS-Korrekturdaten über Internet/GPRS (NTRIP/RTCM 3.0)

- Datenbezug über WWW (Format RINEX)

5.2.13.3 Herstellerunterstützung

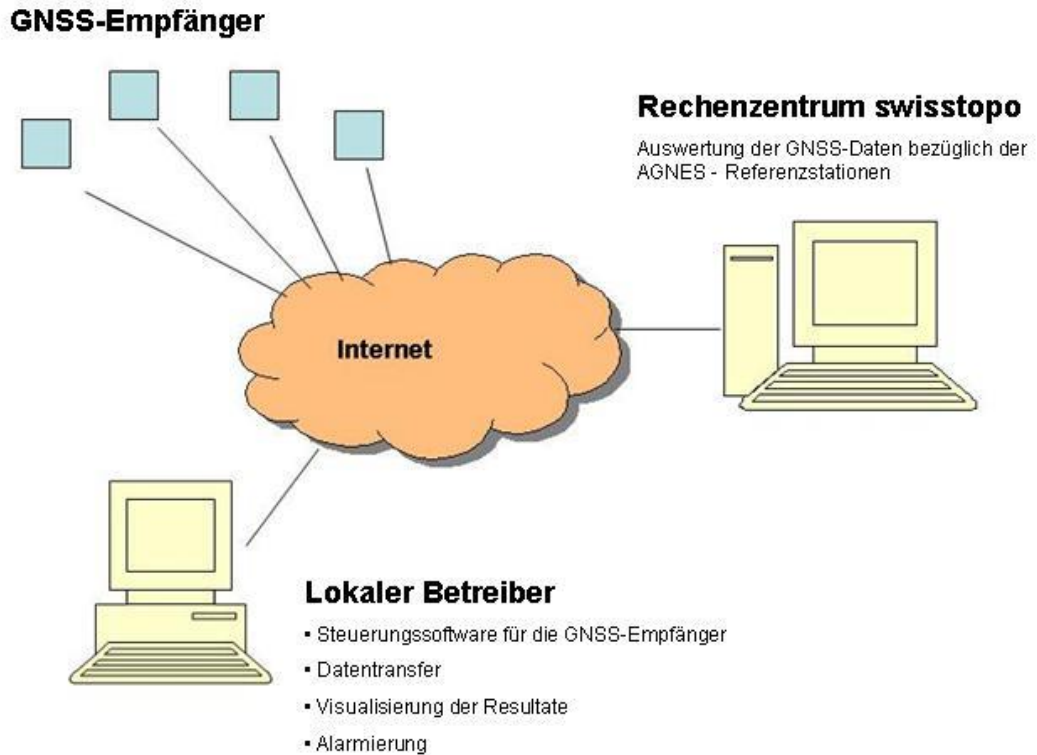
Die oben erwähnten Standards werden von allen führenden GNSS-Empfängerherstellern in ihren Geräten und Auswerteprogrammen unterstützt.

5.2.13.4 Beurteilung

GNSS-Positionierungsdienste auf der Basis der oben beschriebenen Technologien und Standards haben sich weltweit als ‚state of the art‘ in der Vermessung durchgesetzt.

5.2.14 Auswertedienste

Einbindung von Sensoren aller Art und zentrale Auswertedienste (vgl. Schema).



5.2.14.1 Stabilität

Im Bereich der Einbindung von Sensoren gibt es bei OGC Bestrebungen zur Standardisierung unter der Bezeichnung ‚Sensor Web Enablement‘ (SWE). (<http://www.opengeospatial.org/functional/?page=swe>)

Auswertedienste werden heute vereinzelt angeboten, funktionieren aber auf interaktiver Basis (Mensch – Maschine). Auswertedienste im Sinne eines Web-Services „Maschine – Maschine“ (verteilte Anwendung) wurden noch nicht realisiert.

5.2.14.2 Operationen

5.2.14.3 Herstellerunterstützung

5.2.14.4 Beurteilung

Im Moment ist keine Beurteilung möglich.

6 Normierungsprozesse und Konformität (informativ)

Dieses Dokument kann und soll keine ausführliche Einführung zu den einzelnen Standards und Normierungsgremien bilden. Um aber die kurz gefassten Erläuterungen zu den einzelnen Standards richtig zu interpretieren, sind Vorkenntnisse betreffend der Normierungsprozesse und der Überprüfung der Konformität der Standards notwendig. Nachfolgend sind die wichtigsten Aspekte verschiedener Gremien kurz aufgeführt.

6.1 Dokumenten-Status

Hier soll eine Übersicht über die verschiedenen Bearbeitungsstufen der Dokumente (document stages) der einzelnen Organisationen gegeben werden. Es werden nur die relevanten Stufen aufgeführt (zuerst die endgültige Version). Für Einzelheiten sei auf die jeweiligen Online-Ressourcen der einzelnen Organisationen hingewiesen.

6.1.1 Open Geospatial Consortium (OGC)

Nähere Angaben zum Standardisierungsprozess des OGC können unter der Website <http://www.opengeospatial.org/about/?page=process> gefunden werden. Nachfolgend sind nur die wichtigsten Bearbeitungsstufen der Dokumente kurz erläutert:

Discussion Paper	Discussion Paper diskutieren zukünftige Spezifikationen und/oder Technologien. Sie werden der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt (zur Diskussion gestellt). Discussion Papers repräsentieren nicht die offizielle Position des OGC.
Recommendation Paper	Dokument welches eine Technologie oder Spezifikation diskutiert und öffentlich einsehbar ist. Recommendation Papers repräsentieren den offiziellen Standpunkt des OGC zu einem Thema.
Request for Comments (RFC)	RFCs stellen eine explizite Anfrage an die Industrie dar, sich zu einem bestimmten Thema (Technologie oder Spezifikation) zu äussern. Ein RFC hat seinen Ursprung in der Regel als freiwilliger Beitrag eines wahlberechtigten Technical Committee (TC) Mitglieds und endet im erfolgreichen Fall in einer Implementation Specification.
Implementation Specification	Eine Implementation Specification (IS) ist ein offizieller OGC Standard, der für die Implementierung einer Softwarekomponente geeignet ist.

6.1.2 World Wide Web Consortium (W3C)

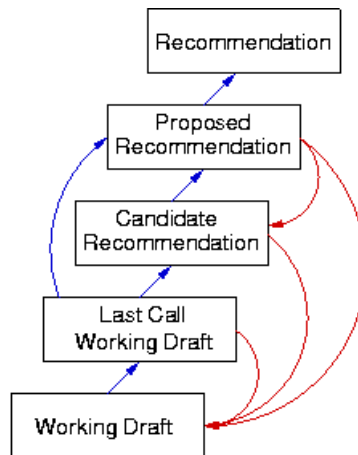


Abbildung 7: Standardisierungsworkflow W3C⁵

Note	Eine W3C Note ist eine datierte, öffentliche Notiz einer Idee, Erläuterung oder eines Dokumentes. Notes können nach Gutdünken des Direktors des W3C veröffentlicht werden und können die unterschiedlichsten Autoren haben (Team, W3C Arbeitsgruppe, W3C Mitglied).
Working Draft (WD)	Ein technisches Dokument auf dem Weg zur Recommendation beginnt als Working Draft. Ein Working Draft wird von einer Arbeitsgruppe betreut und repräsentiert den momentanen Stand der Arbeiten sowie ein Engagement des W3C in einem bestimmten Gebiet. Die Bezeichnung ‚Working Draft‘ impliziert nicht, dass innerhalb des W3C Einigkeit über den technischen Bericht herrscht.
Last Call Working Draft	Ein Last Call Working Draft ist eine spezielle Instanz eines Working Draft. Ein Dokument erreicht diesen Status wenn die Arbeitsgruppe zum Schluss kommt, dass es alle relevanten Erfordernisse der ursprünglichen Problemstellung sowie sämtlicher begleitenden Dokumente erfüllt. Ein Last Call Working Draft ist ein technischer Bericht, der den W3C Gruppen, den W3C Mitgliedern und der Öffentlichkeit zur technischen Durchsicht vorgelegt wird.
Candidate Recommendation	Eine Candidate Recommendation erfüllt nach Meinung der

⁵ Quelle: <http://www.w3c.org>

(CR)	Arbeitsgruppe die relevanten Erfordernisse und wird publiziert um die nötigen Rückmeldungen und Implementierungs-Erfahrungen zu gewinnen. Die Veröffentlichung als Candidate Recommendation ist ein ausdrücklicher Aufruf um Erfahrungen in der Implementierung zu gewinnen, sei dies von aussen stehenden Arbeitsgruppen (keine Verbindung zur bearbeitenden Gruppe) oder des W3C selber.
Proposed Recommendation (PR)	Eine Proposed Recommendation erfüllt sämtliche relevanten Erfordernissen aus der Problemstellung, besitzt genügend Implementierungs-Erfahrung und berücksichtigt in angemessener Weise die eingegangenen Kommentare. Eine Proposed Recommendation ist ein technischer Bericht, welcher vom Direktor zum Advisory Committee zur Prüfung geschickt wurde.
Recommendation (REC)	Eine W3C Recommendation ist der technische Standard am Ende einer extensiven Konsens-Bildung innerhalb und ausserhalb des W3C.

6.1.3 International Organization for Standardization (ISO)

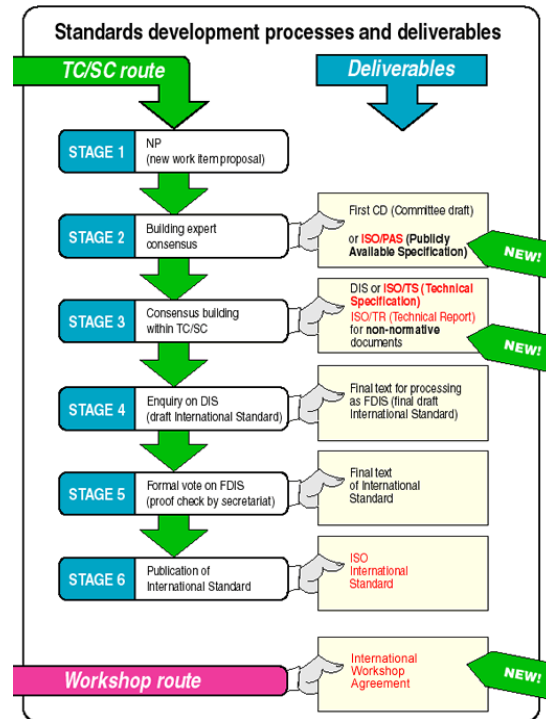


Abbildung 8: Normierungswflow ISO⁶

Approved Work Item (AWI)	Die Arbeit an einer zukünftigen Norm wurde aufgenommen, es existiert aber noch kein offizieller Entwurf (Dokument) bei ISO.
Working Draft (WD)	Die Arbeitsgruppe beurteilt in einem fortlaufenden Prozess die vorgelegten Entwürfe bis die aus Sicht der Gruppe bestmögliche technische Lösung erreicht ist. Dieser Entwurf wird dem übergeordneten Gremium (parent committee) für die Konsens-Bildungsphase übergeben (es entsteht ein Committee Draft).
Committee Draft (CD)	Sobald ein erster Committee Draft verfügbar ist, wird er beim ISO Zentralsekretariat registriert und zur Diskussion gestellt. Sofern dies erforderlich ist, wird auch über die Entwürfe abgestimmt. Die fortlaufende Überarbeitung des Entwurfes wird solange fortgeführt, bis ein Konsens für den technischen Inhalt erreicht wird.

⁶ Quelle. <http://www.iso.org>

Draft International Standard (DIS)	Der Draft International Standard wird allen ISO Mitgliedinstitutionen durch das ISO Zentralsekretariat zugestellt. Die Institutionen haben fünf Monate Zeit sich über die Norm zu äussern und abzustimmen. Im Erfolgsfall wird sie zum Final Draft International Standard. Ansonsten wird sie der Arbeitsgruppe zur Überarbeitung zurückgegeben und muss anschliessend erneut in Zirkulation gegeben werden.
Final Draft International Standard (FDIS)	Der Final Draft Implementation Standard wird durch das Zentralsekretariat allen ISO Mitgliedinstitutionen für ein finales Ja/Nein zugestellt (Dauer: Zwei Monate). Gehen in dieser Phase technische Kommentare ein, werden sie in diesem Stadium nicht mehr behandelt, jedoch für eine mögliche spätere Revision der Norm vorgemerkt. Wird die Norm nicht gutgeheissen so wird sie zur Überarbeitung an die Arbeitsgruppe zurückgegeben.
International Standard (ISO)	International publizierte Norm.

6.1.4 Internet Engineering Task Force (IETF)

Proposed Standard	Einstieg in den Standardisierungsprozess der IETF. Ein Proposed Standard wurde von der Community in Reviews überprüft und für genügend interessant befunden. Im Normalfall sind weder Testimplementierungen vorgenommen noch operationelle Erfahrungen gesammelt worden.
Draft Standard	Ein Draft Standard wird als die finale Version des Standards betrachtet. Er besitzt mindestens zwei unabhängige Implementierungen und ausreichend operationelle Erfahrungen.
Internet Standard	Endgültiger Standard, welcher stabil und technisch ausgereift ist.

6.2 Konformität

Hier werden Erläuterungen zu allfällig vorhandenen Konzepten für eine Konformitätsprüfung der erwähnten Organisationen aufgeführt. Dieses Kapitel dient rein zur Erläuterung der untenstehenden Organisationen.

6.2.1 Open Geospatial Consortium (OGC)

Grundsätzlich sollte jede Implementierungsspezifikation Regeln zur Überprüfung der Konformität im Anhang beinhalten (Beispiel WMS: siehe OGC WMS 1.3.0, Annex A). Diese Regeln dienen dem Softwareentwickler zur Überprüfung der eigenen Implementierung.

Das OGC hat weiter eine Initiative zur Zertifizierung einer Implementierung gestartet. Das detaillierte Vorgehen zum Testen der Konformität einer Implementierung zu einer bestimmten Spezifikation ist bei der OGC im Dokument ‚OGC - Compliance Testing Program [16]‘ beschrieben. Der Ablauf einer Zertifizierung beinhaltet folgende wesentliche Punkte:

- erfolgreiche Durchführung der Test Suite (siehe unten)
- Registrierung beim OGC (inkl. Einsendung einer lauffähigen Version der Implementierung)
- Bezahlung der ‚Trademark Fee‘ (abhängig von Jahresumsatz und Member-Status)
- Eintrag als ‚OGC Compliant‘

Ein wesentlicher Bestandteil des Vorgehens sind dabei so genannte Test Suites. Diese sind auf dem CITE Portal zugänglich. Die CITE (Compliance & Interoperability Testing & Evaluation Initiative) baut Testsoftware zur Überprüfung der Konformität einer Implementation. Zurzeit existieren Online-Testapplikationen für WMS 1.1.1, WFS 1.0.0 und für GML 2.1.2. Weitere Applikationen für andere Spezifikationen können herunter geladen werden (Bsp. SFS). Diese Testapplikationen bilden die Grundlage für die Zertifizierung als OGC Compliant. Die Durchführung der Tests ist gratis und öffentlich zugänglich. Erst bei einer allfälligen Registrierung wird eine ‚Trademark Fee‘ fällig.

Beispiel Testanforderungen WMS 1.1.1:

http://cite.occamlab.com/test_engine/wms_1_1_1/files/wms_assertions/

Der Test beruht auf vorgegebenen Testdaten und den Bestimmungen in der WMS Spezifikation.

6.2.2 International Organization for Standardization (ISO)

In jeder Norm der Serie ISO19100 von ISO/TC211 gibt es ein Kapitel ‚Conformance and testing‘, wo definiert ist, was für Bedingungen ein Produkt erfüllen muss, damit es diese Norm erfüllt.

7 Haftungsausschluss/Hinweise auf Rechte Dritter

eCH-Standards, welche der Verein **eCH** dem Benutzer zur unentgeltlichen Nutzung zur Verfügung stellt, oder welche **eCH** referenziert, haben nur den Status von Empfehlungen. Der Verein **eCH** haftet in keinem Fall für Entscheidungen oder Massnahmen, welche der Benutzer auf Grund dieser Dokumente trifft und / oder ergreift. Der Benutzer ist verpflichtet, die Dokumente vor deren Nutzung selbst zu überprüfen und sich gegebenenfalls beraten zu lassen. **eCH**-Standards können und sollen die technische, organisatorische oder juristische Beratung im konkreten Einzelfall nicht ersetzen.

In **eCH**-Standards referenzierte Dokumente, Verfahren, Methoden, Produkte und Standards sind unter Umständen markenrechtlich, urheberrechtlich oder patentrechtlich geschützt. Es liegt in der ausschliesslichen Verantwortlichkeit des Benutzers, sich die allenfalls erforderlichen Rechte bei den jeweils berechtigten Personen und/oder Organisationen zu beschaffen.

Obwohl der Verein **eCH** all seine Sorgfalt darauf verwendet, die **eCH**-Standards sorgfältig auszuarbeiten, kann keine Zusicherung oder Garantie auf Aktualität, Vollständigkeit, Richtigkeit bzw. Fehlerfreiheit der zur Verfügung gestellten Informationen und Dokumente gegeben werden. Der Inhalt von **eCH**-Standards kann jederzeit und ohne Ankündigung geändert werden.

Jede Haftung für Schäden, welche dem Benutzer aus dem Gebrauch der **eCH**-Standards entstehen ist, soweit gesetzlich zulässig, wegbedungen.

8 Urheberrechte

Wer **eCH**-Standards erarbeitet, behält das geistige Eigentum an diesen. Allerdings verpflichtet sich der Erarbeitende sein betreffendes geistiges Eigentum oder seine Rechte an geistigem Eigentum anderer, sofern möglich, den jeweiligen Fachgruppen und dem Verein **eCH** kostenlos zur uneingeschränkten Nutzung und Weiterentwicklung im Rahmen des Vereinszweckes zur Verfügung zu stellen.

Die von den Fachgruppen erarbeiteten Standards können unter Nennung der jeweiligen Urheber von **eCH** unentgeltlich und uneingeschränkt genutzt, weiterverbreitet und weiterentwickelt werden.

eCH-Standards sind vollständig dokumentiert und frei von lizenz- und/oder patentrechtlichen Einschränkungen. Die dazugehörige Dokumentation kann unentgeltlich bezogen werden.

Diese Bestimmungen gelten ausschliesslich für die von **eCH** erarbeiteten Standards, nicht jedoch für Standards oder Produkte Dritter, auf welche in den **eCH**-Standards Bezug genommen wird. Die Standards enthalten die entsprechenden Hinweise auf die Rechte Dritter.

Anhang A – Referenzen & Bibliographie

- [1] Interdepartementale GI & GIS-Koordinationsgruppe (GKG), 2001.
Strategie für Geoinformation beim Bund,
http://www.kogis.ch/docs/Strategie_Politique/COSIG_IG_Strategie_1.pdf,
Online: 6.12.2005
- [2] Interdepartementale GI & GIS-Koordinationsgruppe (GKG), 2003.
Umsetzungskonzept zur Strategie für Geoinformation beim Bund,
http://www.kogis.ch/docs/NGDI/KOGIS_BR_Juni03_Konzept.pdf,
Online: 6.12.2005
- [3] Bundesamt für Landestopografie (swisstopo), 2006.
Bundesgesetz über Geoinformation (Geoinformationsgesetz, GeoIG) (Entwurf)
http://www.swisstopo.ch/pub/down/basics/law/geoig/02Gesetz-060906-BRB_de.pdf,
Online: 06.12.2006
- [4] Bundesamt für Landestopografie (swisstopo), 2006.
Botschaft zum Bundesgesetz über Geoinformation (Geoinformationsgesetz, GeoIG),
http://www.swisstopo.ch/pub/down/basics/law/geoig/03Botschaft-060906-BRB_de.pdf,
Online: 06.12.2006
- [5] Camilla Moreni, Marc Riedo, François Golay, Christine Najar und Christine Giger, 2003.
Vorstudie zum Projekt e-geo.ch – Organisatorische und technische Aspekte,
http://www.kogis.ch/docs/egeo_d.zip,
Online: 6.12.2005
- [6] SOGI Fachgruppe GIS-Technologie, 2005.
Geo-Webdienste,
www.sogi.ch/sogi/Geo_Webdienste.pdf
Online: 15.12.2005
- [7] Josef Schmid, Frank Koch, Daniel Muster, Ernest Peter, Erich Vogt, André von Arx, Martin Weiss, Ralf Kastmann und Hans Ulrich Bucher, 2005.
eCH-0014 „SAGA.ch“ Version 3-0,
<http://www.unisg.ch/org/idt/echweb.nsf/0/56C6CC5F995D85AEC1256E1500354C2C?OpenDocument&lang=de>,
Online: 12.12.2005
- [8] KOGIS, 2004.
Catalog Gateway Protocol Version 1.0,
http://www.geocat.ch/docu/gateway/gateway_protocol_1.0.doc,
Online: 10.1.2006
- [9] Keith Ballinger, David Ehnebuske, Christopher Ferris, Martin Gudgin, Canyang Kevin Liu, Mark Nottingham und Prasad Yendluri, 2004.
WS-I - Basic Profile Version 1.1,
<http://www.ws-i.org/Profiles/BasicProfile-1.1-2004-08-24.html>,
Online: 15.12.2005
- [10] Web services Interoperability Organization (WS-I), 2004.
Simple SOAP Binding Profile Version 1.0,
<http://www.ws-i.org/Profiles/SimpleSoapBindingProfile-1.0-2004-08-24.html>,
Online: 22.12.2005

- [11] Stephan Nebiker, Susanne Bleisch, Stephan Schütz, Thomas Wüst und Adrian Annen, 2004.
WMS, WFS, Simple Features und Co. – OpenGIS-Standards in Theorie und Praxis,
Workshop GIS/SIT 2004,
- [12] Roy Thomas Fielding, 2000.
Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures,
http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/fielding_dissertation.pdf,
Online: 15.12.2005
- [13] Open Geospatial Consortium (OGC) - Arliss Whiteside (ed.), 2004.
OWS Common Implementation Specification,
https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=8798,
Online: 13.12.2005
- [14] Geodaten-Infrastruktur Brandenburg - SIG Webservices, 2005.
GIB - Geoservice Application Profile (GAP), Version 0.1,
<http://www.gib-portal.de/papers/gap.pdf>,
Online: 22.12.2005
- [15] Open Geospatial Consortium (OGC), 2005.
ISO19115/ISO19119 Application Profile for CSW 2.0,
http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=8305,
Online: 10.1.2006
- [16] Open Geospatial Consortium(OGC), 2004.
Compliance Testing Program,
http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=7586,
Online: 22.12.2005

Anhang B – Auszüge aus Grundlegendokumenten

Als Grundlage für dieses Anwendungsprofil Geodienste wurden primär folgende Publikationen verwendet (Zitate der relevantesten Abschnitte, wo nicht im Text erwähnt):

1. Strategie für Geoinformation beim Bund [1]:

Seite 8:

«Um den Schutz der Investitionen zu gewährleisten, die für die Erstellung und Nachführung der Daten gesprochen wurden, und um den Austausch und den Zugang zu den Benutzern und zur Öffentlichkeit zu vereinfachen, sind notwendig:

(...)

- **Dienste** und eine **technische Infrastruktur**, die den Besonderheiten der Geodaten entspricht;

(...))»

Seite 16:

«DIENSTE UND INFRASTRUKTUR

Der Bund baut eine nationale geographische Dateninfrastruktur auf.

Der Bund baut und unterhält ein **Austauschzentrum**, in welchem die Datenproduzenten, -verwalter und -nutzer elektronisch miteinander verbunden sind.

Die Informatik-Strategie des Bundes trägt den spezifischen Gegebenheiten der Geoinformationen und der geografischen Informationssysteme Rechnung. Die technische Umsetzung der Strategie wird mit der **Informatik-Strategie des Bundes** abgestimmt.»

2. Umsetzungskonzept zur Strategie für Geoinformation beim Bund [2]:

Seite 5, Massnahmen:

«**Technologie**

In einem weiteren Massnahmenpaket wird definiert, „WOMIT“ die **technische Vernetzung** der NGDI Komponenten erfolgt. (...)

Konsequenzen bei Nicht-Umsetzung: Die Investitionen fließen weniger koordiniert in den Unterhalt der heutigen dezentralen Infrastruktur (Vertriebskanäle, Web-Mapping-Dienste, Geodaten austausch-Dienste, etc.) der verschiedenen Bundesämter, d.h. technische Infrastrukturen werden mehrfach aufgebaut.»

Seite 22, Organisationsstruktur:

«Für den Aufbau der Organisationsstruktur des Kontaktnetzes e-geo.ch gelten daher folgende Prinzipien:

- **Koordination für eine bessere Effizienz:** (...) Für eine bessere Effizienz, d.h. insbesondere zur Vermeidung von Doppelspurigkeiten, erfolgt eine koordinierte Entwicklung von Diensten und eine koordinierte Erhebung von Datensätzen von allgemeinem Interesse.

- **Normung für eine bessere Wirksamkeit:** Um die Wirksamkeit der Vernetzung von Diensten und Datensätzen zu gewährleisten, legen die national verantwortlichen Stellen (für den öffentlichen Bereich ist dies der Bund) Normen für eine optimale Integration von Diensten und Datensätzen in Abstimmung mit den internationalen Entwicklungen im Bereich Normen und Standards fest.»

Seite 28f, Massnahmenfelder:

«(D) Grundlegende Geodienste

Die Nutzung der Informationsangebote der NGDI soll im Wesentlichen auf der Basis von vernetzten Geodiensten auf allen Ebenen (lokal, regional, national und auch international) erfolgen. Dadurch sollen insbesondere die Information über und der Zugang zu den vorhandenen verteilten Datenbeständen bei Bund, Kantonen und Gemeinden wesentlich vereinfacht und beschleunigt werden. Als wichtigste grundlegende Geodienste werden zur Verfügung gestellt:

- **Metadatendienst** zur Pflege der Metadaten und Administration der Metadatenbank,
- **Katalogdienst** zur Suche nach Geodaten,
- **Web-Mapping-Dienst** zur Visualisierung von Geoinformationen,
- Koordinatentransformationsdienst und
- **Vertriebsdienst** via allgemein zugängliches Geoportal (inkl. Satellitenpositionierungsdienst).»

Seite 33f, Massnahmenfelder:

«**Umsetzungsmassnahmen auf Stufe Bund**

S1 Richtlinien und Standards festlegen

Die GKG-KOGIS entscheidet über die Einsatzbereiche der Geo- Standards beim Bund und koordiniert und veranlasst deren Umsetzung. Folgende Richtlinien und Standards werden auf Bundesebene festgelegt:

(...)

- die Vernetzung von grundlegenden Geodiensten erfolgt mindestens unter Berücksichtigung der Kompatibilität mit den internationalen Standards (wie W3C (World Wide Web Consortium)).»

3. Bundesgesetz über Geoinformation (Geoinformationsgesetz, GeoIG [3]) (Entwurf)

Art. 13 Geodienste

- ¹ Der Bundesrat bestimmt die Geodienste von nationalem Interesse und legt deren Mindestbestand fest.
- ² Er erlässt für diese Geodienste Vorschriften über die qualitativen und technischen Anforderungen im Hinblick auf eine optimale Vernetzung.
- ³ Er regelt die sachbereichsübergreifenden Geodienste.
- ⁴ Er kann vorschreiben, dass bestimmte Geobasisdaten des Bundesrechts allein oder in Verbindung mit anderen Daten im Abrufverfahren oder auf andere Weise in elektronischer Form zugänglich gemacht wird.
- ⁵ Die für das Erheben, Nachführen und Verwalten der Geobasisdaten zuständige Stelle ist für den Aufbau und Betrieb dieser Geodienste zuständig.

Art. 34 Aufgabenteilung zwischen Bund und den Kantonen

- ¹ Der Bund ist zuständig für:
 - a. die Landesvermessung;
 - b. Landesgeologie;
 - c. die strategische Ausrichtung und die Oberleitung der amtlichen Vermessung;
 - d. die Oberaufsicht über die amtlichen Vermessung;
 - e. die strategische Ausrichtung des Katasters der öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen;
 - f. die Oberaufsicht über den Kataster der öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen;
 - g. die Koordination und Harmonisierung im Bereich der Geobasisdaten des Bundesrechts und der Geodienste von nationalem Interesse.
- ² Die Kantone sind zuständig für:
 - a. die Durchführung der amtlichen Vermessung;
 - b. die Führung des Katasters der öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen.
- ³ Erfüllt ein Kanton seine Aufgaben nicht zeitgerecht oder qualitativ ungenügend, so kann der Bundesrat nach Ermahnung und Anhörung die Ersatzvornahme anordnen.

4. Botschaft zum GeoIG [4] (Entwurf)

Seite 32:

«Geodaten, Geometadaten und Geodienste können viel leichter genutzt und vernetzt werden, wenn sie klar beschrieben und ihre Struktur und Qualität eindeutig definiert sind. Soweit

vorhanden, sind anerkannte – vorzugsweise internationale – Normen zu verwenden, um die Harmonisierung zu regeln.»

Anhang C – Terminologie der Richtlinien

Um Unklarheiten in der Terminologie zu vermeiden, werden an dieser Stelle Ausdrücke definiert, die in den Empfehlungsabschnitten zum Einsatz kommen. Die Definition lehnt sich an die RFC 2119 an. Die Ausdrücke werden im Text durch GROSSSCHREIBUNG ausgezeichnet.

MUSS Dieser Ausdruck bedeutet, dass die Richtlinie unbedingt erfüllt sein muss.

DARF NICHT Dieser Ausdruck bedeutet, dass die Richtlinie ein absolutes Verbot darstellt.

SOLLTE Dieser Ausdruck bedeutet, dass unter Umständen gute Gründe existieren, diese Richtlinie zu ignorieren. Es müssen jedoch sämtliche Auswirkungen verstanden und sorgfältig abgewogen werden, bevor ein anderer Weg eingeschlagen wird.

SOLLTE NICHT Dieser Ausdruck bedeutet, dass die Richtlinie zwar nicht empfohlen, jedoch aus bestimmten Gründen dennoch ganz bewusst verwendet werden kann. Sollte dies der Fall sein, muss unbedingt abgeklärt und verstanden werden, welche möglichen Konsequenzen oder Nebeneffekte sich aus der Verwendung dieser Richtlinie ergeben.

KANN Dieser Ausdruck bedeutet, dass eine Richtlinie wirklich optional (nicht verbindlich, wahlweise) ist. Ein Anbieter kann sich entschliessen, diese Richtlinie zu verwenden, da sie für sein Problem von Nutzen ist während ein anderer Anbieter auf die Umsetzung der gleichen Richtlinie verzichtet. Eine Implementierung, die eine bestimmte Option nicht unterstützt MUSS so ausgestaltet sein, dass sie mit einer anderen Implementierung, die die Option beinhaltet, interagieren kann, jedoch möglicherweise mit reduzierter Funktionalität. In gleicher Weise MUSS eine Implementierung, welche eine bestimmte Option unterstützt, die Möglichkeiten besitzen, mit einer anderen Implementierung, welche die Option nicht beinhaltet, zu interagieren (eine Ausnahme dabei bilden natürlich die Optionen welche nicht implementiert sind).

Anhang D – Glossar

Es werden nur Begriffe aufgeführt, welche im Text oder in den Definitionen anderer Begriffe enthalten sind und Erklärungsbedarf haben. Ein ausführliches Online-Glossar zu Abkürzungen um XML und Web ist unter <http://dret.net/glossary/> zu finden. Ein ebensolches zu Objektorientierung und Geodaten findet sich unter <http://www.interlis.ch> > INTERLIS 2 > Glossar.

(a) Abkürzungen der Umgangssprache

Abk.	Abkürzung
Syn.	Synonym
→ A	A ist ein Begriff, der in diesem Glossar definiert ist

(b) Technische Abkürzungen

GML	→ <i>Geography Markup Language</i>
HTML	→ <i>Hypertext Markup Language</i>
IETF	→ <i>Internet Engineering Task Force</i>
IP	→ <i>Internet Protocol</i>
ISO	→ <i>International Organisation of Standards</i>
ISO/TC211	→ <i>ISO, technisches Komitee 211</i>
OGC	→ <i>Open Geospatial Consortium</i>
OSI	→ <i>Open Systems Interconnection</i>
OWS	→ <i>OGC Web Services</i>
PHP	→ <i>Programming Hypertext Preprocessor</i>
RPC	→ <i>Remote Procedure Call</i>
SAGA.ch	→ <i>Standards Architektur für eGovernment Anwendungen der Schweiz</i>
SOAP	Simple Object Access Protocol (siehe → <i>Web Services</i>)
SVG	Scalable Vector Graphic (siehe → <i>eXtensible Markup Language</i>)
TCP	→ <i>Transmission Control Protocol</i>
UML	Unified Modeling Language (siehe → <i>eXtensible Markup Language</i>)
URI	→ <i>Uniform Resource Identifier</i>
URL	→ <i>Uniform Resource Locator</i>
W3C	→ <i>World Wide Web Consortium</i>
Web	→ <i>World Wide Web</i>
WFS	→ <i>Web Feature Service</i>
WMS	→ <i>Web Map Service</i>
WSDL	→ <i>Web Service Definition Language</i> (siehe → <i>Web Services</i>)
WWW	→ <i>World Wide Web</i>
XHTML	eXtensible → <i>HTML</i>
XML	→ <i>eXtensible Markup Language</i>

(c) Begriffe, Definitionen, Abkürzungen, Synonyme, Bemerkungen

<p>Auszeichnungssprache</p>	<p>→ <i>Transferformat</i>, dessen Datenfelder durch Beginn- und End- → <i>Marken</i> eingerahmt sind.</p> <p>Syn.: Markup Language (englisch)</p> <p>Bemerkung: Beispiele siehe → <i>XML</i>, → <i>GML</i>, → <i>HTML</i> .</p>
<p>Botschaft</p>	<p>Daten mit Aufrufen von → <i>Klassenschnittstellen</i> samt Argumenten für Eingabe und Ausgabe.</p> <p>Syn.: Nachricht (deutsch)</p>
<p>Datenschema</p>	<p>Beschreibung von Inhalt und Gliederung von Daten, die einen anwendungsspezifischen Ausschnitt der Realität charakterisieren, sowie von Regeln, die dafür gelten und von Operationen, welche mit den Daten ausgeführt werden können.</p> <p>Syn. Datenbeschreibung, Schema, konzeptionelles Schema, Ontologie.</p> <p>Bemerkung 1: Mehrzahl: Datenschemata oder Datenschemas.</p> <p>Bemerkung 2: Entsprechend dem Abstraktionsniveau, auf dem man die Daten beschreibt, unterscheidet man das konzeptionelle Schema, das logische Schema und das physische Schema. Zur Formulierung eines D. gibt es geeignete Datenbeschreibungssprachen.</p> <p>Bemerkung 3: Bei Datenbanken wird das dem konzeptionellen Schema entsprechende und gemäss den systemspezifischen Gliederungsmöglichkeiten formulierte logische Schema auch internes Schema genannt. Logische oder auch physische Schemata von peripheren Geräten oder Transferdateien heissen oft auch externe Schemata oder Formatschemata.</p>
<p>Dienst</p>	<p>Angebot zur Lösung einer bestimmten Aufgabe mittels → <i>Systemen</i>, deren → <i>Klassenschnittstellen</i>, → <i>Protokolle</i> und Nutzungsbedingungen eindeutig definiert sind.</p> <p>Syn: Service (englisch)</p>
<p>eXtensible Markup Language</p>	<p>Meistverbreitete → <i>Auszeichnungssprache</i>, deren → <i>Formatschema</i> für eine bestimmte Anwendung mit → <i>XML-Schema</i> formuliert wird.</p> <p>Abk.: XML</p> <p>Bemerkung 1: Durch zweckmässig angepasste Definition von → <i>Marken</i> kann XML spezialisiert werden für die Bedürfnisse besonderer Anwendungsgebiete (z.B. als → <i>SVG</i> für Grafikdefinition, als → <i>GML</i> für → <i>Geodaten</i>, als → <i>XML-Schema</i> für Formatbeschreibung, als →</p>

	<p>XHTML , usw.).</p> <p>Bemerkung 2: Die → <i>Marken</i> von XML erlauben es, die durch Attributnamen gegebenen Inhaltsbeschreibungen von Datenfeldern eines Dokumentes oder allgemeiner Datensätze in die Transferdatei selbst zu integrieren.</p> <p>Bemerkung 3: Wie jede Transferdatei gibt eine XML-Datei und insbesondere ihr → <i>Formatschema</i> in → <i>XML-Schema</i> auch Auskunft über die Struktur der transferierten Daten, allerdings nicht so vollständig und übersichtlich wie ein konzeptionelles → <i>Datenschema</i> z.B. in → <i>UML</i> (graphische konzeptionelle Datenbeschreibungssprache) und in → <i>INTERLIS 2</i>. Aus einem konzeptionellen → <i>Datenschema</i> in → <i>INTERLIS 2</i> kann automatisch ein → <i>Formatschema</i> in → <i>XML-Schema</i> für → <i>GML</i> hergeleitet werden.</p>
Formatschema	<p>Physisches → <i>Datenschema</i> einer Transferdatei.</p> <p>Bemerkung: Siehe → <i>Datenschema</i> Bemerkungen 2 und 3</p>
Geodaten	<p>Daten, die auch den Raumbezug von Realweltobjekten charakterisieren.</p>
Geography Markup Language	<p>→ <i>Auszeichnungssprache</i>, Erweiterung von → <i>XML</i>, besonders geeignet für → <i>Geodaten</i>.</p> <p>Abk: GML</p> <p>Bemerkung 1: Das → <i>Formatschema</i> von GML (genannt GML-Applikationsschema) wird formuliert mit → <i>XML-Schema</i>., wie das → <i>Formatschema</i> von → <i>XML</i></p> <p>Bemerkung 2: Insbesondere der → <i>WFS</i> braucht GML als Transferformat</p> <p>Bemerkung 3: Die Entwicklung und Definition von GML ist ein gemeinsames Projekt von → <i>OGC</i> und von → <i>ISO/TC211</i>., dessen Ziel die Norm ISO19136 ist.</p>
GML-Applikationsschema	<p>Syn. für → <i>Formatschema</i> von → <i>GML</i></p>
Hyper Text Markup Language	<p>→ <i>Auszeichnungssprache</i> zur Darstellung von Inhalten im → <i>Web</i></p> <p>Abk: HTML</p> <p>Bemerkung: Für die Weiterentwicklung von HTML ist das W3C verantwortlich.</p>

<p>INTERLIS 2</p>	<p>Datentransfer-Mechanismus für Geodaten bestehend aus der INTERLIS Datenbeschreibungssprache (IDDL) und dem INTERLIS-XML-Transferformat (IXML) sowie Regeln für die Herleitung des IXML für eine mit IDDL beschriebene Datenstruktur. IXML und Umsetzungsregeln sind definiert in der Schweizer Norm SN 612031.</p> <p>Abk. für „INTER Land-Information-Systeme“ („zwischen den GIS“)</p>
<p>International Organization for Standardization</p>	<p>Vereinigung der nationalen Normungs-Institute aus 153 Ländern.</p> <p>Abk.: ISO</p> <p>Bemerkung 1: Individual- oder Firmen-Mitgliedschaft ist nicht möglich.</p> <p>Bemerkung 2: Jedes vertretene Land besitzt eine Stimme.</p> <p>Bemerkung 3: Die Koordination der ISO erfolgt durch das Zentral-Sekretariat in Genf.</p>
<p>Internet</p>	<p>Netzwerk von → <i>Systemen</i>, das mit Hilfe des → <i>Internet Protocol</i> organisiert ist.</p>
<p>Internet Engineering Task Force</p>	<p>Internationale Gemeinschaft von Netzwerk-Designern, Anwendern, Verkäufern und Forschern die sich mit der Evolution der → <i>Internet-Architektur</i> und dem reibungslosen Betrieb des → <i>Internets</i> befassen.</p> <p>Abk.: IETF</p> <p>Bemerkung 1: Ziel der IETF ist es, das Internet durch die Erarbeitung qualitativ hochwertiger technischer Dokumente zu verbessern.</p> <p>Bemerkung 2: IETF erstellt Protokoll-Standards auch erarbeitet ‚Best Practice‘- und Informations-Dokumenten.</p> <p>Bemerkung 3: Jede interessierte Person kann Mitglied der IETF sein.</p>
<p>Internet Protocol</p>	<p>Netzwerk → <i>Protokoll</i>, das ermöglicht, → <i>Systeme</i> in Netzwerken zu adressieren und Verbindungen zu ihnen aufzubauen.</p> <p>Abk.: IP</p>
<p>Klassenschnittstelle</p>	<p>Zugriff auf einen Teil oder die Gesamtheit der Operationen einer Klasse.</p> <p>Bemerkung: Definition von Operation und Klasse siehe INTERLIS Glossar (http://www.interlis.ch > INTERLIS 2 > Glossar)</p>

Marke	Kurzbeschreibung der Bedeutung eines Datenfeldes, meist in < >. Syn.: Tag (englisch)
Markup Language	Syn. für → <i>Auszeichnungssprache</i>
Nachricht	Syn. für → <i>Botschaft</i>
OGC Web Services	Gesamtheit der OGC Spezifikationen für → <i>Klassenschnittstellen</i> , Kodierungen usw. die in der web-basierten Geodaten-Verarbeitung benützt werden. Abk.: OWS
Open Geospatial Consortium	Industriekonsortium zur Entwicklung von öffentlich verfügbaren Spezifikationen für → <i>Klassenschnittstellen</i> im Bereich der → <i>Geodaten</i> . Abk.: OGC Bemerkung: Beispiele für Ergebnisse von OGC sind die ersten → <i>WMS</i> -, → <i>WFS</i> - und → <i>GML</i> -Spezifikationen. Dies ist nur eine kleine Auswahl der aktuellen Produkte von OGC.
OSI-Modell	Schichtenmodell für die Organisation und Beschreibung eines Kommunikationsvorganges. Das Modell beschreibt die folgenden sieben Schichten: 1. Physical (Bitübertragung), 2. Data Link (Leitung), 3. Network (Netz), 4. Transport (Transport), 5. Session (Sitzung), 6. Presentation (Darstellung), 7. Application (Anwendung). Die Schichten 1 – 4 enthalten transportorientierte, diejenigen von 5 – 7 anwendungsorientierte Funktionen.
Programming Hypertext Preprocessor	Für → <i>Web</i> -Anwendungen weit verbreitete serverseitige Skriptsprache, die sich in → <i>HTML</i> einbetten lässt. Abk.: PHP
Protokoll	Gesamtheit der → <i>Klassenschnittstellen</i> , → <i>Botschaften</i> und → <i>Verhaltensregeln</i> einer Menge von → <i>Systemen</i> , die zur Lösung einer Anwendungsaufgabe zusammenarbeiten. Bemerkung: Beispiele siehe → <i>IP</i> , → <i>TCP</i> , → <i>SOAP</i> .

Remote Procedure Call	Software, die über ein Netzwerk Funktionsaufrufe auf entfernten Rechnern durchzuführen ermöglicht. Abk.: RPC
Standards Architektur für eGovernment Anwendungen Schweiz	Technischen Richtlinien für die Umsetzung von eGovernment Anwendungen in der Schweiz Abk.: SAGA.ch Bemerkung: Details siehe http://www.ech.ch
Service	Syn. (englisch) für → <i>Dienst</i>
Stub	Software, die einem lokalen → <i>System</i> den einfachen Zugriff auf komplexe → <i>Protokolle</i> ermöglicht. Syn.: Wurzelstrunk (de) Bemerkung: Besonders in verteilten Softwaresystemen werden Stub-Komponenten eingesetzt um Funktionalität bereitzustellen. Diese kann so angesprochen werden, als wäre die Funktion auf dem lokalen System vorhanden. Anstatt diese aber zu implementieren, leitet die Stub-Komponente den Aufruf an das entfernte System weiter, die Aktion wird delegiert. Dies bleibt dem Benutzer allerdings verborgen.
System	Gesamtheit aller zu einer EDV-Anlage gehörenden Komponenten (Hardware und Software), die für einen bestimmten Zweck genutzt werden
Tag	Syn. (englisch) für → <i>Marke-</i>
Transferformat	Gliederung einer Transferdatei in Datenfelder.
Transmission-Control Protocol	→ <i>Protokoll</i> , das beschreibt, wie Daten zwischen zwei → <i>Systemen</i> ausgetauscht werden müssen. Abk.: TCP Bemerkung: Die Kombination TCP/IP ermöglicht eine zuverlässige Datenübertragung: → <i>IP</i> ist für die Adressierung und Übertragung der Datenpakete zuständig, während TCP die Flusskontrolle übernimmt

	und dadurch die Zuverlässigkeit der Datenübertragung gewährleistet.
Uniform Resource Identifier	<p>Kurze eindeutige Zeichenfolge, welche Ressourcen (z.B. Webseiten, Dokumente, Bilder, sonstigen Dateien, Webservices, u.s.w.) im Internet identifiziert.</p> <p>Abk.: URI</p> <p>Bemerkung: (Quelle: http://www.w3.org/Addressing/)</p>
Uniform Resource Locator	<p>Beschreibung von Ort und Art des Aufrufes eines einzelnen Dokuments durch ‚scheme‘, ‚host name‘ und Dokumentennamen</p> <p>Abk.: URL</p> <p>Bemerkung 1: Ein URL besteht aus den drei Komponenten ‚scheme‘ (→ <i>Protokoll</i> zum Aufruf wie z.B. ftp oder http), ‚host name‘ und einem hierarchischen Dokumentnamen innerhalb des Hosts.</p> <p>Bemerkung 2: Beschrieben sind URLs in RFC-1738, .Quelle: http://www.w3.org/TR/REC-PICS-labels-961031.</p>
Verhaltensregel	<p>Formulierung der Bedingungen unter denen von einem → <i>System</i> einerseits → <i>Botschaften</i> eines Sender- → <i>Systems</i> entgegengenommen werden und unter denen andererseits an das Sender- → <i>System</i> einer → <i>Botschaft</i> mit dem Aufruf einer → <i>Klassenschnittstelle</i> eine → <i>Botschaft</i> mit den Ausgabe- → <i>Argumenten</i> der → <i>Klassenschnittstelle</i> zurücktransferiert wird.</p>
Web Services	<p>Gesamtheit von verschiedenen einzelnen → <i>Diensten</i> für das → <i>Web</i>, die lose gekoppelt, erweiterbar und interoperabel sind.</p> <p>Bemerkung 1: Die → <i>Klassenschnittstellen</i> der → <i>Dienste</i> sind in einem bestimmten Format und mit einer bestimmten Syntax definiert.</p> <p>Bemerkung 2: Die → <i>Dienste</i> werden z.B. mittels → <i>WSDL</i> (Web Services Definition Language) beschrieben und kommunizieren mittels → <i>Botschaften</i> im → <i>XML</i> Format untereinander. Diese → <i>Botschaften</i> werden mittels → <i>SOAP</i> (Simple Object Access Protocol) übermittelt.</p>
World Wide Web	<p>Gesamtheit der verteilten → <i>Systeme</i>, die durch das → <i>Internet</i> verknüpft sind.</p> <p>Abk.: WWW</p>

<p>World Wide Web Consortium</p>	<p>Internationales Konsortium, das → <i>Web-Standards</i> entwickelt. Abk.: W3C</p> <p>Bemerkung: Ziel des W3C ist es, dem World Wide Web zu seinem vollen Potenzial zu verhelfen, in dem Protokolle und Richtlinien erarbeitet werden, die dem Web ein nachhaltiges Wachstum ermöglichen. Neben verschiedenen Mitgliedorganisationen und der Öffentlichkeit arbeitet auch ein Team von Vollzeitmitarbeitern und technischen Experten im W3C mit.</p>
<p>XML-Schema</p>	<p>Physische Datenbeschreibungssprache zur Formulierung des → <i>Formatschemas</i> von → <i>XML-Dateien</i>.</p> <p>Bemerkung 1: XML-Schema ist eine Empfehlung des W3C.</p> <p>Bemerkung 2: Mit dieser XML-Spezialisierung können Transferformate definiert werden (z.B. GML, INTERLIS 2 XML).</p> <p>Bemerkung 3: Es existieren viele Softwareprodukte, die ein XML-Dokument auf die Gültigkeit gegenüber dem entsprechenden → <i>Formatschema</i> in XML-Schema überprüfen können. Dabei ausgeschlossen sind allerdings zurzeit Geometrieattribute, wie sie z.B. für → <i>GML</i> definiert sind. Die automatische Überprüfung aller Attribute, auch der geometrischen, ist möglich durch Vergleich einer Datei im Format → <i>INTERLIS 2 XML</i> mit dem entsprechenden konzeptionellen → <i>Datenschema</i> in → <i>INTERLIS 2</i>.</p>
<p>Zustandslos</p>	<p>Nicht nachvollziehbar (Eigenschaft des Verlaufs einer Aktion oder Kommunikation)</p> <p>Bemerkung: Beispiele für Aktionen oder Kommunikationen, die nicht nachvollziehbar sind, weil sie keinen Zustand besitzen: Die Übertragung eines jeden Datenpaketes kann völlig unabhängig von zuvor gesendeten Paketen stattfinden oder ein Server kennt den Verlauf der Clientaktionen nicht, da für ihn nach Abschluss einer einzelnen Aktion die Aufgabe beendet ist.</p>