

Linked Data als operative Infrastruktur

An abstract graphic on the right side of the slide depicts a network of nodes and connections. The nodes are represented by small circles in shades of blue and yellow, connected by thin, light blue lines. The overall structure is dynamic and flowing, with lines curving and overlapping, suggesting a complex, interconnected system.

Linked Data Meetup März 2026

10. März 2026, BFH, Institut Public Sector Transformation
Benjamin Degenhart benjamin.degenhart@foerderfunke.org

Agenda

1. **Semantic Enrichment Engine (SEE)**

Konzept SEMANTIC-INFRASTRUCTURE OPEN-DATA

2. **FörderFunke**

(Ex-)Startup CITIZEN-SERVICES LAW-AS-CODE PRIVACY-BY-DESIGN

3. **Contextual Relational Infrastructure (CORI)**

Baldige Umsetzung SEMANTIC-INFRASTRUCTURE PERSONALIZATION-AS-A-SERVICE





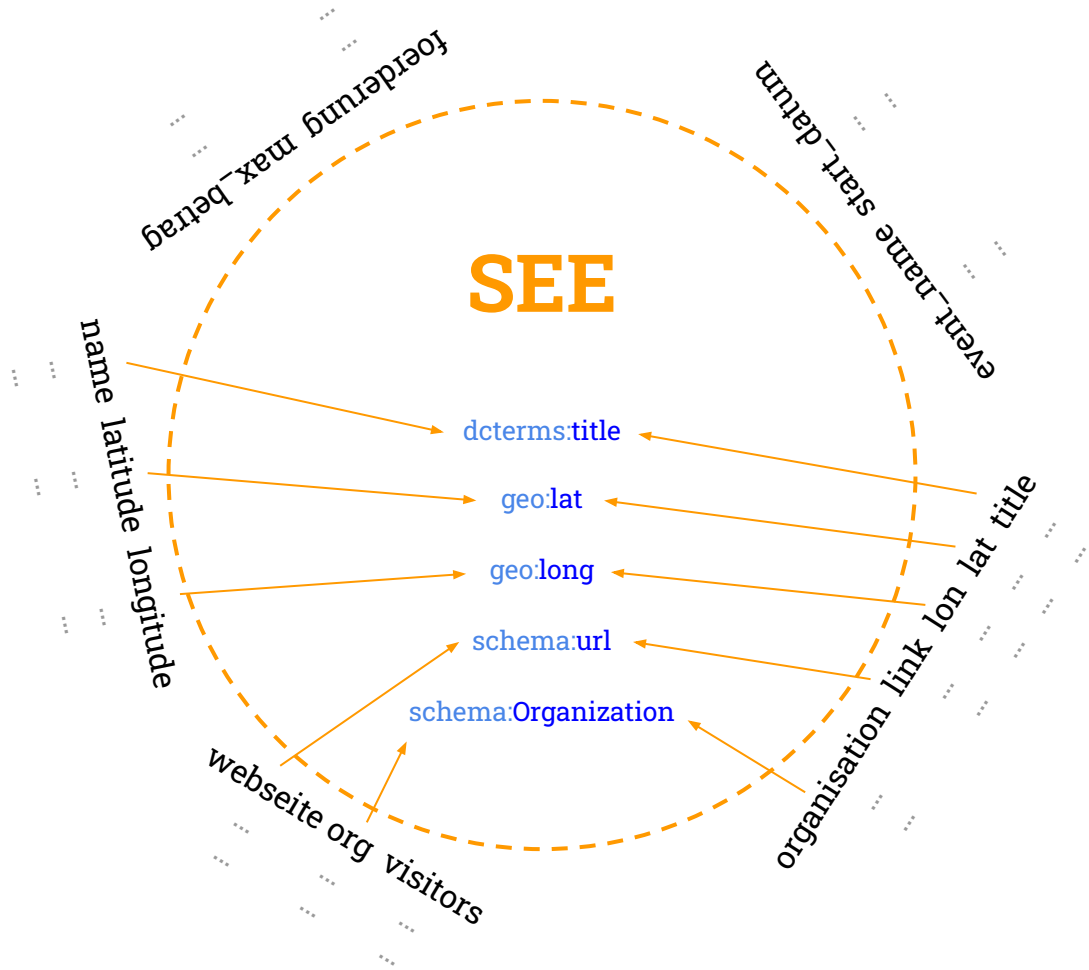
Semantic Enrichment Engine

Ein Konzept zur kollaborativen und fortlaufenden Bedeutungsanreicherung offener Daten

Kontext

- Konzept + Prototyp ← Auftragsarbeit für **open.bydata** (byte), Dez 2025
- Wie bekommen wir mehr Linked Open Data (LOD) ins Portal?
 - Können wir bestehende OD zu LOD transformieren?
- Anforderungen:
 - Datenbereitsteller müssen nicht aktiv werden, sind aber herzlich eingeladen
 - Keine starres “Everything-Schema” mit hohen Anpassungshürden
 - *Bonus*: System sinnvoll, selbst wenn “mehr LOD” kein Ziel wäre
 - → Struktur der Rohdaten in Metadaten aufnehmen

- Oft haben Datensätze ein implizites Schema: Ausfluss aus intern gewachsenen Bezeichnungen und Abläufen
- Hypothese: Datenbereitsteller sind oft nicht incentiviert, ein explizites und anschlussfähiges Schema zu finden/entwickeln: “unbezahlte Extra-Arbeit ohne eigenen Mehrwert” (allerdings könnte es den ja evtl. sehr wohl geben?)
- Können wir dieser stillen Extra-Arbeit eine gemeinsame Bühne geben und sie damit sichtbar und wertschätzbar machen?
- Veredelung an der Quelle sind immer besser und nachhaltiger
- *Aber...* wie könnte ein “Community-Ansatz” aussehen? (vgl. Wikidata)
- Potential groß: EU OD Portal → ~1% LOD vs. ~31% tabellarische Daten



IF dataset = TreesInBerlin
AND column = "baumart"
THEN → dwc:scientificName
Von Fachexpertin eingepflegt



Attribution: Nybygger at English Wikipedia

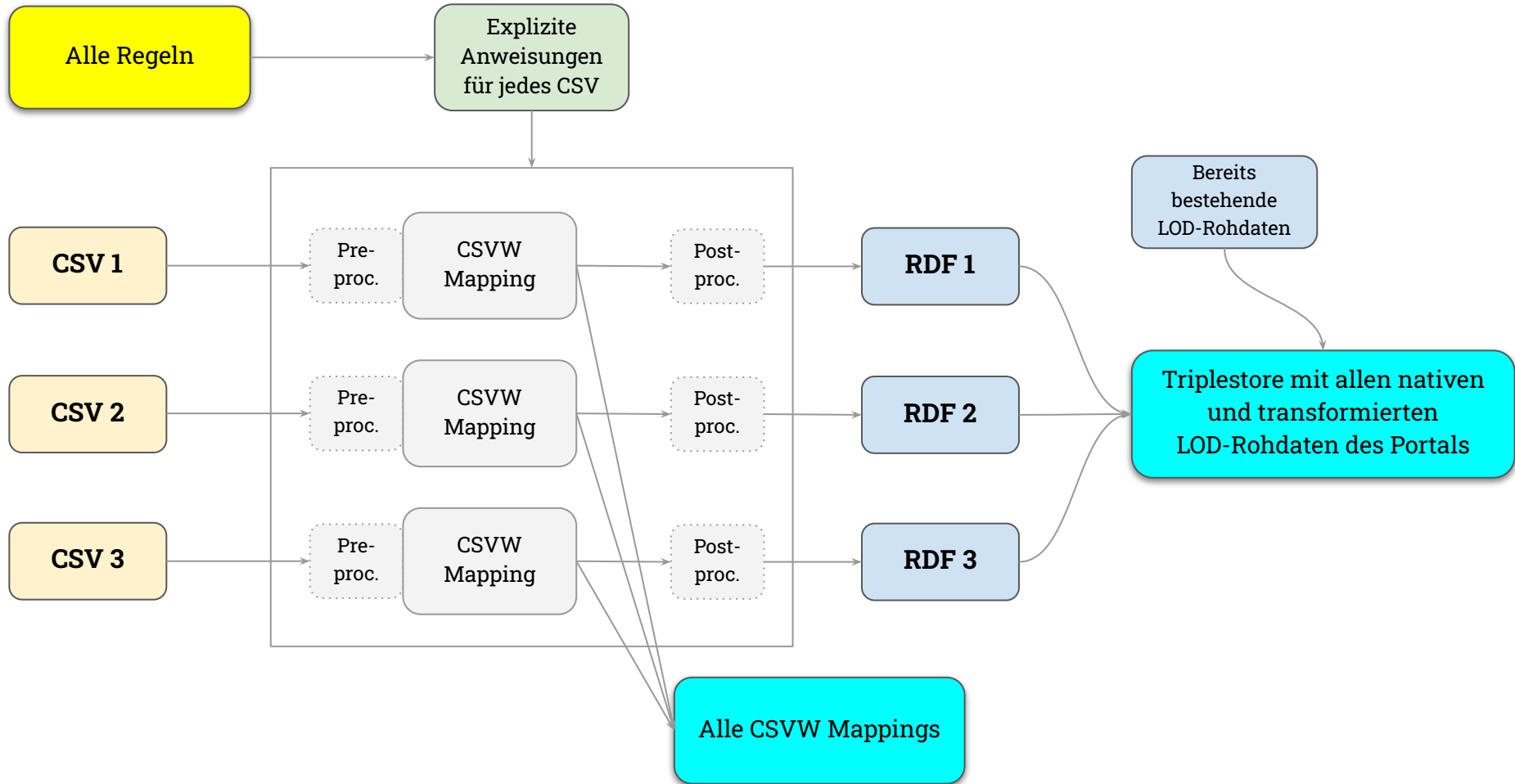
IF datenbereitsteller = Dt. Bibliotheksstatistik
AND column = "DBS-ID"
THEN → lobid:dbsId
LLM Vorschlag, high confidence

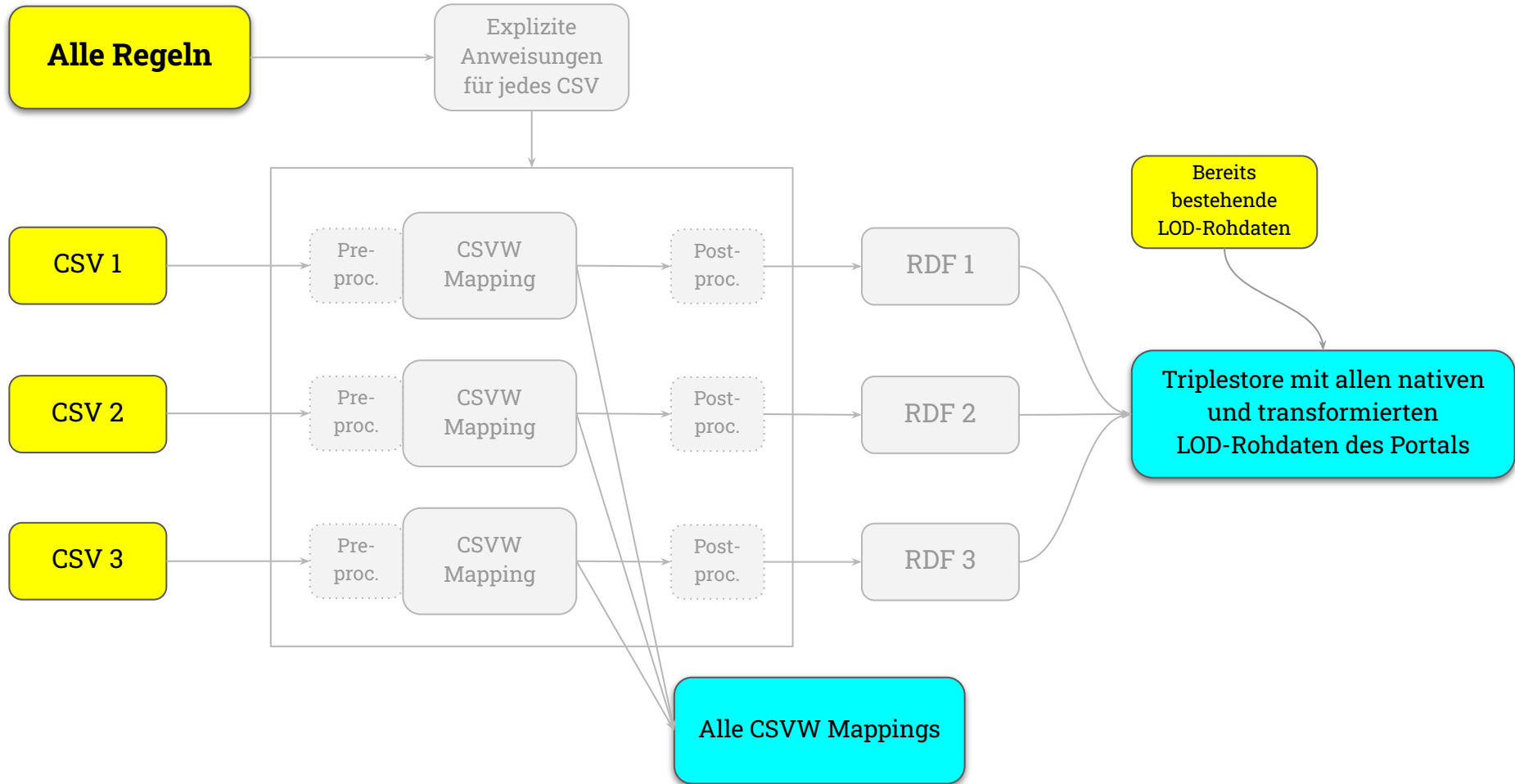
Validierungsregel hinzufügen
IF property = schema:postalCode
THEN value **MUST MATCH** /^[0-9]{5}\$/

IF catalogue = MunichCatalogue
AND column = "plz" **OR** "postleitzahl"
THEN → schema:postalCode
Von städtischem Mitarbeiter eingepflegt

Global gültig?

IF column = "plz" **OR** "postleitzahl"
THEN → schema:postalCode





Weitere Überlegungen

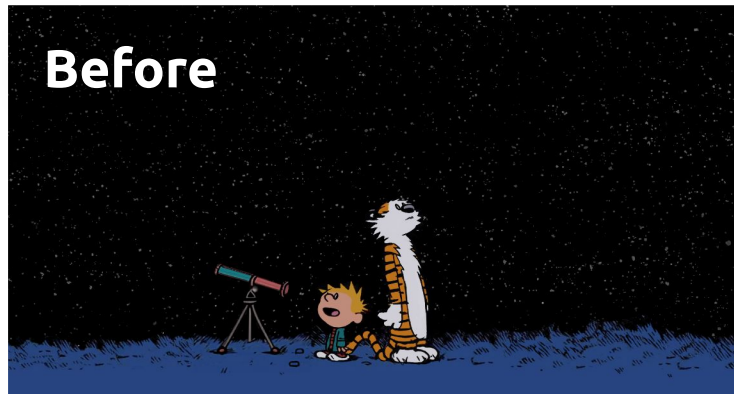
- Asymptotischer Prozess
- Raum für Forschungsarbeit?
 - “Netzwerkeffekt” auf Vokabularebene
 - Schema-Evolution via Graphen- und Informationstheorie? (→ CORI)
- Parallele Deutung denkbar
 - Plattform für graduellen fachlichen Diskurs/Harmonisierung?
 - Marktplatz der Transformatoren?
- Explizite Struktur nützlich für Analysen & MCP Server, Fortschritt messbar
- Community-Sichtbarkeit durch CC-BY Lizenzen?
- Schaffung neuer webbasierter Tools: semOps Flows, Regel-UI, Marktplatz der Arbeitsabläufe



foerderfunke.org



Ziel: Bürger*innen proaktiv über staatliche Leistungen und Förderungen informieren, zu denen sie berechtigt sind.



Wir nehmen 3 Hürden ab:

- Du musst nicht wissen, dass es ein Angebot gibt
- Du musst nicht danach suchen
- Du musst nicht überprüfen, ob du berechtigt bist

→ **Passende Angebote finden zu dir**

Dreht das Konzept "Suche" auf den Kopf: dein Profil wird zum Filter im Informationsraum



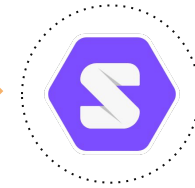
Ben Gläser

Vanessa Ureta

Benjamin Degenhart



- Open Source
- Privacy by Design
 - Client-Side Processing
 - Serverless
- Semantische Operationen
 - Regeln als Linked Open Data



Nutzungsmodi

- Suche: nach Kategorie oder Angebot
- Entdecken
 - Während des Ausfüllens
 - Spätere Überraschung
- Szenario erstellen
- Für jemand anderen prüfen



```
ff:ChildShape a sh:NodeShape ;
  sh:property [
    sh:path foaf:age ;
    sh:maxExclusive 25 ;
    sh:message "The child must be under 25 years old" ;
  ] ;
  sh:property [
    sh:path fim:maritalStatus ;
    sh:not [
      sh:in ( "VH" "LP" ) ;
    ] ;
    sh:message "The child can't be married or in a civ
  ] .
```



Bundesministerium
der Justiz Bundesamt
für Justiz

[zurück](#)

[weiter](#)

[Nichtamtliches Inhaltsverzeichnis](#)

Bundeskindergeldgesetz (BKGG) § 6a Kinderzuschlag

(1) Personen erhalten für in ihrem Haushalt lebende **unverheiratete oder nicht verpartnerte Kinder, die noch nicht das 25. Lebensjahr vollendet haben**, einen Kinderzuschlag, wenn

1. sie für diese Kinder nach diesem Gesetz oder nach dem X. Abschnitt des Einkommensteuergesetzes Anspruch auf Kindergeld oder Anspruch auf andere Leistungen im Sinne von § 4 haben,
2. sie mit Ausnahme des Wohngeldes, des Kindergeldes und des Kinderzuschlags über Einkommen im Sinne des § 11 Absatz 1 Satz 1 und 2 des Zweiten Buches Sozialgesetzbuch in Höhe von



Text2SHACL: LLM-Driven Generation of Validation Graphs for Automatic Assessment of Social Benefit Eligibility

Author:
Seike Hanna Theresia APPOLD

First Supervisor:
Prof. Dr. Ricardo USBECK
Second Supervisor:
Dr. Debayan BANERJEE

A thesis submitted in fulfillment of the requirements
for the degree of Master of Science (M.Sc.) in
Management & Data Science

Lüneburg, June 16, 2025

Leistung 1

Einkommen < 5000
Geburtsjahr > 1990
Wohnort = Bern
Kinder > 0

Leistung 2

Kanton Bern
Vermögen < 20.000
Alter > 18

Leistung 3

Rentenberechtigt Ja
Schulabschluss >= Sekundarstufe C
Einkommen < 3000
Kinder 0

Datenfelder

Regeln

Einkommen
Geburtsjahr
Wohnort
Kinder
Kanton
Vermögen
Alter
Rentenberechtigt
Schulabschluss
~~Einkommen~~
~~Kinder~~

Geburtsdatum

Einkommen
~~Geburtsjahr~~
Wohnort
Kinder
~~Kanton~~
Vermögen
~~Alter~~
~~Rentenberechtigt~~
Schulabschluss

Einkommen
Wohnort
Kinder
Vermögen
Schulabschluss
Geburtsdatum

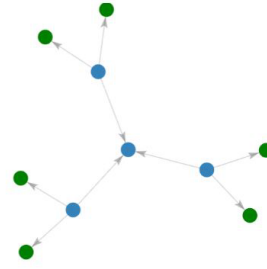
3 Geburtsdatum
2 Einkommen
2 Wohnort
1 Kinder
1 Vermögen
1 Schulabschluss

RDF Graph

```

1 @prefix ff: <https://foerderfunke.org/default#> .
2
3 ff:person1 a ff:Citizen ;
4   ff:hasAge 10 ;
5   ff:hasResidence "Berlin" .
6 ff:person2 a ff:Citizen ;
7   ff:hasAge 20 ;
8   ff:hasResidence "Munich" .
9 ff:person3 a ff:Citizen ;
10  ff:hasAge 30 ;
11  ff:hasResidence "Hamburg" .
    
```

Graph Visualizer



Turtle to JSON-LD

```

{
  "@context": {
    "ff": "https://foerderfunke.org/default#",
    "sh": "http://www.w3.org/ns/shacl#",
    "xsd": "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#",
    "rdf": "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  },
  "@graph": [
    {
      "@id": "ff:person1",
      "@type": "ff:Citizen",
      "ff:hasAge": {
        "@type": "xsd:integer",
        "@value": "10"
      },
      "ff:hasResidence": "Berlin"
    },
    {
      "@id": "ff:person2",
      "@type": "ff:Citizen",
      "ff:hasAge": {
        "@type": "xsd:integer",
        "@value": "20"
      },
      "ff:hasResidence": "Munich"
    },
    {
      "@id": "ff:person3",
      "@type": "ff:Citizen",
      "ff:hasAge": {
        "@type": "xsd:integer",
        "@value": "30"
      },
      "ff:hasResidence": "Hamburg"
    }
  ]
}
    
```

SPARQL SELECT

```

1 PREFIX ff: <https://foerderfunke.org/default#>
2 SELECT * WHERE {
3   ?person a ff:Citizen ;
4   ff:hasAge ?age ;
5   ff:hasResidence ?residence .
6 }
    
```

SPARQL CONSTRUCT

```

1 PREFIX ff: <https://foerderfunke.org/default#>
2 CONSTRUCT {
3   ?person ff:isAdult true .
4 } WHERE {
5   ?person ff:hasAge ?age .
6   FILTER(?age > 18) .
7 }
    
```

SHACL

```

1 @prefix ff: <https://foerderfunke.org/default#>
2 @prefix sh: <http://www.w3.org/ns/shacl#> .
3
4 ff:shaclShape a sh:NodeShape ;
5   sh:targetClass ff:Citizen ;
6   sh:property [
7     sh:path ff:hasAge ;
8     sh:minInclusive 15 ;
9   ] .
    
```

Run SPARQL SELECT

Result:

person	residence	age
ff:person1	Berlin	10
ff:person2	Munich	20
ff:person3	Hamburg	30

Run SPARQL CONSTRUCT

Result:

```

@prefix ff: <https://foerderfunke.org/default#>.
ff:person2
ff:isAdult true.
ff:person3
ff:isAdult true.
    
```

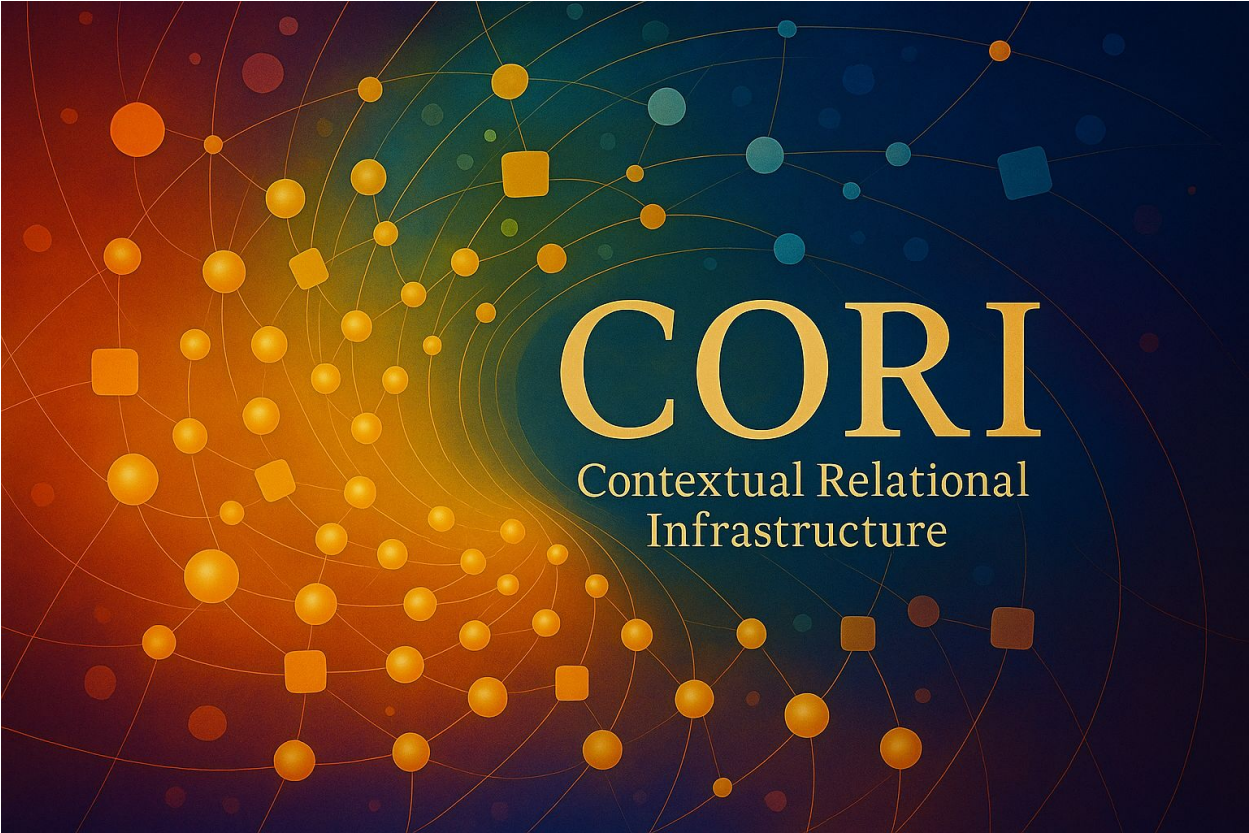
Run SHACL validation

Result:

```

@prefix ff: <https://foerderfunke.org/default#>.
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>.
@prefix sh: <http://www.w3.org/ns/shacl#>.

[ a sh:ValidationReport;
  sh:conforms false;
  sh:result [ a sh:ValidationResult;
    sh:focusNode ff:person1;
    sh:resultMessage "Value is not greater than or equal to 15";
    sh:resultPath ff:hasAge;
    sh:resultSeverity sh:Violation;
    sh:sourceConstraintComponent sh:MinInclusiveConstraint;
    sh:sourceShape [ ];
    sh:value 10
  ]
]
    
```



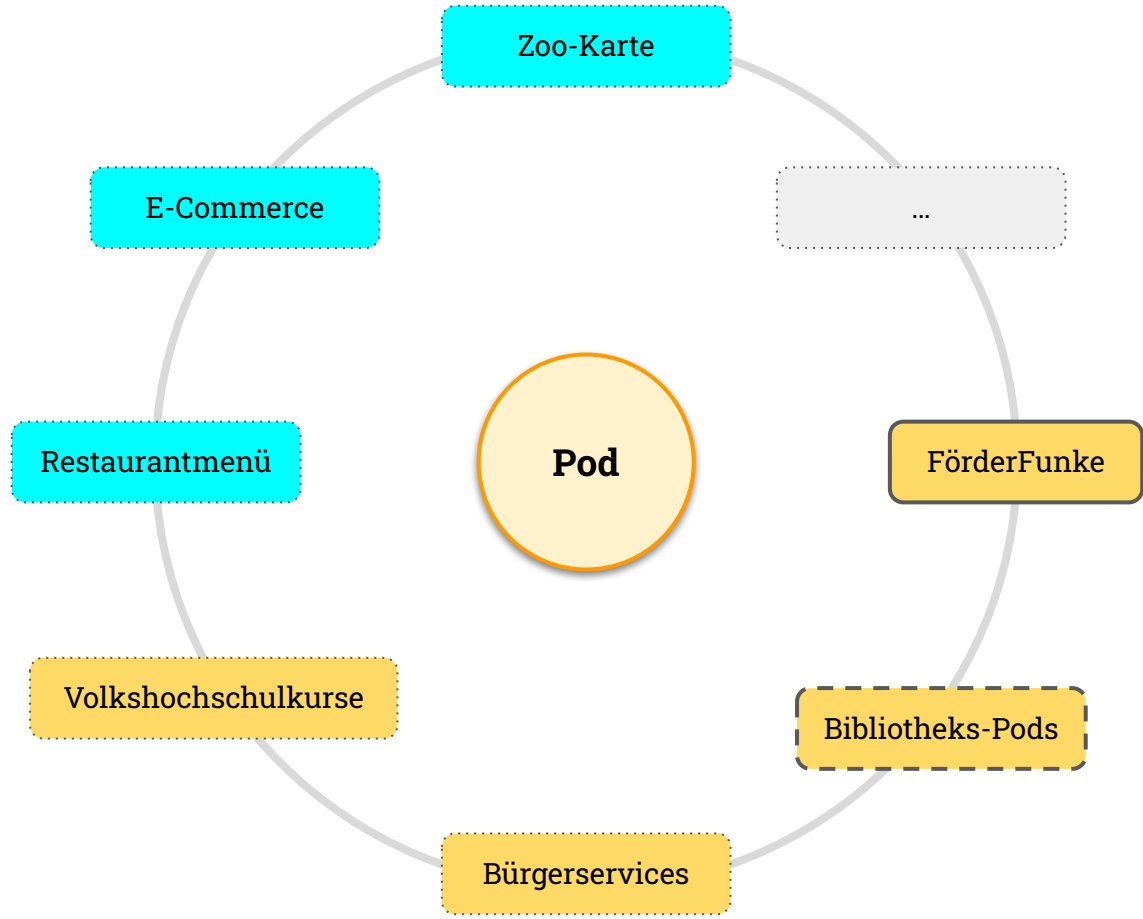
CORI

Contextual Relational
Infrastructure

Bibliotheks-Pods

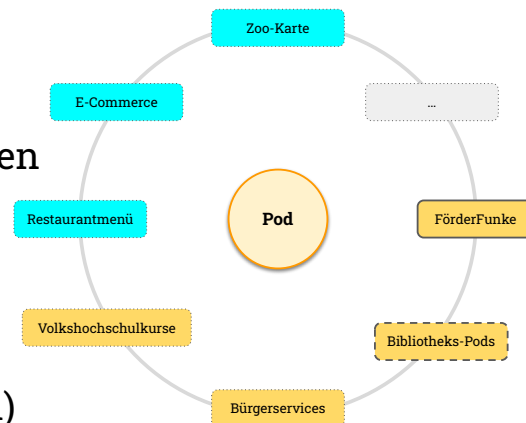
- Open Source Sabbatical der Stadt München
- Partner: Stadtbibliothek
- April bis Ende 2026
- github.com/it-at-m/bib-pods
- Ziele:
 - Pods für Präferenzen, Ausleihhistorie, ...
 - → Personalisierte Empfehlungen
 - Gemeinsame Vokabularentwicklung
 - Themen: Datensouveränität & Digitalkompetenz
 - Klärung von Grundsatzfragen
 - Ebnet den Weg für Skalierung 🐎





Privacy-preserving Personalization-as-a-Service

- **Essentielle Zutaten**
 - **Dynamisches Gesamtvokabular** mit maximalen Schnittmengen
 - Offene Governance-Frage: Wer kuratiert das?
 - **Portable Verarbeitungslogik** wo möglich
 - Verschiedene Grade von Privacy-preserving
 - Von Server-only (minimal) to Client-only (maximal)
 - Secure Multi-Party Computation (MPC)?
 - Ein Superset von Selective Disclosure Mechanismen?
- **Im Kontext der EUDI Wallet: unverifiziert / selbstattestiierte Profildaten?**
 - Regulatorischen Raum um Explorationsraum erweitern?
 - "Nicht nur wer wir sind. Sondern was wir werden können."



→ Linked Data als operative Infrastruktur

- Wenn möglich im “Triple-Kosmos” bleiben
 - Sowohl Input- und Output-Dateien als auch die Operationen darauf
- Semantische Operationen sind deklarativ
 - Programmiersprache / Execution Environment leicht austauschbar
 - “Hochkonzentrierte” Wissensartefakte beste Grundlage für KI
 - Verschiebt ausführbare Logik hin zur Fachexpertise

Ende → Diskussion

benjamin.degenhart@foerderfunke.org