



Formulieren von Anfragen an einen WebMapService (WMS)

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



Formulieren von Anfragen an einen WebMapService (WMS)

1. Sollten Sie diese Anleitung lesen?	2
2. Allgemeiner Aufbau einer Anfrage (Request)	2
3. Häufige Anfragen (Requests) an die WMS-Schnittstelle	3
3.1 GetCapabilities (Zeig mir, was du kannst)	3
3.2 GetMap (Zeig mir die Karte).....	4
3.2.1 Anzeige einer einzelnen Kartenebene	6
3.2.2 Anzeigen mehrerer überlagerter Kartenebenen.....	6
3.3 GetFeatureInfo (Zeig mir die Sachinformation zu diesem Punkt der Karte).....	7
4. Weiterführende Informationen zu Requests	8

1. Sollten Sie diese Anleitung lesen?

In den meisten Fällen wird es ausreichend sein, wenn Sie die gewünschten Karten eines WMS über eine entsprechende Software an Ihrem Bildschirm anzeigen lassen können. Wenn die Karten jedoch nicht so aussehen wie sie aussehen sollten (z.B. verzerrte Darstellung, undeutliche Farbdarstellung) oder z.B. überhaupt keine Karten dargestellt werden, ist es notwendig, dass Sie manuell nachprüfen, warum dies der Fall ist. Besonders für die Fehleranalyse eignen sich daher handgeschriebene Anfragen (Requests), die direkt in einen Texteditor und von dort in die URL-Zeile des Internetbrowsers kopiert werden.

Einschlägiges Fachwissen beim Umgang mit digitalen räumlichen Daten setzt diese Anleitung ebenso voraus wie grundlegende Kenntnisse im Umgang mit GIS-Viewern, Internetbrowsern und der damit in Zusammenhang stehenden Client-Server-Kommunikation, um Daten mittels einer durch das GetCapabilities-Dokument beschriebenen WMS-Schnittstelle zu übertragen.

2. Allgemeiner Aufbau einer Anfrage (Request)

Anfragen an einen WMS sind standardisiert aufgebaut. Prinzipiell besteht ein solcher Request über eine WMS-Schnittstelle an einen digitalen Kartendienst aus zwei Teilen.

Der erste Teil gibt die immer gleiche URL der WMS-Schnittstelle an. Sie wird üblicherweise mit einem Fragezeichen beendet, kann in bestimmten Fällen jedoch auch noch zusätzliche spezifische Parameterangaben nach dem Fragezeichen enthalten (Vender Specific Parameters).

URL der WMS-Schnittstelle | **Parameter für den Request**
`http://www.geobasisdaten.niedersachsen.de/bestand?SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetCapabilities`

In unserem Beispiel werden im Anfragenteil nach dem Fragezeichen die Parameter angegeben, mit denen der Request vom Kunden auf den Kartendienst gesteuert wird. Dabei steht der festgeschriebene Parameter immer

links von einem Gleichheitszeichen. Rechts vom Gleichheitszeichen steht der Wert, der diesem Parameter für diese spezielle Anfrage zugewiesen wird. Mehrere „**Parameter=Wert**“ Paare werden durch das Zeichen **&** für den Request hintereinander gereiht (verbunden), um sie gemeinsam innerhalb eines Requests nutzen zu können.

Unterschiedliche Requests werden mit zum Teil identischen, zum Teil mit festgelegten und nur hier verwendbaren Parametern gebildet. Parameter können verpflichtend (mandatory) für einen Request sein oder sie können wahlweise (optional) angegeben werden. Nur wenn alle verpflichtend anzugebenden Parameter auch vorhanden sind, kann ein Request vom Kartenserver beantwortet werden. Optionale Parameter kann der Kartenserver eventuell ignorieren, sofern ihm diese unbekannt sind. Stattdessen wird der Kartenserver unter Umständen bestimmte Voreinstellungen verwenden, die ihm geläufig sind. Ein Nichtbeachten von optionalen Parametern, stellt keinen Fehler der WMS-Schnittstelle oder der dahinterstehenden WMS-Applikation dar.

In welcher Art und Weise der Kartendienst auf einen richtig oder falsch formulierten Request antwortet, ist abhängig von dem im Request angegebenen Format. Auf bestimmte Requests kann es demnach auch nur Antworten (Responses) in bestimmten „passenden“ Formaten geben. „Passend“ ist ein Format immer dann, wenn es im GetCapabilities-Dokument explizit für diese Art von Request ausgewiesen wird. Wird für einen optionalen Parameter kein Wert angegeben, so wird der Server für den Response den Wert annehmen, der entweder durch die Spezifikation für die Implementierung der Schnittstelle vorgegeben oder der für diesen WMS voreingestellt ist.

3. Häufige Anfragen (Requests) an die WMS-Schnittstelle

3.1 GetCapabilities (Zeig mir, was du kannst)

Um die grundlegenden Informationen zu einem WMS zu bekommen, sollte man sich als erstes das GetCapabilities-Dokument anschauen. Damit man es abrufen kann, verwendet man den so genannten GetCapabilities-Request. Diesen Request muss zwingend jeder WMS beantworten können. Die notwendigen Parameter, die in den allermeisten Fällen zu dem gewünschten Resultat führen, lauten:

Service=	ich brauche einen Dienst, der Kartenbilder liefert - also einen WMS	hier stets: WMS
Version=	antworte in genau dieser bestimmten Version der Schnittstelle, die unter Service angegeben ist	nur angeben, sofern bekannt oder eine bestimmte Version gewünscht wird (z.B. 1.1.0, 1.1.1, 1.3.0)
Request=	zeig mir, was du kannst	GetCapabilities
Format=	öffne die gewünschte Auskunft im xml-Format gleich in einem passenden Programm auf meinem Rechner, damit ich mir die Datei direkt anschauen kann	z.B. application/vnd.ogc.xml

Praktisches Beispiel für den aktuellen Bestands-WMS der Vermessungs- und Katasterverwaltung:

<https://www.geobasisdaten.niedersachsen.de/doorman/noauth/bestand?Service=WMS&Request=GetCapabilities&Format=application/vnd.ogc.xml>

Geben Sie diesen Request in einen Internetbrowser wie z.B. Firefox ein, so finden Sie sehr viele Dinge heraus:

- Hat mein Rechner eine Verbindung in das Netzwerk, in dem der WMS verfügbar ist?
- Ist der WMS derzeit funktionstüchtig und kann er eine Antwort übermitteln?
- Wer betreibt den WMS?
- Darf ich den WMS für meine Zwecke nutzen oder muss ich mich vorher bei dem Datenanbieter melden?
- Welche Karten kann ich über die WMS-Schnittstelle abrufen?
- In welchem Bereich der Erdoberfläche liegen die Karten?
- Sind die Karten für meine Zwecke z.B. hinsichtlich ihrer Aktualität und ihrer Auflösung geeignet?
- In welchen Formaten kann ich die Karten abrufen?
- In welchen Projektionssystemen kann ich die Karten abrufen?
- In welchem Maßstabsbereich stehen die Karten zur Verfügung?
- Kann ich zusätzlich Sachinformationen zu einzelnen oder allen Karten abrufen?
- Welche Metadaten sind zu den angebotenen Daten verfügbar?
- Liefert der Kartendienst auch Legenden zu den Karten?
- etc.

Fehlen Ihnen an dieser Stelle Informationen, wenden Sie sich an die angegebene Kontaktstelle und erfragen Sie dort, was Sie noch wissen möchten. Ist keine Kontaktstelle angegeben, kann der Betreiber des WMS in den meisten Fällen anhand des Domainnamens recherchiert werden. Bei DE-Domains verwenden Sie hierzu bitte die URL <http://www.denic.de/>.

3.2 GetMap (Zeig mir die Karte)

Der Request für das Abholen einer Karte von einem Web Map Server muss ebenfalls verpflichtend vom WMS beantwortet werden können. In der Regel wird eine Karte im Format image/png vom Kartendienst abgeholt. Dieses Format hat den Vorteil, dass es Echtfarben und Transparenz darstellen kann und zudem einen relativ geringen Speicherverbrauch hat. Die notwendigen Parameter, die in den allermeisten Fällen zu der gewünschten Kartendarstellung auf Ihrem Bildschirm führen, lauten zunächst wie bei allen konkreten Anfragen, **Service=WMS&Version=1.1.1** bzw. **Version=1.3.0**.

Hinzu kommen noch die spezifischen Parameter, die sich je nach angefragter Version unterscheiden können:

Request=	hol die Karte	GetMap
Bei 1.1.1: SRS= Bei 1.3.0: CRS=	in dem Projektionssystem	z.B. EPSG:31467
Layers=	hol eine bestimmte Kartenebene	z.B. dtk100_v_nf
Styles=	mit dem vordefinierten Stil	bleibt leer oder „default“
Bbox=,,,	gib das angegebene Rechteck, basierend auf dem gewählten Projektionssystem, aus	Es müssen zwei Koordinatenpaare angegeben werden. Die einzelnen Koordinaten werden durch Komma getrennt. Nachkommastellen werden mit einem Punkt angefügt.
Format=	gib ein bestimmtes Format zurück	z.B. image/png
Width=	zeige die Karte mit dieser Pixelbreite auf dem Bildschirm an	z.B. 600
Height=	zeige die Karte mit dieser Pixelhöhe auf dem Bildschirm an	z.B. 400

Wichtig ist, dass der GetMap-Request in sich schlüssig formuliert wird. So müssen die Koordinaten der Bbox zu denen des Projektionssystems passen. Das Seitenverhältnis der Bbox-Koordinaten wiederum muss zu der gewählten Pixelbreite und Pixelhöhe auf dem Bildschirm passen. Grundvoraussetzung von all dem ist, dass auch für die anzuzeigende Kartenebene ein <Name> Element aus dem GetCapabilities-Dokument gewählt wird. Beachten Sie dabei die Groß- und Kleinschreibung.

Praktisches Beispiel für eine Anfrage an den kostenfreien WMS der Vermessungs- und Katasterverwaltung (Request für die Version 1.1.1):

<https://www.geobasisdaten.niedersachsen.de/doorman/noauth/bestand?Request=GetMap&VERSION=1.1.1&SERVICE=WMS&SRS=EPSG:31467&LAYERS=rasterdaten&STYLES=&BBOX=3545127.777778,5803954.166667,3552127.777778,5808426.388889&FORMAT=image/png&WIDTH=720&HEIGHT=460>

Praktisches Beispiel für eine Anfrage an den kostenfreien WMS der Vermessungs- und Katasterverwaltung (Request für die Version 1.3.0):

<https://www.geobasisdaten.niedersachsen.de/doorman/noauth/bestand?Request=GetMap&VERSION=1.3.0&SERVICE=WMS&CRS=EPSG:25832&LAYERS=rasterdaten&STYLES=&BBOX=526650,5750843,532292,5754396&FORMAT=image/png&WIDTH=855&HEIGHT=546>

Prinzipiell kann eine einzelne Kartenschicht von einem WMS abgerufen werden oder aber mehrere Kartenebenen über- oder nebeneinander gelagert von einem WMS-Dienst oder von mehreren WMS-Diensten abgeholt werden.

3.2.1 Anzeige einer einzelnen Kartenebene

Soll nur eine einzelne Kartenebene abgerufen werden, so wird der GetMap-Request auf nur einen Layer und einen Style formuliert. Angegeben wird ferner der betreffende Kartenausschnitt für ein bestimmtes Projektionssystem.

3.2.2 Anzeigen mehrerer überlagerter Kartenebenen

Sollen mehrere überlagerte Kartenebenen eines WMS abgerufen werden, so wird der GetMap-Request auf mehrere Layer und die identische Anzahl von Styles formuliert. Angegeben wird ebenfalls der betreffende Kartenausschnitt für ein bestimmtes Projektionssystem.

Es ist auch möglich, mehrere überlagerte Kartenebenen abzurufen, die ihre Herkunft aus mehreren WMS haben. In der Regel werden diese Aufrufe mittels einer WMS-Betrachtungssoftware (Viewer) an die beteiligten WMS-Dienste übermittelt. Dabei gibt es im Wesentlichen die folgenden zwei Verfahren:

1. Die Betrachtungssoftware fragt nacheinander die zutreffenden Ebenen des einen und des anderen WMS an. Bei jeder Anfrage wird der gleiche Kartenausschnitt verwendet. Die WMS melden jeder mindestens ein Bild zurück, wobei dieses Bild auch vollständig transparent sein kann. Die Betrachtungssoftware hat in der Regel durch Interaktion mit dem User Kenntnis darüber, welches Bild welchen WMS zu unterst und welches Bild zu oberst dargestellt werden muss. Bei der Darstellung werden die beiden Bilder im Browser direkt überlagert, es bleiben jedoch zwei Bilder bestehen, die einzeln abspeicherbar sind.
2. Sofern die beteiligten WMS jedoch vorab über eine Kaskade zusammengeführt wurden, fragt die Betrachtungssoftware diese Kaskade an. Die Software, die die Kaskade abbildet entscheidet, welche WMS angefragt werden müssen und ruft die Einzelbilder dort ab. Innerhalb der Kaskade werden die Einzelbilder miteinander zu einem Bild verschmolzen, welches in der Betrachtungssoftware dargestellt wird. Es existiert dann über die Software nur noch ein gemeinsames Bild, welches aus zwei Diensten stammt.

Eine kaskadierte Kartenebene wird im GetCapabilities-Dokument mit `<Layer cascaded="1">` gekennzeichnet, wobei jeweils der Wert für cascaded um eins für jede durchlaufene Kaskade hochgezählt wird. Wird in den Viewern durch den Nutzer temporär eine Karte eines fremden WMS hinzugefügt, so wird dieser WMS direkt, also ohne eine Kaskadierung, angesprochen und ein weiteres Bild wird ggf. entsprechend separat über den Browser hinzugefügt. Anwendungen wie OpenLayers (<http://www.openlayers.org/>) und Mapbender (<http://www.mapbender.org/>) arbeiten auf Grundlage von Einzelanfragen an WMS, sofern nicht eine WMS-Kaskade separat vorgeschaltet wurde. Je weniger Kaskaden beim Bildabruf durchlaufen werden müssen, desto schneller kann das Bild beim Endanwender am Bildschirm dargestellt werden.

Werden Bilder aus unterschiedlichen WMS durch eine Client-Software kombiniert, ist außerdem die Gefahr gegeben, dass die Standard-Bildbearbeitung, die dafür durchlaufen werden muss, letztlich nicht erwünschte Falschfarbenbilder generiert. Dies passiert häufig dann, wenn palettierte Bildformate zu einem Gesamtbild zusammengefügt werden sollen. Grund ist eine unterschiedliche Farbpalette bei den zu kombinierenden Einzelbildern, die alsdann keine ausreichende Berücksichtigung bei der automatisierten Bildverarbeitung auf der Client-Seite findet.

Der Vorteil von Kaskaden besteht in erster Linie darin, Feinabstimmungen zwischen verschiedenen WMS vorab vornehmen zu können und so eine gleichmäßigere bzw. exakt abgestimmte Darstellung zu erzielen. Auch ist es möglich, dass die kaskadierende Software, einen WMS mit Eigenschaften versieht, die dieser von Natur nicht besitzt. So ist es möglich, Bilder von WMS zu überlagern, die beispielsweise unterschiedliche Projektionssysteme unterstützen.

3.3 GetFeatureInfo (Zeig mir die Sachinformation zu diesem Punkt der Karte)

Spezielle Kartenebenen können eine zusätzliche Sachinformationsanfrage erlauben. Man erkennt diese Layer an einer „1“ hinter dem Parameter queryable (deutsch: abfragbar) im Element <Layer>. Nur bei diesen Ebenen kann ein GetFeatureInfo-Request erfolgreich sein.

```
- <Layer queryable="1" opaque="0" cascaded="0">
  <Name>dtk100_v_b</Name>
  <Title>Topographische Karte 1:100.000</Title>
  <SRS>EPSG:31467</SRS>
  <LatLonBoundingBox minx="6.55634" miny="51.1647" maxx="12.0844" maxy="54.0226"/>
  <BoundingBox SRS="EPSG:31467" minx="3.33978e+06" miny="5.67381e+06" maxx="3.70229e+06" maxy="5.98782e+06"/>
  <Style>
```

Die notwendigen Parameter, die zu der gewünschten Darstellung der Sachinformation auf Ihrem Bildschirm führen, lauten zunächst wie bei allen konkreten Anfragen **Service=WMS&Version=1.1.1** bzw. **Version=1.3.0**. Hinzu kommen einige bekannte Parameter aus der GetMap-Anfrage und weitere, die speziell für die GetFeatureInfo-Anfrage notwendig sind.

Request=	hol die Sachinformation	GetFeatureInfo
Bei 1.1.1: SRS= Bei 1.3.0: CRS=	in dem Projektionssystem	z.B. EPSG:31467
Layers=	für eine bestimmte abfragbare Kartenebene	z.B. dtk100_v_b
Bbox=,,,	für das angegebene Rechteck, basierend auf dem gewählten Projektionssystem	Es werden zwei Koordinatenpaare angegeben. Die einzelnen Koordinaten werden durch Komma getrennt. Nachkommastellen werden mit einem Punkt angefügt.
Width=	die Karte wird mit dieser Pixelbreite auf dem Bildschirm angezeigt	z.B. 600
Height=	die Karte wird mit dieser Pixelhöhe auf dem Bildschirm angezeigt	z.B. 400
Query_layers=	die Sachinformationsanfrage ist bezogen auf genau diese Kartenebene	z.B. dtk100_v_b
Bei 1.1.1: X= Bei 1.3.0: I=	der Pixelpunkt für die Sachinformationsanfrage liegt auf dem Bildschirm bei diesem x-Wert (Ursprung: oben links)	z.B. 300
Bei 1.1.1: Y= Bei 1.3.0: J=	der Pixelpunkt für die Sachinformationsanfrage liegt auf dem Bildschirm bei diesem y-Wert (Ursprung:	z.B. 200

	oben links)	
Feature_count	stelle diese maximale Anzahl an Sachinformationen für den xy-Wert dar.	1 oder beliebig mehr, wenn mehrere Sachinformationen dargestellt werden sollen (Achtung: Wird dieser Parameter nicht angegeben, so steht er standardmäßig auf 1. Dadurch bleiben sich überlagernde Sachinformationen für den gewählten XY-Wert unter Umständen dauerhaft verborgen.)
Info_format=	stelle die Sachinformation in diesem Format am Bildschirm dar	z.B. text/html
format=	gibt das Format für ein potentiell Kartenbild dar, auf den sich der Request bezieht; das Kartenbild ist nicht zu sehen, sondern wird über den Request „GetMap“ bezogen	z.B. image/gif (nur hinzufügen, wenn sonst der GetFeatureInfo-Request nicht bearbeitet werden kann)

Praktisches Beispiel für den kostenfreien WMS der Vermessungs- und Katasterverwaltung Niedersachsen

(Request für die Version=1.1.1):

https://www.geobasisdaten.niedersachsen.de/doorman/noauth/bestand?Request=GetFeatureInfo&VERSION=1.1.1&SERVICE=WMS&SRS=EPSG:31467&BBOX=3226086.957000,5650000.000000,3773913.043000,6000000.000000&LAYERS=dtk100_v_b&WIDTH=720&HEIGHT=460&QUERY_LAYERS=dtk100_v_b&X=360&Y=241&FEATURE_COUNT=1&INFO_FORMAT=text/html&FORMAT=image/gif

Praktisches Beispiel für den kostenfreien WMS der Vermessungs- und Katasterverwaltung Niedersachsen

(Request für die Version=1.3.0):

https://www.geobasisdaten.niedersachsen.de/doorman/noauth/bestand?Request=GetFeatureInfo&VERSION=1.3.0&SERVICE=WMS&CRS=EPSG:25832&BBOX=526650,5750843,532292,5754396&LAYERS=dtk100_v_b&WIDTH=720&HEIGHT=460&QUERY_LAYERS=dtk100_v_b&I=360&J=241&FEATURE_COUNT=1&INFO_FORMAT=text/html&FORMAT=image/gif

4. Weiterführende Informationen zu Requests

Hier wurden nur einige grundlegende Requests mit den zugehörigen Parametern erläutert. Es ist aber auch noch eine Vielzahl weiterer Abfragekombinationen möglich. Welche das sind, finden Sie in der „Web Map Service Implementation Specification“, die vom Open Geospatial Consortium Inc. (OGC) herausgegeben wird. Dabei ist zu beachten, dass Sie zunächst klären, welche Version der Schnittstelle Sie vorliegen haben. Danach wählen Sie dann die passende „Web Map Service Implementation Specification“ aus, anhand derer Sie speziellen Fragestellungen nachgehen können.

Alle Implementation Specifications finden Sie auf der Webseite des Open Geospatial Consortium Inc.

<http://www.opengeospatial.org/>.

Haben Sie weitere Fragen? Dann schreiben Sie uns eine E-Mail oder rufen uns an!