



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland



## Ontologien für Geodaten: Fragen Sie die Karte!

**Markus Seifert**  
INSPIRE Workshop  
Linz, 04./05.12.2024

AMTLICHES DEUTSCHES VERMESSUNGSWESEN



**Was hat  
INSPIRE mit  
Ontologien zu  
tun?**



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# INSPIRE: Mission accomplished



European  
Commission

EN

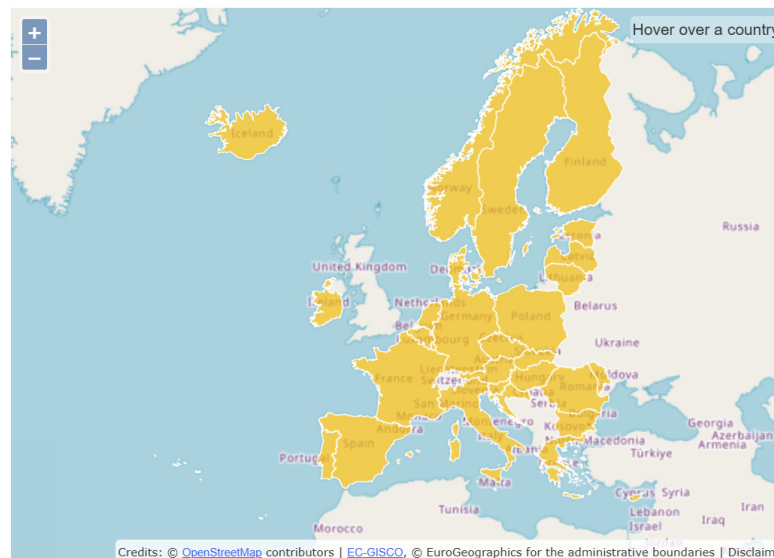
Inspire

INSPIRE Geoportal

Home | Priority Datasets | High-Value Datasets | Thematic Data | Find out more

European Commission > INSPIRE > Geoportal > Thematic Data > Country Overview

## INSPIRE Datasets - EU & EFTA Country overview



### Geoportal Dataset Statistics

123427

Metadata records

24555

Downloadable Datasets

84650

Viewable Datasets

Spatial scope coverage:

- National
- Regional



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# INSPIRE: Granularität der Datensätze

Austria	1124    1089    509	Greece	45    45    33	Netherlands	219    137    144
Belgium	596    438    537	Hungary	67    31    30	Norway	142    57    26
Bulgaria	167    38    20	Iceland	104    0    0	Poland	177    119    118
Croatia	147    92    121	Ireland	87    72    57	Portugal	342    88    103
Cyprus	42    5    27	Italy	8382    546    839	Romania	120    49    48
Czech Republic	109    66    75	Latvia	158    89    88	Slovakia	139    42    84
Denmark	196    120    103	Liechtenstein	81    18    40	Slovenia	80    41    46
Estonia	93    63    64	Lithuania	103    99    67	Spain	291    243    258
Finland	469    124    88	Luxembourg	320    294    278	Sweden	250    219    217
France	200    2    37	Malta	145    144    144	EUROSTAT	30    0    0
Germany	108630    20140    80414	Moldova	155    39    0		



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# INSPIRE-Relevanz?

[About](#) | [Contact](#) | [Privacy policy](#) | [Legal notice](#) | [Cookies](#)

English (en) ▼



## INSPIRE GEOPORTAL

Enhancing access to European spatial data

[European Commission](#) > [INSPIRE](#) > [Geoportal](#)

[Home](#) | [Priority Data Sets Viewer](#) ▼ | [Thematic Viewer](#) ▼ | [Harvesting status](#) | [Find out more about](#) ▼

### "Stellplatzsatzung Blankenloch mit Büchig"

[Metadata](#)

Country: Germany

Show metadata fields in:

original MD language ▼

#### Download Options ▲

Search..

Download link

Data Format

CRS

Service Metadata

Get Data Set



Show Service Metadata

Get Data Set



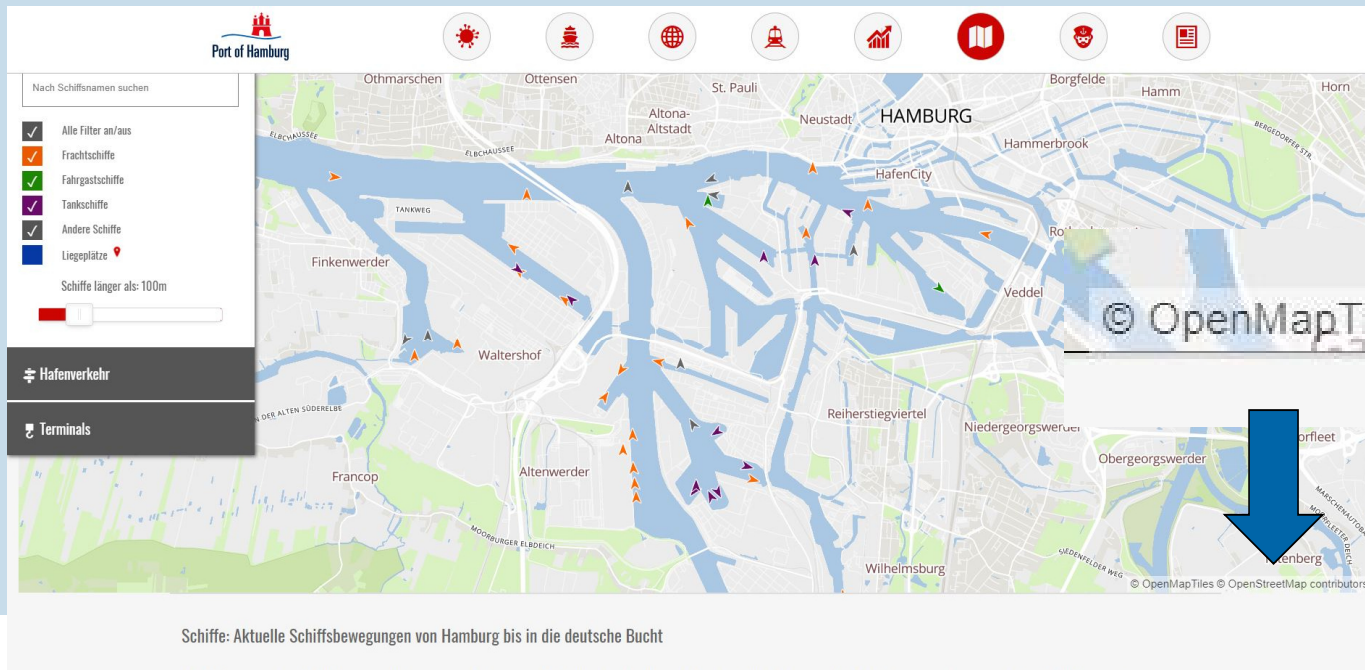
Show Service Metadata



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# INSPIRE – die heutige Situation

- Wir haben auf allen Ebenen Geodateninfrastrukturen laufen
- Wir haben ausgereifte und stabile Geoinformations-Standards für eine interoperable Bereitstellung und Verarbeitung von Geodaten
- Wir haben einen rechtlichen Rahmen für die Bereitstellung von (offenen) Geodaten
- Wir haben Datenbereitsteller, die alle Regeln befolgen, aber viele Geodaten-Nutzer (sogar amtliche) verwenden dann aber:



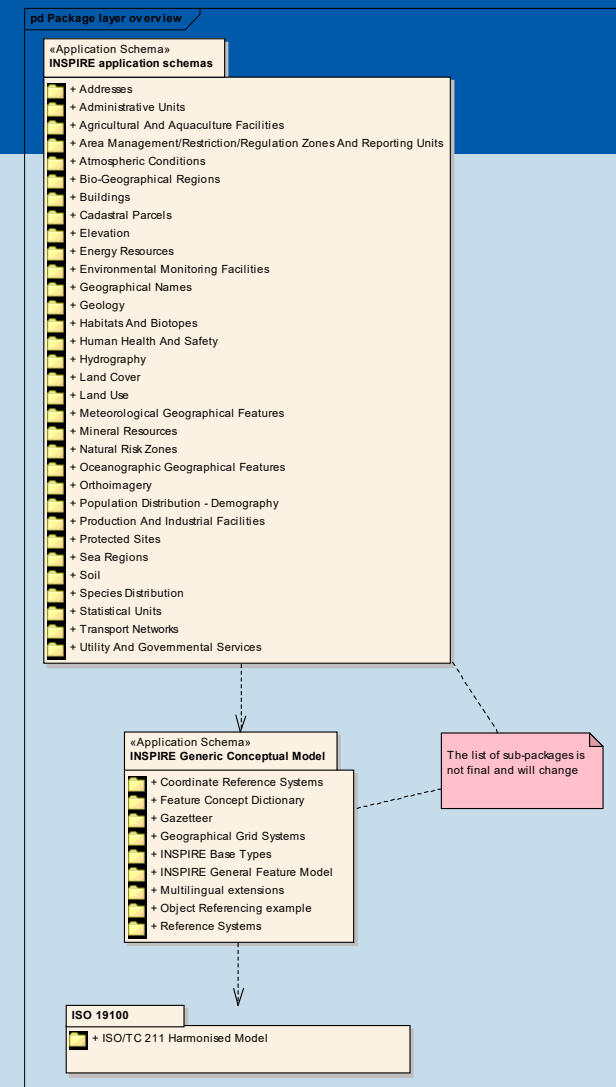
Schiffe: Aktuelle Schiffsbewegungen von Hamburg bis in die deutsche Bucht



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Warum ist das so?

- Amtliche Datenmodelle sind oft (zu) komplex
- Datenaustauschformate sind sehr speziell
- Die eingesetzte Technologie ist sehr spezifisch und für Webentwickler nur mit Spezialwissen zu verstehen
- Die Technologie ist zum Teil sehr alt (einige Standards entstanden vor 25 Jahren)
- Datensätze können nicht mit herkömmlichen Suchmaschinen gefunden werden
- Datensätze haben oft nur Relevanz für wenige Nutzer
- bestimmt noch weitere, nicht-technische Gründe (z.B. Lizenzmodelle)...





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# INSPIRE: Wohin führt der Weg?

OGC-VERANSTALTUNG

## Innovationstage DC: Zukunft der Geodateninfrastruktur (GDI)

Mehr erfahren →

# Innovation Days DC

COLLABORATE. INNOVATE. IMPACT.

December 3-5, 2024

American Red Cross Headquarters  
Washington DC, USA





A close-up photograph of a glowing compact fluorescent light bulb (CFL). The bulb is white and has a characteristic spiral shape. The light is on, creating a warm, yellowish glow. The background is dark and out of focus. The word "Ontologie?" is written in a bold, orange, sans-serif font across the middle of the bulb's spiral.

**Ontologie?**



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Hey, Chat-GPT, was ist eine Ontologie?

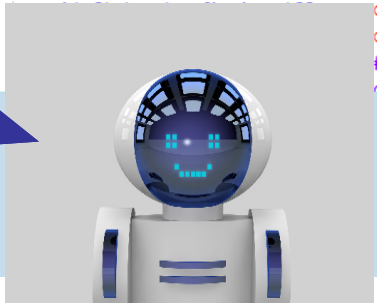


„Sie beschreibt die **Begriffe, Konzepte und Beziehungen** innerhalb einer Domäne und legt eine **strukturierte Repräsentation** des Wissens fest.“

„Eine Ontologie ist eine **formale Darstellung des Wissens** über einen bestimmten **Domänenbereich.**“

```
<kinfinity:Sport rdf:ID="Fußballer">  
<rdfs:label xml:lang="de">Fußballer</rdfs:label>  
<krdf:frameID>ID2266_120133841</krdf:frameID>  
<kinfinity:besteht-aus rdf:resource="#Schussflaeche"/>  
<kinfinity:besteht-aus rdf:resource="#Schaft"/>  
<kinfinity:besteht-aus rdf:resource="#Sohle"/>  
<kinfinity:besteht-aus rdf:resource="#Material"/>  
<kinfinity:Definition xml:lang="de">Spezieller Schuß</kinfinity:Definition>  
</kinfinity:Sport>  
  
<kinfinity:Sport rdf:ID="Fußballer">  
<rdfs:label xml:lang="de">Fußballer</rdfs:label>  
<krdf:frameID>ID2266_120133841</krdf:frameID>  
<kinfinity:ist-Oberbegriff-von rdf:resource="#Fußball" />  
<kinfinity:ist-Oberbegriff-von rdf:resource="#Sport" />  
</kinfinity:Sport>
```

... also eine Wissens-repräsentation, die *ich* verstehen kann!

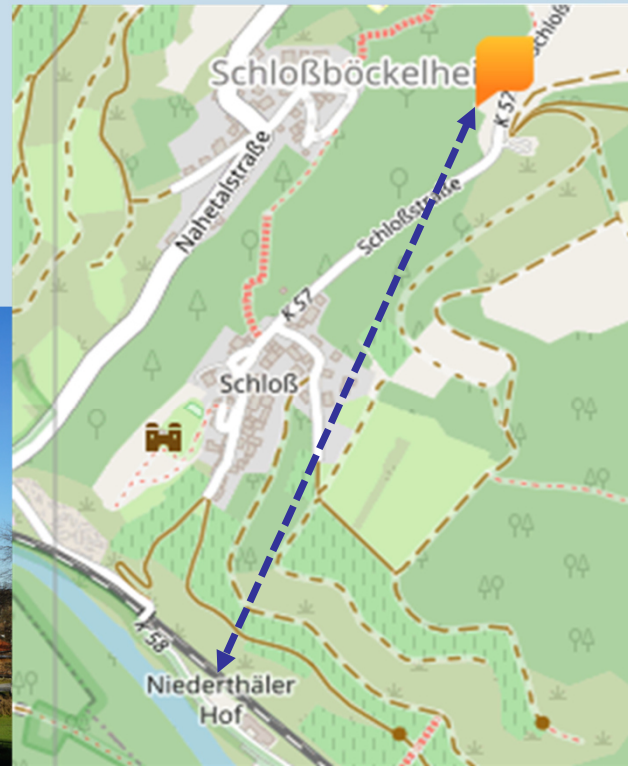




Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Fiktiver Anwendungsfall

Strahlungsfreier  
Wein?



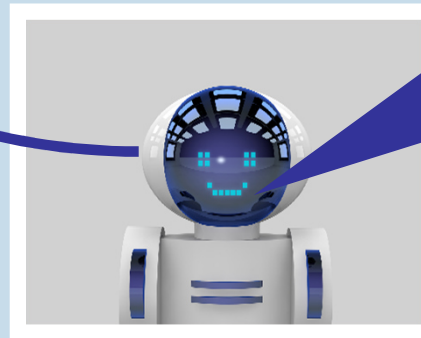


Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

## Die Aufgabe

**Wir müssen dafür sorgen, dass die KI uns Antworten über die Erde gibt.**

**Und zwar nicht irgendwelche, sondern **Antworten basierend auf den amtlichen Geodaten.****



"Hier können Touristen Tagesausflüge zu berühmten, vollkommen strahlungsfreien Weinanbaugebieten unternehmen!"



**Und wie?**

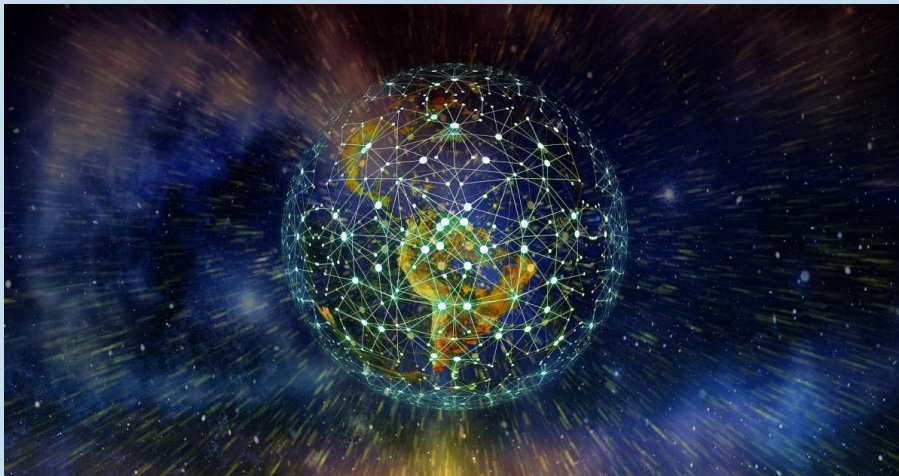


Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

## Ganz einfach!

Erfassung der amtlichen Daten in Ontologien, um  
Abfragen auf die Geodaten zu ermöglichen.

Vereinheitlichung der Sprachdaten in **Terminologien**,  
um eindeutige Antworten zu bekommen und  
Missverständnisse zu vermeiden.



Erweiterung um **Linked Open Data**.

Geht das noch  
konkreter?

### Termbank Demo termbase

Eintrags-ID 71 (06185f02-4d01-4c07-8a7d-baae1f7d6b51)

Definition Mast mit Vorrichtungen zum Empfangen, Umformen und Weitersenden von elektromagnetischen Wellen



Sprachfreigabestatus freigegeben

#### Funkmast

Verwendung bevorzugt

#### Sendemast

Verwendung erlaubt

Ist das Weingebiet weit  
genug vom Sendemast  
entfernt?



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Das Ziel: Formale Beschreibung des Wissen in einem Wissensgraphen

## Integration der Geodaten in ein Ontologiesystem



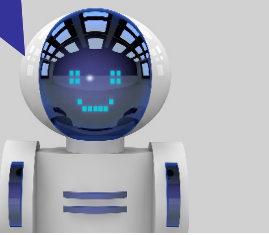
Das Weingebiet ist 53 km vom Funkmast entfernt.

```
<kinfinity:Flurstueck rdf:ID="DERPLP020000cPA2">
  <rdfs:label>DERPLP020000cPA2</rdfs:label>
  <krdf:frameID>ID559_128834466</krdf:frameID>
  <kinfinity:zeigtAuf-ID10_328461578 rdf:resource="#urn-adv-oid-DERPLP020000cUEh"/>
  <kinfinity:Flurstuecksnummer>{'zaehler': '212', 'nenner': None}</kinfinity:Flurstuecksnummer>
  <kinfinity:Flurnummer>6</kinfinity:Flurnummer>
  <kinfinity:amtlicheFlaeche>1675</kinfinity:amtlicheFlaeche>
  <kinfinity:istGebucht>urn:adv:oid:DERPLP020000cUPH</kinfinity:istGebucht>
  <kinfinity:Kreis>33</kinfinity:Kreis>
  <kinfinity:Gemeinde>89</kinfinity:Gemeinde>
  <kinfinity:Regierungsbezirk>1</kinfinity:Regierungsbezirk>
  <kinfinity:Land>7</kinfinity:Land>
</kinfinity:Flurstueck>

<kinfinity:Flurstueck rdf:ID="DERPLP020000cPA3">
  <rdfs:label>DERPLP020000cPA3</rdfs:label>
  <krdf:frameID>ID564_395236109</krdf:frameID>
  <kinfinity:zeigtAuf-ID10_328461578 rdf:resource="#urn-adv-oid-DERPLP020000cUEm"/>
  <kinfinity:Flurstuecksnummer>{'zaehler': '229', 'nenner': None}</kinfinity:Flurstuecksnummer>
  <kinfinity:Flurnummer>6</kinfinity:Flurnummer>
  <kinfinity:amtlicheFlaeche>2500</kinfinity:amtlicheFlaeche>
  <kinfinity:istGebucht>urn:adv:oid:DERPLP020000cTTh3</kinfinity:istGebucht>
  <kinfinity:Kreis>33</kinfinity:Kreis>
  <kinfinity:Gemeinde>89</kinfinity:Gemeinde>
  <kinfinity:Regierungsbezirk>1</kinfinity:Regierungsbezirk>
  <kinfinity:Land>7</kinfinity:Land>
</kinfinity:Flurstueck>

<kinfinity:Flurstueck rdf:ID="DERPLP020000cPA4">
  <rdfs:label>DERPLP020000cPA4</rdfs:label>
  <krdf:frameID>ID566_374146314</krdf:frameID>
  <kinfinity:zeigtAuf-ID10_328461578 rdf:resource="#urn-adv-oid-DERPLP020000cUE1"/>
  <kinfinity:Flurstuecksnummer>{'zaehler': '220', 'nenner': '2'}</kinfinity:Flurstuecksnummer>
  <kinfinity:Flurnummer>6</kinfinity:Flurnummer>
  <kinfinity:amtlicheFlaeche>2540</kinfinity:amtlicheFlaeche>
  <kinfinity:istGebucht>urn:adv:oid:DERPLP020000cUJ3</kinfinity:istGebucht>
  <kinfinity:Kreis>33</kinfinity:Kreis>
  <kinfinity:Gemeinde>89</kinfinity:Gemeinde>
  <kinfinity:Regierungsbezirk>1</kinfinity:Regierungsbezirk>
  <kinfinity:Land>7</kinfinity:Land>
</kinfinity:Flurstueck>

<kinfinity:Flurstueck rdf:ID="DERPLP020000cPA5">
  <rdfs:label>DERPLP020000cPA5</rdfs:label>
  <krdf:frameID>ID567_374146314</krdf:frameID>
  <kinfinity:zeigtAuf-ID10_328461578 rdf:resource="#urn-adv-oid-DERPLP020000cUEm"/>
  <kinfinity:Flurstuecksnummer>{'zaehler': '224', 'nenner': None}</kinfinity:Flurstuecksnummer>
  <kinfinity:Flurnummer>6</kinfinity:Flurnummer>
  <kinfinity:amtlicheFlaeche>3175</kinfinity:amtlicheFlaeche>
</kinfinity:Flurstueck>
```





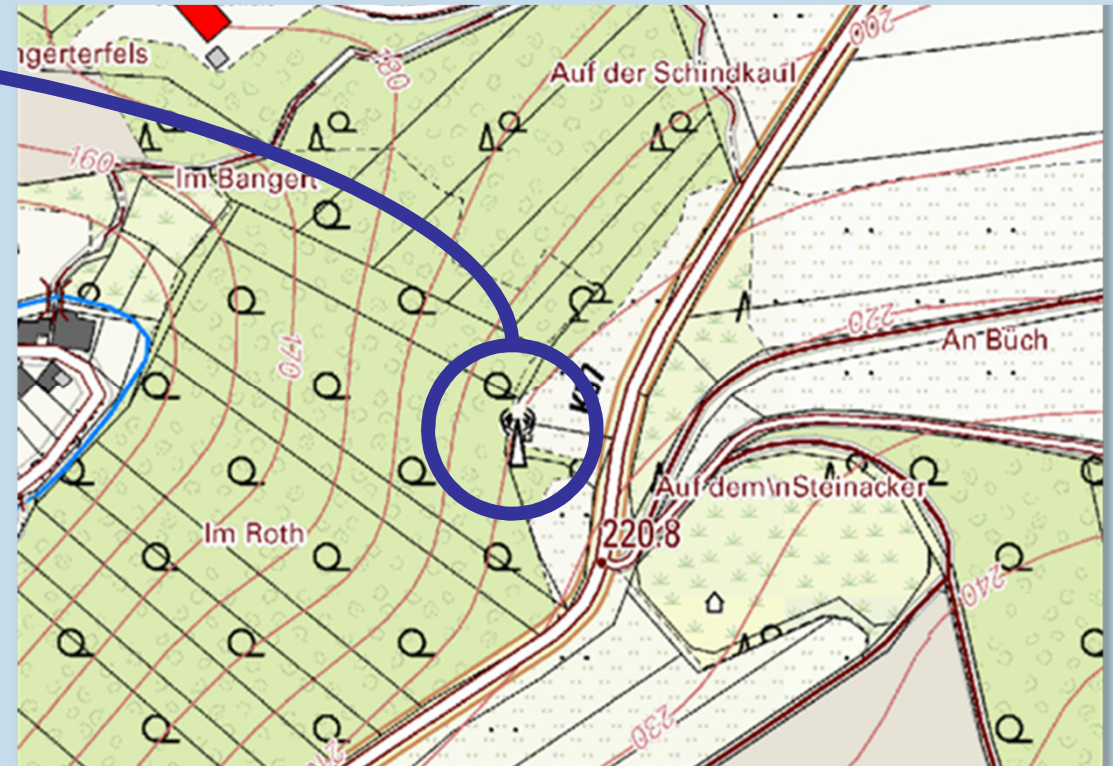
Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Aufbau der Ontologie

## Der Funkmast

### Datensatz in ALKIS

- AX\_Gebaeude DERPLP020000cRjE
- Gebädefunktion 2523 (Umformer)
- **Position:** 409857.779 5518142.873 409857.439  
5518140.274 409859.858 5518139.964  
409860.198 5518142.573 409857.779  
5518142.873
- AP\_PPO DERPLP020000cRjL
- **Position:** 409858.741 5518142.090
- Dient zur Darstellung von DERPLP020000cRjE

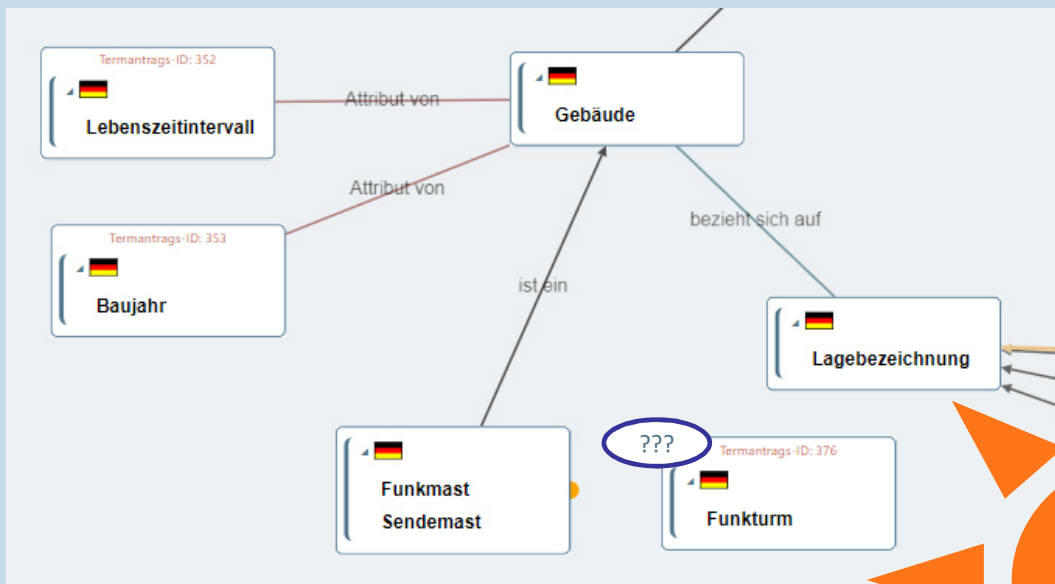






# Darstellung in Concept Maps

## Zentrale Begriffsbeziehungen in Concept Maps festhalten



### Warum Concept Maps?

- ✓ Hilfestellung für Terminologiemanagement durch die Abbildung eindeutiger Begriffsbeziehungen
- ✓ Grundlage für den Abgleich von Fremddatensätzen

Harmonisieren  
verschiedener  
Sichtweisen  
auf die  
Realität



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

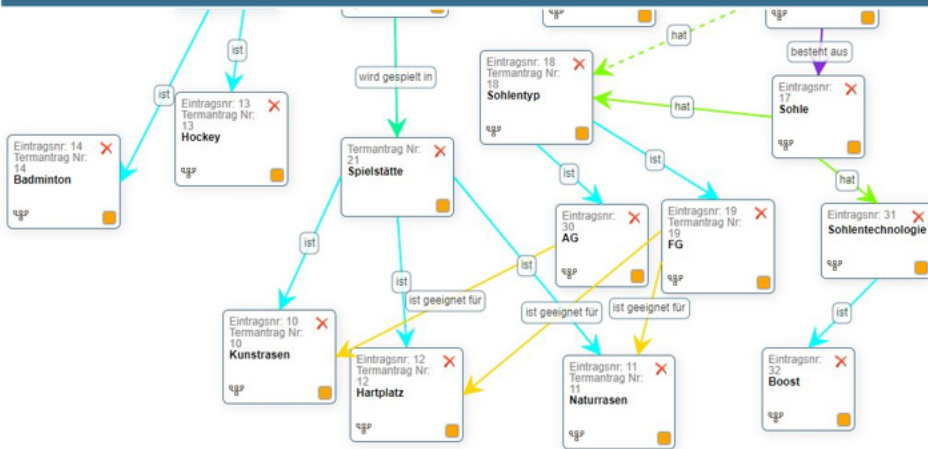
# Von Concept Maps zur Ontologie

## Begriffssystem (Concept Map)

Bestandteile: Begriffe und Relationen

Abbildung: Graph aus Knoten und Kanten

Fokus: Visualisierung Begriffsbeziehungen



## Ontologie

Bestandteile: Klassen, Relationen, Attribute, Instanzen → Vererbung, Terminologie

Abbildung: Graph aus vielfältig verknüpften Knoten und Kanten

Fokus: Maschinelle Verarbeitung, Inferenz

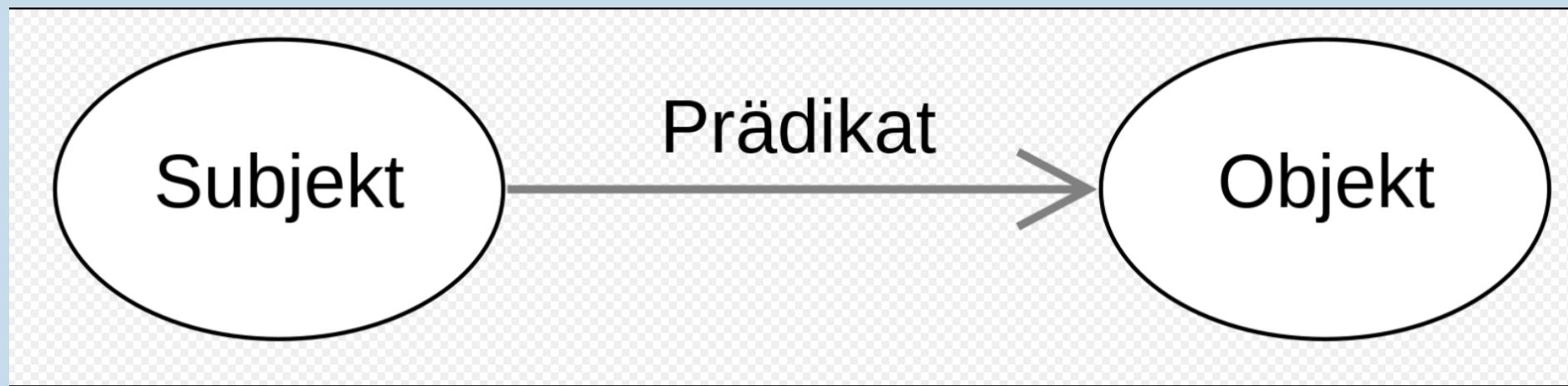




Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

## Formale Beschreibung der Daten in RDF

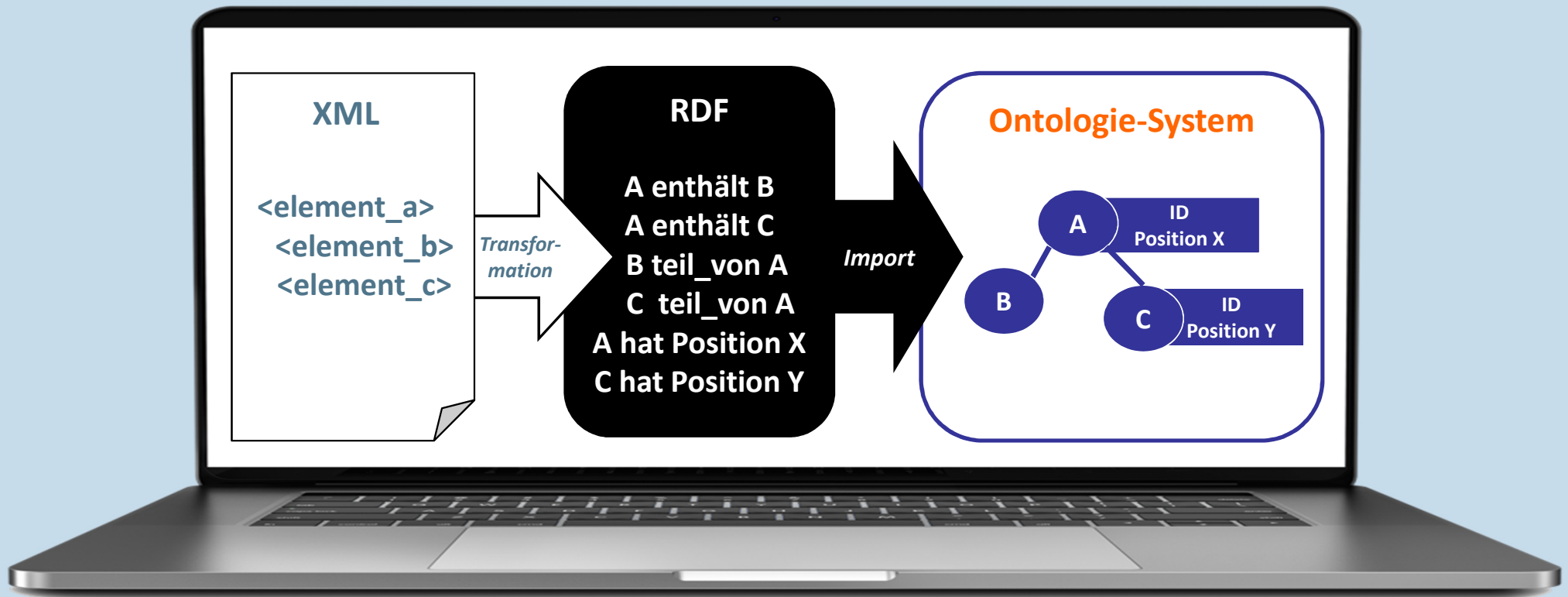
RDF (Ressource Description Framework):  
Technische Herangehensweise im Internet zur Formulierung  
logischer Aussagen über beliebige Dinge (Ressourcen).



Beispiel: Berlin liegt in Deutschland



## Import Bestandsdaten und Daten-Mapping im RDF-Szenario





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

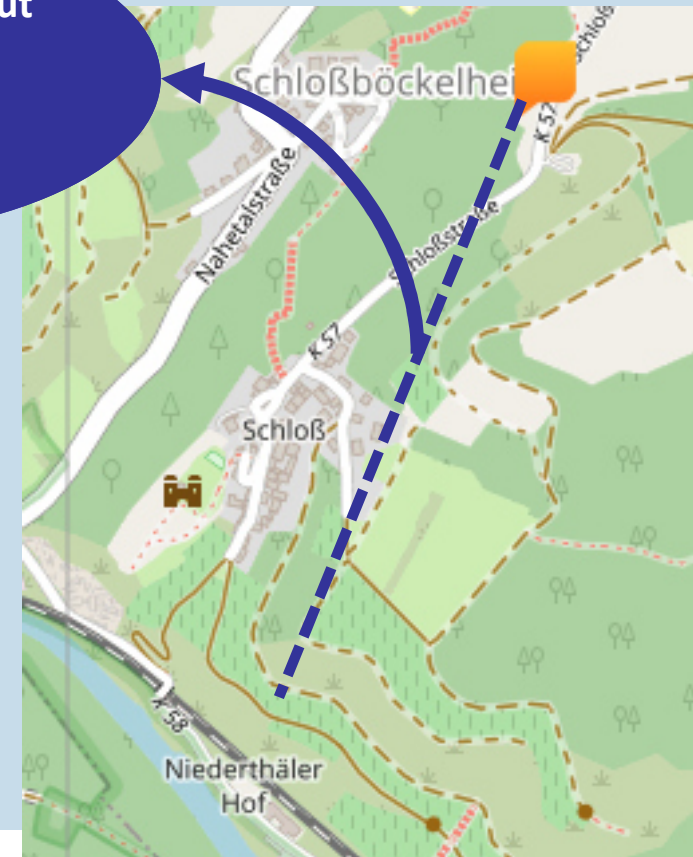
# Ontologie Abfragen: Fragen wir die Karte!

Ich will strahlungsfreien Wein

„Wie weit ist das Weingut  
*Niederthäler Hof* vom  
nächstgelegenen  
**Funkmast** entfernt?“

## Voraussetzungen zur Ermittlung eines Strahlungsradius

- **Koordinaten** von Weingut und Funkmast sind hinterlegt
- Die Abfragesprache unterstützt **Distanzmessungen** auf Basis von Geositionen
- Eine Variable mit einem **Mindestabstand** kann mit der ermittelten Distanz abgeglichen werden





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Ontologie Abfragen

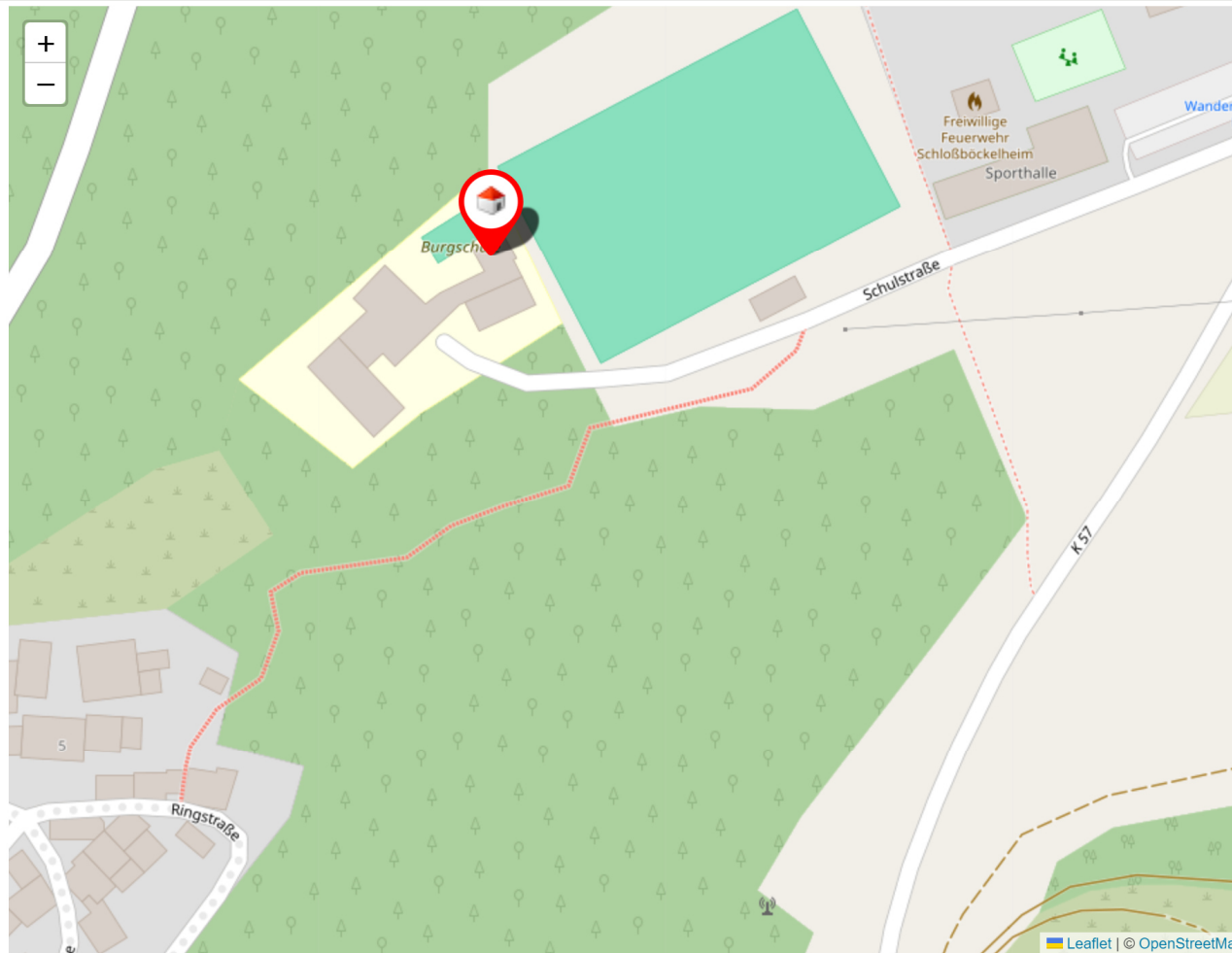
Abfragesprachen zur Ermittlung der Distanz zwischen Funkmast DTK25 und Weingut ‚Niederthäler Hof‘

```
SELECT (geof:distance(?pointx, ?pointy, <http://qudt.org/vocab/unit#Kilometer>)
as ?distance) WHERE
{
  ?x ns:name „DTK25“
  ?x ns:Funktion „Funkmast“
  ?x hasGPSCoordinates ?pointx.
  ?y ns:name "Niederthäler Hof“,
  ?y ns:Funktion „Weingut“
  ?y :hasGPSCoordinates ?pointy.
}
```



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Beispielanwendung



Ausführen	Zurücksetzen
Suche	Alle Gebäude mit Mindestabst: <input type="text"/>
Abstand	200 <input type="text"/>
Gebäudetyp	Allgemein bildende Schule <input type="text"/>
Vergleichstyp	Umformer <input type="text"/>



**Und wofür  
das alles?**

AMTLICHES DEUTSCHES VERMESSUNGSWESEN





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

## Warum Ontologien?

Künftig wird es immer wichtiger werden, Daten (bzw. deren Bedeutung) so bereitzustellen, dass sie außerhalb von einem spezifischen Anwendungsfall universell eingesetzt und vernetzt werden können.

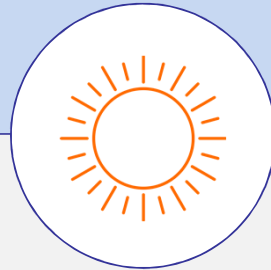
Ontologien fördern die Interoperabilität zwischen Systemen und Verbessern das Verständnis von Daten und optimieren eigene Anwendungen (z.B. semantische Suche).



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

## Chancen mit Ontologien

### Ontologie-Potenziale über den verstrahlten Wein hinaus!



- ✓ **Strukturierte Wissensaufbereitung**
- ✓ **Zusammenführen von Datensilos, ohne Datenmodelle zu harmonisieren**
- ✓ **Allgemeinsprachliche Abfragen auf komplexe Daten**
- ✓ **Einheitliche Interpretation der Daten**

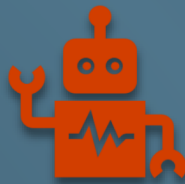




Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

## Anwendungsfälle für Ontologien

Mit **Wissensnetzen** dafür sorgen, dass **Chatbot** und **Sprachassisten** die Spracheingaben verstehen



Chatbot

Mit **semantischer Suche** die Produktsuche auf der Webseite beschleunigen.



Intelligente Suchergebnisse im Web



Automatische Listen-Erstellung

Mit **automatischer Textgenerierung** Dokumente voll-automatisch erstellen.



Mit **Schlagwortsuchen** auf Basis von Ontologien Texte zielsicher kategorisieren

Automatische Textklassifizierung



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

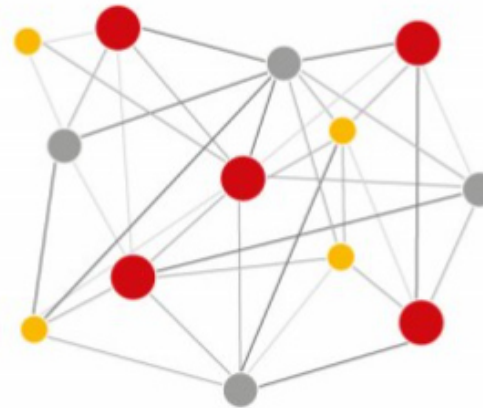
# Das Ziel: Linked Data

## Die Veränderung des Web

Web von verknüpften  
**Dokumenten**



Web von verknüpften  
**Daten**



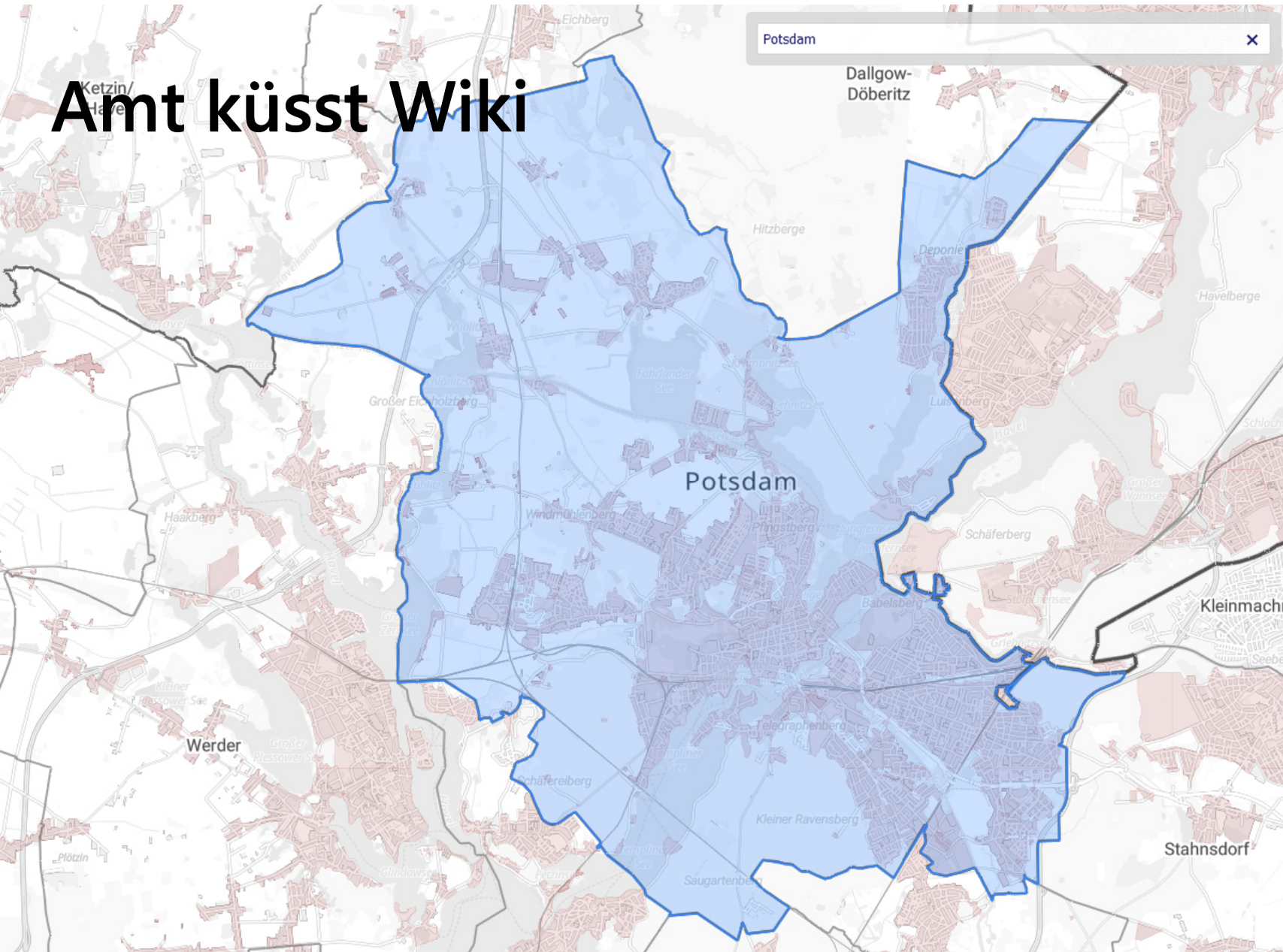
Quelle: Herausgegeben von der Deutschen Zentrale für Tourismus e.V. (DZT).

Horster und Kärle (2019): Linked Data als Denkhaltung. In Anlehnung an European Commission (2013): Einführung in Linked Data.

Illustration: Lena Modrow.



# Amt küsst Wiki



## Potsdam

Potsdam [ˈpɔʦdɑm] ist die Hauptstadt des Landes Brandenburg und mit knapp 190.000 Einwohnern auch dessen bevölkerungsreichste Stadt. Das an der Havel gelegene Potsdam zählt zu den prosperierenden Orten im Ballungsraum Berlin, der rund 4,8 Millionen Einwohner umfasst. Potsdam liegt unmittelbar südwestlich von Berlin und grenzt dort an die Bezirke Spandau [mehr...](#)



Kreis: Potsdam

[potsdam.de](https://www.potsdam.de)



basemap.de

# Deutschland entdecken



## Altes Museum

Das Alte Museum am Lustgarten im Berliner Ortsteil Mitte gehört zum Bauensemble der Museumsinsel und damit zum Weltkulturerbe der UNESCO. Im Auftrag König Friedrich Wilhelms III. 1825–1830 von Karl Friedrich Schinkel erbaut, zählt es zu den Hauptwerken des deutschen Klassizismus. Umgeben wird es vom Berliner Dom im Osten, dem wiederaufgebauten [mehr..](#)



historisches Museum

Architekt: Karl Friedrich Schinkel

Architekturstil: klassizistische Architektur

Eröffnung: 1830

UNESCO-Welterbe, Baudenkmal

[smb.museum/museums-institutionen/altes-museum/home.html](http://smb.museum/museums-institutionen/altes-museum/home.html)

basemap.de



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

## Kontakt

Dr. Markus Seifert

Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung

Stabsstelle für AdV-Angelegenheiten und internationale Zusammenarbeit

Alexandrastr. 4

80538 München

Tel: + 49 (0) 89 - 2129 - 1002

Email: [markus.seifert@ldbv.bayern.de](mailto:markus.seifert@ldbv.bayern.de)

Internet: [www.gdi.bayern.de](http://www.gdi.bayern.de); [www.basemap.de](http://www.basemap.de)