

NFDI4Objects - TRAIL Management Plan (TMP)



TRAIL	Enhancing Material Remains of Human History as Entities within the Wikiverse
Laufzeit	01.03.2023 - 31.12.2027 Phase I: 01.03.2023- 29.02.2024; Phase II: 01.03.2024 - 31.12.2027
Verantwortliche	Florian Thiery, Allard Mees (Lead Task Area: TA2 ; Lead Institution: LEIZA)
Stand:	10.10.2025

Deliverables

Status	Titel	Beschreibung
Phase II Bearbeitung	D1-II. Entitäten im Community Wikiversum	- Integration von Entitäten in das Community Wikiversum (z.B. Wikidata, Wikimedia Commons, Wikipedia, ...) am Beispiel archäologischer Objekte / materieller Hinterlassenschaften der Menschheitsgeschichte ⇒ T2.1.2, T2.1.3, T2.1.4, T2.2.2, T2.2.4
Phase II Bearbeitung	D2-II. Entitäten in Wikibase und OSM Community Hubs	- Modellierung und Integration von Entitäten in Wikibase-Instanzen und Open Street Map am Beispiel archäologischer Objekte / materieller Hinterlassenschaften der Menschheitsgeschichte und deren interdisziplinären Wirken ⇒ T2.1.2, T2.1.3, T2.1.4, T2.2.2, T2.2.4
Phase II Bearbeitung	D3-II. Entitäten in DANTE und dem NFDI4Objects Knowledge Graph	- Modellierung und Integration von Entitäten in DANTE und dem N4O Knowledge Graph am Beispiel archäologischer Objekte / materieller Hinterlassenschaften der Menschheitsgeschichte ⇒ T2.1.2, T2.1.3, T2.1.4, T2.2.2, T2.2.4

Work Plan

Work package	Milestone (mit kurzer Beschreibung)	Status
D1-II. WP1. Integration archäologischer Objekte / materieller Hinterlassenschaften der Menschheitsgeschichte als Entitäten in Wikidata / Wikimedia Commons / Wikipedia sowie Modellierung und Verknüpfung	WP1a: Integration verschiedener Sammlungen, Repositorien und Thesauri verschiedenster Institutionen und Akteure, z.B. LEIZA Sammlung, IKMK, Terra Sigillata, Keramiktypologien, Schiffsdarstellungen, African Red Slip Ware, Ogham Steine (Citizen Science), Holy Wells (Citizen Science), Iconography Thesaurus on Greek Numismatics, NUMiD / Greek Coinage Typology Index, etc. WP1b: Erstellung von Properties in Wikidata: Erstellung neuer Properties zusammen mit der Wikidata Community (z.B. archaeology.link, etc.); Modellierung von Fuzzyness und Wobbliness in Wikidata: Modellierung von Unsicherheiten und Vagheiten in Wikidata (z.B. Georeferenzen); Verknüpfung anderer Community Ressourcen mit Wikidata-Entitäten: (z.B. Open Street Map, Sketchfab, ...) zur Erzeugung eines data-driven Knowledge Graph; Publikation von Wikimedia-Daten in externen Repositorien: z.B. DANTE / N4O KG	in Bearbeitung
D1-II. WP2. Workflows zur Integration von Daten in das Wikiversum	Erstellung von semi-automatischen Workflows zur Integration in das Wikiversum. Erarbeitung eines Whitepapers zum Workflow; Erstellung von Transformationsskripten in SKOS und in Wikibase-Instanzen (z.B. wikibase.cloud und Wikidata); Entwicklung von Open Educational Resources (OER) zur Datenintegration in das Wikiversum in Zusammenarbeit mit der CoP "WikiKult - Offene Kulturdaten"	in Bearbeitung
D1-II. WP3. (Weiter-)Entwicklung von FAIRification Tools zur Arbeit mit Wikidata Entitäten	Weiterentwicklung von FAIRification Tools zur Integration von Wikidata in z.B. QGIS, R, etc. und zur HTML-Repräsentation von Linked Open Data, die mit Wikidata verknüpft sind	in Bearbeitung
D2-II. WP1. Integration archäologischer Objekte/ materieller Hinterlassenschaften der Menschheitsgeschichte als Entitäten in Wikibase-Instanzen und OSM; Modellierung von Fuzzyness und Wobbliness in Wikibase-Instanzen	WP1a: Integration verschiedener Sammlungen, Repositorien und Thesauri verschiedenster Institutionen und Akteure in Wikibase Instanzen z.B. auf wikibase.cloud und OSM; WP1b: Modellierung von Unsicherheiten und Vagheiten in Wikibase-Instanzen (z.B. Georeferenzen)	in Bearbeitung

D2-II. WP2. Workflows zur Integration von Daten in Wikibase-Instanzen (z.B. wikibase.cloud und Wikidata)	Erstellung von semi-automatischen Workflows zur Integration in Wikibase; Erarbeitung eines Whitepapers zum Workflow; Auch für Wikibases aus den TRAILS zu AMT und <i>re3dragon</i> und dem NFDI4Objects Software Marketplace <i>chublets.software</i> (als Teil von <i>nfdi.software</i>).	in Bearbeitung
D3-II. WP1. Integration archäologischer Objekte / materieller Hinterlassenschaften der Menschheitsgeschichte als Entitäten in DANTE und den N4O Knowledge Graph	Integration verschiedener Sammlungen, Repositorien und Thesauri verschiedenster Institutionen und Akteure in DANTE und den N4O KG	in Bearbeitung
D3-II. WP2. Workflows zur Integration von Daten in Wikibase-Instanzen (z.B. wikibase.cloud und Wikidata)	Erstellung von semi-automatischen Workflows zur Integration in DANTE/N4O-KG; Erarbeitung eines Whitepapers zum Workflow	in Bearbeitung

Ressourcen und Finanzierung

Jahr	Institution	Finanzierung und Tätigkeitsbeschreibung
2023-2028	LEIZA (Florian Thiery / Allard W. Mees)	<i>Stellenanteil (15%) des 100% RSE in TA2 + Eigenbeteiligung Abt. WissIT</i> - D1-I, D1-II, D2-II, D2-III, Mithilfe bei D2/3/4-I - <i>Stelle im Antrag vorgesehen</i>

Enhancing Material Remains of Human History as Entities within the Wikiverse (TRAIL 2.5)

Task Area	TA2
Partnerinstitutionen	Lead: Leibniz-Zentrum für Archäologie Co-Applicants: Leibniz-Zentrum für Archäologie Participants: CAA-DE e.V. External members: Wikimedia Deutschland, NFDI4Culture, TIB, NFDI4Memory, WikiKult
Kontakt	Florian Thiery (LEIZA); Allard Mees (LEIZA)
TRAILs	inhaltlicher Austausch mit 2.7; 2.8 (2.2/2.6); 3.1; Graphanalysen (TA3)

1. Zusammenfassung

- Bitte benennen Sie die konkreten Herausforderungen, für die im Rahmen des TRAILs Lösungen entwickelt werden sollen, und erläutern Sie die hierfür angestrebten Lösungsansätze.
- Bitte nennen Sie kurz zusammengefasst das Ziel des TRAILs.

Der TRAIL *Enhancing Material Remains of Human History as Entities within the Wikiverse* adressiert die Herausforderung, archäologische und verwandte Terminologien sowie Sammlungsdaten interoperabel und nachhaltig in das Wikiversum einzubinden. Aktuell fehlen standardisierte Workflows, um Fachvokabulare und Objektinformationen aus unterschiedlichen Quellen konsistent in Wikidata, Wikimedia Commons und Wikipedia zu modellieren und mit Forschungsinfrastrukturen (z.B. NFDI4Objects Knowledge Graph, OpenStreetMap, federated NFDI Knowledge Graph Ecosystem) zu verknüpfen. Um diese Herausforderungen zu lösen, verfolgt der TRAIL in Phase II einen skalierbaren Ansatz mit drei Schwerpunkten: (1) Integration und semantische Modellierung von Entitäten in Wikimedia-Projekten, (2) Entwicklung kollaborativer Workflows zur Datenintegration und -publikation in Wikibase-Instanzen sowie (3) Verknüpfung mit DANTE und dem NFDI4Objects Knowledge Graph. Ziel ist es, interoperable Standards und Services zu schaffen, die den gesamten Forschungsdatenzyklus – describe, publish, qualify, discover – abdecken. Damit stärkt der TRAIL die NFDI4Objects-Säulen: Standardisierung von Terminologien (Säule 1), Entwicklung digitaler Dienste (Säule 2), Community-Einbindung durch Good Practices (Säule 3) und internationale Vernetzung mit Wikimedia Deutschland, NFDI4Culture, NFDI4Memory und weiteren Partnern (Säule 4).

2. Relevanz

- Bitte nennen Sie stichpunktartig, welche(n) Abschnitt(e) des Forschungsdatenzyklus im Rahmen des TRAILs schwerpunktmäßig angesprochen werden.
- Welche Elemente von FAIR werden besonders angesprochen? Inwieweit erfolgt eine Umsetzbarkeit der FAIR-Prinzipien.
- Inwieweit leistet der TRAIL einen für die gesamte NFDI nützlichen Beitrag? Bitte erläutern Sie hierbei inwieweit der TRAIL einen Beitrag zu den Zielen (Goals) Maßnahmen (Measures), Aufgaben (Tasks) und KPIs aus dem DFG-Antrag von NFDI4Objects liefert.
- Erläutern Sie bitte, wie dabei der Prozess und die Inhalte der Zuarbeiten zu Task Area 6 und Task Area 7 gestaltet werden.
- Adressiert der TRAIL einen realen, ggf. nachgewiesenen Bedarf in der Fachcommunity und zeigt eine realistische Wirkungsperspektive? Wenn ja, erläutern Sie bitte.

Der TRAIL *Enhancing Material Remains of Human History as Entities within the Wikiverse* adressiert die zentrale Herausforderung, fachlich relevante Terminologien und Sammlungsdaten der Archäologie und benachbarter Disziplinen interoperabel und nachhaltig in das Wikiversum [1] einzubinden. Aufbauend auf den in Phase I erprobten Workflows wird in Phase II ein skalierbarer Ansatz verfolgt, der drei Kernziele umfasst: (1) die Integration und Modellierung von Entitäten in Wikidata, Wikimedia Commons und Wikipedia, (2) die Entwicklung von Workflows zur kollaborativen Datenintegration- und Publikation in Wikibase-Instanzen, sowie (3) die Verknüpfung mit DANTE und dem NFDI4Objects Knowledge Graph. Damit leistet der TRAIL einen substanziellen Beitrag zu den strategischen Säulen von NFDI4Objects: Durch die Standardisierung von Terminologien (Säule 1) und die Entwicklung digitaler Dienste und Workflows (Säule 2) werden nachhaltige Lösungen für den gesamten Forschungsdatenzyklus – *describe, publish, qualify and discover* – geschaffen. Ergänzt wird dies durch die Bereitstellung von Good Practices mit Einbindung der Community (Säule 3) sowie die Vernetzung mit Wikimedia Deutschland, NFDI4Culture (Wikibase4Research), NFDI4Memory (FactGrid) und internationalen Partnern (Säule 4).

Ziel ist es, den NFDI4Objects Commons um zentrale Standards und Services zu erweitern und dadurch die Sichtbarkeit, Nutzbarkeit und internationale Anschlussfähigkeit des Konsortiums signifikant zu stärken.

Der TRAIL adressiert schwerpunktmäßig die Abschnitte *describe, publish, qualify* und *discover* des Forschungsdatenzyklus. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Datenintegration und Datenqualifizierung, deren Veröffentlichung und Nutzung im Sinne eines Discovery-Systems, wie es Wikidata als SPARQL-Endpoint nativ beinhaltet.

Er setzt die FAIR-Prinzipien konkret um, indem Terminologien und Sammlungsdaten auffindbar (F) über Wikidata, Wikibases, DANTE und den N4O KG, zugänglich (A) über offene Plattformen, interoperabel (I) durch RDF- und SKOS-basierte Modellierung und Workflows sowie nachnutzbar (R) über standardisierte Schnittstellen (wie SPARQL Endpoints) bereitgestellt werden.

In Bezug zum DFG-Antrag von NFDI4Objects zählt der TRAIL insbesondere eindeutig auf die Goals G2.1, G2.2 und G2.3, die Measures M2.1 [2] und M2.2 [3], die Tasks T2.1.2, T2.1.3, T2.1.4, T2.2.2, T2.2.4 (D1-II); T2.1.2, T2.1.3, T2.1.4, T2.2.2, T2.2.4 (D2-II); T2.1.2, T2.1.3, T2.1.4, T2.2.2, T2.2.4 (D3-II), sowie die KPIs 2.4, 2.8, 2.10 und 2.13 ein.

Ein enger Bezug besteht zu TA6 (Qualifizierung) durch die Erstellung von OER und Good Practices in Kooperation mit der CoP „WikiKult – Offene Kulturdaten“, sowie zu TA7 (Koordination) durch die Einbettung in den Commons und die Abstimmung mit anderen TAs, Sektionen, Task Forces und Basisdiensten [4].

Aus den Sektionen und Task Forces des NFDI e.V. wurde auf der FDM-Konferenzserie CoRDI avisierte Wikidata und Wikibase-Strukturen den Fachcommunities vorgestellt und als zentrale Möglichkeiten als (Community-Hubs) für Linked Open Data bestätigt. Der Bedarf ist somit innerhalb der NFDI nachgewiesen: Wikidata und Wikibase werden in der FDM-Fachcommunity als zentrale (Community-)Hubs für Linked Open Data gesehen. Mit Phase II werden diese Bedarfe in konkrete, nachhaltige Dienste überführt, die nicht nur NFDI4Objects, sondern der gesamten NFDI im federated Knowledge Graph [5] zugutekommen.

Die Einbindung von Terminologien und Forschungsdaten in Wikidata und deren Kopplung mit DANTE und dem NFDI4Objects Knowledge Graph (Säule 1) schafft die Basis für die standardisierte Repräsentation von Forschungsdaten im nationalen und internationalen Kontext. Die Bereitstellung von Wikibase-Instanzen, Transformationsskripten und Workflows (Säule 2) stellt sicher, dass diese Standards in offenen Tools und Diensten praktisch anwendbar sind. Durch die Erstellung und Integration von Good Practices in Kooperation mit der CoP „WikiKult – Offene Kulturdaten“ [6] werden die Ergebnisse direkt in die Qualifizierung der Community eingebracht (Säule 3). TA7 unterstützt die Koordination mit anderen TAs sowie die Einbettung in das Konsortium. Internationale Vernetzung (Säule 4) wird durch die Zusammenarbeit mit Wikimedia Deutschland, NFDI4Culture (Wikibase4Research), NFDI4Memory (FactGrid) und globalen Communities gewährleistet.

[1] siehe N4O Antrag, S. 49; Kapitel 4.2 Metadata Standards: “[...] This classification makes the highly multidisciplinary significance of N4O evident which is also reflected in the large number of existing metadata approaches and services relevant for N4O: Authority files and community-driven vocabularies: [...] Wikidata [...]. [...] Ontologies, data knowledge modelling concepts, and exchange standards: [...] Wikidata [...]”; S. 57; Kapitel 4.4.3 The N4O service within

a broader context: “[...] Within an open and agile process members of the N4O Community can extend these lists within the planned catalogues of datasets, repositories and FAIRification tools. Research Data Services: [...] Wikimedia Universe (community-driven media hub) [...]”; S. 69 M2.2 Data standardisation and knowledge modelling for collection research: “Ingest of data into union systems (InS/DiS/SuS) realised by entering enriched/linked

data into major and object collection union systems (e.g. Europeana, DDB, Wikimedia Universe, museum-digital, numid.online), and a white paper documenting best-practice workflows (T2.2.2–3)”; S.90 M5.5 Provision and networking of N4O data “metadata portal with appropriate interfaces will be designed, developed and operated to make data available in, network it with and transfer it to other information infrastructures (e.g. WikiBase, CLARIAH or DDB, Europeana) via a documented, standardised API.”; S.89 M5.3 IT services for authority and metadata from TA1–4 “[...] In a continuous feedback loop with TA1–4, the DANTE platform will be expanded and supplemented with specialised vocabularies. The authority files made available via the DANTE API can be integrated for standardised indexing by any system, ingested into the GND via the DNB GND4C project and made available for Wikidata. [...]”

[2] siehe N4O Antrag, S.68: “Definition of interfaces for the exchange of data between heterogeneous systems (IntS) realised by white and blue papers to review existing ontologies and data formats (e.g. CIDOC-CRM, LIDO, JSKOS, EDM) and to describe and enhance domain-specific data reference models as a solid basis for data exchange between systems relevant for collection research (T2.1.1–5).”

[3] siehe N4O Antrag, S.69: “Enriched and semantically aligned authority files and community-driven vocabularies for standardisation (AVS/DaS) by creating new records in authoritative systems (e.g. GND, ISIL) and enriching data from specific research collections (e.g. Otfried von Vacanos Typenindex, Linked Open Samian Ware Data, Graffiti auf römischen Goldmünzen of SFB 933, IKMK, NAVIS) (T2.2.2–3); Ingest of data into union systems (InS/DiS/SuS) realised by entering enriched/linked data into major and object collection union systems (e.g. Europeana, DDB, Wikimedia Universe, museum-digital, numid.online), and a white paper documenting best-practice workflows (T2.2.2–3); Standards, transform rules and interfaces for interdisciplinary knowledge modelling, including aspects of fuzzy semantics (IntS/QuaS) realised by white papers, blue papers and OER, to develop FAIRification tools in M2.3 (T2.2.4)

[4] siehe N4O Antrag, S.71-72, M2.4 Commons contribution and coordination: “Concepts for semantic and technical integration and alignment of object descriptions (IntS/PaS) generated by entering white and blue papers in the N4O Commons, coordinated and maintained by TA7 (T2.4.2); Tools for managing knowledge modelling, including fuzzy wobbling semantics (SAS) produced by research software engineering, documentation and training, coordinated by TA6 and TA7 (2.4.2/3); Qualification, education and training (QuaS) delivered by providing OER and organising interactive workshops, with TA6 (T2.4.3).”

[5] vgl. F. Thiery, L. Rossenova, D. Mietchen, T. Homburg, and P. Thiery, ‘Distributed Research Data Knowledge Graphs - Challenges of federated queries using the Wikiverse and

OpenStreetMap within the NFDI Knowledge Graph Ecosystem', in Proceedings of the Conference on Research Data Infrastructure 2025, Y. Sure-Vetter and P. Groth, Eds, Aachen: Squirrel Papers, Aug. 2025, p. 7(5), 22. doi: 10.5281/zenodo.16736047; Thiery, F., Lozana, R., & Mietchen, D. (2025, August 26). Distributed Research Data Knowledge Graphs. In Squirrel Papers. Squirrel Papers, via Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16931908>.

[6] vgl. https://meta.wikimedia.org/wiki/WikiKult_-_Offene_Kulturdaten

3. (Weiter-)Entwicklung von Standards und Richtlinien

- Ist im Rahmen des TRAILS die Entwicklung und Harmonisierung von Metadatenstandards und Ontologien geplant? Wenn ja, was ist konkret geplant? Werden hierfür relevante Norm- und Referenzdaten (z. B. GND, Wikidata) genutzt?
- Ist geplant, wiederverwendbare Workflows (z.B. zur Datenintegration) im Rahmen des TRAILS zu erarbeiten?

Im Rahmen von TRAIL 2.5 werden zentrale Maßnahmen zur Standardisierung und Harmonisierung von Metadaten umgesetzt. Im Mittelpunkt steht die SKOS-basierte Modellierung von Terminologien sowie deren nachhaltige Integration in internationale Infrastrukturen wie Wikidata und Wikibases. Dabei werden sowohl bestehende Vokabulare (z. B. Typologien, Thesauri, Gazetteers) als auch neu erarbeitete Entitäten zu 2,6 Mio. Jahren Menschheitsgeschichte soweit möglich über DANTE in standardisierten Formaten bereitgestellt und gleichzeitig mit Wikidata verknüpft. Konkret sind folgende Schritte geplant:

- Modellierung und Integration von Entitäten zu den Material Remains of Human History in Wikidata einschließlich der Entwicklung neuer Properties in Zusammenarbeit mit der Wikidata-Community.
- Verknüpfung mit DANTE und dem NFDI4Objects Knowledge Graph, um Terminologien interoperabel im nationalen Kontext zu verankern.
- Erarbeitung wiederverwendbarer Workflows für die Integration in das Wikiversum, Transformation und bidirektionale Verlinkung von Terminologien.
- Berücksichtigung von Unsicherheit und Vagheit (Fuzziness/Wobbliness) in Terminologien, um auch komplexe Forschungsdaten realitätsnah abbilden zu können.

Mit diesen Maßnahmen trägt TRAIL 2.5 in hohem Maße zur Umsetzung von Säule 1 (Standards & Richtlinien) bei und schafft gleichzeitig eine direkte Verbindung zu Säule 2, indem die standardisierten Daten in offene Tools und Dienste eingebunden werden. Die Standardisierungsergebnisse werden in einem Whitepaper dokumentiert, in den Tool- und Servicekatalog von NFDI4Objects integriert und in den Commons von NFDI4Objects langfristig verfügbar gemacht.

4. Entwicklung digitaler Werkzeuge und nachhaltige Bereitstellung von Diensten und Daten

- Ist geplant, im Rahmen des TRAILS Tool zu Open-Source-Standards bereitzustellen bzw. welche Tools müssen (weiter-)entwickelt werden? In wie fern werden diese in Tool- und Servicekatalogen eingepflegt?
- Setzt der TRAIL bestehende Aktivitäten von NFDI4Objects fort? Wenn ja, welche?
- Sind die Ergebnisse des TRAILS nachnutzbar bzw. besteht ein konkretes Verstetigungspotenzial? Wenn ja, bitte erläutern Sie.

Der TRAIL 2.5 stärkt die Infrastruktur von NFDI4Objects durch die Entwicklung und nachhaltige Bereitstellung von offenen Werkzeugen und Diensten zur Integration und Nachnutzung archäologischer Terminologien und Sammlungsdaten. Im Zentrum steht die Anbindung an das Wikiversum, die Erarbeitung von skriptbasierten Workflows und die Einbettung in den NFDI4Objects Commons, wodurch die erarbeiteten Lösungen langfristig verfügbar und nachnutzbar sind. Konkret umfasst dies:

- Integration von kulturgeschichtlichen Entitäten in Wikidata, Wikimedia Commons und Wikipedia, einschließlich der Entwicklung semi-automatischer Workflows zur Datenintegration.
- Aufbau und Befüllung von Wikibase-Instanzen und Cloud-Diensten, die es erlauben, komplexe Terminologien und Sammlungsdaten kollaborativ zu modellieren und zu pflegen.
- Verknüpfung von DANTE mit dem NFDI4Objects Knowledge Graph, um die im Wikiversum publizierten Daten in die Infrastruktur von NFDI4Objects zurückzuführen.
- Bereitstellung von Transformationsskripten, die als Open Source über GitHub publiziert und gepflegt werden.
- Entwicklung von Open Educational Resources (OER) zu den erarbeiteten Tools und Workflows, in Kooperation mit der CoP „WikiKult – Offene Kulturdaten“.

Die Whitepaper und Skripte werden in den Tool- und Servicekatalog von NFDI4Objects integriert und im Rahmen des Commons-Portfolios verstetigt. Durch die Orientierung an offenen Standards und die Nutzung international sichtbarer Plattformen wird eine maximale Anschlussfähigkeit und Nachhaltigkeit gewährleistet. Damit trägt der TRAIL substantiell zur Umsetzung von Säule 2 (Werkzeuge & Dienste) bei und schafft einen unmittelbaren Mehrwert für die Community.

5. Sichtbarkeit und Befähigung der Fachcommunity

- Welche Maßnahmen zur Unterstützung und Qualifizierung der Fachcommunity sind im Rahmen des TRAILs vorgesehen (z. B. OER, Schulungen, Onboarding-Formate, Workshops, E-Learning, Kommunikationsmaßnahmen für Tools und Standards, etc.)?

Zur Unterstützung und Qualifizierung der Fachcommunity werden im Rahmen von TRAIL 2.5 gezielte Maßnahmen umgesetzt, die die Anwendung der entwickelten Standards und Tools erleichtern und verbreiten.

- Open Educational Resources (OER): Erstellung von Good Practice Beispielen zusammen mit der WikiKult Community, die Workflows zur Datenintegration ins Wikiversum dokumentieren und frei verfügbar machen.
- Community of Practice „WikiKult – Offene Kulturdaten“: Einbindung der Ergebnisse in eine offene Austauschplattform, die Fachwissen bündelt und Community-Engagement fördert.
- Workshops und Konferenzbeiträge: Veröffentlichung in Fachveranstaltungen.

Mit diesen Maßnahmen wird ein direkter Bezug zu TA6 (Qualifizierung) geschaffen, indem die entwickelten Workflows und Tools nicht nur dokumentiert, sondern auch in Good Practices und OER integriert werden. Damit trägt der TRAIL in besonderem Maße zur Säule 3 (Community-Befähigung) bei.

6. Strategische Öffnung, Vernetzung und internationale Anschlussfähigkeit

- Inwiefern ist im Rahmen des geplanten TRAILs eine Kooperation, Vernetzung oder Zusammenarbeit mit anderen Task Areas von NFDI4Objects vorgesehen?
- An welchen inhaltlichen Punkten ist eine Vernetzung mit anderen NFDI-Konsortien geplant?
- Inwiefern ist im Rahmen des geplanten TRAILs eine Kooperation, Vernetzung oder Zusammenarbeit mit nationalen Einrichtungen außerhalb der NFDI vorgesehen?
- Thematisiert der TRAIL neue Technologien, Perspektiven, Communities oder noch nicht abgedeckte Themenfelder? Wenn ja, bitte erläutern Sie.
- Inwiefern ist im Kontext des geplanten TRAILs eine internationale Kooperation, Vernetzung oder Zusammenarbeit vorgesehen?

Der TRAIL ist durch seine thematische und technische Ausrichtung stark in nationale wie internationale Netzwerke eingebunden. Die Kooperation innerhalb von NFDI4Objects erfolgt über eine enge Abstimmung mit TA2 (Sammlungen), TA6 (Qualifizierung) und TA7 (Koordination) zur Sicherstellung der internen Anschlussfähigkeit.

Zur Vernetzung mit anderen NFDI-Konsortien ist eine Zusammenarbeit mit NFDI4Culture, Text+ und NFDI4Memory zur Integration von Terminologien und zur Weiterentwicklung interoperabler Datenservices angestrebt; ebenfalls erfolgt in Kooperation mit NFDI4Ing die Anbindung von FAIR Digital Objects (FDOs) [7]. Zur externen Kooperation wird eine aktive Einbindung von Wikimedia Deutschland (über die Gruppe der Community of Practice WikiKult), OSM und weiteren Partnern angestrebt, um internationale Sichtbarkeit und Nachhaltigkeit sicherzustellen.

Die Innovation zeigt sich durch die Modellierung von Unsicherheiten (Fuzziness/Wobbliness) in Wikidata sowie die Anbindung von Citizen-Science-Daten (Samian Research, Ogham Stones, Holy Wells) als neue fachliche Perspektiven. Durch diese Themensetzung ist eine internationale Anschlussfähigkeit gegeben. Die Nutzung global sichtbarer Plattformen (Wikidata, wikibase.cloud) als Brücke zwischen nationaler Forschungsdateninfrastruktur und internationaler Open-Science-Community führt zu Kooperationen.

Durch diese strategische Öffnung wird die Anschlussfähigkeit des TRAILs innerhalb der NFDI und darüber hinaus gesichert. Damit trägt er gezielt zur Säule 4 (Vernetzung & Internationalität) bei und stärkt die Sichtbarkeit von NFDI4Objects im internationalen Forschungsdatenökosystem.

[7] K. Fischer et al., 'Windows on Data: Federating Research Data with FAIR Digital Objects and Linked Open Data', in Proceedings of the Conference on Research Data Infrastructure 2025, Y. Sure-Vetter and P. Groth, Eds, Aachen: Squirrel Papers, Aug. 2025, p. 7(5), 23. doi: 10.5281/zenodo.16736221; U. Schwardmann, 'Digital Objects – FAIR Digital Objects: Which Services Are Required?', Data Science Journal, vol. 19, p. 15, Apr. 2020, doi: 10.5334/dsj-2020-015; K. De Smedt, D. Koureas, and P. Wittenburg, 'FAIR Digital Objects for Science: From Data Pieces to Actionable Knowledge Units', Publications, vol. 8, no. 2, Art. no. 2, June 2020, doi: 10.3390/publications8020021.

7. Deliverables

- Konkretisieren Sie die Deliverables, nennen Sie Namen und Spezifikationen der technischen Umsetzung des Projekts (z. B. gemeinsam genutzte Software, entwickelte Schnittstelle, Implementierung und Verbreitung von Wissen/Daten usw.) und nennen Sie die zu erwartenden Ergebnisse.
- Welche Beiträge zu den Commons und zu zentralen Angeboten von NFDI4Objects (z.B. Open Educational Resources) werden im Rahmen des TRAILs erarbeitet? Stellen Sie dies in Bezug zu Abschnitt 5 (s.o).

- D1-II. Entitäten im Community Wikiversum
 - **Beschreibung:** Integration archäologischer Objekte und materieller Hinterlassenschaften der Menschheitsgeschichte in Wikidata und Wikimedia Commons.
 - **Technische Umsetzung:** Entwicklung von Workflows und Transformationsskripten; Erstellung neuer Wikidata-Properties in Zusammenarbeit mit der Community, Anreicherung von Entitäten durch z. B. Medienintegration (Wikimedia Commons).
 - **Erwartete Ergebnisse:** Neue Properties und Datenmodelle in Wikidata; Erweiterte Sammlungsdaten (LEIZA, IKMK, Terra Sigillata, African Red Slip Ware, Citizen-Science-Daten wie Ogham Stones, Holy Wells); RDF-Dumps und dokumentierte Workflows via GitHub.
 - **Beitrag zu Commons:** Good Practice Whitepaper
- D2-II. Entitäten in Wikibase und OSM Community Hubs
 - **Beschreibung:** Modellierung und Integration von Entitäten in Wikibase-Instanzen Wikibase-Cloud-Umgebungen und OpenStreetMap, um Terminologien und Objektdaten kollaborativ zu pflegen und zu verknüpfen.
 - **Technische Umsetzung:** Befüllen von Wikibase-Instanzen (Wikidata und Wikibase Cloud) und Open Street Map
 - **Erwartete Ergebnisse:** Wikibase-Instanzen als Test- und Referenzumgebungen.
 - **Beitrag zu Commons:** Good Practice Whitepaper
- D3-II. Entitäten in DANTE und dem NFDI4Objects Knowledge Graph
 - **Beschreibung:** Integration archäologischer Terminologien und Objektdaten in DANTE und den NFDI4Objects Knowledge Graph.
 - **Technische Umsetzung:** Modellierung von SKOS-Thesauri und Ablage in DANTE; RDF-Export von Forschungsdaten in den NFDI4Objects KG; Nutzung von GitHub-Repositories für Versionierung.
 - **Erwartete Ergebnisse:** Vokabulare im DANTE Vocabulary Server; Integration von RDF den NFDI4Objects Knowledge Graph.
 - **Beitrag zu Commons:** Erweiterung des NFDI4Objects Knowledge Graph als zentraler LOD-Service; Whitepaper.

8. Arbeitsplan

Legen Sie einen ressourcenbezogenen Meilensteinplan (ggf. in Form eines Gantt-Diagramms) für die geplante Arbeitsphase (6-24 Monaten) vor. Die Planung soll eine realistische Zeitstruktur mit klar definierten Meilensteinen und konkreten Arbeitsergebnissen (Deliverables) enthalten. Bitte berücksichtigen Sie die Reflexionen aus der TRAIL-Evaluation und den SC-Beschluss zu den Strategischen Säulen.

- Laufzeit: 01.03.2023 - 31.12.2027
 - Phase I: 01.03.2023- 29.02.2024 (bereits abgeschlossen; Fokus TU Braunschweig)
 - Phase II: 01.03.2024 - 28.02.2028 (Fokus: Wikiversum)
- Work Package: D1-II. Entitäten im Community Wikiversum
 - **Säulen:** 1 (Standards & Richtlinien), 2 (Tools & Dienste), 3 (Community), 4 (Vernetzung)
 - **Ende:** 31.12.2027 (kontinuierliches Arbeiten)
 - **Ressourcen:** F. Thiery, A.W.Mees
- Work Package: D2-II. Entitäten in Wikibase und OSM Community Hubs
 - **Säulen:** 1 (Standards & Richtlinien), 2 (Tools & Dienste), 3 (Community)
 - **Ende:** 31.12.2027 (kontinuierliches Arbeiten)
 - **Ressourcen:** F. Thiery
- Work Package: D3-II. Entitäten in DANTE und dem NFDI4Objects Knowledge Graph
 - **Säulen:** 1 (Standards & Richtlinien), 2 (Tools & Dienste), 3 (Community)
 - **Ende:** 31.12.2027 (kontinuierliches Arbeiten)
 - **Ressourcen:** F. Thiery, A.W.Mees

9. Förderung / Eigenanteile

Nennen Sie bitte, sofern bekannt und feststehend, das ausführende Personal des TRAILs. Personenbezogene Angaben werden vertraulich behandelt.

- 2023-2028: LEIZA (Florian Thiery / Allard W. Mees)
 - Stellenanteil (15%) des 100% RSE in TA2 + Eigenbeteiligung Abt. WissIT. Stelle im Antrag vorgesehen.

10. Ergänzungen/Zusätzliche Informationen

Der TRAIL ist bereits in Phase I beendet und läuft in Phase II weiter. Gründe dafür sind den TRAIL-Evaluierungsunterlagen zu entnehmen. Die Ressourcen sind durch den Finanzierungsplan im Mittelweiterleitungs- und Kooperationsvertrag gedeckt. Wie alle TRAILS in TA2 dient er zur Konkretisierung des Arbeitsprogramms und ist eine praxisnahe Umsetzung der Measures 2.1 bis 2.3. Vor und durch die TRAIL-Evaluierung wurden bereits agil Änderungen am ursprünglichen TRAIL vorgenommen, welche sich im TRAIL Management Plan widerspiegeln.

11. Anhang

- TRAIL Management Plan