

Geoinformatik 4

Geodateninfrastrukturen

Prof. Dr.-Ing. Youness Dehbi
Computational Methods Lab
HafenCity University Hamburg

- ▶ Modul Geoinformatik 4
 - **Geodateninfrastrukturen (GDI):** 2.5 CP, 2 SWS
 - Open Source GIS: 2.5 CP, 2 SWS

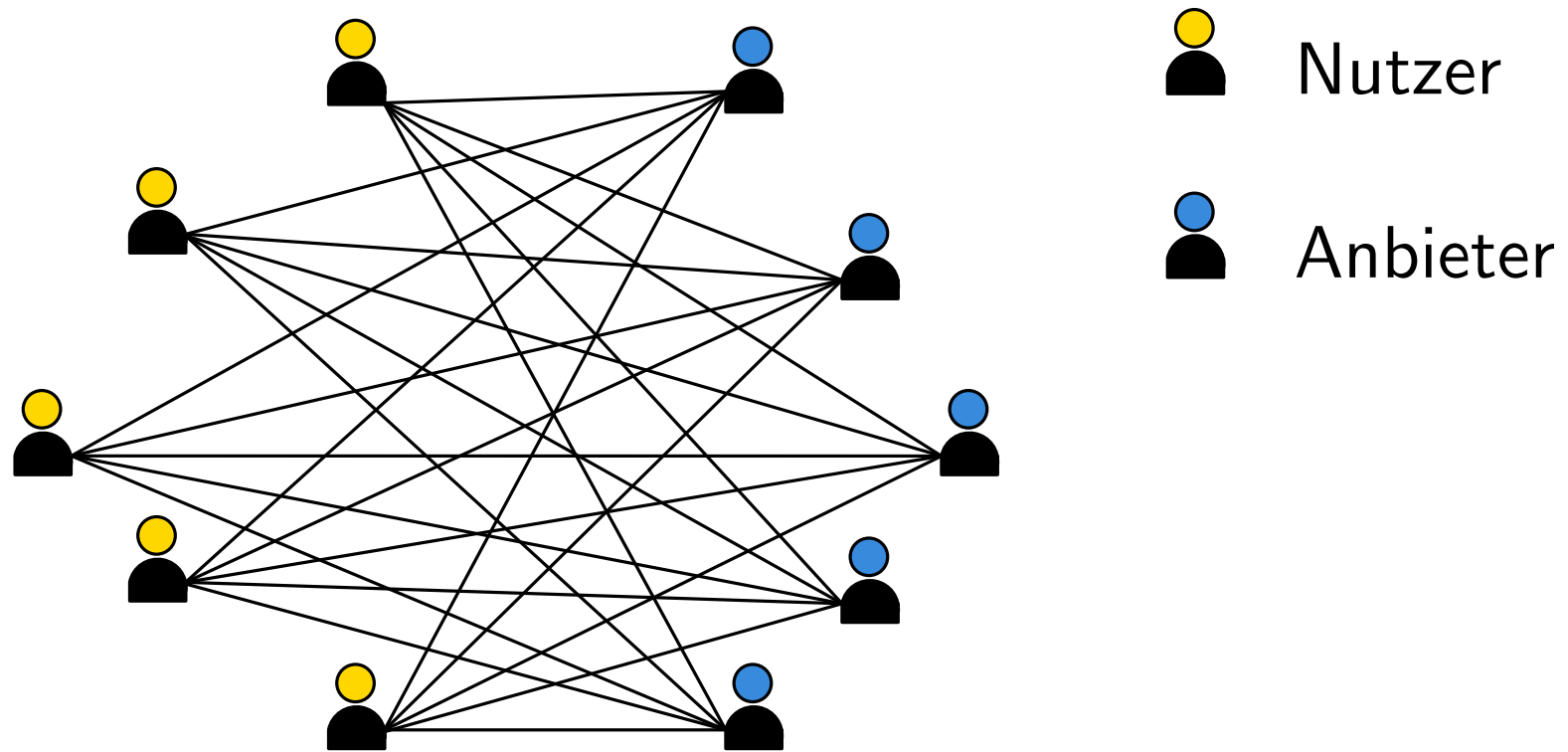
- ▶ Modul Geoinformatik 4
 - **Geodateninfrastrukturen (GDI)**: 2.5 CP, 2 SWS
 - Open Source GIS: 2.5 CP, 2 SWS
- ▶ Ort und Zeit: **donnerstags**, 12:15 Uhr – 13:45 Uhr, Raum 3.103
- ▶ **Keine Prüfung** in Open Source GIS!
 - Stattdessen: Modulnote für Geoinformatik 4 aus der Prüfung für GDI
 - Aber: erfolgreich absolvierte Übungen sind Prüfungsvorleistung (PVL)
 - Aufgaben können in **Zweiergruppen** bearbeitet
 - Keine Abgaben, aber gelöste Aufgaben werden vor dem Dozenten on demand vorgestellt

- ▶ Leistungsnachweis
 - **Referat** zu einem der vergebenen Themenstellungen (min. 30 min + 15 Minuten Diskussion)
 - Abgabe der Folien bis **spätestens einen Tag vor der Veranstaltung**
- ▶ Abgabe und Präsentation des 1. Aufgabenteils der **Übungsaufgabe** durch jeden (5-10 Minuten)
- ▶ Abgabe und Präsentation des 2. Aufgabenteils der **Übungsaufgabe** durch jeden (5-10 Minuten)

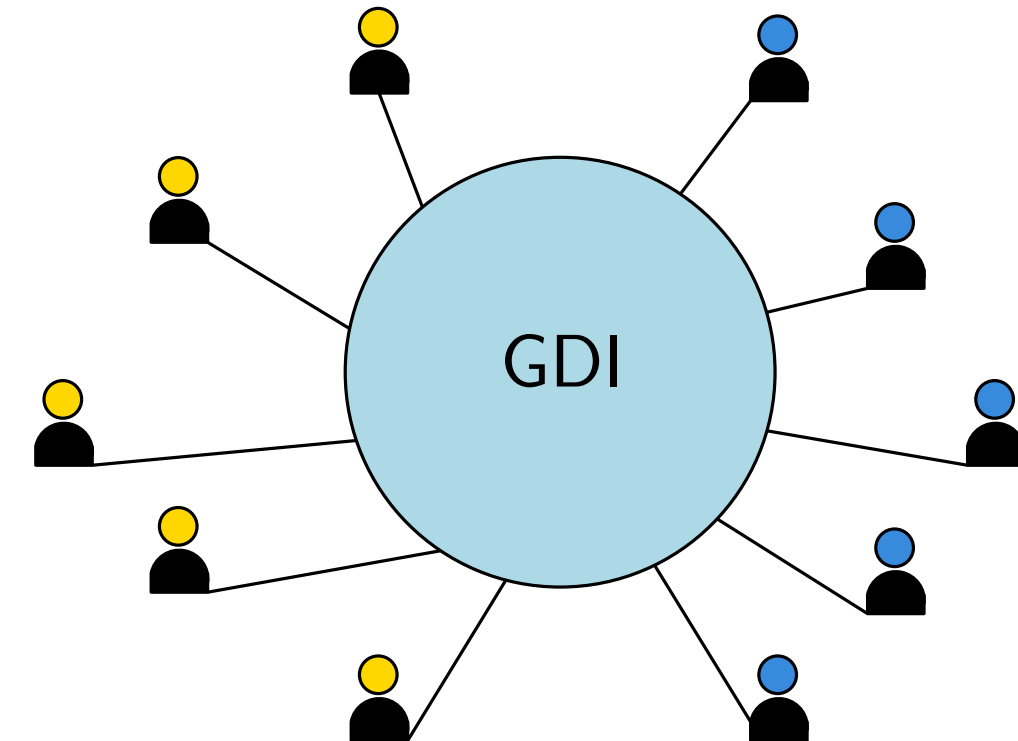
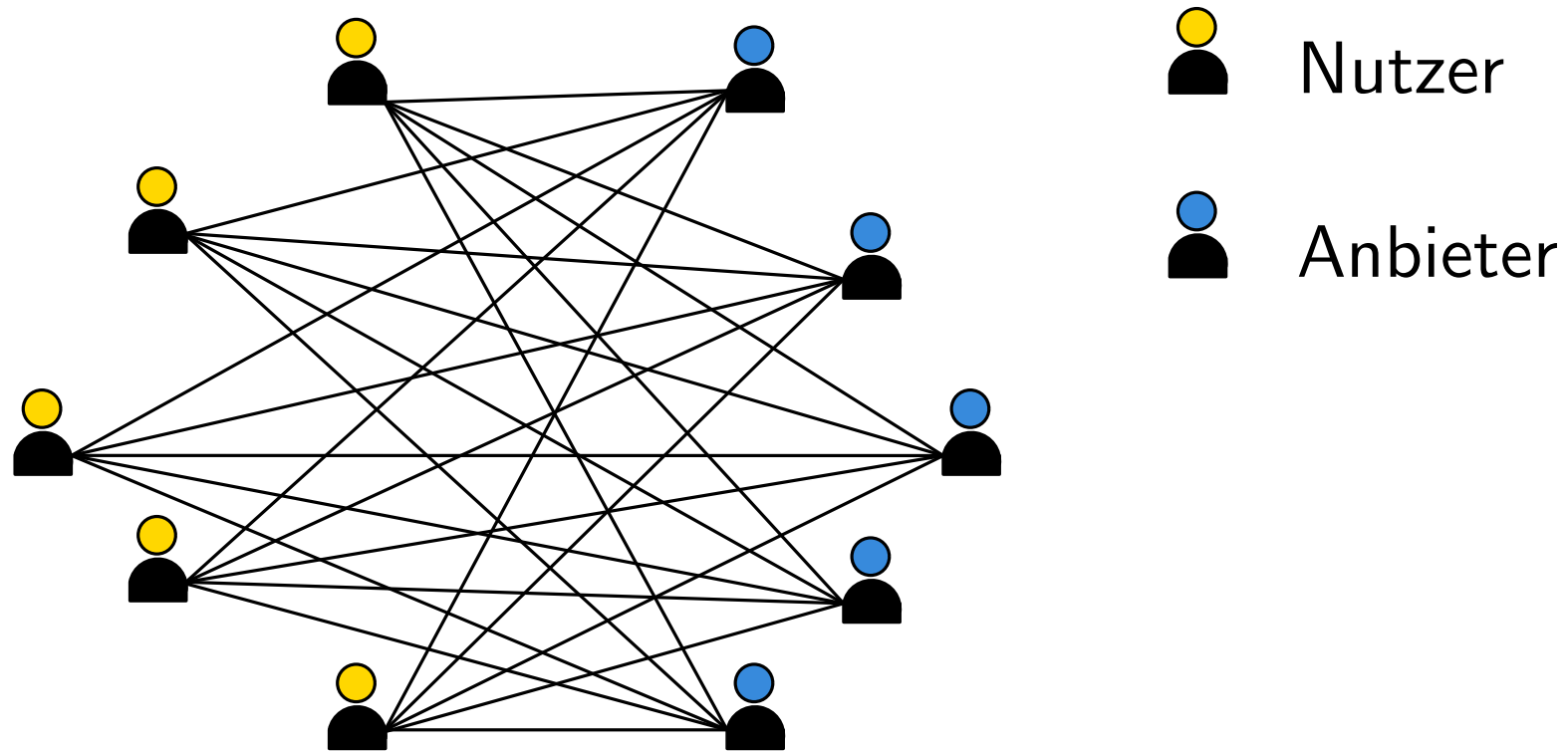
- ▶ Die Beurteilung dieser **drei Leistungsnachweise** geht je zu einem Drittel in die Prüfungsleistung ein.

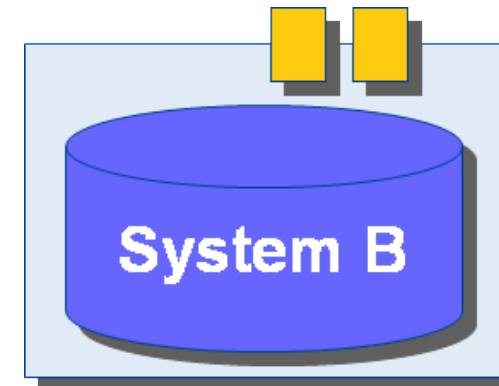
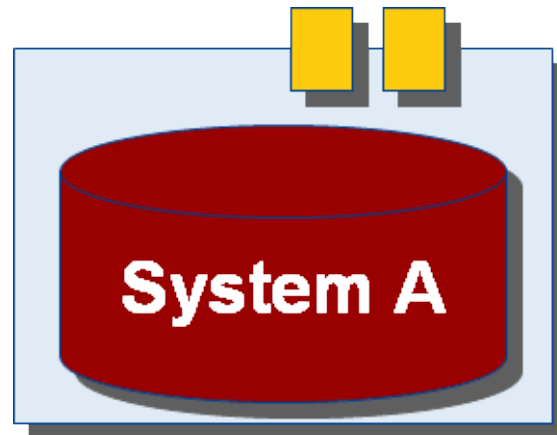
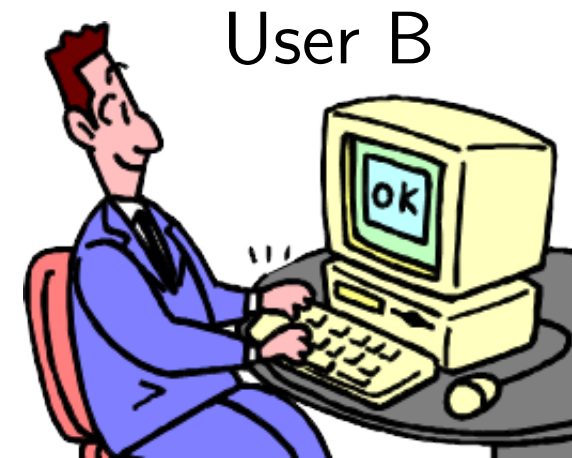
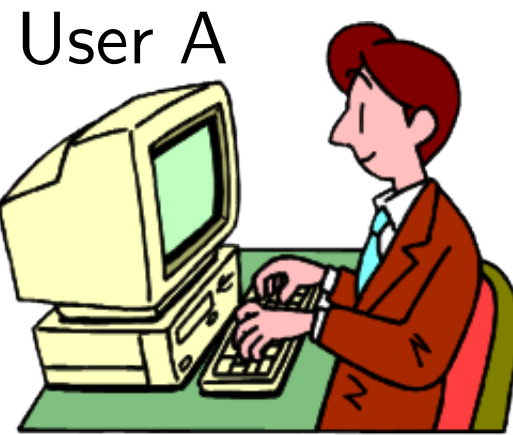
- ▶ Ziele der Lehrveranstaltung
 - Überblick und Verständnis über Geodateninfrastrukturen:

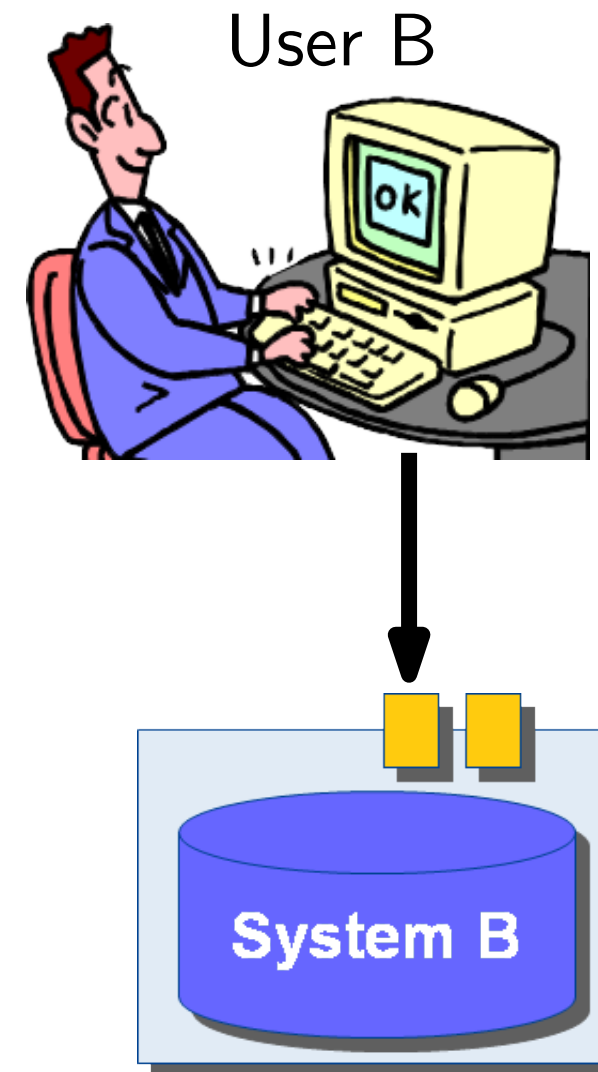
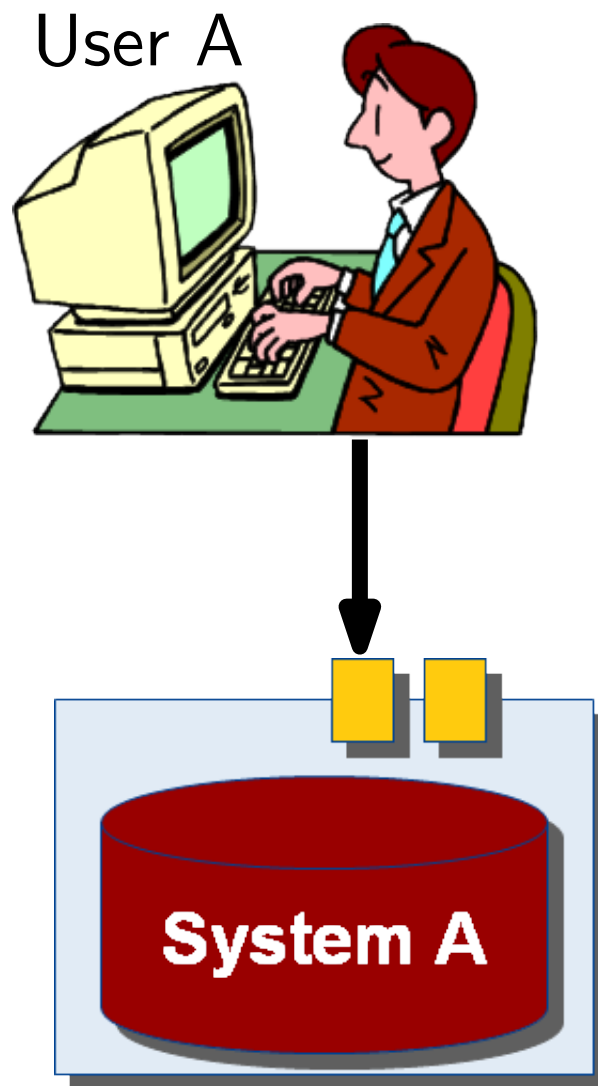
2D-Datenaustausch vs. GDI-Interoperabilität

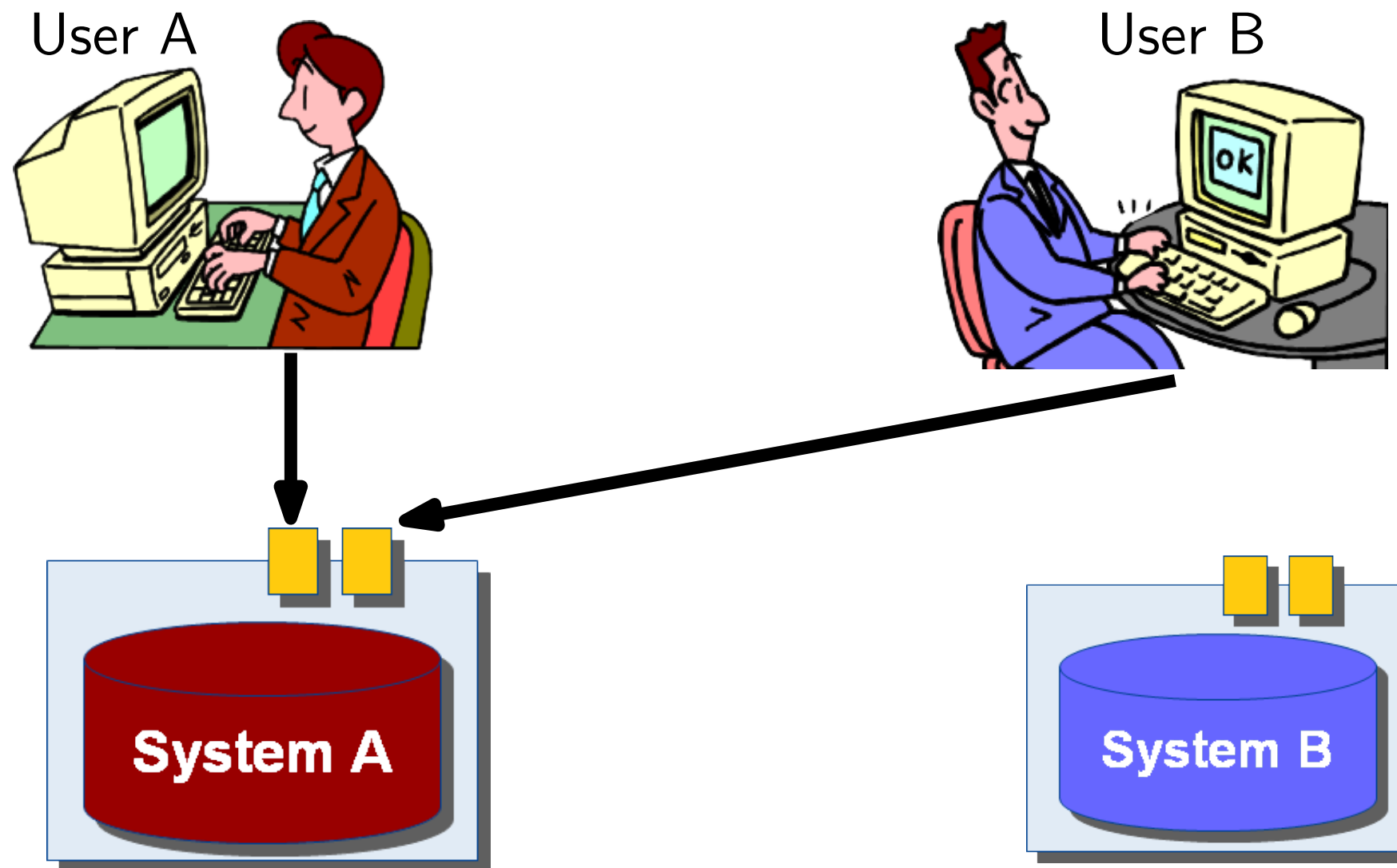


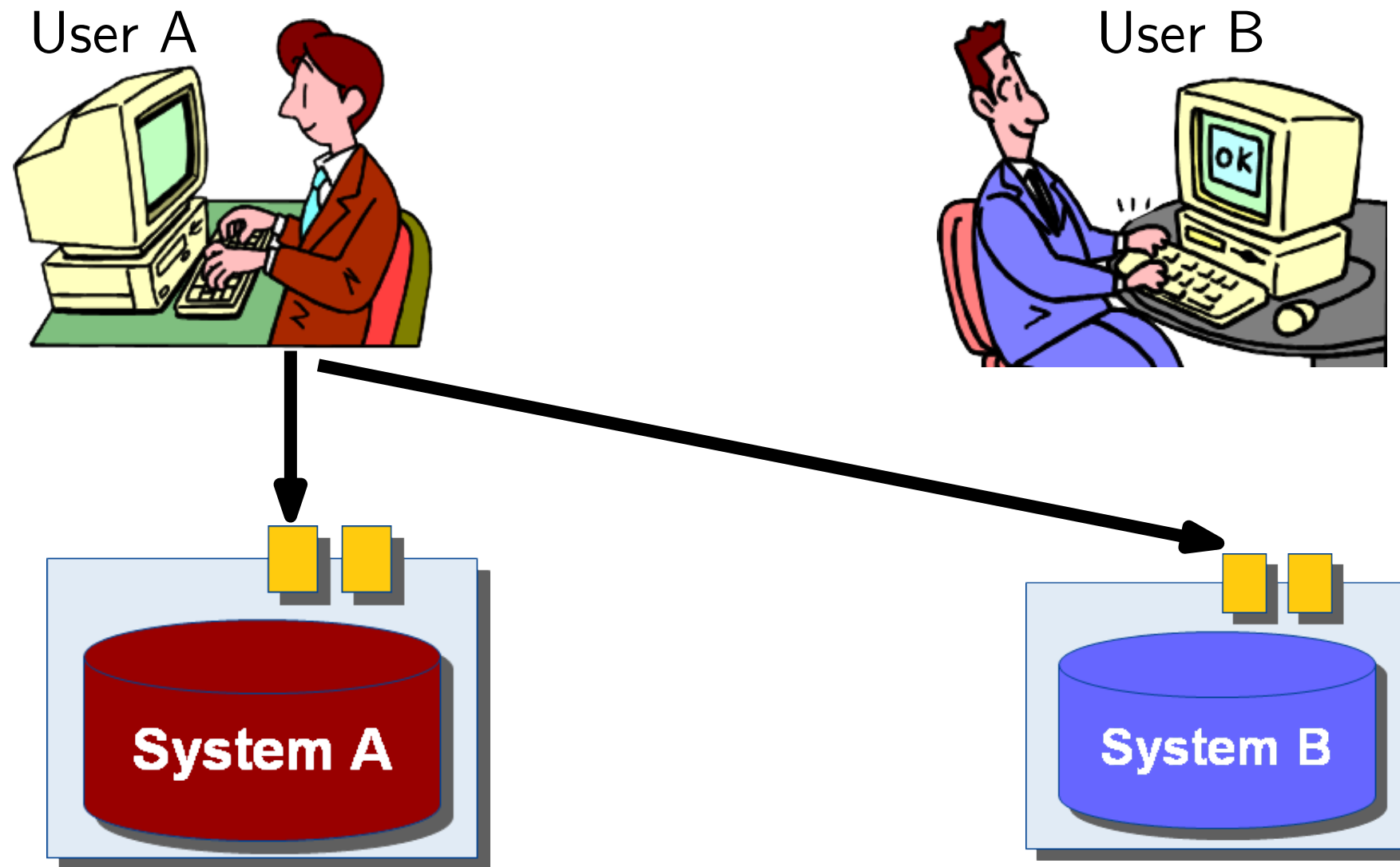
2D-Datenaustausch vs. GDI-Interoperabilität

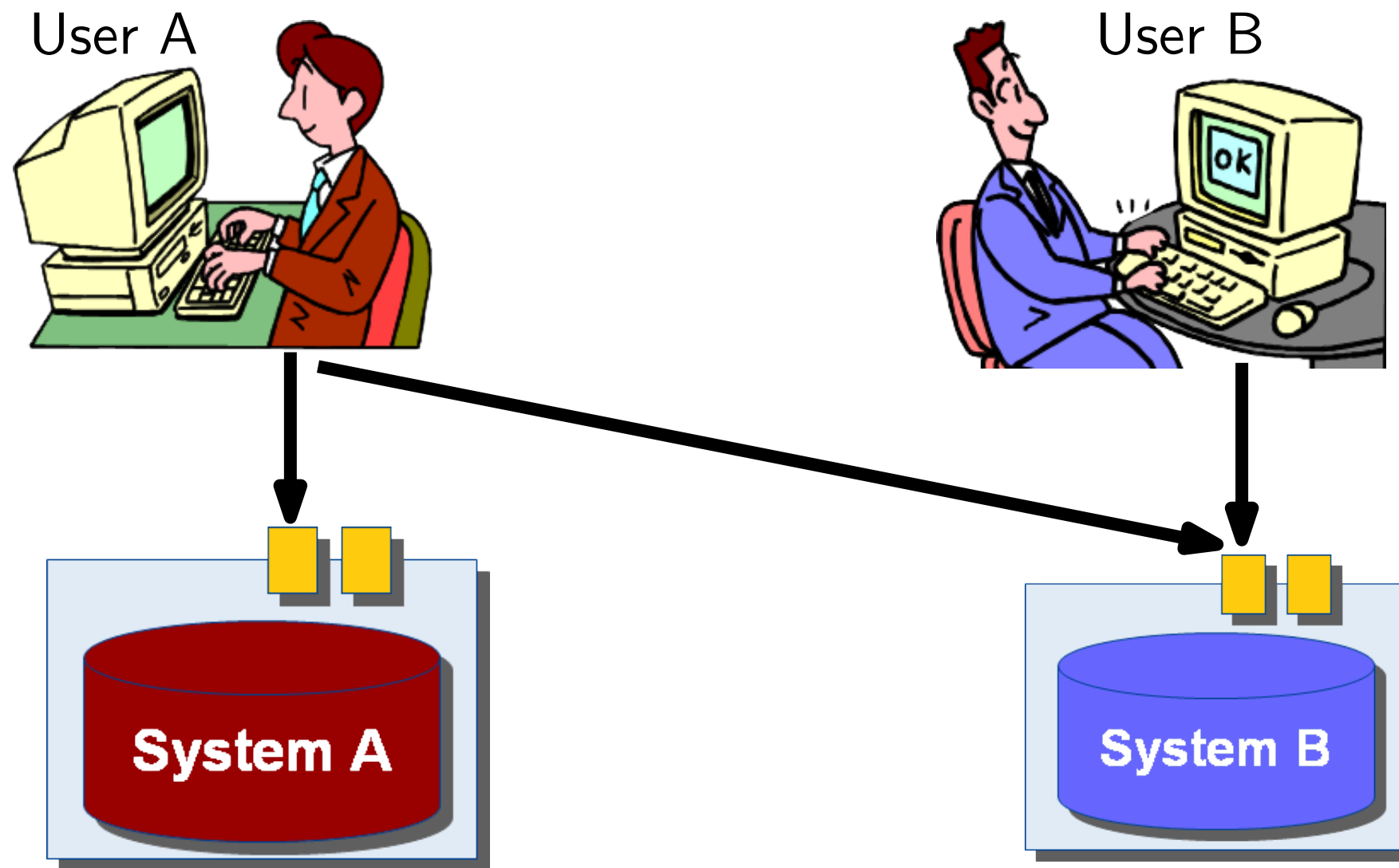


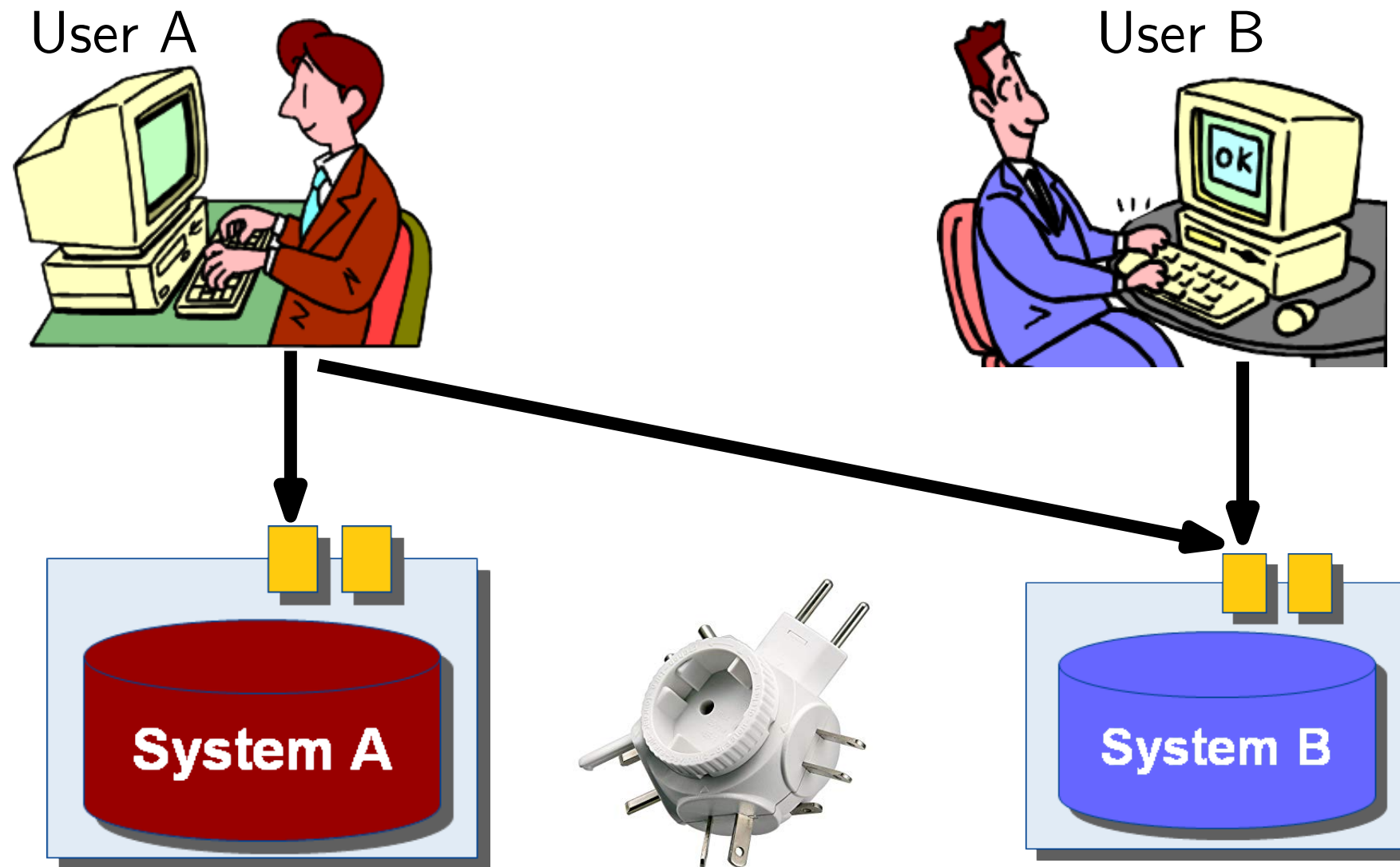












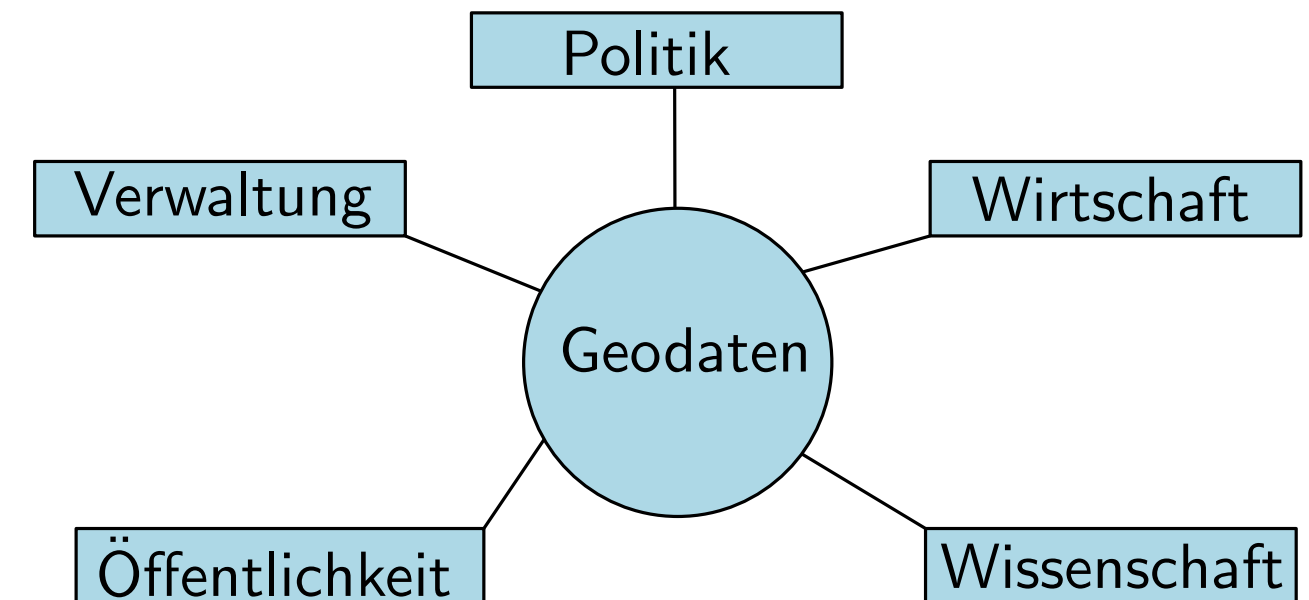
Geodateninfrastruktur – Definition

Eine Geodateninfrastruktur (GDI) verfolgt das Ziel, Geodaten allen **Nutzern** zur Verfügung zu stellen

- ▶ Nutzer können öffentliche Verwaltung, Wirtschaft oder Bürger sein
 - Benutzer können Geodaten und -dienste verwenden, zusammenführen oder wiederum neue bereitstellen

Eine Geodateninfrastruktur (GDI) verfolgt das Ziel, **Geodaten** allen **Nutzern** zur Verfügung zu stellen

- ▶ Nutzer können öffentliche Verwaltung, Wirtschaft oder Bürger sein
 - Benutzer können Geodaten und -dienste verwenden, zusammenführen oder wiederum neue bereitstellen



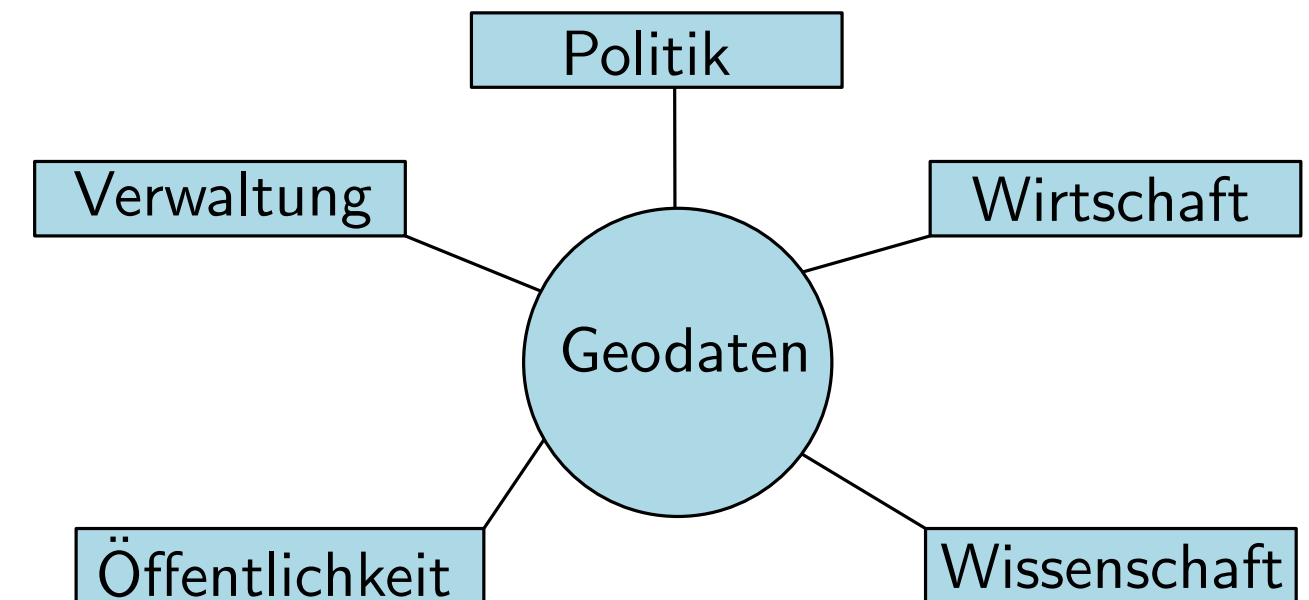
Eine Geodateninfrastruktur (GDI) verfolgt das Ziel, **Geodaten** allen **Nutzern** zur Verfügung zu stellen

- ▶ Nutzer können öffentliche Verwaltung, Wirtschaft oder Bürger sein
 - Benutzer können Geodaten und -dienste verwenden, zusammenführen oder wiederum neue bereitstellen

Zielgerecht soll eine Infrastruktur für Geodaten auf- und ausgebaut \Rightarrow GDI

Eine GDI umfasst:

- ▶ Technische Bestandteile
- ▶ Rechtliche und Organisatorische Bestandteile



Eine Geodateninfrastruktur (GDI) verfolgt das Ziel, **Geodaten** allen **Nutzern** zur Verfügung zu stellen

- ▶ Nutzer können öffentliche Verwaltung, Wirtschaft oder Bürger sein
 - Benutzer können Geodaten und -dienste verwenden, zusammenführen oder wiederum neue bereitstellen

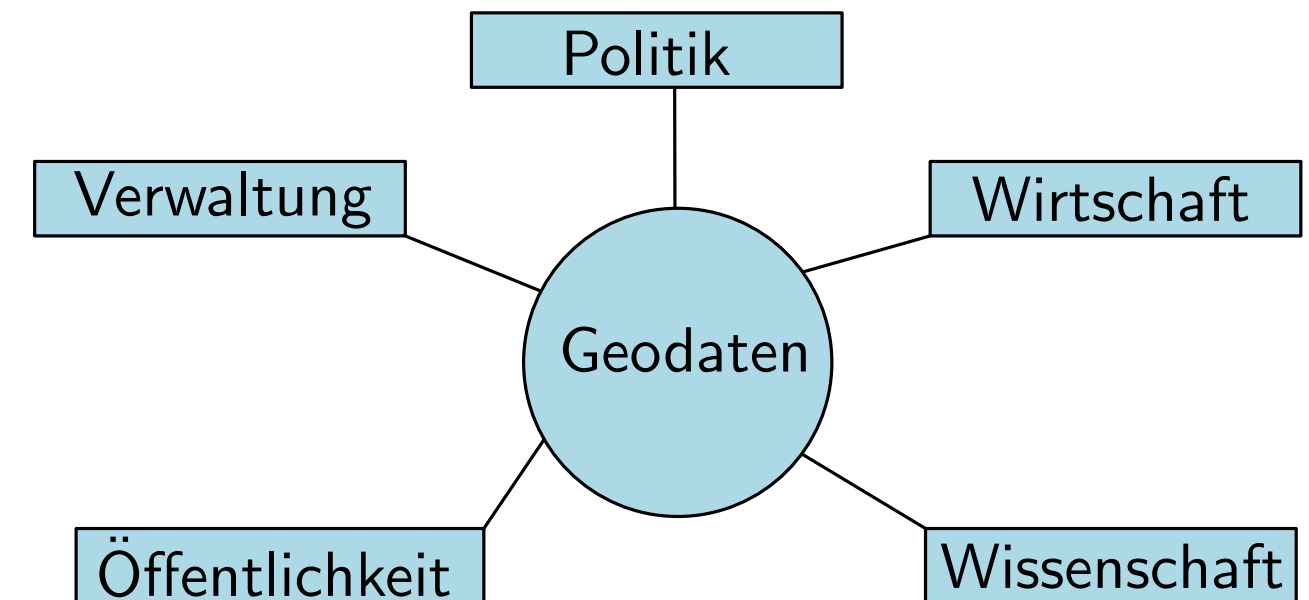
Zielgerecht soll eine Infrastruktur für Geodaten auf- und ausgebaut \Rightarrow GDI

Eine GDI umfasst:

- ▶ Technische Bestandteile
- ▶ Rechtliche und Organisatorische Bestandteile

Technische Bestandteile einer GDI

- ▶ Geodienste
- ▶ Metadaten
- ▶ Netzwerke
- ▶ Normen und Standards



Eine Geodateninfrastruktur (GDI) verfolgt das Ziel, **Geodaten** allen **Nutzern** zur Verfügung zu stellen

- ▶ Nutzer können öffentliche Verwaltung, Wirtschaft oder Bürger sein
 - Benutzer können Geodaten und -dienste verwenden, zusammenführen oder wiederum neue bereitstellen

Zielgerecht soll eine Infrastruktur für Geodaten auf- und ausgebaut \Rightarrow GDI

Eine GDI umfasst:

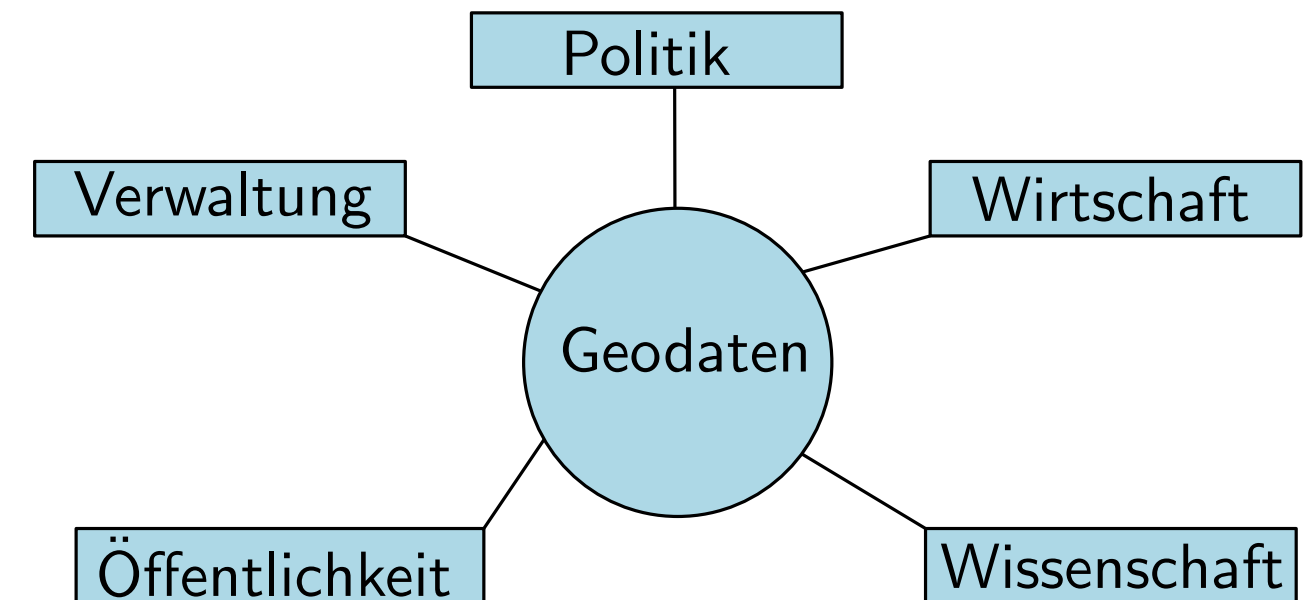
- ▶ Technische Bestandteile
- ▶ Rechtliche und Organisatorische Bestandteile

Technische Bestandteile einer GDI

- ▶ Geodienste
- ▶ Metadaten
- ▶ Netzwerke
- ▶ Normen und Standards

Rechtliche und Organisatorische Bestandteile

- ▶ Europäische Richtlinie INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe)
- ▶ Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE)



Szenario: Sie haben die Aufgabe, eine Karte (Referenzsystem: UTM) mit generalisierten Gebäudegrundrissen und Straßen zu erstellen. Straßendaten liegen in Gauß-Krüger 2. Streifen vor.

Technische Bestandteile einer GDI

Szenario: Sie haben die Aufgabe, eine Karte (Referenzsystem: UTM) mit generalisierten Gebäudegrundrissen und Straßen zu erstellen. Straßendaten liegen in Gauß-Krüger 2. Streifen vor.

klassisches Vorgehen:

- ▶ Datenbeschaffung (CD, Mail, Download)
- ▶ Einladen in Desktop GIS (z.B. ArcGIS, QGIS)
- ▶ Nutzung der Funktionalität des Desktop-GIS auf Rechner
 - Generalisierung, Transformation GK → UTM, Kartenerstellung/-anzeige

Technische Bestandteile einer GDI

Szenario: Sie haben die Aufgabe, eine Karte (Referenzsystem: UTM) mit generalisierten Gebäudegrundrissen und Straßen zu erstellen. Straßendaten liegen in Gauß-Krüger 2. Streifen vor.

klassisches Vorgehen:

- ▶ Datenbeschaffung (CD, Mail, Download)
- ▶ Einladen in Desktop GIS (z.B. ArcGIS, QGIS)
- ▶ Nutzung der Funktionalität des Desktop-GIS auf Rechner
 - Generalisierung, Transformation GK → UTM, Kartenerstellung/-anzeige

Nachteile:

- ▶ Daten können mittlerweile veraltet sein
- ▶ Nutzung ausschließlich der auf Rechner installierten Software
 - ggf. Installation zusätzlicherer Komponenten erforderlich (Desktop-Modul nicht den Anforderungen entspricht)
- ▶ nur die lauffähige Software auf dem Rechner verwendbar (Plattformabhängigkeit)
- ▶ nur die Software, die mit den Formaten der Daten umgehen kann (Formatabhängigkeit), verwendbar
- ▶ Problem der Heterogenität, der mangelnden Interoperabilität

Technische Bestandteile einer GDI

Szenario: Sie haben die Aufgabe, eine Karte (Referenzsystem: UTM) mit generalisierten Gebäudegrundrissen und Straßen zu erstellen. Straßendaten liegen in Gauß-Krüger 2. Streifen vor.

klassisches Vorgehen:

- ▶ Datenbeschaffung (CD, Mail, Download)
- ▶ Einladen in Desktop GIS (z.B. ArcGIS, QGIS)
- ▶ Nutzung der Funktionalität des Desktop-GIS auf Rechner
 - Generalisierung, Transformation GK → UTM, Kartenerstellung/-anzeige

Nachteile:

- ▶ Daten können mittlerweile veraltet sein
- ▶ Nutzung ausschließlich der auf Rechner installierten Software
 - ggf. Installation zusätzlicherer Komponenten erforderlich (Desktop-Modul nicht den Anforderungen entspricht)
- ▶ nur die lauffähige Software auf dem Rechner verwendbar (Plattformabhängigkeit)
- ▶ nur die Software, die mit den Formaten der Daten umgehen kann (Formatabhängigkeit), verwendbar
- ▶ Problem der Heterogenität, der mangelnden Interoperabilität

⇒ Nutzung von Geo(Web)Diensten

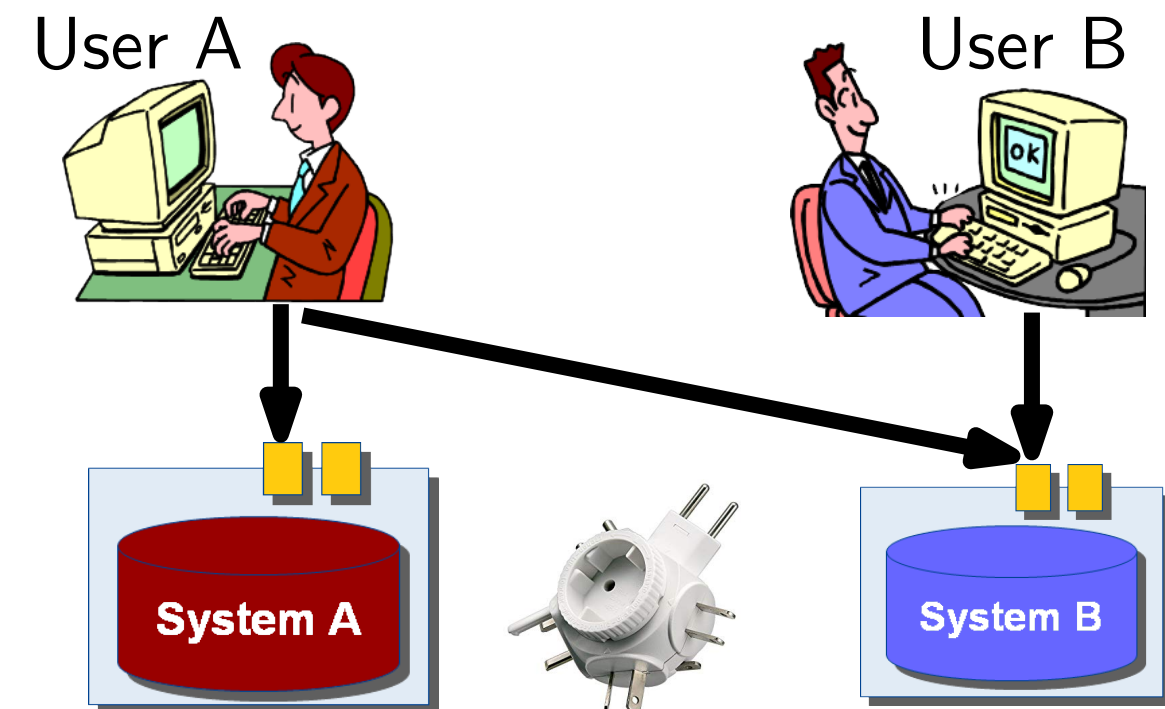
Geo(Web)dienste

- ▶ standardisierte Schnittstelle zwischen Diensten (Protokolle)
 - Art des Aufrufs vom Dienst (Service)
 - Übertragung von Parametern (z.B. Referenzsystem, Kartenausschnitt)
 - Format des Ergebnisses

⇒ Dienstspezifikation vom Open Geospatial Consortium (OGC)

Bekannte räumliche Modelle für Datenaustausch

- ▶ Geometrie
- ▶ Geo-Objekt (Attribute, Relationen)
- ▶ **GML (Geography Markup Language)** als Sprache



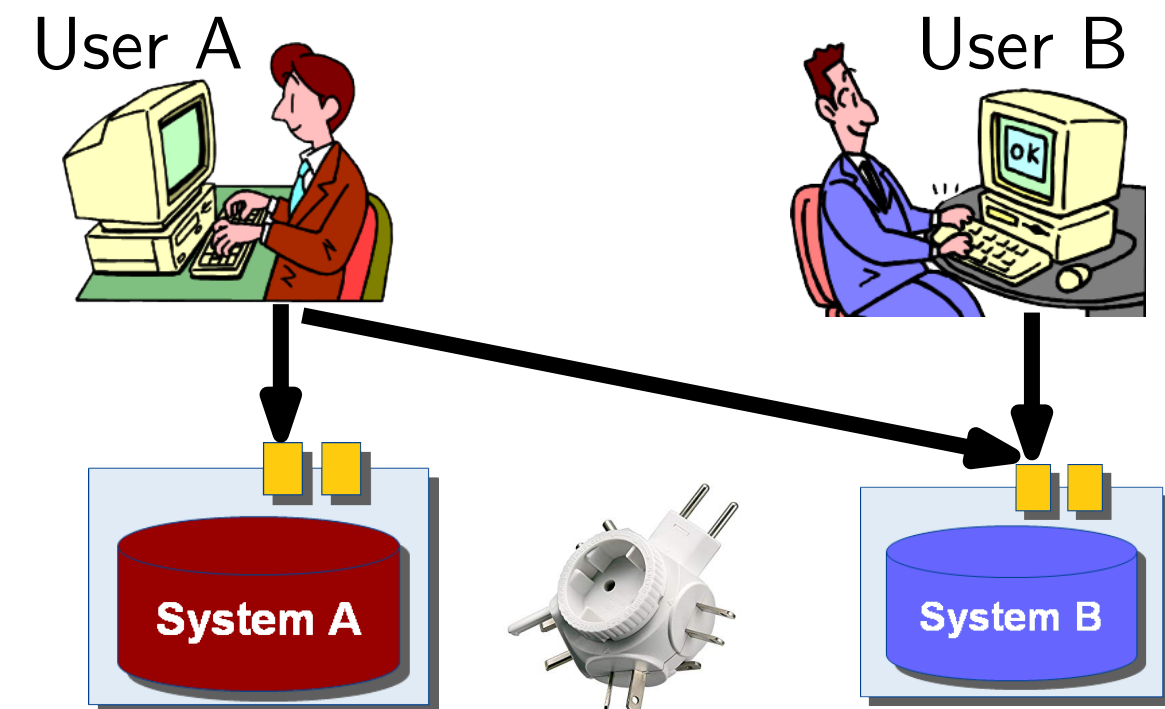
Geo(Web)dienste

- ▶ standardisierte Schnittstelle zwischen Diensten (Protokolle)
 - Art des Aufrufs vom Dienst (Service)
 - Übertragung von Parametern (z.B. Referenzsystem, Kartenausschnitt)
 - Format des Ergebnisses

⇒ Dienstspezifikation vom Open Geospatial Consortium (OGC)

Bekannte räumliche Modelle für Datenaustausch

- ▶ Geometrie
- ▶ Geo-Objekt (Attribute, Relationen)
- ▶ **GML (Geography Markup Language)** als Sprache



Geo(Web)dienste

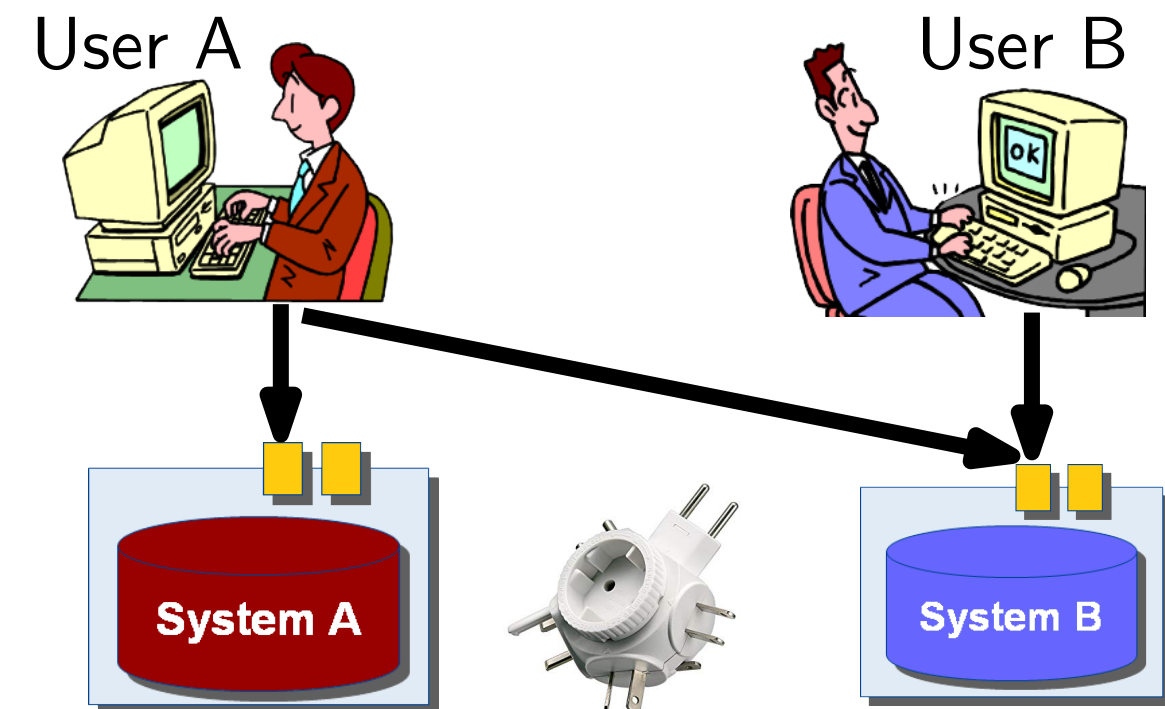
- ▶ standardisierte Schnittstelle zwischen Diensten (Protokolle)
 - Art des Aufrufs vom Dienst (Service)
 - Übertragung von Parametern (z.B. Referenzsystem, Kartenausschnitt)
 - Format des Ergebnisses

⇒ Dienstspezifikation vom Open Geospatial Consortium (OGC)

Bekannte räumliche Modelle für Datenaustausch

- ▶ Geometrie
- ▶ Geo-Objekt (Attribute, Relationen)
- ▶ **GML (Geography Markup Language)** als Sprache

⇒ Interoperabilität



Wichtige Geo(Web)Dienste

- ▶ Bereitstellung von Karten: **Web Map Service (WMS)**
 - z.B. Nutzung als Hintergrundkarte (Basiskarte)
 - Karte mit vordefinierten Signaturen
 - Erweiterung: definierbare Signaturen: **Styled Layer Descriptors (SLD)**

Technische Bestandteile einer GDI

Wichtige Geo(Web)Dienste

- ▶ Bereitstellung von Karten: **Web Map Service (WMS)**
 - z.B. Nutzung als Hintergrundkarte (Basiskarte)
 - Karte mit vordefinierten Signaturen
 - Erweiterung: definierbare Signaturen: **Styled Layer Descriptors (SLD)**
- ▶ Bereitstellung von Geo-Objekten/Vektordaten: **Web Feature Service (WFS)**
 - Format: GML (Geography Markup Language)
 - Selektion der Daten: Filter

Wichtige Geo(Web)Dienste

- ▶ Bereitstellung von Karten: **Web Map Service (WMS)**
 - z.B. Nutzung als Hintergrundkarte (Basiskarte)
 - Karte mit vordefinierten Signaturen
 - Erweiterung: definierbare Signaturen: **Styled Layer Descriptors (SLD)**
- ▶ Bereitstellung von Geo-Objekten/Vektordaten: **Web Feature Service (WFS)**
 - Format: GML (Geography Markup Language)
 - Selektion der Daten: Filter
- ▶ Fortführung von Geo-Objekten: **Transaktionaler Web Feature Service (WFS/T)**

Wichtige Geo(Web)Dienste

- ▶ Bereitstellung von Karten: **Web Map Service (WMS)**
 - z.B. Nutzung als Hintergrundkarte (Basiskarte)
 - Karte mit vordefinierten Signaturen
 - Erweiterung: definierbare Signaturen: **Styled Layer Descriptors (SLD)**
- ▶ Bereitstellung von Geo-Objekten/Vektordaten: **Web Feature Service (WFS)**
 - Format: GML (Geography Markup Language)
 - Selektion der Daten: Filter
- ▶ Fortführung von Geo-Objekten: **Transaktionaler Web Feature Service (WFS/T)**
- ▶ Bereitstellung von Geländemodellen/Bildern: **Web Coverage Service (WCS)**

Wichtige Geo(Web)Dienste

- ▶ Bereitstellung von Karten: **Web Map Service (WMS)**
 - z.B. Nutzung als Hintergrundkarte (Basiskarte)
 - Karte mit vordefinierten Signaturen
 - Erweiterung: definierbare Signaturen: **Styled Layer Descriptors (SLD)**
- ▶ Bereitstellung von Geo-Objekten/Vektordaten: **Web Feature Service (WFS)**
 - Format: GML (Geography Markup Language)
 - Selektion der Daten: Filter
- ▶ Fortführung von Geo-Objekten: **Transaktionaler Web Feature Service (WFS/T)**
- ▶ Bereitstellung von Geländemodellen/Bildern: **Web Coverage Service (WCS)**
- ▶ Auffinden von Daten/Diensten (Kataloge): **Web Catalogue Service**

Wichtige Geo(Web)Dienste

- ▶ Bereitstellung von Karten: **Web Map Service (WMS)**
 - z.B. Nutzung als Hintergrundkarte (Basiskarte)
 - Karte mit vordefinierten Signaturen
 - Erweiterung: definierbare Signaturen: **Styled Layer Descriptors (SLD)**
- ▶ Bereitstellung von Geo-Objekten/Vektordaten: **Web Feature Service (WFS)**
 - Format: GML (Geography Markup Language)
 - Selektion der Daten: Filter
- ▶ Fortführung von Geo-Objekten: **Transaktionaler Web Feature Service (WFS/T)**
- ▶ Bereitstellung von Geländemodellen/Bildern: **Web Coverage Service (WCS)**
- ▶ Auffinden von Daten/Diensten (Kataloge): **Web Catalogue Service**
- ▶ Transformation von Koordinaten: **Web Coordinate Transformation Service (WCTS)**

Wichtige Geo(Web)Dienste

- ▶ Bereitstellung von Karten: **Web Map Service (WMS)**
 - z.B. Nutzung als Hintergrundkarte (Basiskarte)
 - Karte mit vordefinierten Signaturen
 - Erweiterung: definierbare Signaturen: **Styled Layer Descriptors (SLD)**
- ▶ Bereitstellung von Geo-Objekten/Vektordaten: **Web Feature Service (WFS)**
 - Format: GML (Geography Markup Language)
 - Selektion der Daten: Filter
- ▶ Fortführung von Geo-Objekten: **Transaktionaler Web Feature Service (WFS/T)**
- ▶ Bereitstellung von Geländemodellen/Bildern: **Web Coverage Service (WCS)**
- ▶ Auffinden von Daten/Diensten (Kataloge): **Web Catalogue Service**
- ▶ Transformation von Koordinaten: **Web Coordinate Transformation Service (WCTS)**
- ▶ Bereitstellung beliebiger Funktionalitäten: **Web Processing Service (WPS)**

Wichtige Geo(Web)Dienste

- ▶ Bereitstellung von Karten: **Web Map Service (WMS)**
 - z.B. Nutzung als Hintergrundkarte (Basiskarte)
 - Karte mit vordefinierten Signaturen
 - Erweiterung: definierbare Signaturen: **Styled Layer Descriptors (SLD)**
- ▶ Bereitstellung von Geo-Objekten/Vektordaten: **Web Feature Service (WFS)**
 - Format: GML (Geography Markup Language)
 - Selektion der Daten: Filter
- ▶ Fortführung von Geo-Objekten: **Transaktionaler Web Feature Service (WFS/T)**
- ▶ Bereitstellung von Geländemodellen/Bildern: **Web Coverage Service (WCS)**
- ▶ Auffinden von Daten/Diensten (Kataloge): **Web Catalogue Service**
- ▶ Transformation von Koordinaten: **Web Coordinate Transformation Service (WCTS)**
- ▶ Bereitstellung beliebiger Funktionalitäten: **Web Processing Service (WPS)**
- ▶ . . .

Metadaten

- ▶ beschreibende Informationen über vorhandene Geodaten, Geodienste oder andere Ressourcen
 - z. B. bestimmte Fachanwendungen
 - ▶ Metadaten enthaltenen Angaben über Geodaten
 - u. a. Name, Verwendungszweck, Nutzungsbedingungen, mögliche Entgelte, Bezugsquellen & Ansprechpartner
- ⇒ verschiedenen Ressourcen auffindbar, qualitativ einschätzbar, für die eigenen Zwecke nutzbar

Metadaten

- ▶ beschreibende Informationen über vorhandene Geodaten, Geodienste oder andere Ressourcen
 - z. B. bestimmte Fachanwendungen
 - ▶ Metadaten enthaltenen Angaben über Geodaten
 - u. a. Name, Verwendungszweck, Nutzungsbedingungen, mögliche Entgelte, Bezugsquellen & Ansprechpartner
- ⇒ verschiedenen Ressourcen auffindbar, qualitativ einschätzbar, für die eigenen Zwecke nutzbar

Netzwerke

- ▶ technische Infrastruktur
 - Datenleitungen und leistungsstarken Computern (Server)

Metadaten

- ▶ beschreibende Informationen über vorhandene Geodaten, Geodienste oder andere Ressourcen
 - z. B. bestimmte Fachanwendungen
 - ▶ Metadaten enthaltenen Angaben über Geodaten
 - u. a. Name, Verwendungszweck, Nutzungsbedingungen, mögliche Entgelte, Bezugsquellen & Ansprechpartner
- ⇒ verschiedenen Ressourcen auffindbar, qualitativ einschätzbar, für die eigenen Zwecke nutzbar

Netzwerke

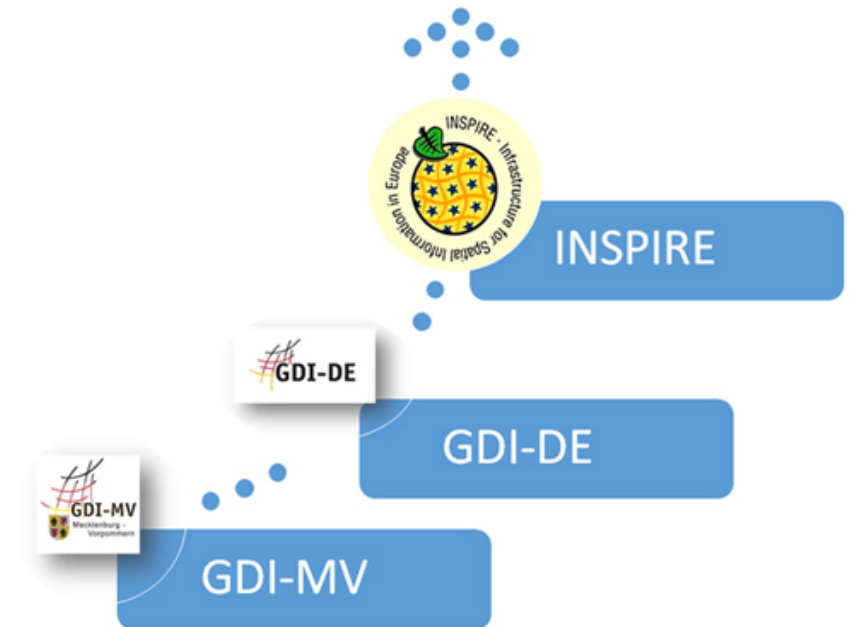
- ▶ technische Infrastruktur
 - Datenleitungen und leistungsstarken Computern (Server)

Normen und Standards

- ▶ stellen Austausch von Daten unterschiedlichster Anbieter herstellerunabhängig sicher
 - Basis für Geodaten, Geodienste, Metadaten & Netzwerke

Europäische Richtlinie **INSPIRE** (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe)

- ▶ Aufbau einer europäischen Geodateninfrastruktur

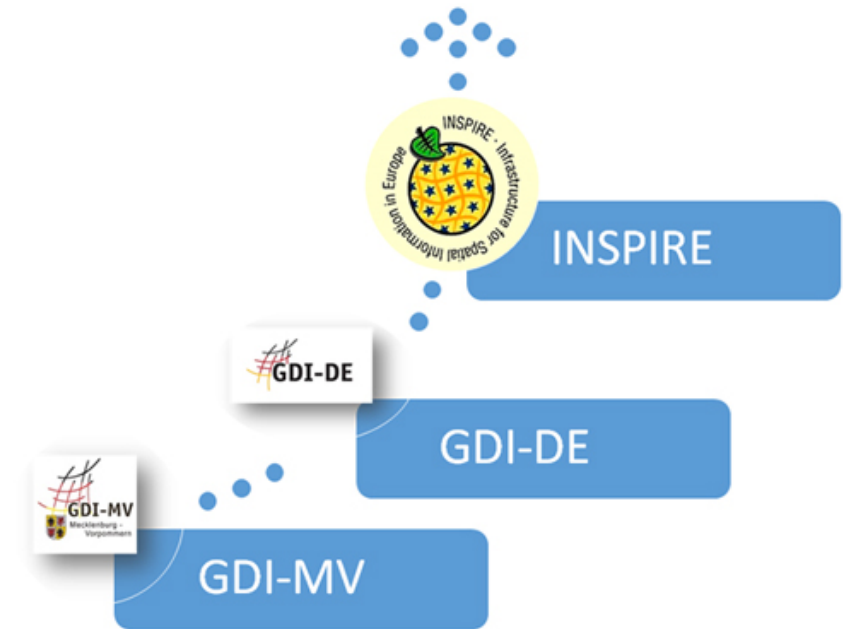


Europäische Richtlinie **INSPIRE** (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe)

- ▶ Aufbau einer europäischen Geodateninfrastruktur

Initiative **Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE)**

- ▶ Verwaltungsvereinbarung zwischen dem Bund und den Ländern

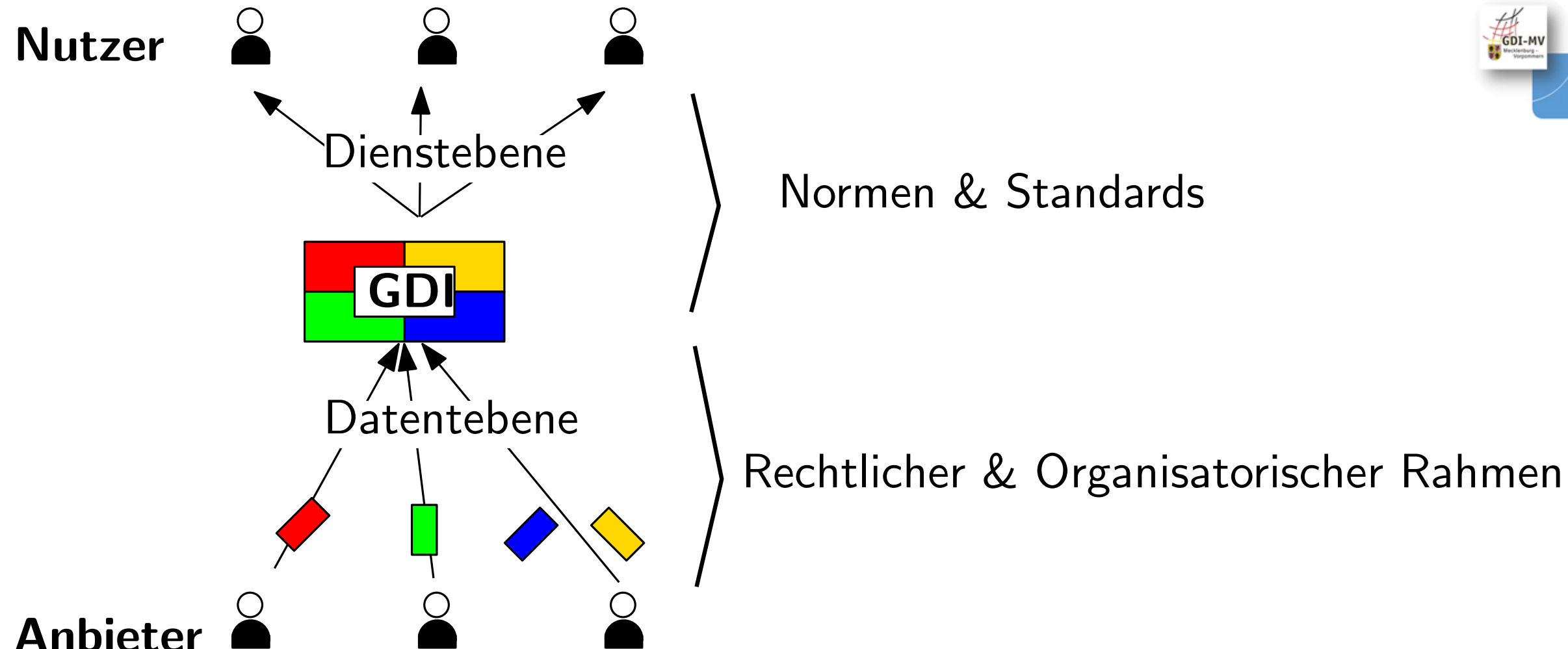


Europäische Richtlinie **INSPIRE** (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe)

- ▶ Aufbau einer europäischen Geodateninfrastruktur

Initiative **Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE)**

- ▶ Verwaltungsvereinbarung zwischen dem Bund und den Ländern



Termine der Lehrveranstaltungen

- ▷ 06.04.2023 Einführung in die Themenstellung
- ▷ 13.04.2023 Openlayers (Teil von Aufgabe 1)
- ▷ 20.04.2023 Betreutes Arbeiten an Aufgabe 1
- ▷ 27.04.2023 **Vortrag 1: Open Geospatial Consortium (OGC) + Vortrag 2: Free and open source software specification**
- ▷ 04.05.2023 **Vortrag 3: Web Map (Tile) Service (WM(T)S)**
- ▷ 11.05.2023 **Vortrag 4: Web Feature Service (WFS)**
- ▷ 18.05.2023 **Christi Himmelfahrt**
- ▷ 25.05.2023 **Vortrag 5: Catalogue Service Web (CSW) + Vorführung von Aufgabe 1**
- ▷ 01.06.2023 **HCU-Projektwoche**
- ▷ 08.06.2023 **Vortrag 6: ISO Geospatial Metadata Profile + Vortrag 7: INSPIRE**
- ▷ 15.06.2023 **Dies Academicus**
- ▷ 22.06.2023 **Vortrag 8: Spatial data infrastructure for Australia and New Zealand**
- ▷ 29.06.2023 **Vortrag 9: GDI & digitale Zwillinge**
- ▷ 06.07.2023 **Vortrag 10: BIM & GDI, mögliche Integration**
- ▷ 13.07.2023 **Vorführung von Aufgabe 2**

- ▶ **Vortrag 1: Open Geospatial Consortium (OGC)**
- ▶ **Vortrag 2: Free and open source software specification**
- ▶ **Vortrag 3: Web Map (Tile) Service (WM(T)S)**
- ▶ **Vortrag 4: Web Feature Service (WFS)**
- ▶ **Vortrag 5: Catalogue Service Web (CSW)**
- ▶ **Vortrag 6: ISO Geospatial Metadata Profile**
- ▶ **Vortrag 7: INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe (INSPIRE)**
- ▶ **Vortrag 8: Spatial data infrastructure for Australia and New Zealand**
- ▶ **Vortrag 9: GDI & digitale Zwillinge**
- ▶ **Vortrag 10: BIM & GDI, mögliche Integration**

- ▶ Für die Gruppeneinteilung tragen Sie bitte Ihren Namen in dieser Tabelle ein (Zweiergruppen):
<https://cloud.hcu-hamburg.de/nextcloud/s/Xmctdacd2aCmFEj>
 - Die Themen mit Literatur sind dort aufgelistet

▷ Aufgabe 1

- Pro Gruppe Erstellung eines Geoportals mit einer Thematik Ihrer Wahl
- WMS-basierte Auswahl & Visualisierung raumbezogener Daten aus Geodateninfrastrukturen

⇒ Interaktive, thematisch sinnvolle Geoportalanwendung

▷ Aufgabe 2

- Erweiterung des Geoportals mit einer Geoserver-Anbindung
- Details folgen noch rechtzeitig

Arbeitsschritte

- ▷ Themen festlegen & Geodaten aus verfügbaren Geoportalen finden
- ▷ Erstellung des Geoportals mit Openlayers
- ▷ Ausgewählte vorhandene WMS-Dienste anbinden
- ▷ **Präsentation & Ausarbeitung** (VLOG, Blog, Wiki, DIN A4, ...)
 - Abgabe von Folien **spätestens am Tag der Vorführung**
 - **Abgabe der Ausarbeitung bis zur letzten Sitzung (13.07.2023)**

⇒ Einführung in OpenLayers