



Service Unit Terminological Services der Medizininformatik-Initiative und des Netzwerks Universitätsmedizin

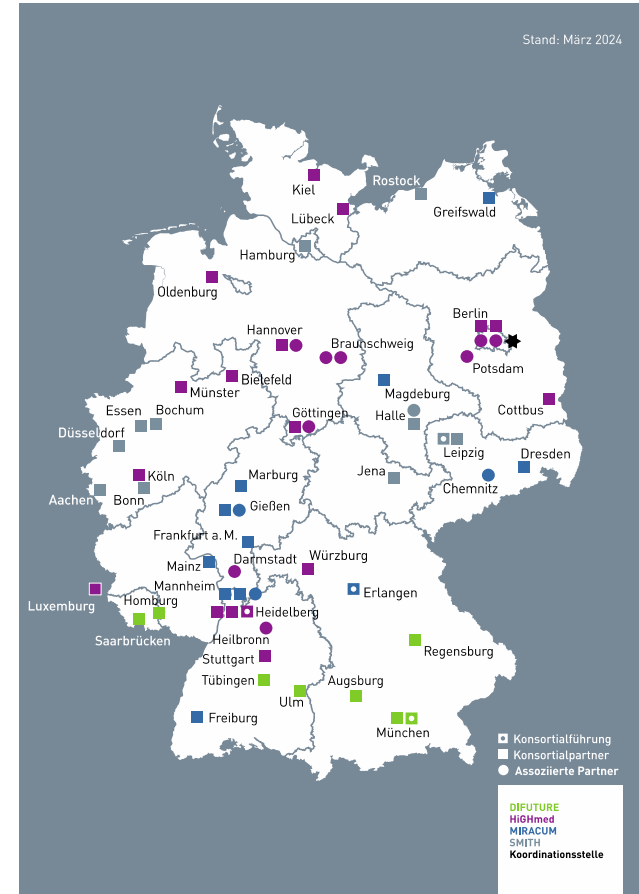
FHIR and Terminology Community Days 2024

Tessa Ohlsen, Joshua Wiedekopf
Universität zu Lübeck

Service Unit Terminological Services

- MII: “die Voraussetzungen schaffen, um Daten aus Forschung und Patientenversorgung untereinander austauschen zu können.”
- Modul 2B-Projekt in der Konsolidierungs- und Ausbauphase des MII
 - Vorantreiben der Harmonisierung von Gesundheitsdaten und IT-Lösungen Förderphase zwischen 2023 und 2026
- **Ziel:** Bereitstellung und Unterstützung eines zentralen Terminologieservers für Datenintegrationszentren (DIZ) und die MII im Allgemeinen, um die semantische Interoperabilität zu unterstützen
 - Unterstützung für KDS-Entwickler der MII bei der Entwicklung des Kerndatensatzes (KDS)
 - Unterstützung der DIZ bei der Bereitstellung eines Referenzservers für die in MII verwendete Terminologien

<https://www.medizininformatik-initiative.de/de/konsortien>



Dienste der SU-TermServ

Etabliert

- Bereitstellung von *Ontoserver*, einem mächtigen FHIR-basierten Terminologieserver
 - <https://ontoserver.mii-term serv.de>
- Vorhalten “sämtlicher” durch die MII-Verbundprojekte benötigten terminologischen Ressourcen, mit Fokus auf den KDS der MII
- Paketbasierte Bereitstellung der Ressourcen
 - <https://gitlab.com/mii-term serv/fhir-resources>
- Konvertierung von Nicht-FHIR-Ressourcen in FHIR (Eigenes Tool: [BabelFSH](#))
- Support von Nutzenden



In Planung

- Bereitstellung eines synchronisierten Minimal-Terminologieservers für die DIZ zur **lokalen** Anbindung an Validatoren
- “Tree Shaking”: Restriktion der Downstream-Bereitstellung auf tatsächlich verwendete Ressourcen
- UI, UI, UI!

Anwendungsfall: Forschungsdatenportal für Gesundheit (FDPG)



- Anfragemöglichkeit für Forschende, um Daten im FHIR-KDS der MII anzufragen (Primärdaten!)
- Auswahl der Daten aufgrund von "Terminologiecodes" in bestimmten Kontexten
- Anfrage gefördert in allen angeschlossenen Universitätsklinika
- Abschätzung der Fallzahl für relevante Kohorte
- Technische Basis: "FDPG-Ontologie"
 - generiert auf Basis der innerhalb des KDS definierten/referenzierten ValueSets mittels SU-TermServ-Terminologieserver

Criteria Search

Define your cohort based on criteria that you can select using the search field. For targeted searches, you can restrict your search to certain terminologies (e.g. ICD10, LOINC, OPS) or KDS modules. You can use the cohort selection directly to determine the number of cases across Germany.

Q fracture Search

Context Terminology KDS Module Reset filter

Criteria

- SNOMED (188993)
- ALPHA_ID (72712)
- LOINC (42065)
- OPS (38214)
- ATC (26445)
- ICD10 (17065)

<input type="checkbox"/> Fracture of foot	?	SNOMED	15574005	Diagnose
<input type="checkbox"/> Fracture of hand	?	SNOMED	20511007	Diagnose
<input type="checkbox"/> Fracture of knee	?	SNOMED	878852003	Diagnose
<input type="checkbox"/> Fracture of ulna	?	SNOMED	54556006	Diagnose
<input type="checkbox"/> Moore's fracture	?	SNOMED	58722007	Diagnose
<input type="checkbox"/> Stress fracture	?	SNOMED	240197007	Diagnose
<input type="checkbox"/> Open fracture distal femur, bicondylar (T-Y fracture)	?	SNOMED	208590001	Diagnose
<input type="checkbox"/> Fracture blister	?	SNOMED	28213001	Diagnose

Parent element

- Injury of foot
- Finding of bone of foot
- Fracture of lower limb

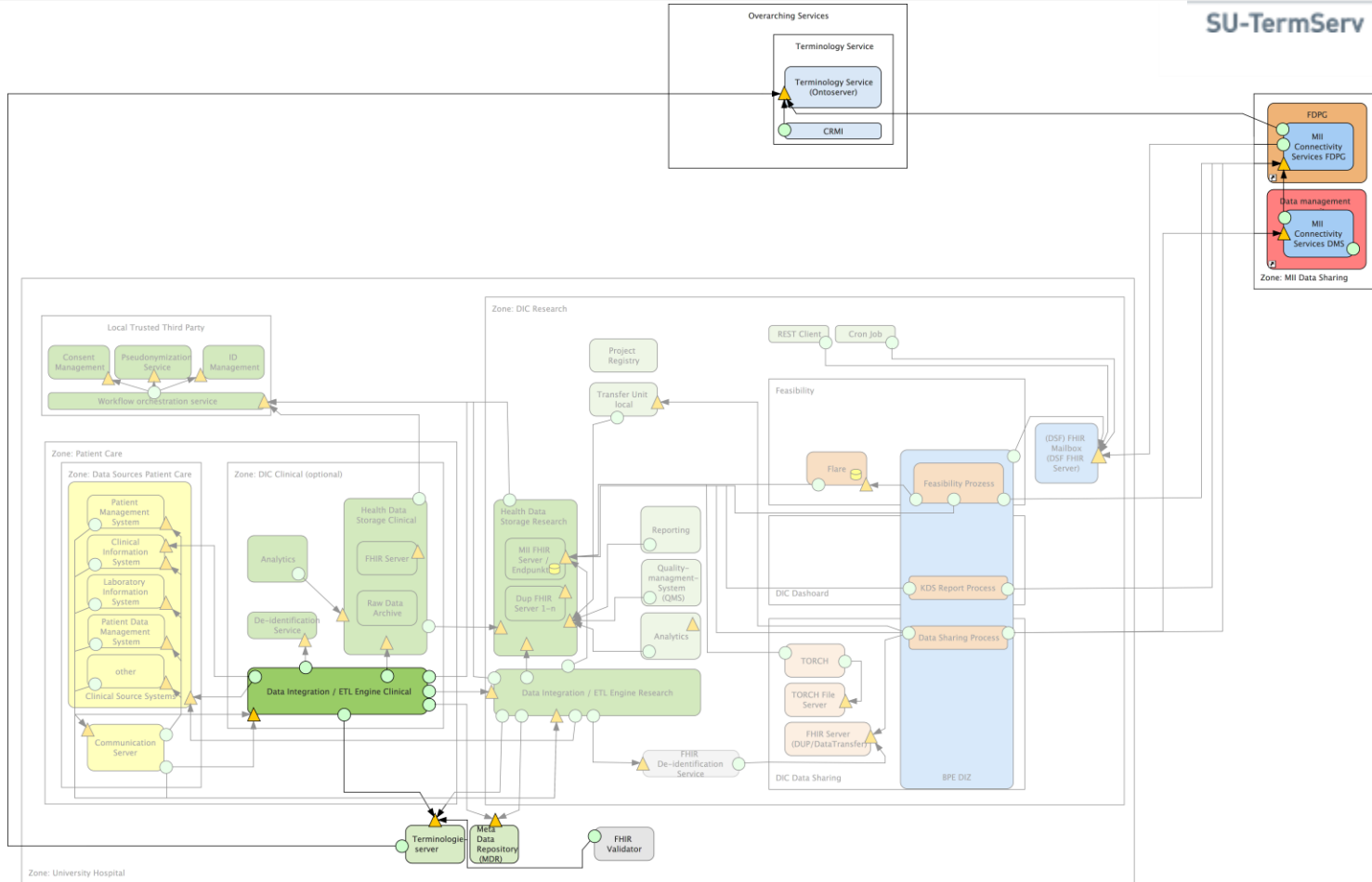
Child element

- Multiple fractures of foot
- Pathological fracture of foot
- Fracture of left foot
- Closed fracture of foot
- Fracture of right foot
- Fracture of tarsal bone
- Fracture of bone of forefoot
- Delayed union of fracture o...
- Stress fracture of foot
- Fracture dislocation of foot...




Add to Cohort Selection

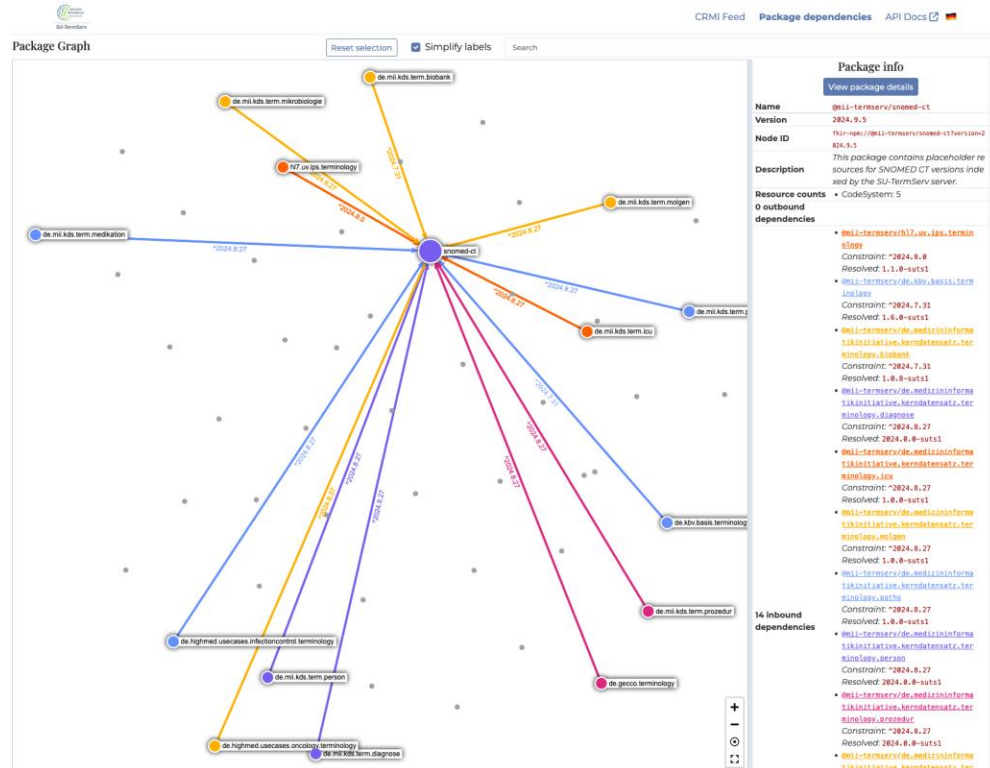
View Cohort Selection

Anwendungsfall: lokale Validierung in den Datenintegrations- zentren



Canonical Resources Management Infrastructure

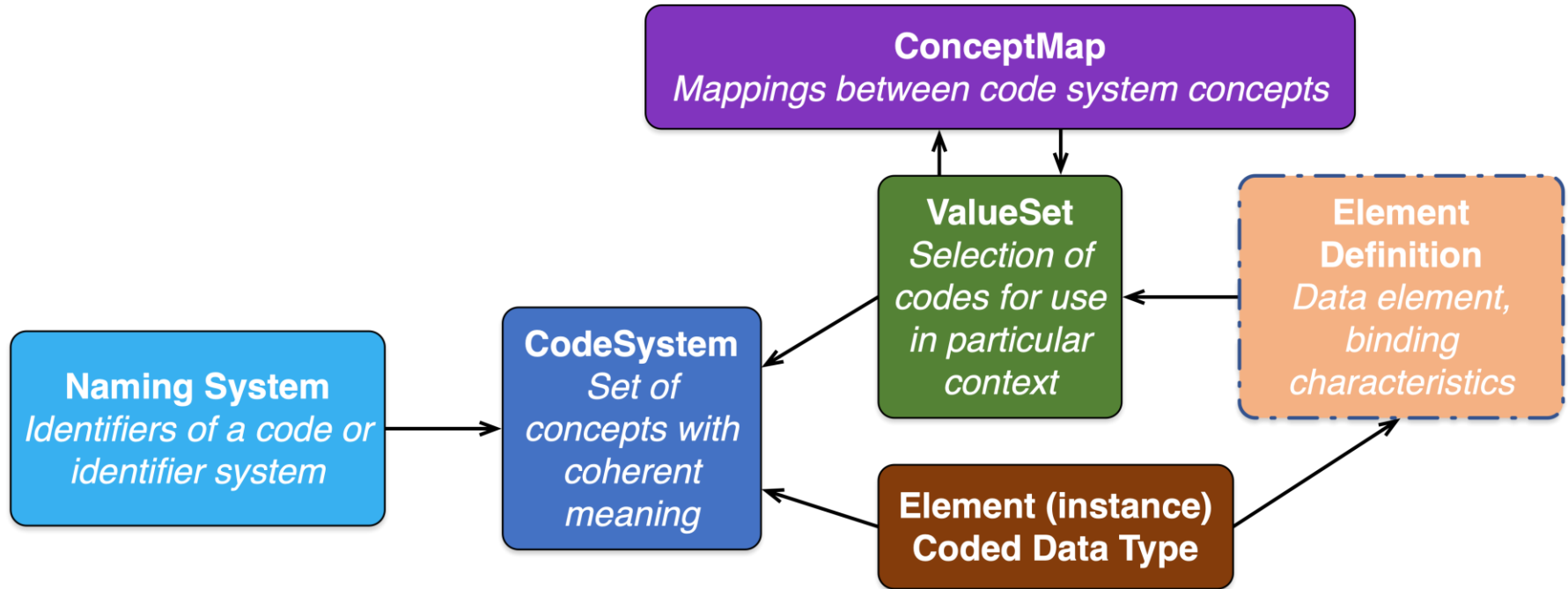
- [IG von HL7 International](#) zum Umgang mit definitorischen Ressourcen inkl. Terminologie
- Umfassende Vorgaben zum Lebenszyklus, Distributionsmechanismen, etc.
- Hier:
 - Paketierung als FHIR-NPM-Packages 
 - Kenntlichmachung von Abhängigkeiten 
 - Nachverfolgung von Abhängigkeiten in den Ressourcen selbst 
- [Open-Source-Tool](#)





FHIR Terminology Module

FHIR Terminology Module



Nota Bene

- Binding in Ressourcen & Profilen **immer** an ein ValueSet, **nicht** an ein CodeSystem
 - Man kann aber natürlich VS definieren, die ein gesamtes CS inkludieren
- Definitionen der Konzepte (Code-Display-Property-Tupel) **immer** innerhalb eines CodeSystems, nicht im ValueSet
 - $VS = \sum \text{Inklusiva} \setminus \sum \text{Exklusiva}$
 - Inklusiva und Exklusiva sind per ODER verknüpft, Filter per UND
- ConceptMap ist nur innerhalb des intendierten Nutzungskontextes/Scope nutzbar
 - Scope soll per ValueSets in source[x] und target[x] dargestellt werden
 - Unterschiede CM in FHIR R4 und R5 beachten!
- CM kann in der Regel nicht automatisch invertiert werden
 - *The concept map is a statement of mapping in a single direction. The existence of a matching mapping in the reverse direction cannot be assumed to exist automatically, but only through human review.*



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK



UNIKLINIK
KÖLN

MHH

Medizinische Hochschule
Hannover



SU-TermServ

FHIR Terminology Services

SPONSORED BY THE



Federal Ministry
of Education
and Research

FHIR Terminology Services

- Operationen zur Interaktion mit und Abfrage von Terminologieressourcen
- Erweiterung der CRUD-Befehle

CodeSystem	ValueSet	ConceptMap
<code>\$lookup</code> <code>\$subsumes</code> <code>\$validate-code</code> <code>\$find-matches¹</code>	<code>\$validate-code</code> <code>\$expand</code>	<code>\$translate</code> <code>\$closure¹</code>

- HTTP-Anfragen mittels GET und POST

¹https://mii-termserv.de/faq/?tag=fhir_api

HTTP-Anfrage: GET versus POST

- GET: `{{server_url}}/{{resource_type}}/{{$operation}}?{{parameters}}`
- POST: `{{server_url}}/{{resource_type}}/{{$operation}}` + Body als JSON/XML

Beispiel:

Rückgabe aller Codes, die ein Unterknoten von „E11“ sind und „Nicht als entgleist bezeichnet“ in ihrem Namen enthalten

Body als JSON:

```
{ "resourceType": "Parameters",
  "parameter": [
    { "name": "filter", "valueString": "Nicht als entgleist bezeichnet" },
    { "name": "valueSet",
      "resource": {
        "resourceType": "ValueSet",
        "compose": { "include": [
          { "system": "http://fhir.de/CodeSystem/bfarm/icd-10-gm",
            "filter": [{ "property": "concept",
              "op": "descendent-of",
              "value": "E11" } ]
          } ]
        }
      }
    }
  ]
}
```

CodeSystem – \$lookup

- Nachschlagen von Informationen für einen bestimmten Code
- Erforderliche Parameter
 - `system` – URL des CodeSystems
 - `code` – relevanter Code
- Beispiel (GET):
 - `{{server_url}}/CodeSystem/$lookup?`
`system=http://fhir.de/CodeSystem`
`/bfarm/icd-10-gm&`
`code=E11.9`

Response:

```
{ "resourceType": "Parameters",  
  "parameter": [  
    { "name": "code",  
      "valueCode": "E11.9"},  
    { "name": "display",  
      "valueString": "Diabetes mellitus,  
                    Typ 2: Ohne Komplikationen"},  
    { "name": "name",  
      "valueString": "Icd10Gm"},  
    { "name": "system",  
      "valueUri": "http://fhir.de/CodeSystem/bfarm/icd-10-gm"},  
    { "name": "version", "valueString": "2024"},  
    { "name": "property", "part": [...]}  
  ]  
}
```

CodeSystem – \$subsumes

- Ermitteln der hierarchischen Beziehungen zwischen zwei Codes

codeA **equivalent** codeB E11.9 und E11.9

codeA **not-subsumed** codeB E11.9 und A00

codeA **subsumes** codeB E11 und E11.9

codeA **subsumed-by** codeB E11.9 und E11

- Erforderliche Parameter
 - `system` – URL des CodeSystems
 - `codeA` – relevanter Code
 - `codeB` – relevanter Code

- Example (GET):
 - `{{server_url}}/CodeSystem/$subsumes?`
`system=http://fhir.de/CodeSystem/bfarm/icd-10-gm&`
`codeA=E11&`
`codeB=E11.9`

Response:

```
{ "resourceType": "Parameters",  
  "parameter": [  
    { "name": "outcome",  
      "valueCode": "subsumes"}  
  ]  
}
```

CodeSystem – \$validate-code

- Überprüfen der Korrektheit eines Codes
- Erforderliche Parameter
 - `url` – URL des CodeSystems
 - `code` – relevanter Code
- Beispiel (GET):
 - `{{server_url}}/CodeSystem/$validate-code?url=http://fhir.de/CodeSystem/bfarm/icd-10-gm&code=XXX`

Response:

```
{ "resourceType": "Parameters",
  "parameter": [
    { "name": "result", "valueBoolean": false },
    { "name": "issues",
      "resource": {
        "resourceType": "OperationOutcome",
        "issue": [
          { "severity": "error",
            "code": "code-invalid",
            "details": {
              "text": "The provided code \"XXX\"
                is not known to belong to
                the provided code system
                \"http://fhir.de/CodeSystem
                /bfarm/ icd-10-gm\""
            }
          },
          "location": ["code"]
        }
      }
    ]
  }, ... ] }
```

ValueSet – \$validate-code

- Überprüfen der Korrektheit eines Codes
- Erforderliche Parameter
 - `url` – URL des ValueSets
 - `code` – relevanter Code
 - `system` – URL des CodeSystem
- Beispiel (GET):
 - `{{server_url}}/ValueSet/$validate-code?url=http://fhir.de/ValueSet/bfarm/icd-10-gm&code=XXX&system=http://fhir.de/CodeSystem/bfarm/icd-10-gm`

Response:

```
{ "resourceType": "Parameters",
  "parameter": [
    { "name": "result", "valueBoolean": false },
    { "name": "issues",
      "resource": {
        "resourceType": "OperationOutcome",
        "issue": [
          { "severity": "error",
            "code": "code-invalid",
            "details": {
              "text": "The provided code \"XXX\"
                is not known to belong to
                the provided code system
                \"http://fhir.de/CodeSystem
                /bfarm/ icd-10-gm\""
            }
          }
        ]
      }
    }
  ],
  "location": ["code"]
}
```


ValueSet – \$expand

- Ermittelt die Menge an Konzepten, die in einem ValueSet de facto eingeschlossen sind
- Ermöglicht insbesondere auch eine effiziente Suche nach Codes
- Verschiedene Optionen

→ Expandieren eines gesamten VS

- `{{server_url}}/ValueSet/$expand?url=http://fhir.de/ValueSet/bfarm/icd-10-gm`
- Ergebnis: gesamtes VS mit 17'065 ICD-10 Codes

→ String-Filter

- `{{server_url}}/ValueSet/$expand?url=http://fhir.de/ValueSet/bfarm/icd-10-gm&filter=diabetes`
- Ergebnis: 173 Codes, die “diabetes” im Displaynamen enthalten

→ Logische Filter (+ ECL)

- POST-Anfrage – Filter “*descendent-of*”

```
{ "resourceType": "Parameters",
  "parameter": [
    { "name": "valueSet",
      "resource": {
        "resourceType": "ValueSet",
        "compose": {
          "include": [
            { "system": "http://fhir.de/CodeSystem/bfarm/icd-10-gm",
              "filter": [
                { "property": "concept",
                  "op": "descendent-of",
                  "value": "E11.9" }
              ]
            }
          ]
        }
      }
    }
  ]
}
```
- Ergebnis: 2 Codes sind Kinderkonzepte von E11.9

ConceptMap – \$translate

- Mapping von Codes eines ValueSets in Codes eines anderen ValueSets

- Benötigte Parameter

- `url` – URL der ConceptMap
- `system` – URL des ValueSets of Quellcodes
- `target` – URL des ValueSets of Zielcodes
- `code` – Relevanter Code

- Beispiel (GET):

- `{{server_url}}/ConceptMap/$translate?`
`url=https://mii.termserv.de/fhir/ConceptMap/`
`icd-o-topo-sct&`
`system=http://hl7.org/fhir/sid/icd-o-3&`
`target=http://snomed.info/sct&`
`code=C80.9`

Response:

```
{ "resourceType": "Parameters",
  "parameter": [
    { "name": "result", "valueBoolean": true },
    { "name": "match",
      "part": [
        { "name": "equivalence",
          "valueCode": "equivalent" },
        { "name": "concept",
          "valueCoding":
            { "code": "87100004",
              "display": "Topography unknown",
              "system": "http://snomed.info/sct" }
        },
        { "name": "source",
          "valueString": "https://mii.termserv.de/fhir/ConceptMap/icd-o-topo-sct" }
      ]
    }
  ]
}
```



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK



UNIKLINIK
KÖLN



Medizinische Hochschule
Hannover



SU-TermServ

Praktische Übung

SPONSORED BY THE



Federal Ministry
of Education
and Research

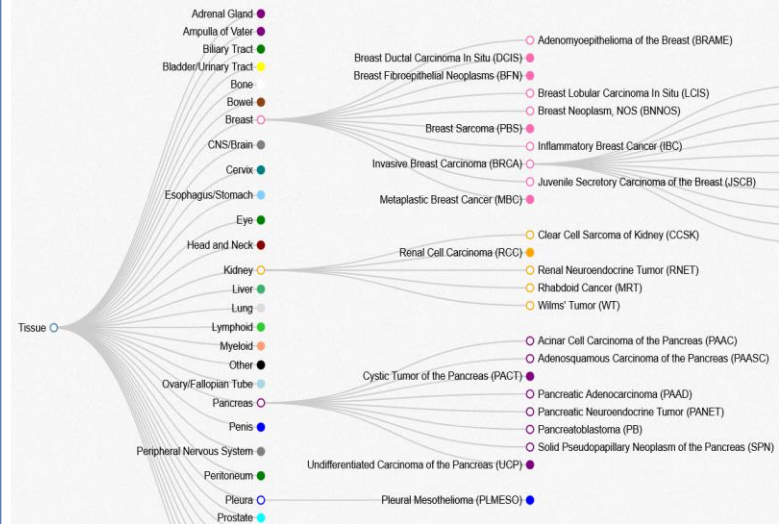
Use case – Mapping von ICD-O auf OncoTree

ICD-O Tupel – Pathologiebefund

Lokalisation	Morphologie
C34 Bronchus und Lunge	8031/3 Riesenzellkarzinom
C34.0 Hauptbronchus Carina Lungenhilus	8032/3 Spindelzellkarzinom o.n.A.
C34.1 Lungenoberlappen Lingula Oberlappenbronchus	8033/3 Pseudosarkomatöses Karzinom Sarkomatoides Karzinom
C34.2 Lungenmittellappen Mittellappenbronchus	8034/3 Polygonalzelliches Karzinom
C34.3 Lungenunterlappen Unterlappenbronchus	8035/3 Karzinom mit osteoklastenähnlichen Riesenzellen
C34.8 Lunge, mehrere Teilbereiche überlappend <i>Hinw.:</i> siehe Anmerkung am Anfang des Abschnittes	8040/0 Benignes Tumorlet
C34.9 Lunge o.n.A. Bronchial o.n.A. Bronchien o.n.A. Bronchiogen Bronchiolen Pulmonal o.n.A.	8040/1 Tumorlet o.n.A.
	8041/3 Kleinzelliges Karzinom o.n.A. Kleinzelliges Karzinom vom pulmonalen Typ Reservezellkarzinom Rundzellkarzinom Kleinzelliges neuroendokrines Karzinom
	8042/3 Haferzell-Karzinom (C34.-) Oat-Cell-Karzinom
	8043/3 Kleinzelliges spindelzelliges Karzinom
	8044/3 Kleinzelliges Karzinom vom Intermediärrtyp Kleinzelliges Karzinom vom hyperkalzämischen Typ (C56.9)
	8045/3 Kombiniertes kleinzelliges Karzinom Gemischtes kleinzelliges Karzinom Kombiniertes Haferzell- und Adenokarzinom Kombiniertes Haferzell- und Plattenepithelkarzinom Kombiniertes klein- und großzelliges Karzinom
	8046/3 Nichtkleinzelliges Karzinom (C34.-)

SNOMED
CT

OncoTree – Molekulares Tumorboard



- Ca. 50.000 mögliche ICD-O-Tupel
- Beispiel: C34.0 8045/3 (Kombiniertes kleinzelliges Karzinom der Lunge)

- 868 Knoten
- Beispiel: CSCLC (Combined Small Cell Lung Carcinoma)

Download

- Postman-Collection
- Zertifikat



<https://s.mii-termserv.de/termcom-2024>



Integration des Zertifikats in Postman <https://s.mii-termserv.de/termcom-2024>

Settings → Certificate → Add certificate

Add certificate

Host (required)

https:// *.mii-termserv.de : 443

CRT file

Select File

KEY file

Select File

PFX file

HL7_FHIR_and_Terminology_Community_Days_2024.p12 ×

Passphrase

Add

Cancel

Learn more about [working with certificates](#) ↗

Server URL:

<https://public-test.mii-termserv.de/fhir>

Weitere Informationen:

<https://s.mii-termserv.de/cert-postman>

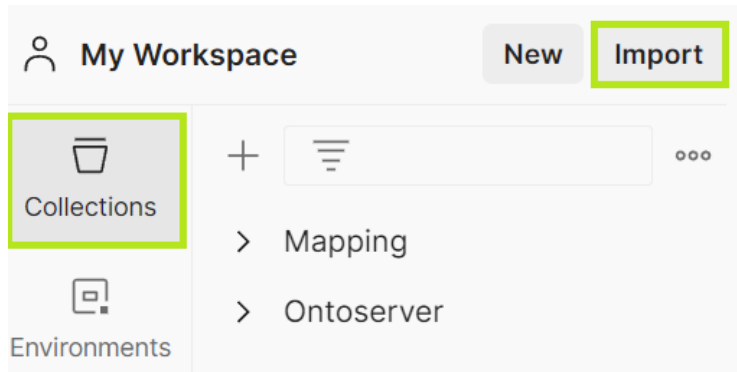
← Kein Passwort notwendig



Postman-Collection

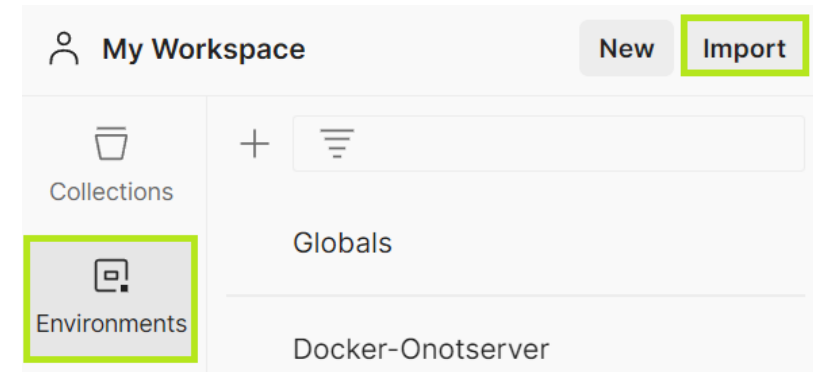
<https://s.mii-termserv.de/termcom-2024>

Importieren der Collection



Collection → Import → Datei wählen

Einbinden von Umgebungsvariablen



- `{{url}}` - URL des Terminologieservers

Environments → Import → Datei wählen
(diese oben rechts auswählen!)

Viel Spaß!  

MII Service Unit

Terminological Services

(SU-TermServ)

<https://mii-termserv.de>
team@mail.mii-termserv.de

A partnership between the University of Luebeck, the University of Cologne, and the Hannover Medical School



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK



UNIKLINIK
KÖLN

MHH

Medizinische Hochschule
Hannover



SPONSORED BY THE

Federal Ministry
of Education
and Research