



Geodatendienste Allgemeines Basiswissen

erarbeitet durch die Koordinierungsstelle GDI-NI beim Landesamt für
Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)



Niedersachsen

Geodatendienste – Allgemeines Basiswissen

1. Wer sollte diesen Leitfaden lesen?	2
2. Einführung in das Thema Geodatendienste	2
2.1 Einfache Bereitstellung und Abgabe der Daten	3
2.2 Zusammenspiel von OGC-Diensten im Netzwerk	4
3. Einsatzzwecke unterschiedlicher OGC-Diensttypen	4
3.1 Darstellungsdienste (WMS, WMTS) – Klicken und sehen	4
3.2 Downloaddienste (WFS, WCS) – Geschickt treffende Anfragen formulieren	5
3.3 Filtern (FE) und Darstellen (SLD, SE) von Geodaten	5
4. Bereitstellen von Geodaten	6
4.1 Qualitätssicherung durch das Monitoring von Diensten	7
4.2 Kommunikation zwischen Anbieter und Kunde	7

1. Wer sollte diesen Leitfaden lesen?

Der Leitfaden ist für Geodatenfachleute und / oder Entscheider gedacht, die bisher mit lokalen Geodaten arbeiten und sich einen ersten Überblick zum Thema Geodatendienste verschaffen möchten. Im Leitfaden werden zu diesem Zweck die maßgeblichen technischen Standards erwähnt und einzelne Begriffe im Zusammenhang vorgestellt. Der Focus liegt auf der praktischen Arbeit mit „OGC-Diensten“ und zeigt die positiven Auswirkungen aber auch die Anforderungen einer Dienste-basierten Infrastruktur (service- orientated architecture, SOA) im Geodatenbereich auf.

Der Inhalt dieses Leitfadens wurde im Jahr 2012 in Form von Einzeltexten auf den Webseiten des Geodatenportal Niedersachsens veröffentlicht und steht nun in leicht aktualisierter Form als Leitfaden zur Verfügung.

2. Einführung in das Thema Geodatendienste

Neben der Möglichkeit Geodaten lokal, also nur vom und auf dem eigenen Rechner zu nutzen, ist es ebenso möglich, Geodaten mit Hilfe von so genannten Geodatendiensten bereit zu stellen. Diese Geodatendienste werden vereinfacht „OGC-Dienste“ genannt. OGC steht dabei für das Open Geospatial Consortium¹, welches die Standards pflegt und weiterentwickelt, die die technische Basis für diese Art der Datenbereitstellung „per Dienst“ bilden.

Ein OGC-Dienst ist eine Schnittstelle, die über eine URL z. B. per Browser oder per Geoinformationssystem angesprochen wird. Die URL wird einmal im Geoinformationssystem hinterlegt und kann dann fortwährend genutzt werden. Sämtliche Schnittstellen eines Dienste-Typs (zum Anschauen von Karten „view“ oder zum Herunterladen von Daten „download“) funktionieren dabei in der gleichen Art und Weise.

¹ Standards des OGC <https://www.opengeospatial.org/docs/is>



Die Datenbereitstellung per Dienst ist in vielen Fällen eine gesetzliche Verpflichtung² und trägt zur Digitalisierung von Arbeitsabläufen bei. Vorteil der Nutzung von Diensten ist die fortwährende Aktualität der Daten, die über die Schnittstelle an den Nutzer ausgeliefert werden. Die Auslieferung der Geodaten erfolgt dann, wenn der Nutzer es wünscht und die Daten „per Dienst“ anfordert. Der Dienst steht damit, ähnlich einer herkömmlichen Webseite, im Netz zur Verfügung. Wird er entsprechend vom Nutzer angesprochen, kann er Daten zur Verfügung stellen. Die Entwicklung geht hier jedoch beständig weiter, so dass Dienste nicht nur Daten bereitstellen können, sondern in Zukunft auch zugesandte Daten entgegen nehmen, analysieren und entsprechend aufbereitet abermals bereitstellen können.

Ein weiterer Pluspunkt der Dienste-Bereitstellung ist die ad hoc Verfügbarkeit von Geodaten. Dadurch, dass Kartendarstellungen unterschiedlicher Anbieter beliebig kombiniert werden können, sind immer „alle“ benötigten Karten vorhanden und können spontan überlagert werden, da die Daten in den benötigten Projektionssystemen angeboten werden. Die separate Beschaffung einzelner Kartenblätter oder der separaten räumlichen Bereiche entfällt, sobald die Schnittstelle für die in Frage kommenden Geodaten dem Nutzer einmal bekannt ist.

2.1 Einfache Bereitstellung und Abgabe der Daten

Aus Sicht des Datenhalters liegt der Vorteil der Nutzung von OGC-Diensten im verminderten Aufwand für die Datenabgabe. Sie erfolgt einheitlich und ohne sein Zutun für einen großen Teil der Kunden über die OGC-Schnittstelle. Es entfallen damit für den Kunden die Wartezeiten, die sich sonst zwangsläufig während der Aufbereitung der abzugebenden Daten ergeben. Die Kunden sind zufriedener.

Bei der Nutzung von Darstellungsdiensten („view services“) kann ein Kunde die Karten jederzeit im gewünschten Format und gewünschten Projektionssystem mit den zur Verfügung stehenden Legenden oder Sachinformationen für die Darstellung am Bildschirm abrufen.

Bei der Nutzung von Downloaddiensten („download services“) ergibt sich für den Kunden, ähnlich wie bei der Datenübermittlung per Datenträger, die Notwendigkeit, die erhaltenen Daten in das eigene System zu importieren. Die Daten liegen beim Datennutzer nach wie vor lokal vor und können unabhängig von einer laufenden Netzwerkverbindung verwendet werden. Den Zeitpunkt des Herunterladens bestimmt der Kunde selbst, denn OGC-Dienste stehen fortwährend zur Verfügung und können zu jeder Zeit angefragt werden.

Suchdienste („discovery services“) bieten die Möglichkeit, stets auf die zugehörigen Geodatenbeschreibungen (Metadaten) zu den genutzten Geodaten oder Geodiensten zugreifen zu können. Gleichzeitig können Metadaten zum Zeitpunkt des Downloads separat abgerufen und archiviert werden, um beispielsweise die eigene Fachdatenerstellung hinsichtlich ihrer Datengrundlage qualitativ zu dokumentieren. Standardisierte Metadaten eröffnen die Möglichkeit, Informationen zu Daten z. B. in einem WebGIS für alle Anwender per Klick, zusätzlich und zur Laufzeit, also stets aktuell, zur Verfügung zu stellen.

² Niedersächsisches Geodateninfrastrukturgesetz <https://www.geodaten.niedersachsen.de/download/58475/> (pdf-Download)

2.2 Zusammenspiel von OGC-Diensten im Netzwerk

Entscheidend für das Bereitstellen aller Daten innerhalb der Geodateninfrastruktur über OGC-Dienste sind leistungsfähig und stabil laufende Netzwerke, um die Daten in angemessener Zeit vom Datenanbieter zum Datennutzer zu transportieren. Oberste Bedingung ist, dass eine dauerhafte Netzwerkanbindung auf Seiten des Datennutzers gegeben ist. Diese fehlt heute in der Regel lediglich bei der mobilen Kartierung im Außendienst. Nur in diesen Fällen muss gewährleistet sein, dass auf die benötigten Geodaten lokal zugegriffen werden kann. Auch der lokale Zugriff kann mit Hilfe von OGC-Diensten geschehen, indem die Daten beispielsweise vor dem Außendienstinsatz heruntergeladen werden und ein lokaler „Cache“ (Speichervorrat an Karten) auf dem mobilen Endgerät angelegt wird. Dies wird in der Regel automatisiert über entsprechende Caching-Software gesteuert.

Entscheidend ist das Wissen um die Zusammenhänge zwischen den OGC-Diensten und der weiteren Standards, um den jeweils passenden OGC-Dienst zur passenden Zeit und für die jeweils anstehende Aufgabe anzufragen.

3. Einsatzzwecke unterschiedlicher OGC-Diensttypen

Beim Umgang mit OGC-Diensten wird zwischen Darstellungsdiensten wie WebMapService (WMS) oder WebMapTileService (WMTS), Downloaddiensten wie WebFeatureService (WFS), WebCoverageService (WCS) oder eingeschränkter auch AtomFeed und dem Suchdienst CatalogueServiceWeb (CSW) unterschieden.

Jeder Dienste-Typ hat einen speziellen Einsatzzweck. Nur die Auswahl des passenden Dienste-Typs für die gewünschte Anwendung bringt ein performantes Ergebnis, welches sich in bestehende Arbeitsabläufe einfügt und diese optimal unterstützt.

Suchdienste nehmen eine Sonderstellung ein, da mit ihnen Geodaten und Geodatendienste ausfindig gemacht werden können. Die Geodatenbeschreibungen (Metadaten) aus Suchdiensten sind das technische Bindeglied zwischen Geodaten und Geodatendienst. Auch die Geodatendienste haben eine Information darüber, welche Geodaten sie bereitstellen. Der Zusammenhang, das gemeinsame Wissen um die Zusammenhänge, ist für den Aufbau einer Geodateninfrastruktur unabdingbar und wird „Daten-Service Kopplung“ genannt. Die eigentlichen Geodaten werden nur über Darstellungs- und Downloaddienste angeboten. Das Miteinander der einzelnen Dienste-Typen macht es möglich, beispielsweise in ein Suchfeld eines Kartenviewers einen Begriff einzugeben und die passenden Daten augenblicklich aufzufinden und darzustellen (view) oder herunter zu laden (download).

3.1 Darstellungsdienste (WMS, WMTS) – Klicken und sehen

Darstellungsdienste (WMS, WMTS) dienen allein dem Betrachten von Geodaten. Dabei kann die Darstellung vom Nutzer nach eigenem Wunsch konfiguriert werden. Speziell für das „schnelle Überlagern“ von unterschiedlichen Geodaten sind Darstellungsdienste geeignet. Der Zugriff auf die Daten erfolgt „on-the-fly“ und ist – richtig angewendet – hoch performant.



Durch einen WMS oder WMTS können Karten mit dem GIS oder einem beliebigen Kartenviewer für die Betrachtung am Bildschirm abgerufen werden. Beim Abrufen der Kartenbilder ist ein platzsparendes Graphikformat zu wählen. Die Kartenbilder besitzen eine für den Bildschirm oder für die Kartenanwendung angemessene Größe. Durch eine geeignete Auswahl verbessern Sie die Performanz der Kartendarstellung über den Dienst erheblich.

Wenn Ihre Karten nur aus wenigen Farben bestehen und zudem viele durchscheinende Bereiche besitzen (z. B. Grenzdarstellungen), wählen Sie am besten das GIF-Format für eine Anfrage. Für beispielsweise Orthophotos mit vielen Farben und ohne transparente Bereiche ist JPEG am besten geeignet. Für die übrigen Karten sind unterschiedliche Ausprägungen des PNG-Formats angemessen. Je weniger Farben übermittelt werden müssen und je kleiner die angefragten Kartenausschnitte sind, desto schneller kann mit den Daten des Dienstes gearbeitet werden. Es ist also viel technisches Basiswissen über Geodaten erforderlich, um Dienste erfolgreich nutzen zu können.

3.2 Downloaddienste (WFS, WCS) – Geschickt treffende Anfragen formulieren

Downloaddienste sind zu verwenden, wenn Geodaten (Vektoren oder Rasterdaten) mit einem GIS weiterverarbeitet werden müssen. Grundsätzlich wird zwischen dem Download von Vektordaten (WFS) und Rasterdaten (WCS) unterschieden. Der Begriff der Weiterverarbeitung der heruntergeladenen Geodaten ist dabei sehr weit zu fassen und umschließt sowohl die Datenanalyse als auch z.B. den professionellen Ausdruck von Geodaten auf Endgeräten wie Druckern oder Plottern.

Der Zugriff auf die Daten erfolgt bei Bedarf oder per automatisierter Anfrage in einem festgelegten Rhythmus. Sofern „viele“ Geodaten abgerufen werden, ist der Download zeitaufwändig. Nach dem Abrufen der Daten erfolgt die Einlagerung der heruntergeladenen Daten in die eigene Datenhaltung. Zu diesem Zweck müssen die Daten in der Regel von Ihnen entsprechend konvertiert werden, um sie im eigenen GIS nutzen zu können. Eine Konvertierung ist jedoch nur dann notwendig, wenn das von Ihnen benötigte Dateiformat tatsächlich (noch) nicht über den Dienst angeboten wird. Regelmäßige Downloads geschehen automatisiert per Skript und finden zu Zeiten statt, an denen nur wenig Netzwerkverkehr stattfindet (Nachtstunden und Wochenenden).

3.3 Filtern (FE) und Darstellen (SLD, SE) von Geodaten

Je nachdem, was und wie viele Daten Sie anfragen, braucht eine Antwort eines Downloaddienstes bis zu mehreren Stunden. Das Antwortzeitverhalten steht in direktem Verhältnis zu der zur Verfügung stehenden Bandbreite für die Übertragung der Daten. Es ist sehr wichtig, sich vor einer Anfrage darüber klar zu werden, welche Daten genau benötigt werden und welche Daten gegebenenfalls von vorn herein durch entsprechend gesetzte Filter (Filter Encoding) ausgeklammert werden können.

Für das Schreiben von Filtern, die insbesondere für WFS bei sehr komplexen Datenmodellen notwendig sind, muss ausreichend Zeit eingeplant werden. Fragen Sie vorab beim Datenanbieter nach, welche vorkonfigurierten Filter er Ihnen für den Download zur Verfügung stellen kann. Oft werden z. B. für WFS so genannte „stored queries“ zur Verfügung gestellt, die es dem Kunden leichter machen, eine bestimmte vordefinierte Gruppe von Daten abzurufen.



Liegen die Daten auf dem lokalen Rechner vor, können sie standardisiert und je nach verwendetem Datenmodell dargestellt werden. Um ein standardisiertes Layout für Vektordaten abzurufen, werden Darstellungsvorschriften mit Hilfe von Styled Layer Descriptor (SLD) und Symbology Encoding (SE) zur Verfügung gestellt. Ein Geoinformationssystem kann diese Dateien laden und auf die heruntergeladenen Vektoren direkt anwenden. Die wahrscheinlich berühmteste Darstellungsvorschrift für Daten ist im analogen Bereich die Planzeichenverordnung (PlanZV³) für Bauleitpläne. Es ist vorgesehen, Darstellungsvorschriften, die von vielen Anwendern benötigt werden, zentral für die GDI-DE in einem so genannten Register⁴ abzulegen und so für jedermann frei nutzbar zu machen.

Die Performanz für den Download von Daten aus WFS oder WCS kann erheblich verbessert werden, wenn Sie das Datenmodell und auch die Auslastung des Dienstes im Tages- und Wochenverlauf bei Ihren Anfragen berücksichtigen. Der Vorteil, aktuelle Daten im Bedarfsfall jederzeit ohne unkalkulierbare Wartezeiten verfügbar zu haben, spricht für die Verwendung von Downloaddiensten.

4. Bereitstellen von Geodaten

In den vergangenen Jahren ist bei fast allen Datenhaltern eine Server- und Netzwerkinfrastruktur etabliert worden, die eine weitestgehend ausfallsichere Verfügbarkeit der OGC-Dienste gewährleistet.

Im Rahmen von INSPIRE wird eine nahezu ausfallfreie Verfügbarkeit von 99% der OGC-Dienste angestrebt. Dienste müssen rund um die Uhr und 7 Tage pro Woche verfügbar sein. Bei ihrem Betrieb ist in Erwägung zu ziehen, wie viele Nutzer auf die Daten zu welcher Tageszeit und an welchem Wochentag zugreifen werden. Hiernach richtet sich die Hardwareausstattung.

Verbesserungsbedarf gibt es in der Praxis weiterhin hinsichtlich der Stellvertreterregelungen für das Personal, das den technischen Betrieb der Server und auch die Kundenbetreuung sicherstellt. In der Regel ist bei dem Datenhalter das technische Wissen über die betriebenen WMS-Server und -Dienste auf wenige Personen beschränkt. Sobald es zu Störungen kommt, sind Kenntnisse erforderlich, die noch allzu oft bei wenigen Personen gebündelt sind. Die Anbieter von Diensten sind hier dringend in der Pflicht, personell einen deutlich höheren Standard der Verfügbarkeit an Fachwissen zu erreichen.

Fachlichkeit und Technik gehen Hand in Hand bei der Beratung der Kunden, die die bereitgestellten Daten abrufen. Wird das Thema „OGC-Dienste“ zu einem Dienstleister ausgelagert, ist es erforderlich, auch die eigenen Mitarbeiter entsprechend zu schulen und mit den technischen Anforderungen der Schnittstellen vertraut zu machen. Eine Dienste-basierte Geodateninfrastruktur ist immer auch ein Miteinander von Fachlichkeit und Technik. Nur wenn diese beiden Faktoren zusammen kommen, ist eine optimale Beratung der Kunden gewährleistet.

³ https://www.gesetze-im-internet.de/planzv_90/anlage.html

⁴ GDI-DE Registry <https://registry.gdi-de.org/>

4.1 Qualitätssicherung durch das Monitoring von Diensten

Die technische Qualität von Diensten im laufenden Betrieb wird im Alltag durch ein so genanntes technisches Monitoring gewährleistet. Ihm ist von Seiten der Anbieter eine vermehrte Aufmerksamkeit zu schenken. Beim Monitoring erfolgt das automatisierte Testen der Verfügbarkeit und des Leistungsvermögens eines Dienstes in regelmäßigen Zeitintervallen.

Derzeit wird die Funktionstüchtigkeit der Dienste vielfach von außen und somit von der Nutzerseite her überwacht. Ein Nutzer kann jedoch im Falle eines Falles das beobachtete Ergebnis dem Anbieter lediglich mitteilen und auf das Beheben der Störung hoffen. Das Monitoring ist aus diesem Grund die primäre Aufgabe desjenigen, der einen Dienst betreibt.

Anbieter von Diensten können festgestellte Ausfälle bei Bedarf z. B. per E-Mail, SMS-Versand oder per Twitter an Nutzer (Kunden) weitergeben, so dass der Kunde das Ergebnis des Monitoring als zusätzliche Dienstleistung zu der eigentlichen Datennutzung erhält. Voraussetzung für eine Benachrichtigung durch den Anbieter ist die Registrierung des Kunden. Dieses geschieht in der Regel auf freiwilliger Basis und bietet Vorteile auf Anbieter- als auch auf Nutzerseite.

4.2 Kommunikation zwischen Anbieter und Kunde

Eine frühzeitige Kundeninformation ist die originäre Aufgabe des Anbieters. Hier ist er in der Pflicht, ein verlässliches Informationsnetzwerk einzurichten, das den Anforderungen der Kunden gerecht wird. Der Kunde sollte über Servicezeiten informiert sein, genauso wie er bei anstehenden Wartungsarbeiten frühzeitig in Kenntnis gesetzt werden muss, um alternative Arbeitsabläufe planen zu können.

Aber auch als Nutzer eines OGC-Dienstes sollten Sie sich beim Datenhalter vorab kritisch danach erkundigen, wer im Zweifelsfall bei auftretenden Problemen zu kontaktieren ist, in welcher Art und Weise Support für die Schnittstelle geleistet wird und welche Verfügbarkeit des Dienstes der Anbieter Ihnen gegenüber garantiert.

Insbesondere, wenn Daten per OpenData bereitgestellt werden, kommt der Qualitätssicherung bei der Datenbereitstellung und der erforderlichen Kommunikation zwischen Datenanbieter und Geodatenbereinsteller ein vermehrtes Gewicht zu. Aktuell dürfte dies noch von vielen Datenanbietern unterschätzt werden, da oft auf Nutzerseite noch die pure Freude, die Datenzugänglichkeit überhaupt erreicht zu haben, derjenigen überwiegt, die Daten performant nutzbringend einsetzen zu können.

Haben Sie weitere Fragen? – Antworten finden Sie in unseren Leitfäden zu Diensten. Sie finden alle wichtigen Informationen zu WMS-Diensten im Geodatenportal Niedersachsen im Menü „GDI-Standards“ / „[OGC-Dienste in der Praxis](#)“. Und bleibt trotzdem noch etwas offen, dann schreiben Sie uns eine E-Mail oder rufen Sie uns an!