

# VISIT - TECHNISCHE DOKUMENTATION

Tobias Baumgärtner<sup>1</sup> & Emanuel Berndl<sup>2</sup> &  
Robert Kathrein<sup>3</sup> & Kris Raich<sup>3</sup> &  
Florian Schlenker<sup>4</sup>

13. Mai 2019



## INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	3
2	Kufstein - Backend und Fernrohr	4
3	Tobi - App Framework	5
4	Flo - Digitalisierung und Kompression	6
5	ViSIT Metadaten und die Semantische Datenbank	7
5.1	Theoretische Grundlagen für die Semantische Datenbank . .	7
5.2	Technische Details zur Semantischen Datenbank . . . . .	12
5.3	WissKI - Wissenschaftliche KommunikationsInfrastruktur . .	14
5.4	Technischer Zugang zu den Metadaten - die ViSIT REST API	14
5.5	Wichtige Technische Charakteristika der Entwicklung und den Betrieb der Semantischen Datenbank . . . . .	14
5.6	Zusatzfeatures - Erweiterung der Bedienbarkeit der Semantischen Datenbank . . . . .	15
5.7	Semantische Datenbank - FAQ und häufig auftretende Probleme	15
6	Schluss	16
7	Appendix	17

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1	Informationen aus obigen Aussagen, kombiniert als Graph. . . . .	8
Abbildung 2	Grundlegende eigene Wissensbasis (oben), erweitert um zwei externe Wissensbasen (unten). . . . .	10
Abbildung 3	Arbeitsprozess hinter der Entwicklung des ViSIT Modells. . . . .	11
Abbildung 4	Technische Infrastruktur der Semantischen Datenbank des ViSIT Projekts. . . . .	13

## TABELLENVERZEICHNIS

---

<sup>1</sup> TODO, Universität Passau

<sup>2</sup> Lehrstuhl für verteilte Informationssysteme und Data Science, Universität Passau

<sup>3</sup> TODO, FH Kufstein

<sup>4</sup> TODO, Universität Passau

## 1 EINLEITUNG

blub hi!

## 2 KUFSTEIN – BACKEND UND FERNROHR

TODO rename label and heading

[Bar+16]

### 3 TOBI – APP FRAMEWORK

TODO rename label and heading  
[Bur+16]

## 4 FLO – DIGITALISIERUNG UND KOMPRESSION

TODO rename label and heading

[Bir+16]

## 5 VISIT METADATEN UND DIE SEMANTISCHE DATENBANK

Brainstorm, things to write about:

- theoretischer background: rdf daten, CIDOC, Vismo
- datenbank: infrastruktur (hosting, allgemeiner zugriff von aussen), drupal, wisski (allgemein), grundfunktionalität
- wisski: rdf daten, pfade, konfiguration
- REST API: allgemeine beschreibung
- zusatzfeatures: copy and paste, excel import

### 5.1 Theoretische Grundlagen für die Semantische Datenbank

Dieses Unterkapitel gibt Einblicke in Teilbereiche des Semantic Webs, um eine theoretische Grundlage für die folgenden technischen Entwicklungen zu geben. Nachdem diese erläutert wurden, wird ebenfalls auf eine spezielle Ausprägung eines Metadatenmodells eingegangen, welches die Struktur für die im ViSIT Projekt verwendeten Metadaten vorgibt: das ViSIT Model **VisMo**.

Die hier angeführten Ausführungen beschränken sich jedoch nur auf jeweilige Grundlagen der Themenkomplexe, welche an manchen Stellen um weiterführende Informationen erweitert werden, wenn dies für den weiteren Verlauf von Nöten ist. Dennoch, falls angestrebt, verweisen wir für ein tieferes Verständnis auf weitere Fachliteratur, wie z.B. [Hit+07].

**SEMANTIC WEB UND RDF DATEN** Das Semantic Web ist eine Art Erweiterung zum eigentlichen World Wide Web, wie wir es aktuell kennen. Dieses ist primär für Menschen ausgelegt, die durch Homepages browsen und dabei entsprechende Informationen durch betrachten und lesen der Homepages erlangen. Diese Informationen sind dadurch jedoch nur für Menschen vorhanden, Maschinen oder Computer können auf die Informationen nicht zugreifen, um mit den entsprechenden Daten arbeiten zu können. Genau hier setzt das Semantic Web an, welches Standardisierungen, Regeln und Prozesse vorgibt, um Homepages und Applikationen so anzupassen, dass eben genau eine (semi-) automatische Informationsverarbeitung für Maschinen möglich wird.

Eine dieser Standardisierungen ist das Resource Description Framework **RDF** [MMo4], welches der de-facto Standard im Semantic Web ist, um Metadaten zu beschreiben. Daten in RDF werden als Graph modelliert und persistiert, welcher aus Knoten und Kanten besteht. Dabei entsteht eine Wissensbasis gefüllt an Informationen. Die Knoten sind hierbei die "Akteure", also diejenigen Entitäten, Sachen, Objekte, Dinge etc., ausgehend vom jeweiligen Anwendungsfall, auf die sich die im Graphen enthaltenen Informationen beziehen (diese Dinge werden im Folgenden weiterhin als "Metadatenentität" bezeichnet). Die Kanten im Graphen beschreiben Beziehungen zwischen den gegebenen Knoten und Eigenschaften der Knoten. Weiterhin sind die Knoten und Kanten durch das Grundprinzip eines **Statements** verbunden, welches eine Kapselung einer elementaren Aussage darstellt. Das Statement ist, ähnlich dem deutschen Satzbau, immer bestehend aus drei Teilen:

**SUBJEKT** Die Metadatenentität repräsentiert als ein Knoten im Graphen, von der die Aussage - und damit das Prädikat - des Statements ausgeht.

**PRÄDIKAT** Die Semantik oder die Bedeutung der Aussage.

**OBJEKT** Zweierlei Konzepte können das Objekt des Statements bilden: ein weiterer Knoten im Graphen, um das Ziel der Aussage und damit des Prädikats, um eine Relation zwischen zwei Metadatenentitäten/Knoten darzustellen, oder ein fester Wert, um eine Eigenschaft einer Metadatenentitäten/eines Knotens zu charakterisieren.

Zur Verständlichkeit für die Thematik der Aussagen und Statements im Semantic Web Kontext, soll hier ein kurzes, erfundenes Beispiel erläutert werden. Folgende Aussagen bilden die Wissensbasis:

- Peter ist vom Beruf Baumeister.
- Peter ist 40 Jahre alt.
- Peter war am Bau des Steinschlusses beteiligt.
- Das Steinschloss besteht aus Stein.
- Das Steinschloss ist 10 Jahre alt.

Wie oben beschrieben, bestehen die Aussagen jeweils aus Subjekt, Prädikat und Objekt. Als Subjekte agieren die beiden Metadatenentitäten "Peter" und das "Steinschloss", während die Objekte der Aussagen der Beruf "Baumeister", das Material "Stein", zwei "Altersangaben", sowie das "Steinschloss" selbst sind. Semantisch sind die Subjekte und Objekte über die Beziehungen bzw. Eigenschaften einer "Berufszuordnung", zwei "Alterszuordnungen", einer "Materialzuweisung" sowie der "Erbauung" eines Objekts verbunden.

Diese Aussagen können nun in einen Graphen zusammengefasst werden, dessen high-level Illustration in [Abbildung 1](#) zu sehen ist.

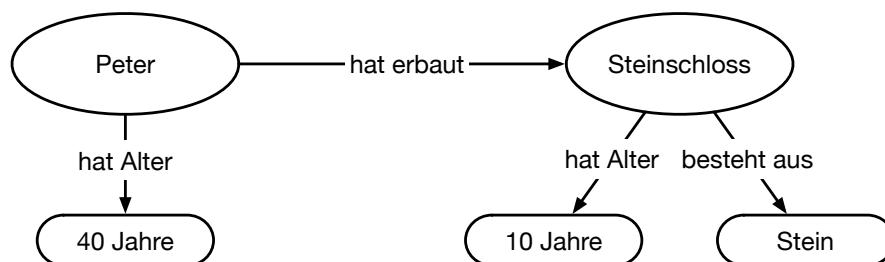


Abbildung 1: Informationen aus obigen Aussagen, kombiniert als Graph.

**LINKED OPEN DATA GEDANKE** Ein weiterer Eckpfeiler des Semantic Web ist ein weiteres Konzept, das unter dem Namen **Linked Open Data - LOD** bekannt ist. Oft wird dieser Name ebenfalls für das Semantic Web selbst benutzt, die punktgenauen Definitionen überschneiden und ergänzen sich.

Einfach übersetzt zielt LOD auf öffentlich zugängliche Daten ab, die untereinander vernetzt und verlinkt sind. Somit soll es möglich sein, verteilte Datenbanken mit ihren eigenen entsprechenden Wissensbasen, miteinander zu verbinden, um so jedem Beteiligten mehr Informationen zur Verfügung



zu stellen, da durch die Verlinkung einzelner Graphen ein großer Gesamtgraph entsteht. Auf diese Weise macht es Sinn, dass jede Wissensbasis ihren eigenen spezialisierten Kontext besitzt. Sollte eine Wissensbasis weitere Informationen aus einem anderen Kontext benötigen, müssen diese Daten nicht auf eigene Hand erforscht und aufbereitet werden, da eine LOD Verbindung zu einer anderen Wissensbasis hergestellt werden kann. Zur weiteren Veranschaulichung dieser Thematik und dessen Vorteile, zeigt der folgende Paragraph zwei Anwendungsfälle im geschichtswissenschaftlichen Kontext.

**ZWEI ANWENDUNGSFÄLLE FÜR RDF IM GESCHICHTSWISSENSCHAFTLICHEN KONTEXT** Ein erster Anwendungsfall, von dem geisteswissenschaftliche Wissensbasen profitieren können, ist oben bereits kurz angedeutet worden: das Verbinden einer eigenen Wissensbasis mit externen, bereits bestehenden Wissensbasen. Das Erforschen und Erkunden von Wissen benötigt generell in jeglichem Kontext sehr viel Zeit und ebenfalls Pflege der Daten. Daher kommt diesem Anwendungsfall der LOD Gedanke entgegen, da bereits erstellte Wissensbasen und deren Datenbanken öffentlich zugänglich sind.

Gerade generelle Themen oder Kontexte wie Personen, Städte oder Orte werden in vielen geschichtswissenschaftlichen Projekten benötigt, und gerade diese sind in öffentlichen Datenbanken zugänglich. Daher ist es für diese Anwendungsfälle sinnvoll, den eigens entwickelten Anwendungsfall an diese Datenbanken zu knüpfen. Dadurch wird der eigene Zeitaufwand erheblich reduziert und die angebundenen Daten genießen in der Regel außerdem einen hohen Standard, da bereits viele potenzielle Reviews von anderen Nutzern bestehen.

Ein zweiter großer Vorteil davon, geschichtswissenschaftliche Daten in Form von Metadaten und RDF zu persistieren, ist das mögliche Erschließen von vorher nicht bekannten oder erforschten Zusammenhänge der persistierten Objekte. Dazu folgendes (frei erfundenes) Beispiel: Ausgehend von der eigenen Wissensbasis, die die Daten aus [Abbildung 1](#) enthält, sollen nun zwei weitere Wissensbasen angekoppelt werden, welche auf der einen Seite weitere Informationen über Personen und vor allem deren familiärer Beziehungen beinhaltet, und auf der anderen Seite eine Wissensbasis, die mehr Informationen über Gebäude und deren Geschichte beinhaltet. Dies ist in [Abbildung 2](#) visualisiert.

In dem Beispiel beinhaltet die eigene Wissensbasis Informationen über "Peter" und das "Steinschloss". Durch die beiden hinzugenommenen Wissensbasen wird Peter aus dem Anwendungsbeispiel mit seinem "Vater", und dieser wiederum mit seinem "Großvater" verbunden (die Namen sind hier zur Einfachheit ersetzt). Zudem wird die "Steinmauer" als ein Teil des Steinschlusses deklariert. Die beiden neuen Wissensbasen enthalten darüber hinaus bereits implizit eine eigene Verbindung, die semantisch besagt, dass der "Großvater" am Bau der Steinmauer beteiligt ist.

Dadurch erweitern die beiden externen Wissensbasen die eigenen Informationen durch die neu erstellten Relationen. Darüber hinaus jedoch lässt sich so ebenfalls eine neue Erkenntnis in den Daten schliessen: sowohl "Peter" als auch dessen "Großvater" sind direkt oder indirekt am Bau des "Steinschlusses" beteiligt.

**DAS CONTEXTUAL REFERENCE MODEL – CIDOC CRM** Bisher war die technische Beschreibung der semantischen Daten im ViSIT Kontext aus Gründen der Einfachheit sehr flach gehalten. Gemäß den Semantic Web Standards

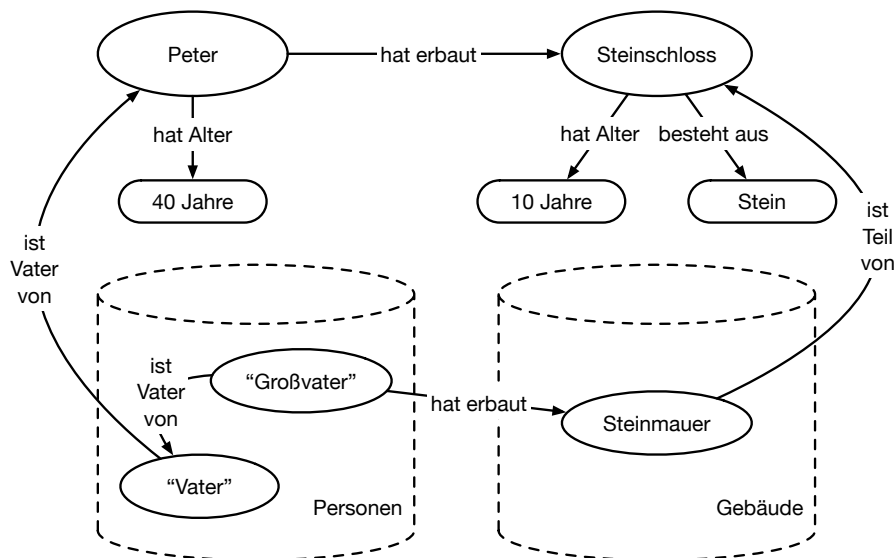


Abbildung 2: Grundlegende eigene Wissensbasis (oben), erweitert um zwei externe Wissensbasen (unten).

basieren die Metadaten jedoch auf einem Datenmodell, um die Anforderungen des Semantic Webs zu genügen und ebenfalls technische Verarbeitbarkeit zu gewährleisten.

In ViSIT ist die Wahl hierbei auf das **Contextual Reference Model CIDOC CRM** [Doe03] gefallen, da dies eine der bekanntesten und vorherrschendsten Ontologien im Bereich des kulturellen Erbes ist. Diese Ontologie wird als Basis benutzt, die im folgenden Paragraphen erweitert für den ViSIT Kontext beschrieben wird. Der größte Vorteil dieser Ontologie ist, dass sie sich nicht auf einen speziellen Bereich des kulturellen Erbes fokussiert ist, sondern auf generische Weise komplexe Zusammenhänge und verschiedene Themengebiete abbildet. Zudem solle es möglich sein, andere Ontologien oder Modelle aus dem selben Bereich in diese Ontologie zu überführen, um eine gemeinsam verständliche Wissensbasis zu kreieren.

Das CIDOC CRM wird seit mittlerweile über 10 Jahren von der CIDOC Documentation Standards Working Group und der CIDOC CRM SIG entwickelt, welche beide Arbeitsgruppen von CIDOC sind. Das CIDOC CRM ist 2000 als "Working Draft" bei der ISO/TC46/SC4 akzeptiert worden, welcher 2006 schliesslich auch als offizieller Standard [Cida] akzeptiert wurde, und 2014 in eine überarbeitete Version [Cidb] überführt wurde.

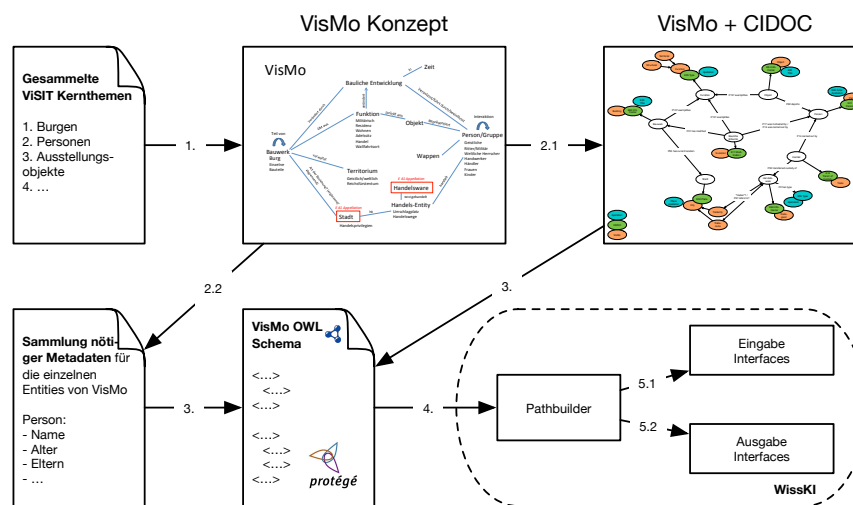
In der aktuellen Hauptversion 6.2, die im Mai 2015 veröffentlicht wurde, enthält die Ontologie 89 RDF Klassen und 149 einzigartige Relationen und Eigenschaften, die sich in einer mehrfach ineinander- sowie auseinander verzweigenden Struktur einordnen. Laufend werden ebenfalls Nebenversionen veröffentlicht - die aktuellste Versionsnummer lautet 6.2.3.

**DAS VISIT MODEL - VISMO** Aufbauend auf dem CIDOC CRM wurde eine Ontologie entwickelt, die den kompletten Anwendungsfall des ViSIT Pro-

<http://network.icom.museum/cidoc/working-groups/overview/>  
<http://network.icom.museum/cidoc/working-groups/crm-special-interest-group/>  
<http://network.icom.museum/cidoc/>  
<https://www.iso.org/committee/48798.html>  
<http://www.cidoc-crm.org/Version/version-6.2>  
<http://www.cidoc-crm.org/Version/version-6.2.3>

jekt abbilden kann: das **ViSIT Model VisMo**. Der Fokus liegt dabei auf der Darstellung von Architektur-Objekten und Ausstellungsobjekten, die mit Personen oder Gruppen von Personen, Orten sowie zeitlichen Events in Verbindung gesetzt werden, um eine Wissensbasis zu kreieren.

Dabei erfüllt VisMo genau den Zweck, den sich das CIDOC CRM als Ziel gesetzt hat: als eine semantische "Erweiterung" des CIDOC CRM ist der Inhalt, der für VisMo produziert wird, direkt zum größten Teil verständlich und Leser oder Benutzer des Modells können dies intuitiver, auf der Basis der Beschreibungen des CIDOC CRM, verstehen, lesen und benutzen. Dies ist dadurch begründet, dass alle Klassen und viele der Relationen und Eigenschaften durch Vererbung speziellere Konzepte der CIDOC CRM Klassen und Relationen/Eigenschaften sind. Nur einzelne Teile des VisMo sind speziell für die Ontologie hinzugefügt worden, immer wenn kein Konzept aus dem CIDOC CRM passend für eine Vererbung war. **Abbildung 3** visualisiert den Entwicklungsprozess hinter VisMo.



**Abbildung 3:** Arbeitsprozess hinter der Entwicklung des ViSIT Modells.

Der erste Schritt bestand dabei in der Sammlung der Kernthemen, die in ViSIT behandelt werden. Aus diesen konnte dann im nächsten Schritt ein grobes Konzept entwickelt werden, welches anschließend in RDF übertragen werden konnte. Wie oben beschrieben, wurde hierbei von CIDOC CRM Grundklassen und Relationen bzw. Eigenschaften ausgegangen, welche dann für den ViSIT Kontext erweitert und angepasst wurden. Als nächstes konnten dann die erstmals groben Konzepte und Entitäten mit benötigten Metadaten bzw. dessen Anforderungen erweitert werden. Die Ergebnisse der vorherigen Schritte konnten dann letztendlich in dem Ontologie-Editor **protégé** zusammengeführt werden, um eine RDF/OWL Ontologie zu erstellen. Diese ist in ihrer letzten offiziellen Version in **Listing 1** im Appendix zu sehen.

Ebenfalls ist in **Abbildung 3** visualisiert, wie und an welcher Stelle die VisMo Ontologie technisch zum Einsatz kommt: sie dient als Input für das sogenannte WissKI Modul, um aus der Ontologie Ein- sowie Ausgabemas- ken zu generieren, welche letztendlich vom Endnutzer des ViSIT Systems

benutzt werden, um einerseits Daten in die semantische Datenbank einzutragen und diese dann auch wieder auszulesen und anzuzeigen. Der große Vorteil an diesem Prozess ist, dass der Endnutzer keinerlei Wissen über das Semantic Web und seine Technologien benötigt, da der oben beschriebene Prozess davon abstrahiert. Damit schreiben und lesen die Endnutzer im Endeffekt RDF, ohne davon zu wissen. Technische Details zu diesem Prozess sowie WissKI werden in folgenden Unterkapiteln gegeben.

## 5.2 Technische Details zur Semantischen Datenbank

Nachdem [Unterabschnitt 5.1](#) die theoretische Grundlage für die Semantische Datenbank beschrieben hat, fokussiert sich dieses Unterkapitel auf die technischen Aspekte der Datenbank. Dazu zählt in erster Linie die **allgemeine Infrastruktur**, das **Hosting** an der Universität Passau, der **allgemeine Zugriff auf die Datenbank**, getroffene Entscheidungen bezüglich **Security und Zertifizierungen**, sowie die anschließende Beschreibung einzelner Komponenten: dem **CMS Drupal**, dessen Modul **WissKI**, die **ViSIT REST API**, der unterliegende RDF Triplestore **RDF4J** und dessen generelle Funktionalität.

Für die semantische Datenbank wurde zur Projektlaufzeit aus Testzwecken ebenfalls eine Testinstanz ins Leben gerufen, welche eine komplette Spiegelung des damals aktuellen Systems ist. Die beiden Haupt-URLs der Server sind:

- <https://database.visit.uni-passau.de/>
- <https://database-test.visit.uni-passau.de/>

Von diesen beiden Base-URLs ausgehend sind die weiteren Komponenten über folgende URL-Zusätze zu erreichen:

- **Drupal/WissKI:** Base URL + /drupal
- **RDF4J:** Base URL + /rdf4j-workbench
- **Tomcat:** Base URL (ohne Zusatz)
- **ViSIT REST API:** Base URL + /metadb-rest-api
- **API Beschreibung:** Base URL + /metadb-test-api/swagger-ui.html

**INFRASTRUKTUR** Die Semantische Datenbank des ViSIT Projekts ist auf einem virtuellen Server an der Universität Passau installiert. Die allgemeine Infrastruktur ist in [Abbildung 4](#) zu sehen.

Dessen Hauptkomponenten mit Beschreibung oder Verweis auf das ausführliche Unterkapitel sind die folgenden:

**HAPROXY** Dem virtuellen Server für die ViSIT Infrastruktur ist ein **haproxy** vorgeschaltet. Dieser ist dafür da, die per HTTPS verschlüsselten Anfragen von aussen an den Server entgegen zu nehmen, und intern an die richtigen Komponenten weiterzuleiten. Prinzipiell kann dieser haproxy ebenfalls Anfragen per HTTP entgegen nehmen, leitet diese dann aber automatisch auf den Port für HTTPS weiter. Damit ist sicher gestellt, dass nach aussen nur verschlüsselte Daten versandt werden.

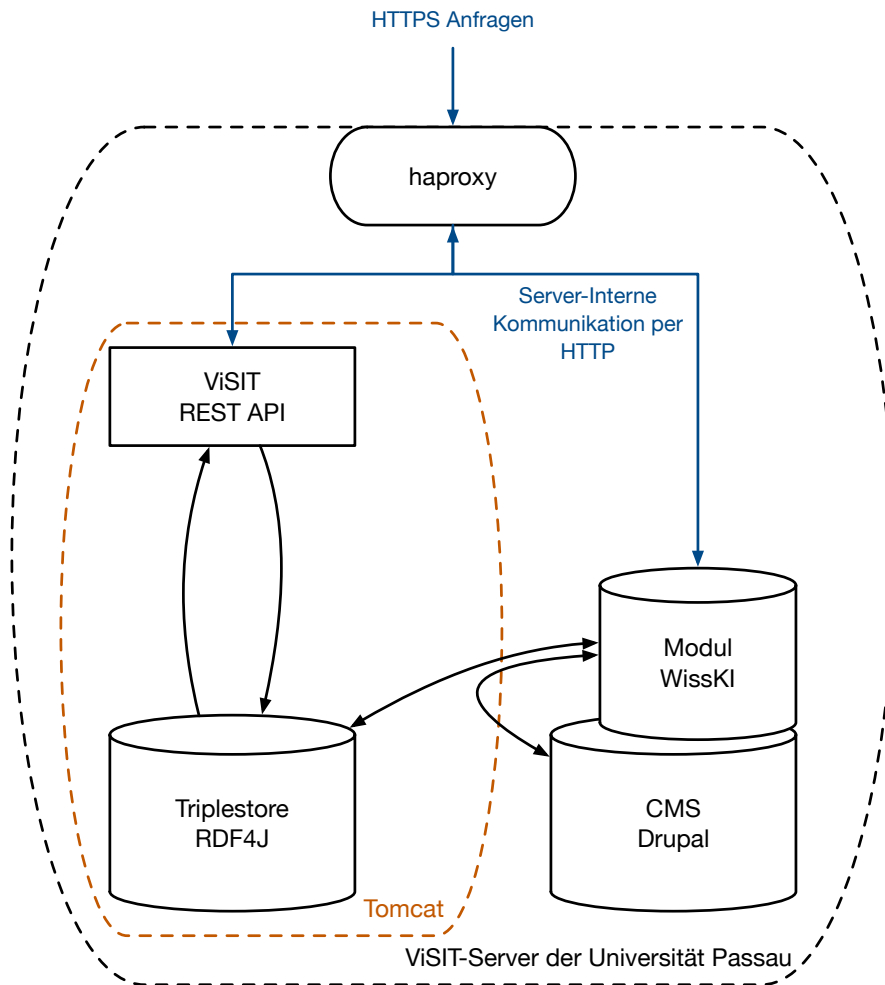


Abbildung 4: Technische Infrastruktur der Semantischen Datenbank des ViSIT Projekts.

Dem haproxy sind für die benötigte Funktionalität zwei backends bekannt: eines für den Tomcat (ViSIT REST API und Triplestore RDF4J) und eines für Drupal bzw. WissKI (welche hintergründig auf einem Apache laufen). Die Verschlüsselung ist durch ein SSL Zertifikat der Universität gewährleistet. Die Konfiguration zum haproxy ist am Server zu finden unter /etc/haproxy.

**TOMCAT** Zur Installation weiterer Komponenten am Server, ist ein **Apache Tomcat** in der Version 8.5.24 installiert. Am Server ist dieser zu finden unter /opt/tomcat8/apache-tomcat-8.5.24.

**VISIT REST API** Diese API wurde eigens für ViSIT entwickelt, um eine Abstraktionsschicht für die unterliegenden Metadaten zu bieten. Während WissKI diese Abstraktion für die wissenschaftlichen Benutzer der Metadaten bildet, ist die API für die technische Anbindung der restlichen Komponenten des ViSIT Projekts zuständig. Die API bietet in erster Linie die Möglichkeit, die RDF Metadaten aus dem Triplestore zu lesen. Zurückgegeben wird das Ergebnis im JSON Format, um eine möglichst breite Verständnis und damit direkte Verwendbarkeit zu

gewährleisten. Der zweite große Teil behandelt das Schreiben, Auslesen und Updaten der sogenannten technischen Metadaten: Metadaten, die Informationen zu einem Medien-Objekt im ViSIT Kontext geben. Die REST API ist als eigenständiges Java-Projekt implementiert, welches auf dem ViSIT Server bzw. in dessen Tomcat Installation deployed wird. Eine ausführliche Beschreibung wird in [Unterabschnitt 5.4](#) gegeben.

**TRIPLESTORE RDF4J** Der Triplestore ist für die Persistierung der RDF Daten zuständig. Im ViSIT Kontext ist die Wahl hierfür auf die **RDF4J** Datenbank gefallen, dieser ist jedoch durch jeglichen gleichwertigen Triplestore ersetzbar. Wie bei der REST API beschrieben, wird im ViSIT Kontext weitestgehend möglich von den RDF Daten abstrahiert. Dies wird sowohl durch die REST API und dem WissKI Modul bewerkstelligt. Der RDF4J Triplestore ist am Server bzw. in dessen Tomcat Installation deployed.

#### DRUPAL UND WISSKI blub

virtueller server durch haproxy, der den eigentlichen servern vorgeschaltet ist. dadurch wird ssl und https ermöglicht

---

infrastruktur, hosting,  
 allgemeiner zugriff  
 zertifizierung, sicherheit  
 drupal  
 wisski (allgemein)  
 Tomcat  
 rdf4j  
 REST API - später genauer beschrieben, hier nur eingliederung in infrastructure  
 grundfunktionalität

#### 5.3 WissKI - Wissenschaftliche Kommunikationsinfrastruktur

aufhänger: wissenschaftlicher zugang, zugang für die geisteswissenschaftler und forscher  
 connection zu den rdf daten  
 pfade  
 konfiguration

#### 5.4 Technischer Zugang zu den Metadaten - die ViSIT REST API

aufhänger: technischer Zugang im gegensatz zum allgemeinen zugang  
 allgemeine beschreibung

#### 5.5 Wichtige Technische Charakteristika der Entwicklung und den Betrieb der Semantischen Datenbank

alle sachen wie scripte und details für die lauffähige API und DB erklären

## 5.6 Zusatzfeatures – Erweiterung der Bedienbarkeit der Semantischen Datenbank

- copy and paste feature
- excel importer

## 5.7 Semantische Datenbank – FAQ und häufig auftretende Probleme

drupal update (manuell per hand und composer, manchmal per update dialog von drupal automatisch möglich)

seite schaltet sich selbst in maintenance mode -> meistens ein wichtiges drupal update -> drupal per composer updaten, dann sollte wieder gehen. wenn nicht, seite per drush aus maintenance nehmen, dann ist wieder zugreifbar

## 6 SCHLUSS

blub



## 7 APPENDIX

```

1 <?xml version="1.0"?>
2 <rdf:RDF xmlns="http://visit.de/ontologies/vismo/"
3   xml:base="http://visit.de/ontologies/vismo/"
4   xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
5   xmlns:ns="http://www.w3.org/2003/06/sw-vocab-status/ns#"
6   xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
7   xmlns:xml="http://www.w3.org/XML/1998/namespace"
8   xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
9   xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#"
10  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
11  xmlns:wot="http://xmlns.com/wot/0.1/"
12  xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/"
13  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
14 <owl:Ontology rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/">
15   <owl:versionIRI rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/0.4.5/">
16   <owl:imports rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/">
17   <owl:imports rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/">
18 </owl:Ontology>
19
20
21
22 <!--
23 ///////////////////////////////////////////////////////////////////
24 //
25 // Object Properties
26 //
27 ///////////////////////////////////////////////////////////////////
28 -->
29
30
31
32
33 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/containsEntry -->
34
35 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/containsEntry">
36   <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty"/>
37   <owl:inverseOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/isEntryIn"/>
38   <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Reference"/>
39   <rdfs:range rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/ReferenceEntry"/>
40   <rdfs:comment>Reference from a vismo:Reference to a contained vismo:ReferenceEntry.</rdfs:comment>
41   <rdfs:label>contains entry</rdfs:label>
42 </owl:ObjectProperty>
43
44
45
46
47 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/employsTraderoute -->
48
49 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/employsTraderoute">
50   <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty"/>
51   <owl:inverseOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/forTrade"/>
52   <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Trade"/>
53   <rdfs:range rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Traderoute"/>
54   <rdfs:comment>Refers from a vismo:Trade to the vismo:TradeRoute that the trade is
55   fulfilled on.</rdfs:comment>
56   <rdfs:label>employs traderoute</rdfs:label>
57 </owl:ObjectProperty>
58
59
60
61 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/endLocation -->
62
63 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/endLocation">
64   <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/routeLocation"/>
65   <rdfs:comment>Refers from a traderoute to the vismo:City that represents the ending
66   point for the route.</rdfs:comment>
67   <rdfs:label>end location</rdfs:label>
68 </owl:ObjectProperty>
69
70
71 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/entryIsAbout -->
72
73 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/entryIsAbout">
74   <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty"/>
75   <owl:inverseOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/referencedByEntry"/>

```

```

74     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/ReferenceEntry"/>
75     <rdfs:range rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
76     <rdfs:comment>Reference from a vismo:ReferenceEntry to a vismo:Resource, associating
the describing nature of the associated vismo:Reference.</rdfs:comment>
77     <rdfs:label>entry is about</rdfs:label>
78 </owl:ObjectProperty>
79
80
81
82 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/forTrade -->
83
84 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/forTrade">
85     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty"/>
86     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Traderoute"/>
87     <rdfs:range rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Trade"/>
88     <rdfs:comment>Refers from a vismo:TradeRoute to the vismo:Trade resource that
illustrates the trading on the given route.</rdfs:comment>
89     <rdfs:label>for trade</rdfs:label>
90 </owl:ObjectProperty>
91
92
93
94 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/hasDigitalRepresentation -->
95
96 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/hasDigitalRepresentation">
97
98     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty"/>
99     <owl:inverseOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/representsDigitally"/>
100     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
101     <rdfs:range rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/DigitalRepresentation"/>
102     <rdfs:comment>Links from a vismo:Resource (so an object that can be further specified
in the ViSIT context) to a digital representation of it, e.g. a picture that shows the
respective resource, a 3D model, etc.</rdfs:comment>
103     <rdfs:label>has digital representation</rdfs:label>
104 </owl:ObjectProperty>
105
106
107 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/interactionSource -->
108
109 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/interactionSource">
110     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty"/>
111     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/MiscellaneousInteraction"/>
112     <rdfs:range rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
113     <rdfs:label>interaction source</rdfs:label>
114 </owl:ObjectProperty>
115
116
117
118 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/interactionTarget -->
119
120 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/interactionTarget">
121     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty"/>
122     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
123     <rdfs:range rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/MiscellaneousInteraction"/>
124     <rdfs:label>interaction target</rdfs:label>
125 </owl:ObjectProperty>
126
127
128
129 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/interstation -->
130
131 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/interstation">
132     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/routeLocation"/>
133     <rdfs:comment>Refers from a traderoute to the vismo:City that represents a
interstation for the route.</rdfs:comment>
134     <rdfs:label>interstation</rdfs:label>
135 </owl:ObjectProperty>
136
137
138
139 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/isEntryIn -->
140
141 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/isEntryIn">
142     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty"/>
143     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/ReferenceEntry"/>
144     <rdfs:range rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Reference"/>

```

```

145     <rdfs:comment>Reference from a vismo:ReferenceEntry to its encompassing
146     vismo:Resource.</rdfs:comment>
147     <rdfs:label>is entry in</rdfs:label>
148 </owl:ObjectProperty>
149
150
151 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/partOfTradeRoute -->
152
153 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/partOfTradeRoute">
154     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty"/>
155     <owl:inverseOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/routeLocation"/>
156     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Place"/>
157     <rdfs:range rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Traderoute"/>
158     <rdfs:comment>Refers from a vismo:City to a/multiple vismo:TradeRoute resource,
    indicating the given city is part of a trade route and therefore its associated trade.</
    rdfs:comment>
    <rdfs:label>part of trade route</rdfs:label>
159 </owl:ObjectProperty>
160
161
162
163
164 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/reference -->
165
166 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/reference">
167     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty"/>
168     <owl:inverseOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/referencedBy"/>
169     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
170     <rdfs:range rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Reference"/>
171     <rdfs:comment>Issues that the referenced vismo:Reference contains further and
    descriptive information about the given vismo:Resource entity.</rdfs:comment>
172     <rdfs:label>reference</rdfs:label>
173 </owl:ObjectProperty>
174
175
176
177
178 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/referencedBy -->
179
180 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/referencedBy">
181     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty"/>
182     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Reference"/>
183     <rdfs:range rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
    <rdfs:comment>Refers to the vismo:Resource entities that reference this
    vismo:Reference and therefore this entity contains further and descriptive information
    about the resource entities.</rdfs:comment>
184     <rdfs:label>referenced by</rdfs:label>
185 </owl:ObjectProperty>
186
187
188
189
190 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/referencedByEntry -->
191
192 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/referencedByEntry">
193     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty"/>
194     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
195     <rdfs:range rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/ReferenceEntry"/>
    <rdfs:comment>Reference from a vismo:Resource to a given vismo:ReferenceEntry,
    indicating that the associated vismo:Reference contains information about the former.</
    rdfs:comment>
    <rdfs:label>referenced by entry</rdfs:label>
196 </owl:ObjectProperty>
197
198
199
200
201 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/representsDigitally -->
202
203 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/representsDigitally">
204     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty"/>
205     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/DigitalRepresentation"/>
206     <rdfs:range rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
207     <rdfs:comment>Refers from a given digital representation (a picture, 3D model, etc.)
    back to the vismo:Resource that it originally represents.</rdfs:comment>
    <rdfs:label>represents digitally</rdfs:label>
208 </owl:ObjectProperty>
209
210
211
212
213 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/routeLocation -->
214
215 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/routeLocation">

```

```

216     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty"/>
217     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Traderoute"/>
218     <rdfs:range rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Place"/>
219     <rdfs:comment>Refers (with different sub-properties) from a vismo:TradeRoute to a
    vismo:City that is located on said route.</rdfs:comment>
220     <rdfs:label>route location</rdfs:label>
221 </owl:ObjectProperty>
222
223
224
225 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/startLocation -->
226
227 <owl:ObjectProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/startLocation">
228     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/routeLocation"/>
229     <rdfs:comment>Refers from a traderoute to the vismo:City that represents the starting
    point for the route.</rdfs:comment>
230     <rdfs:label>start location</rdfs:label>
231 </owl:ObjectProperty>
232
233
234
235 <!--
236 //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
237 //
238 // Data properties
239 //
240 //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
241 -->
242
243
244
245
246 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/buildingHistory -->
247
248 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/buildingHistory">
249     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>
250     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Architecture"/>
251     <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
252     <rdfs:comment>Property used to (freely) describe the building history of a
    vismo:Architecture entity.</rdfs:comment>
253     <rdfs:label>building history</rdfs:label>
254 </owl:DatatypeProperty>
255
256
257
258 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/comment -->
259
260 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/comment">
261     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>
262     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
263     <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
264     <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">This is a
    comment about a given vismo entity.</rdfs:comment>
265     <rdfs:isDefinedBy rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://visit.
    de/ontologies/vismo</rdfs:isDefinedBy>
266     <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">comment</
    rdfs:label>
267 </owl:DatatypeProperty>
268
269
270
271 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/description -->
272
273 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/description">
274     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>
275     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
276     <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
277     <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">This property
    defines a (historical) description for a vismo entity.</rdfs:comment>
278     <rdfs:isDefinedBy rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://visit.
    de/ontologies/vismo</rdfs:isDefinedBy>
279     <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">description</
    rdfs:label>
280 </owl:DatatypeProperty>
281
282
283
284 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/entryPages -->
285
286 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/entryPages">

```

```

287     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>
288     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/ReferenceEntry"/>
289     <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
290     <rdfs:comment>The range of pages that a given vismo:ReferenceEntry references of a
vismo:Reference entity.</rdfs:comment>
291     <rdfs:label>entry pages</rdfs:label>
292 </owl:DatatypeProperty>
293
294
295
296 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/helpfulLinks -->
297
298 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/helpfulLinks">
299     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>
300     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
301     <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
302     <rdfs:comment>This property is used to conveniently collect links to online resources
that contain further information of the associated vismo:Resource.</rdfs:comment>
303     <rdfs:label>helpful links</rdfs:label>
304 </owl:DatatypeProperty>
305
306
307
308 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/iconography -->
309
310 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/iconography">
311     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>
312     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
313     <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
314     <rdfs:comment>A property to associate iconography to a given vismo:Resource entity.</
rdfs:comment>
315     <rdfs:label>iconography</rdfs:label>
316 </owl:DatatypeProperty>
317
318
319
320 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/innerDescription -->
321
322 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/innerDescription">
323     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>
324     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Architecture"/>
325     <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
326     <rdfs:comment>Property used to describe the interior of a vismo:Architecture entity.</
rdfs:comment>
327     <rdfs:label>inner description</rdfs:label>
328 </owl:DatatypeProperty>
329
330
331
332 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/keyword -->
333
334 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/keyword">
335     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>
336     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
337     <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
338     <rdfs:comment>This property is used to address keywords for a vismo:Resource entity.
These refer to more general topics that can be addressed to anything out of the VisMo
domain, for example "Trade", "War", "Peace", or overall
temporal associations.</rdfs:comment>
339     <rdfs:label>keyword</rdfs:label>
340 </owl:DatatypeProperty>
341
342
343
344 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/literature -->
345
346 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/literature">
347     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>
348     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
349     <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
350     <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">This property
defines a literature entry that contains further information about the given vismo
entity.</rdfs:comment>
351     <rdfs:isDefinedBy rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://visit.
de/ontologies/vismo/</rdfs:isDefinedBy>
352     <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">literature</
rdfs:label>
353 </owl:DatatypeProperty>
354
355

```

```

356 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/outerDescription -->
357
358
359 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/outerDescription">
360   <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>
361   <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Architecture"/>
362   <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
363   <rdfs:comment>Property used to describe the exterior of a vismo:Architecture entity.</rdfs:comment>
364   <rdfs:label>outer description</rdfs:label>
365 </owl:DatatypeProperty>
366
367
368 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/pages -->
369
370
371 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/pages">
372   <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>
373   <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Reference"/>
374   <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
375   <rdfs:comment>Number of pages of a given vismo:Reference entity.</rdfs:comment>
376   <rdfs:label>pages</rdfs:label>
377 </owl:DatatypeProperty>
378
379
380 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/publisher -->
381
382
383 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/publisher">
384   <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>
385   <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Reference"/>
386   <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
387   <rdfs:comment>The publisher of the given vismo:Reference entity.</rdfs:comment>
388   <rdfs:label>publisher</rdfs:label>
389 </owl:DatatypeProperty>
390
391
392 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/series -->
393
394
395 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/series">
396   <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>
397   <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Reference"/>
398   <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
399   <rdfs:label>series</rdfs:label>
400 </owl:DatatypeProperty>
401
402
403 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/superordinateTitle -->
404
405
406 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/superordinateTitle">
407   <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>
408   <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Title"/>
409   <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
410   <rdfs:comment>Textual String to name the title of the superordinate reference
411   collection that incorporates the associated vismo:Reference entity.</rdfs:comment>
412   <rdfs:label>superordinate title</rdfs:label>
413 </owl:DatatypeProperty>
414
415
416 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/technicalMetadata -->
417
418
419 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/technicalMetadata">
420   <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>
421   <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/DigitalRepresentation"/>
422   <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
423   <rdfs:comment>Refers from a vismo:DigitalRepresentation to a JSON formatted String
424   that represents the technical metadata that is produced by the process that creates
425   given digital representation.</rdfs:comment>
426   <rdfs:label>technical metadata</rdfs:label>
427 </owl:DatatypeProperty>
428
429 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/thumbnail -->
430
431
432 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/thumbnail">
433   <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>

```

```

432     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
433     <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
434     <rdfs:comment>A thumbnail generated for the respective digital representation. In
        general a base 64 encoding.</rdfs:comment>
435     <rdfs:label>thumbnail</rdfs:label>
436 </owl:DatatypeProperty>
437
438
439
440 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/volume -->
441
442 <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/volume">
443     <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty"/>
444     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Reference"/>
445     <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
446     <rdfs:comment>Number of volumes of a given publication series.</rdfs:comment>
447     <rdfs:label>volume</rdfs:label>
448 </owl:DatatypeProperty>
449
450
451
452 <!-- http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty -->
453
454 <rdf:Description rdf:about="http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty">
455     <rdfs:domain rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/DigitalRepresentation"/>
456     <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
457 </rdf:Description>
458
459
460
461 <!--
462 //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
463 //
464 // Classes
465 //
466 //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
467 -->
468
469
470
471
472 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Activity -->
473
474 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Activity">
475     <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E7_Activity"/>
476     <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
477     <rdfs:comment>Activities in the ViSIT context are any type of timely historical event
        that can contribute a timely frame for associated ViSIT concepts. For example "
        World War II", "The battle for town x", etc.</rdfs:comment>
478     <rdfs:label>Activity</rdfs:label>
479 </owl:Class>
480
481
482
483 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Architecture -->
484
485 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Architecture">
486     <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E53_Place"/>
487     <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E84_Information_Carrier
        "/>
488     <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
489     <rdfs:comment>Architecture in the ViSIT context describes every building or
        architectural production that has been erected by mankind in some way.</rdfs:comment>
490     <rdfs:label>Architecture</rdfs:label>
491 </owl:Class>
492
493
494
495 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/BishopricAffiliation -->
496
497 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/BishopricAffiliation">
498     <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E55_Type"/>
499     <rdfs:comment>This class comprises headwords for bishopric affiliations for
        vismo:Architecture resources.</rdfs:comment>
500     <rdfs:label>Bishopric Affiliation</rdfs:label>
501 </owl:Class>
502
503
504
505 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Country -->

```

```

506 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Country">
507   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E53.Place"/>
508   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
509   <rdfs:label>Country</rdfs:label>
510 </owl:Class>
511
512
513
514
515 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Dating -->
516
517 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Dating">
518   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E52.Time-Span"/>
519   <rdfs:comment>More specific class of the E52_TimeSpan and used in the ViSiT context
    to give temporal associations with various entities.</rdfs:comment>
520   <rdfs:label>Dating</rdfs:label>
521 </owl:Class>
522
523
524
525 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Description -->
526
527 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Description">
528   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E55.Type"/>
529   <rdfs:comment>Descriptions comprise characteristic types for objects in the domain of
    museums. Therefore these are for example &quot;painting&quot;;, &quot;oil painting&quot;
    ;, &quot;chest&quot;;, etc.</rdfs:comment>
530   <rdfs:label>Description</rdfs:label>
531 </owl:Class>
532
533
534
535 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/DigitalRepresentation -->
536
537 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/DigitalRepresentation">
538   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
539   <rdfs:comment>A digital representation symbolises a multimedia representation of a
    vismo:Resource that can be illustrated in some way. These incorporate pictures, videos,
    audio files, and 3D models in particular.</rdfs:comment>
540   <rdfs:label>Digital Representation</rdfs:label>
541 </owl:Class>
542
543
544
545 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Function -->
546
547 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Function">
548   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E55.Type"/>
549   <rdfs:comment>Functions relate to semantical and functional properties that are
    inherited by vismo:Object as well as vismo:Architecture and their vismo:Structural
    Evolution resources. Both an object as well as an architecture could exert &quot;
    military&quot;; functions.</rdfs:comment>
550   <rdfs:label>Function</rdfs:label>
551 </owl:Class>
552
553
554
555 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/GeographicalAffiliation -->
556
557 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/GeographicalAffiliation">
558   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E55.Type"/>
559   <rdfs:comment>This class comprises headwords for geographical affiliations for
    vismo:Architecture resources.</rdfs:comment>
560   <rdfs:label>Geographical Affiliation</rdfs:label>
561 </owl:Class>
562
563
564
565 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Group -->
566
567 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Group">
568   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E74.Group"/>
569   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
570   <rdfs:comment>This more general class will comprise different groups of people that
    are associated in the VisMo context. In the first instance these are WorkingGroups (
    Werkst\`a tten) and joint practices (Soziet\`a ten).</rdfs:comment>
571   <rdfs:label>Group</rdfs:label>
572 </owl:Class>
573
574

```



```

575 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/GroupDescription -->
576
577 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/GroupDescription">
578   <rdf:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E55.Type"/>
579   <rdfs:comment>This Class comprises descriptive types for all kinds of groups that
580     are associated in the VisMo context, such as Werkstatt and Soziet\ "a t.</rdfs:comment>
581   <rdfs:label>Group Description</rdfs:label>
582 </owl:Class>
583
584
585 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/HistoricalChange -->
586
587 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/HistoricalChange">
588   <rdf:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E9_Move"/>
589   <rdf:subClassOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
590   <rdfs:label>HistoricalChange</rdfs:label>
591 </owl:Class>
592
593
594
595 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/InscriptionType -->
596
597 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/InscriptionType">
598   <rdf:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E55.Type"/>
599   <rdfs:comment>This E55.Type describes the type of an Inscription, done on various
600     vismo:Object entities.</rdfs:comment>
601   <rdfs:label>Inscription Type</rdfs:label>
602 </owl:Class>
603
604
605
606 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Institution -->
607
608 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Institution">
609   <rdf:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E53.Place"/>
610   <rdf:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E74.Group"/>
611   <rdf:subClassOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
612   <rdfs:comment>An institution in the ViSIT context is primarily used for museums,
        which inherit both the properties of a E53.Place as well as a E74.Group. This is
        necessary to make instances of this class be able to represent a spatial entity as well
        as an entity that can for example hold vismo:Objects.</rdfs:comment>
613   <rdfs:label>Institution</rdfs:label>
614 </owl:Class>
615
616
617
618 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Marriage -->
619
620 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Marriage">
621   <rdf:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E74.Group"/>
622   <rdf:subClassOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
623   <rdfs:comment>A Subclass of the E74.Group in order to differentiate the participation
        of a vismo:Person in a Marriage rather than any other vismo:Group.</rdfs:comment>
624   <rdfs:label>Marriage</rdfs:label>
625 </owl:Class>
626
627
628
629 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/MiscellaneousInteraction -->
630
631 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/MiscellaneousInteraction">
632   <rdf:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E7_Activity"/>
633   <rdf:subClassOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
634   <rdfs:comment>This E7_Activity subclass is used for various dynamic interactions
        between vismo:Resource objects, whose interaction is not yet known or more specifically
        not defined by the ontology model.</rdfs:comment>
635   <rdfs:label>MiscellaneousInteraction</rdfs:label>
636 </owl:Class>
637
638
639
640 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Mounting -->
641
642 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Mounting">
643   <rdf:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E55.Type"/>
644   <rdfs:comment>This class comprises the various possibilities of fix/mount/place an
        Inscription onto a vismo:Object.</rdfs:comment>
645   <rdfs:label>Mounting</rdfs:label>

```

```

646 </owl:Class>
647
648
649
650 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Object -->
651
652 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Object">
653   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E84_Information_Carrier
654   "/>
655   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
656   <rdfs:comment>Objects in the ViSIT context subsume all sorts of items that are
657   displayed in a museum.</rdfs:comment>
658   <rdfs:label>Object</rdfs:label>
659 </owl:Class>
660
661
662 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/OrderAffiliation -->
663
664 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/OrderAffiliation">
665   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E55_Type"/>
666   <rdfs:comment>This class comprises headwords for order affiliations for
667   vismo:Architecture resources.</rdfs:comment>
668   <rdfs:label>Order Affiliation</rdfs:label>
669 </owl:Class>
670
671
672 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Person -->
673
674 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Person">
675   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E21_Person"/>
676   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
677   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Person"/>
678   <rdfs:label>Person</rdfs:label>
679 </owl:Class>
680
681
682 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Place -->
683
684 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Place">
685   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E53_Place"/>
686   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
687   <rdfs:comment>All cities, towns, settlements etc. of some sort are subsumed under
688   this class.</rdfs:comment>
689   <rdfs:label>Place</rdfs:label>
690 </owl:Class>
691
692
693 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Profession -->
694
695 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Profession">
696   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E55_Type"/>
697   <rdfs:comment>Professions subsume all roles, employments, titles, authorities, etc.
698   for persons that are inherent in the cultural heritage domain.</rdfs:comment>
699   <rdfs:label>Profession</rdfs:label>
700 </owl:Class>
701
702
703 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Reference -->
704
705 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Reference">
706   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E84_Information_Carrier
707   "/>
708   <rdfs:comment>Used in the cultural use case of Visit as a reference to various
709   textual information objects that contained further and descriptive information about a
710   given Visit resource.</rdfs:comment>
711   <rdfs:label>Reference</rdfs:label>
712 </owl:Class>
713
714
715 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/ReferenceEntry -->
716
717 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/ReferenceEntry">
718   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E84_Information_Carrier
719   "/>

```

```

717     <rdfs:comment>A Reference Entry contains further information about the reference of a
       vismo:Resource in a given vismo:Reference entity, like the page numbers for example.</
       rdfs:comment>
718     <rdfs:label>Reference Entry</rdfs:label>
719 </owl:Class>
720
721
722
723 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/ReferenceType -->
724
725 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/ReferenceType">
726   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E55.Type"/>
727   <rdfs:comment>Summarises the various types that references in the cultural heritage
       domain can have.</rdfs:comment>
728   <rdfs:label>Reference Type</rdfs:label>
729 </owl:Class>
730
731
732
733 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Resource -->
734
735 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource">
736   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E1_CRM_Entity"/>
737   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
738   <rdfs:comment>A vismo:Resource adds descriptive functionality to the resources used
       in the ViSIT context, therefore adding the possibilities of adding comments,
       descriptions, as well as literature information to the given resource.</rdfs:comment>
739   <rdfs:label>Resource</rdfs:label>
740 </owl:Class>
741
742
743
744 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Room -->
745
746 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Room">
747   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E53.Place"/>
748   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E84.Information_Carrier"
       />
749   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
750   <rdfs:comment>A room in the classic sense. Can only be associated with its
       vismo:Architecture entity that contains it.</rdfs:comment>
751   <rdfs:label>Room</rdfs:label>
752 </owl:Class>
753
754
755
756 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/SacralBuilding -->
757
758 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/SacralBuilding">
759   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E55.Type"/>
760   <rdfs:comment>A further type characterisation for vismo:Architecture entities,
       classifying them by a sacral type.</rdfs:comment>
761   <rdfs:label>Sacral Building</rdfs:label>
762 </owl:Class>
763
764
765
766 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/SecularBuilding -->
767
768 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/SecularBuilding">
769   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E55.Type"/>
770   <rdfs:comment>A further type characterisation for vismo:Architecture entities,
       classifying them by a secular type.</rdfs:comment>
771   <rdfs:label>Secular Building</rdfs:label>
772 </owl:Class>
773
774
775
776 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/StructuralEvolution -->
777
778 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/StructuralEvolution">
779   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E11.Modification"/>
780   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
781   <rdfs:comment>A vismo:StructuralEvolution changes a vismo:Architecture entity in some
       way. A change in its basic vismo:Function can thereby be established. For example a
       castle that changes from its military function to a museum.</rdfs:comment>
782   <rdfs:label>StructuralEvolution</rdfs:label>
783 </owl:Class>
784
785

```

```

786 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Technique -->
787
788
789 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Technique">
790   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E55_Type"/>
791   <rdfs:comment>Techniques subsume the naming of production processes, which have the
       result of producing an vismo:Object that are associated with the cultural heritage
       domain.</rdfs:comment>
792   <rdfs:label>Technique</rdfs:label>
793 </owl:Class>
794
795
796
797 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Title -->
798
799 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Title">
800   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E35_Title"/>
801   <rdfs:comment>A Class to comprise a title in combination with a superordinate title
       of a reference collection that contains this vismo:Reference entity.</rdfs:comment>
802   <rdfs:label>Title</rdfs:label>
803 </owl:Class>
804
805
806
807 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Trade -->
808
809 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Trade">
810   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E9_Move"/>
811   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
812   <rdfs:comment>This class subsumes a trade of some or more vismo:TradeGood entities. A
       trade should always be associated with a vismo:TradeRoute.</rdfs:comment>
813   <rdfs:label>Trade</rdfs:label>
814 </owl:Class>
815
816
817
818 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/TradeGood -->
819
820 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/TradeGood">
821   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E55_Type"/>
822   <rdfs:comment>Tradegoods subsume titled names for the goods that are transported and
       sold on vismo:TradeRoute objects.</rdfs:comment>
823   <rdfs:label>Tradegood</rdfs:label>
824 </owl:Class>
825
826
827
828 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/Traderoute -->
829
830 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/Traderoute">
831   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
832   <rdfs:comment>A vismo:TradeRoute encompasses several vismo:City entities that are
       associated with the vismo:Trade that is associated with the given trade route. These
       cities can thereby be starting or end location, as well as an intermediate station.</
       rdfs:comment>
833   <rdfs:label>Traderoute</rdfs:label>
834 </owl:Class>
835
836
837
838 <!-- http://visit.de/ontologies/vismo/WorkingGroup -->
839
840 <owl:Class rdf:about="http://visit.de/ontologies/vismo/WorkingGroup">
841   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://erlangen-crm.org/170309/E74_Group"/>
842   <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://visit.de/ontologies/vismo/Resource"/>
843   <rdfs:comment>Frauke :)</rdfs:comment>
844   <rdfs:label>WorkingGroup</rdfs:label>
845 </owl:Class>
846 </rdf:RDF>

```

Listing 1: VisMo Ontologie in der letzten (englischen) Version.

## REFERENCES

- [Bar+16] Emanuel Barndt u. a. "Anno4j - Idiomatic Access to the W3C Web Annotation Data Model". In: *The Semantic Web - ESWC 2016 Satellite Events, Heraklion, Crete, Greece, May 29 - June 2, 2016, Revised Selected Papers*. 2016, S. 257–270. DOI: [10.1007/978-3-319-47602-5\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47602-5_43). URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-47602-5\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47602-5_43).
- [Bir+16] Emanuel Birndt u. a. "Anno4j - Idiomatic Access to the W3C Web Annotation Data Model". In: *The Semantic Web - ESWC 2016 Satellite Events, Heraklion, Crete, Greece, May 29 - June 2, 2016, Revised Selected Papers*. 2016, S. 257–270. DOI: [10.1007/978-3-319-47602-5\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47602-5_43). URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-47602-5\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47602-5_43).
- [Bur+16] Emanuel Burndt u. a. "Anno4j - Idiomatic Access to the W3C Web Annotation Data Model". In: *The Semantic Web - ESWC 2016 Satellite Events, Heraklion, Crete, Greece, May 29 - June 2, 2016, Revised Selected Papers*. 2016, S. 257–270. DOI: [10.1007/978-3-319-47602-5\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47602-5_43). URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-47602-5\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47602-5_43).
- [Cida] ISO 21127:2006 - *Information and Documentation – A Reference Ontology for the Interchange of Cultural Heritage Information*. Standard. International Organization for Standardization, Sep. 2006.
- [Cidb] ISO 21127:2014 - *Information and Documentation – A Reference Ontology for the Interchange of Cultural Heritage Information*. Standard. International Organization for Standardization, Sep. 2014.
- [Doe03] Martin Doerr. "The CIDOC Conceptual Reference Module: An Ontological Approach to Semantic Interoperability of Metadata". In: *AI Magazine* 24.3 (2003), S. 75.
- [Hit+07] Pascal Hitzler u. a. *Semantic Web: Grundlagen*. Springer-Verlag, 2007.
- [MM04] Frank Manola und Eric Miller. *RDF Primer*. W3C Recommendation. W3C, Feb. 2004. URL: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-primer-20040210/>.