

6 Grundlagen der OpenGIS-Webservices

6.1 Die Familie der OpenGIS-Webservices

Ein Dienst oder *Service* ist – wie bereits gesagt – eine Softwarekomponente, die ihre Funktionalität für die Nutzung durch andere Komponenten zur Verfügung stellt. In einer serviceorientierten Architektur wird gemeinsam nutzbare Funktionalität über solche Dienste verfügbar gemacht.

Ein OpenGIS-Service hat in irgendeiner Form mit räumlicher Information zu tun. Seine Funktionalität stellt er über Schnittstellen zur Verfügung. OpenGIS-Spezifikationen normieren solche Schnittstellen. Die Normung ermöglicht Komponenten verschiedener Herkunft die Kommunikation untereinander.

Nicht alle OpenGIS-Services sind jedoch Webservices. Der Begriff *Service* ist zunächst einmal völlig unabhängig von der Technologie, in der er implementiert wird und über die er zugänglich ist. Webservices sind diejenigen Dienste, die für die Kommunikation mit anderen Komponenten Web-Technologien wie das HTTP-Protokoll benutzen. Allgemeine Normen für Webservices werden durch das W3C-Konsortium erarbeitet; es handelt sich dabei ebenfalls um ein Industriekonsortium ähnlich dem OGC. Eine der wichtigsten Normungen des W3C ist die Spezifikation der Sprache XML, mit der beliebige Inhalte für den Transport zwischen Webdienst und nutzender Anwendung codiert werden können.

OpenGIS-Webservices sind daher Dienste auf der Basis von OpenGIS-Standards, die über HTTP kommunizieren (Abb. 22). Sie verwenden alle das HTTP-Protokoll.



OpenGIS-Webservices sind Software-Dienste, die sich des HTTP-Protokolls bedienen und auf Spezifikationen des OGC beruhen, weil sie irgendwie mit räumlicher Information zu tun haben.

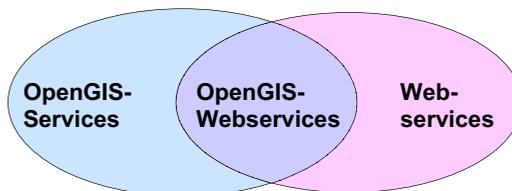


Abbildung 22: OpenGIS-Webservices sind OpenGIS-Dienste auf Basis allgemeiner Webservice-Technologie.

Mit der Veröffentlichung der *Web-Map-Service*-Spezifikation (WMS) bekam die Standardisierungsarbeit des OGC starken Auftrieb in der Geoinformationsbranche, brachte der WMS-Standard doch einen schnellen praktischen Nutzen mit sich.

OpenGIS-Webservices haben einige allgemeine Eigenschaften und Regeln, an die sich auch die OpenGIS-Dienste halten: Ein Webservice stellt seine Funktionalität nach außen über das HTTP-Protokoll zur Verfügung. Um sie zu nutzen, muss eine anfragende Komponente eine HTTP-Anfrage (*Request*) an ihn senden. Diese enthält meistens verschiedene Parameter, mit denen die Anfrage näher spezifiziert wird. Der Webserver sendet eine HTTP-Antwort (*Response*) zurück. Diese kann eine Datei enthalten, z. B. ein (Karten-)Bild, ein Video oder eine xml-Datei. Art und Inhalt der Antwort sind nicht davon abhängig, welche Komponente den Server angefragt hat, sondern ausschließlich von den Inhalten der an ihn gesendeten Anfrage.

Die Rollen, die die anfragende Komponente und die antwortende Komponente in diesem „Frage-Antwort-Spiel“ einnehmen, nennen wir „Client“ und „Server“ (Abb. 23). Client und Server sind Bezeichnungen für ein Verhalten, nicht für Softwarekomponenten selbst. Eine Komponente kann sich gegenüber einer Komponente als Client und gegenüber einer anderen Komponente als Server verhalten.

Wichtig ist, dass der Webservice immer nach festen Regeln arbeitet. Er weiß nichts über die ihn anfragenden Komponenten; sie sind ihm auch völlig egal. Er sendet die Antwort wie vorgesehen an die anfragende IP-Adresse. Die OpenGIS-Webservice-Schnittstellen gehen in der Regel von einer Beziehung ohne Session aus. Das nennt man dann einen „*stateless*“ Service im Gegensatz zum „*stateful*“ Service, der den Aufbau einer Session benötigt. Bei einem *stateless* Service muss der Client immer alle Informationen neu senden, die der Service für seine Aufgabe benötigt. Der Server „merkt“ sich nichts.

Deshalb enthält beispielsweise eine *GetFeatureInfo*-Abfrage alle Parameter des *GetMap*-Requests, die benötigt werden, um die lokalen Bildschirmkoordinaten des Mausclicks richtig zu referenzieren.

Bei zugangsgeschützten Diensten erhält die authentifizierte und autorisierte Clientkomponente meist eine Session-ID, die sie in den folgenden Anfragen auch immer mitsendet.

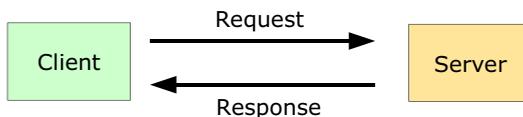


Abbildung 23: Ein Webservice nimmt Anfragen (Requests) von einer Client-Komponente an und gibt die vereinbarte Antwort (Response) zurück.

Inzwischen gibt es eine ganze Reihe von OpenGIS-Webservice-Spezifikationen (Abb. 24). Der in diesem Buch vorgestellte *Web Map Service* liefert auf die Anfrage nach einem Kartenausschnitt ein gestaltetes Kartenbild zurück. Vektorielle Geodaten ohne Gestaltungseigenschaften liefert der *Web Feature Service* (WFS). Ein spezieller *Web Feature Service* ist der *Geocoder-Service*. Dagegen liefert ein *Web Coverage Service* Rasterdaten aus. Koordinatentransformationen können von einem *Web Coordinate Transformation Service* (WCTS) durchgeführt werden. *Web Registry Services* verwalten Zugangsinformationen zu anderen Services. Die *Web-Processing-Service*-Schnittstelle stellt einen allgemeinen standardisierten Zugang zu spezifischen Datenverarbeitungen bereit. Weitere Normen wurden beispielsweise für ortsbezogene Dienste (*Location Based Services*, LBS) und für den Bereich der automatischen Gewinnung von Sensordaten (*Sensor Web*) erarbeitet.

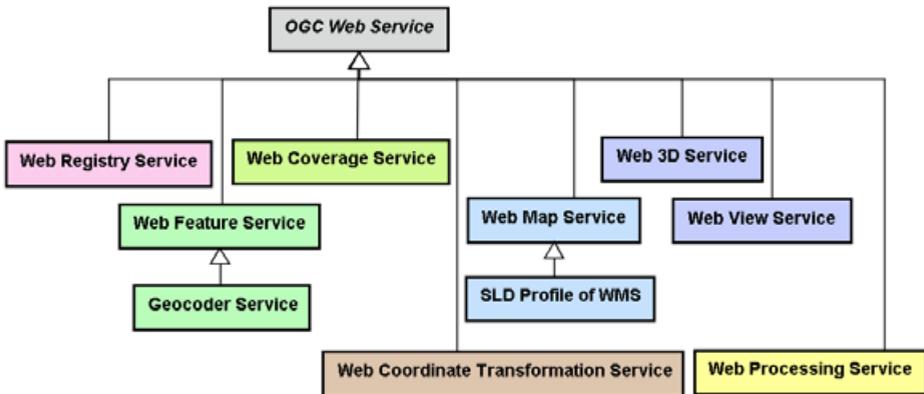


Abbildung 24: Einige Dienste aus der Familie der OpenGIS-Webservices als UML-Klassendiagramm.

Alle diese OpenGIS-Webservices haben gemeinsame Eigenschaften. Ihnen ist dieses Kapitel gewidmet.

6.2 Gemeinsamkeiten der OpenGIS-Webservices

Für alle OpenGIS-Webservices gelten eine Reihe gemeinsamer Regeln. Das gemeinsame Regelwerk wurde im Nachgang zu den ersten Webservice-Standards erarbeitet und ist in einer eigenen OpenGIS-Spezifikation dokumentiert. Diese Norm mit dem Namen „*OpenGIS Web Services Common*“, kurz „*OWS Common*“ [OWS 1.1] ist ein Metastandard: Sie definiert nicht direkt Schnittstellen oder Services, sondern sie macht Vorgaben, an die sich alle Servicespezifikationen halten müssen. Sie ist die gemeinsame Basis für künftige OpenGIS-Normen und auch für alle künftigen Versionen existierender OpenGIS-Normen. Die WMS-Norm wurde mit der Version 1.3.0 an diesen Standard weitgehend angepasst.

Inhaltlich hat sich diese gemeinsame Basis auf den WMS-Standard allerdings nur in kleinen Details ausgewirkt. Das liegt daran, dass die *OWS-Common*-Norm im Wesentlichen Regeln zusammenfasst, die sich bereits vorher „gewöhnheitsmäßig“ etabliert hatten.

Was sind nun aber die Gemeinsamkeiten aller OpenGIS-Webservices (OWS)?

- In der Regel sind OpenGIS-Webservices „**stateless**“: Sie liefern auf eine Anfrage hin eine Antwort an den Absender der Anfrage, halten aber keine Verbindung zu ihm offen. Verhandlungen zwischen Server- und Clientkomponente geschehen ebenfalls ohne stabile Verbindung, sondern als Folge solcher Anfrage-Antwort-Paare. Eine solche Verhandlung ist z. B. das Wechselspiel zwischen Server und Client zur Abklärung der verwendbaren Versionsnummer einer Schnittstelle.
- Alle OWS machen ihre Funktionalität über eine **HTTP**-Schnittstelle zugänglich. Anfragen und Antworten werden über das HTTP-Protokoll transportiert. Für die Übergabe von Parametern mit einer Anfrage kommt die HTTP-Get-Methode infrage. Darin werden Anfrageparameter an die aufgerufene HTTP-Adresse angehängt. Für die Versendung umfangreicherer Inhalte kann eine Servicespezifikation auch die HTTP-Post-Methode erlauben; dann sendet die Clientkomponente ein kleines XML-Datenpaket an die Serveradresse. Mehr dazu enthält das Kapitel 6.3.
- Alle OWS stellen die Operation **GetCapabilities** bereit. Damit kann ein Client die Eigenschaften und das funktionale Angebot des jeweiligen Dienstes abfragen. Der Server antwortet mit der Übersendung eines **Service-Metadata**-Dokuments, in welchem er sein Angebot beschreibt. Standardmäßig ist das ein XML-Dokument. Große Teile der Struktur sind vorgegeben. Details dazu enthält Kapitel 6.6.
- OWS können optional eine Operation vom Typ **GetResourceByID** definieren. Sie soll den Zugriff auf externe Metainformationen erlauben; beispielsweise können in einem Web-Coordinate-Transfer-Service damit die Parameter einer Koordinatentransformation abgefragt werden. Die Operation kann auch anders heißen. Der WMS-Standard sieht diese Operation allerdings nicht vor.
- Bei anderen Operationen des jeweiligen OWS muss das aufrufende HTTP-Request immer und verpflichtend die **Parameter SERVICE, REQUEST** und **VERSION** enthalten.
- Als **Antwort** auf ein HTTP-Request geben alle OWS entweder die in der jeweiligen Norm vereinbarte Antwort oder eine fallspezifische Fehlermeldung (*Exception*) zurück. Ein Server darf nicht einfach nichts tun oder unvorhergesehene Antworten senden. Nur in den Versionsverhandlungen zwischen Client und Server darf der Server andere Antworten senden. Mehr dazu enthält das Kapitel 6.4.
- Antworten des Servers bestehen aus der Übersendung einer Datei. Diese hat ein bekanntes Dateiformat, einen **Standard-MIME-Type**. Beispielsweise kommen für die Übersendung von Kartenbildern durch einen WMS verschiedene Bild- und Grafikformate infrage. Mehr dazu in Kapitel 6.7.
- **XML** ist das Standardformat für Fehlermeldungen und Service-Metadaten. Sie werden also in der Regel im MIME-Type text/xml übersandt. Der Server kann auch andere Formate dafür anbieten und der Client kann sie anfordern, aber der Server muss zwingend eine XML-Variante seiner Metadaten und der Fehlermeldungen im Angebot haben.

Die folgenden Unterkapitel gehen näher auf einige dieser Aspekte ein.