

Überblick zum Projekt TAHAI

Andreas Schmietendorf

1. Motivation

Im Mittelpunkt des von 2023 bis 2025 über das IFAF Berlin geförderten Projekts TAHAI (TrustAdHocAI) standen fachliche Anwendungsszenarien, die mit Hilfe von Ansätzen einer „schwachen“ Künstlichen Intelligenz (kurz KI) weitergehend untersucht werden sollten. Im Kern handelte es sich bei den eingesetzten KI-Modellen um Klassifikationen, Sentiment-Analysen aber auch um Text- bzw. Bild- und Mustererkennungen. Anzumerken ist, dass das Projekt noch vor der Einführung des endnutzerorientierten KI-Systems ChatGPT (OpenAI) im November 2022 konzipiert wurde. Die Möglichkeiten generativ einsetzbarer KI-Lösungen (u.a. KI-Chat-Bots) wurden im Projekt zwar genutzt, eine Veränderung der ursprünglich gesetzten Ziele ergab sich daraus allerdings nicht.

Bewusst wurden für die Untersuchungen Anwendungsszenarien aus unterschiedlichen Fachdomänen (Professionsforschung, Bahnwirtschaft, Forstwirtschaft) herangezogen. Auf dieser Grundlage sollten Mehrwertpotentiale, Synergien, Risiken und Skillbedürfnisse hinsichtlich unterschiedlicher Einsatzbereiche identifiziert werden. Die einzusetzenden KI-Algorithmen wurden von potentiellen Anbietern als fertige API-Service bezogen. Im Diskurs der prototypischen Implementierungen wurden lokal einsetzbare APIs, Frameworks, cloudbasierte APIs und in Low-Code-Plattformen integrierte APIs untersucht, bewertet und erprobt. Dem entsprechend handelte es sich bei den genutzten APIs um vordefinierte zumeist aber dennoch in Grenzen trainier- bzw. konfigurierbare KI-Modelle. Mit Hilfe dieser „ad hoc“ einsetzbaren APIs erfolgten prototypische Tests im Sinne des experimentellen Software Engineerings.

Die prototypisch durchgeführten Tests implizierten den Bedarf einer softwaretechnischen Umsetzung. Im Schwerpunkt erfolgte die Implementierung mit Hilfe der Programmiersprache Python. Aus architektureller Sicht galt es die folgenden Aufgaben im Sinne eines experimentellen Software Engineerings zu realisieren:

- Übernahme und Vorverarbeitung von Rohdaten,
- Anonymisierung ggf. personenbezogener Daten,
- API basierte Integration von KI-Modellen,
- Automation bzw. Steuerung des Analyseprozesses,
- Darstellung und Visualisierung erzielter Ergebnisse,
- Bereitstellung von (Daten-) Schnittstellen zur Weiterverarbeitung.

2. Methodisches Vorgehen

Ausgangspunkt des methodischen Vorgehens waren die fachlich identifizierten Anwendungsszenarien. Ausgehend von den resultierenden Anforderungen leiteten sich die folgenden methodischen Ansätze zur angewandten Forschung ab:

- Analyse von Forschungsarbeiten, die sich mit der kriterienbasierten Auswahl komponenten- bzw. serviceorientiert zur Verfügung gestellter KI-Algorithmen (-Modelle) beschäftigen sowie Ableitung eines Bewertungsansatzes für KI-APIs.
- Analyse von Forschungsarbeiten, deren Fokus auf der Bewertung von Rohdaten und deren algorithmischen Weiterverarbeitung (Filterung, Bereinigung, Ergänzung, Anonymisierung, ...) bzw. dem Datenmanagement liegen.
- Konzeption eines Testrahmens für die prototypisch zu implementierenden KI-Lösungen auf der Basis von KI-APIs. Dabei sollten Prozessansätze aus dem empirischen Software Engineering, aber auch aus dem Data Science Engineering berücksichtigt werden.
- In enger Zusammenarbeit mit den beteiligten Praxispartnern erfolgte die sukzessive Identifikation umsetzbarer KI-Szenarien im Sinne kontrollierter Experimente. Von besonderer Bedeutung waren die interdisziplinär durchgeführten Diskussionen erreichter Testergebnisse.
- Erarbeitung technischer, rechtlicher, organisatorischer und ethischer Rahmenbedingungen (Leitplanken) für umzusetzende KI-Anwendungsszenarien, auf deren Grundlage eine betriebliche Verstetigung erfolgen kann.

Die vorgenannten Ansätze wurden mit Hilfe von Arbeitspaketen weiter konkretisiert und hinsichtlich der arbeitsteiligen Umsetzung im Projektablauf zeitlich operationalisiert.

3. Domänenspezifische KI-Szenarien

Der folgende Überblick zu den prototypisch untersetzten KI-Szenarien dient lediglich der Orientierung. Für tiefergehende Darstellungen sei auf die ebenfalls durch das Projekt TAHAI publizierte Monografie¹ verwiesen, welche sich ausschließlich

¹ Hartenstein, S.; Letzel, W.; Schmietendorf, A. (Hrsg.): Software Engineering prototypischer KI-Implementierungen im Zusammenhang mit domänenspezifischen Problemen des Projekts TAHAI (TrustAdHocAI), Logos Verlag, Berlin, 2025, ISBN 978-3-8325-5906-9

diesen Projektergebnissen widmet. Darüber hinaus erfolgte im Diskurs der prototypischen Implementierungen jeweils die Auseinandersetzung mit qualitativen, rechtlichen und ethischen Fragen der KI-Anwendung.

Professionsforschung Mediation

Prototypische Implementierungen konzentrierten sich zunächst auf KI-Szenarien im Diskurs transkribierter Mediationssitzungen. Zur Vorbereitung der Analysen erfolgte eine detaillierte Auseinandersetzung mit zur Verfügung stehenden personenbezogenen Daten (Transkripte) und daraus resultierenden Datenschutzanforderungen. Dem entsprechend galt ein erster Schritt einer ebenfalls KI-basiert durchgeführten Anonymisierung und Pseudonymisierung der Transkripte. Darauf aufsetzend erfolgte der iterative Einsatz verschiedener KI-Analysetechniken. Im Einzelnen handelte es sich dabei um statistische Analysen (Häufigkeiten, Redeanteile, ...), um semantische Analysen (Emotionen im zeitlichen Verlauf) und die RAG²-orientierte Befragung der Transkripte (eingesetzte Mediationstechniken/-methoden).

Forstwirtschaft

Mit den Berliner Forsten erfolgte zunächst eine grobe Identifikation potentieller Problembereiche bei der Bewirtschaftung der verantworteten Forstbestände. Dabei handelt es sich u.a. um das Erkennen von Totholz, Baumkrankheiten, Schädlingsbefall, Trockenschäden, aber auch Rauch- und Brandereignissen. Ebenso wurden erste Überlegungen zu möglichen (sensorischen) Datenquellen angestrengt sowie existierende KI-Forschungsansätze (z.B. drohnenbasierte Totholzerkennung - Universität Leipzig) im Diskurs forstwirtschaftlicher Problemstellungen recherchiert. In diesem Zusammenhang erfolgte auch ein Erfahrungsaustausch mit Vertretern der bulgarischen Akademie der Wissenschaften aus Sofia. Im Rahmen eines im Juni 2024 mit den Berliner Forsten realisierten Workshops erfolgte die Festlegung eines KI-basierten Szenarios zur Totholzerkennung und die Abstimmung zur Übernahme drohnenbasiert aufgenommener Daten (Thermobilder). Die prototypische Implementierung (Forrest Analyzer) setzte sich mit der Übernahme und Speicherung von Rohdaten (Thermobilder, RGB-Bilder und Wetterdaten, ...), dem Markieren von Totholzbereichen, statistische Auswertungen und schließlich der geodatenbasierten Anzeige von Totholz auf klassischen Landkarten auseinander.

² RAG - retrieval-augmented generation

Bahntechnische Einrichtungen

Im September 2024 erfolgte eine Abstimmung mit der Deutschen Bahn und der Bundespolizei zu den möglichen KI-Szenarien. Obwohl die Totholzerkennung entlang entsprechender Trassen auch für die Deutsche Bahn von Interesse gewesen wäre, beschäftigte sich das Projekt TAHAI mit der Erkennung von Handlungen des Vandalismus. Konkret ging es um die Erkennung von Graffiti an Bahnhöfen. Für das Projekt wurden explizite Videosequenzen am Bahnhof Berlin-Südkreuz drehbuchorientiert erzeugt. Diese anonymisierten Rohdaten wurden mit Hilfe verschiedener KI-Ansätze hinsichtlich der automatisierten Erkennung von Graffiti in Videoaufnahmen untersucht. Im Detail sollten Erkenntnissen hinsichtlich der Erkennungsleistung, Präzision, Verarbeitungsgeschwindigkeit und praktischen Anwendbarkeit gewonnen werden.

4. Projektorganisation

Im Forschungsprojekt TAHAI kooperierten die HWR Berlin und die HTW Berlin. Verantwortlich für die Projektleitung waren:

Prof. Dr. Andreas Schmietendorf (HWR Berlin) - Experimentelles Software Engineering – Projektkoordination

Prof. Dr. Ralf Schnieders (HTW Berlin) - Rechtliche und ethische Aspekte

Prof. Dr. Erik Rodner (HTW Berlin) - Test, Bewertung und Zertifizierung von KI-Lösungen

Darüber hinaus waren im Projekt TAHAI weitere Praxis- und Forschungspartner involviert. Die folgenden Praxispartner stellten ihre fachliche Expertise hinsichtlich der serviceorientiert umzusetzenden Implementierungen realer KI-Anwendungsszenarien zur Verfügung:

DB Station und Service AG Berlin

Bundespolizei Berlin – Bahnhof Südkreuz

Bundes-Arbeitsgemeinschaft für Familien-Mediation (BAFM) e.V. Berlin

Berliner Forsten

Durch die vorgenannten Partner wurden Rohdaten, aber auch personelle Ressourcen zur Verfügung gestellt. Im Detail erfolgte die gemeinsame Identifikation von KI-Anforderungen, die Bewertung der gegebenen Datengrundlage, die Diskussion vermuteter Zusammenhänge (z.B. Hypothesen), die prototypische Implementierung von KI-Lösungen und schließlich die Ergebnisdiskussion (Validation der KI-Ergebnisse).

Ein weiterer Praxispartner war die AURISCON GmbH Berlin. Deren Projektfokus galt Aspekten der Informationssicherheit. Diskutiert und bewertet wurden Bedürfnisse, Möglichkeiten und Grenzen hinsichtlich der Zertifizierung und Auditierung des Managements von KI-Lösungen, des Software-Produkts, aber auch elementar eingesetzter KI-Services. Gemeinsam wurden weiterführende Forschungsbedürfnisse bezüglich vertrauenswürdiger „ad hoc“ KI-Lösungen (Verstehen, Schützen, Kontrollieren) identifiziert.

Mit dem Fraunhofer IESE in Kaiserslautern war ein weiterer wissenschaftlicher Partner involviert, welcher auf dem Gebiet des experimentellen Softwareengineerings von KI-Systemen ein deutschlandweites Alleinstellungsmerkmal aufweist. Im Rahmen mehrerer Workshops wurden die erzielten Projektergebnisse hinsichtlich der benötigten Engineering-Prozesse bzw. der einhergehenden Qualitätsmanagementaspekte diskutiert und bewertet.

5. Abgeleitete Arbeitspakete

Im Projekt TAHAI wurden 11 Arbeitspakete (kurz APx) bearbeitet, wobei es sich bei AP11 um die vorliegende Monografie selbst handelt. Dem entsprechend gab es die folgenden inhaltlich orientierten Arbeitspakete, deren Ergebnisse im Rahmen der Monografie verdeutlicht werden:

- AP1: Implementierung einer Informationsdreh Scheibe zum Projekt (Termine, genutzte Quellen, Ergebnisse, ...).
- AP2: Generischer Ansatz (Prozesskonzept) zur fachgetriebenen Identifikation von KI-Szenarien.
- AP3: Herleitung eines Bewertungsansatzes für bei KI-Lösungen eingesetzten Datenquellen (Informationsgehalt, Diskriminierungsgefahr, ...).
- AP4: Auswahlkriterien für den entwicklerorientierten Einsatz von KI-APIs (Funktion, Offenheit, Nachhaltigkeit, Sicherheit, ...).
- AP5: Analyse der Möglichkeiten zum automatischen Testen von KI-Web-APIs (Funktions- und Qualitätsbezug).
- AP6: Implementierung fachgetriebener KI-Prototypen (Klassifizierung, Prognosen, Bilderkennung, ...).
- AP7: Erstellung eines Frameworks zur Risiko- und Robustheitsanalyse cloudbasiert erstellter KI-Lösungen.
- AP8: Evaluierungs- und Zertifizierungsmöglichkeiten einer KI-Lösung (unter Berücksichtigung existierender Ansätze - z.B. DIN, BITKOM).
- AP9: Rechtliche Aspekte (Haftung, AGBs, Daten- und Immaterialgüterschutz) bzw. Einhaltung von Compliance-Vorgaben.

- AP10: Ethische Aspekte wie z.B. die Diskriminierungsfreiheit bereitgestellter KI-Analysen (Definition von Leitlinien und Grenzen).
- AP11: Erstellung der Monografie „Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse des Forschungsprojekts TAHAI“.

Arbeitspaket 1 - Informationsplattform für das TAHAI-Forschungsprojekt

Sandro Hartenstein, Andreas Schmietendorf

1. Einleitung und Zielsetzung

Das Arbeitspaket 1 (AP1) des TAHAI-Forschungsprojekts bildete den Grundstein für eine erfolgreiche Projektdurchführung durch die Entwicklung einer umfassenden Informationsplattform. Als zentrale Informationsdrehscheibe konzipiert, sollte diese Plattform alle Projektbeteiligten bei der Koordination ihrer Aktivitäten unterstützen und eine effiziente Zusammenarbeit ermöglichen. Das übergeordnete Ziel bestand darin, eine strukturierte Umgebung zu schaffen, in der Termine verwaltet, recherchierte Quellen systematisch gesammelt und Projektergebnisse transparent dokumentiert werden können.

Die Notwendigkeit einer solchen Plattform ergab sich aus der Komplexität des TAHAI-Projekts und der Vielzahl beteiligter Akteure. Ohne eine zentrale Anlaufstelle für alle projektrelevanten Informationen wäre es schwierig gewesen, den Überblick über die verschiedenen Arbeitspakete zu behalten und deren Fortschritte angemessen zu koordinieren. Die Informationsplattform wurde daher als fundamentales Werkzeug positioniert, das die Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten fördern und gleichzeitig als Repository für alle wichtigen Projektdokumente und -ergebnisse dienen sollte.

2. Technische Implementierung

Im Verlauf der Projektplanung wurde die ursprünglich vorgesehene Wiki-basierte Lösung überdacht und schließlich durch OpenProject ersetzt. Diese Entscheidung begründete sich auf einer detaillierten Analyse der Projektanforderungen und den spezifischen Bedürfnissen des TAHAI-Teams. OpenProject bot nicht nur die Flexibilität eines Wiki-Systems, sondern erweiterte dies um professionelle Projektmanagement-Funktionalitäten, die für ein Forschungsprojekt dieser Größenordnung (u.a. 8 involvierte Projektpartner) unerlässlich waren.

Die Implementierung erfolgte in enger Abstimmung mit dem Rechenzentrum der HWR Berlin, welches die technische Infrastruktur bereitstellte. Die Entscheidung, die Plattform im institutionellen Rahmen der Hochschule zu hosten, stellte nicht nur die technische Stabilität sicher, sondern gewährleistete auch die Einhaltung der im Projekt zu berücksichtigenden datenschutzrechtlichen Anforderungen.

Unter der URL <https://ai.lehre.hwr-berlin.de/projects/tahai/> ist die Plattform für alle im System administrierten Projektbeteiligten zugänglich. Die Lösung bietet eine intuitive Benutzeroberfläche, die sowohl für technische als auch nicht-technische Nutzer geeignet ist (vgl. Abbildung 1).

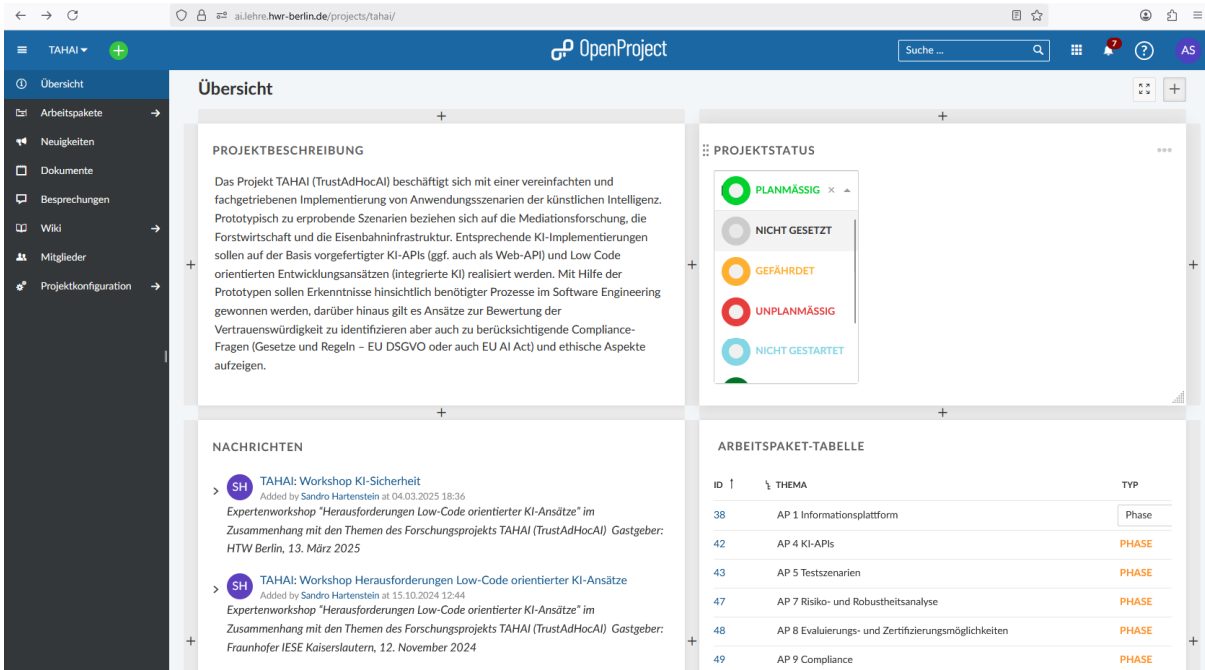


Abbildung 1: Einstiegsdialog des OpenProject Portal

3. Inhaltliche Ausgestaltung

Die Informationsplattform wurde systematisch mit Inhalten gefüllt, die den vielfältigen Anforderungen des TAHAI-Projekts gerecht wurden. Im Bereich der Terminplanung wurden alle wichtigen Meilensteine und Deadlines erfasst, was allen Beteiligten jederzeit eine Übersicht über zeitkritische Aufgaben und anstehende Ereignisse ermöglichte. Die integrierte Kalenderansicht bot dabei nicht nur eine chronologische Auflistung, sondern auch die Möglichkeit, Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Aufgaben zu visualisieren und potenzielle Konflikte frühzeitig zu erkennen.

Die Dokumentation von Zwischenergebnissen erfolgte ebenfalls im Rahmen der Plattform. Jedes Arbeitspaket konnte seine Ergebnisse direkt in das System einspeisen, wo sie automatisch mit den entsprechenden Aufgaben und Meilensteinen verknüpft wurden. Diese direkte Integration ermöglichte eine Echtzeit-Verfolgung des Projektfortschritts und bot allen Beteiligten einen transparenten Einblick in den aktuellen Projektstand.

4. Realisierte Funktionalitäten

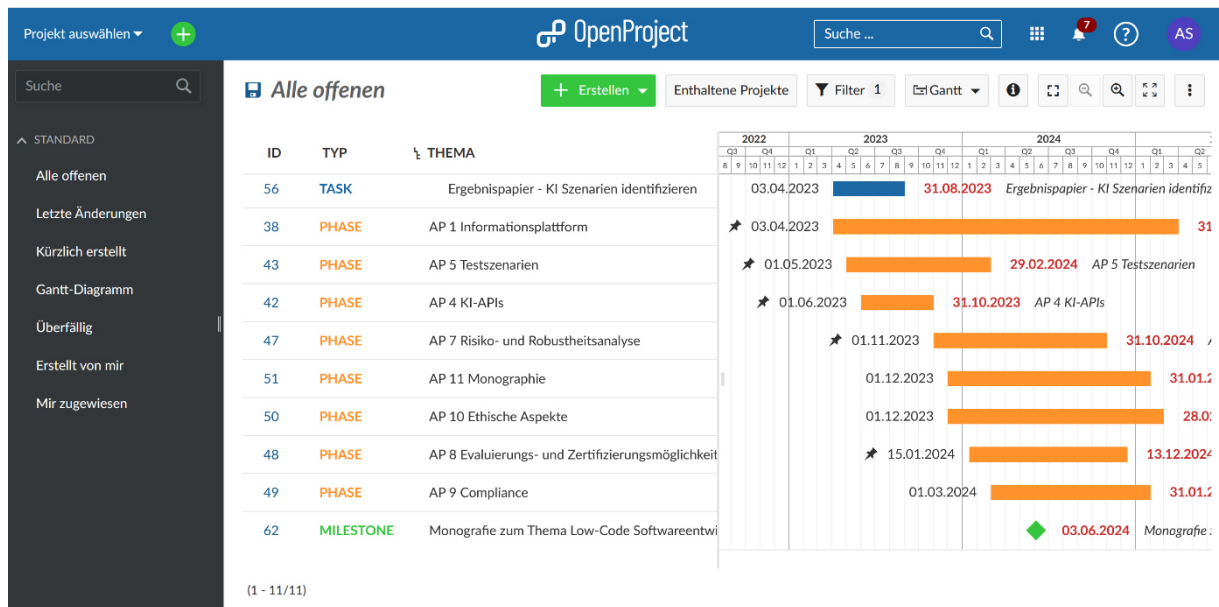


Abbildung 2: Projektplanung TAHA1 (hier in Bezug auf die Arbeitspakete)

Abbildung 2 zeigt die Oberfläche der OpenProject-basierten Kommunikationsplattform. Diese bot dem TAHA1 Projekt eine Fülle von Funktionen, die über eine einfache Informationssammlung hinausgingen. Die Aufgabenverwaltung ermöglichte eine detaillierte Planung und Nachverfolgung aller Projektaktivitäten, wobei jede Aufgabe mit spezifischen Meilensteinen, Verantwortlichen und Deadlines verknüpft werden konnte. Durch die Gantt-Chart-Darstellung ließen sich Projektphasen und Abhängigkeiten visuell nachvollziehen, was insbesondere bei der Koordination überlappender Arbeitspakete von großem Wert war.

Die Wiki-Funktionalität innerhalb von OpenProject ermöglichte eine flexible Dokumentation von Projektinformationen, die von allen Teammitgliedern gemeinsam bearbeitet werden konnten. Dies erwies sich als besonders wertvoll für die Dokumentation von Forschungsmethoden, theoretischen Frameworks und gemeinsam entwickelten Konzepten. Das integrierte Forum bot darüber hinaus eine Plattform für projektbezogene Diskussionen, die über die formellen Besprechungen hinausging und den informellen Austausch förderte.

Das Dateimanagement-System mit integrierter Versionierung stellte sicher, dass alle Projektdokumente zentral verfügbar waren und Änderungen nachverfolgbar blieben. Dies war besonders wichtig für die Dokumentation von reproduzierbaren Forschungsergebnissen, wo die Evolution von Ideen und Ansätzen oft ebenso relevant war wie die erzielten Endergebnisse selbst.

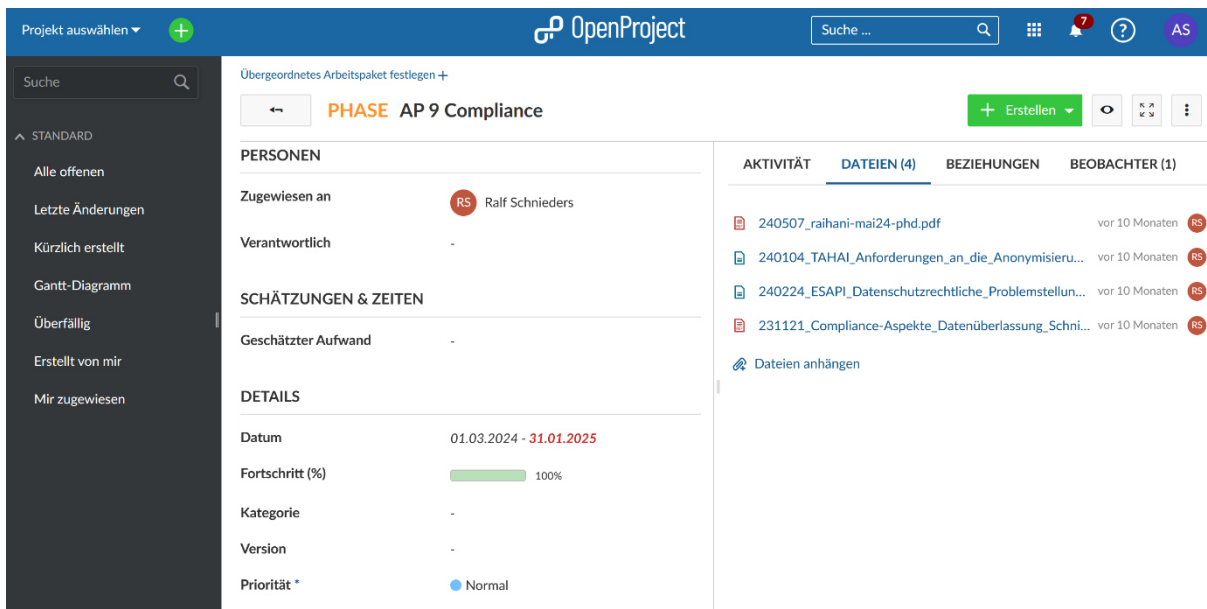
5. Integration und interdisziplinäre Zusammenarbeit

Die Informationsplattform entwickelte sich schnell zu einem zentralen Knotenpunkt für die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Arbeitspaketen. Die systematische Verknüpfung von Arbeitspaket 3 (Datenquellen) mit den dokumentierten Bewertungskriterien für KI-Lösungen ermöglichte eine kontinuierliche Qualitätssicherung und Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Die Prototypen-Entwicklung in Arbeitspaket 6 profitierte von der zentralen Verfügbarkeit aller relevanten Dokumentationen und Spezifikationen, was die iterative Entwicklung und das Testen erheblich erleichterte.

Besonders wertvoll erwies sich die Integration für die mediationsbezogenen Teilaufgaben 58 und 59. Die strukturierte Verwaltung von Mediationstranskripten und deren Analysen in Verbindung mit den Anonymisierungsprotokollen aus der Teilaufgabe 61 schuf eine kohärente Datengrundlage für weiterführende Forschungsaktivitäten. Diese integrierte Herangehensweise ermöglichte es den Forschern, Querverbindungen zwischen verschiedenen Projektaspekten zu erkennen und synergistische Effekte zu nutzen.

6. Abgeschlossene Meilensteine und Projekterfolg

Die erfolgreiche Implementierung der Informationsplattform erfolgte im Zusammenhang mit dem Start des Projekts TAHAI.



The screenshot displays the OpenProject interface for a work package titled 'PHASE AP 9 Compliance'. The interface is divided into several sections:

- Header:** 'Übergeordnetes Arbeitspaket festlegen +', 'PHASE AP 9 Compliance', and a '+ Erstellen' button.
- PERSONEN:** 'Zugewiesen an' Ralf Schnieders (RS), 'Verantwortlich' -.
- SCHÄTZUNGEN & ZEITEN:** 'Geschätzter Aufwand' -.
- DETAILS:** 'Datum' 01.03.2024 - 31.01.2025, 'Fortschritt (%)' 100% (green bar), 'Kategorie' -, 'Version' -, 'Priorität *' Normal.
- AKTIVITÄT DATEIEN (4):** A list of four files: '240507_raihani-mai24-phd.pdf', '240104_TAHAI_Anforderungen_an_die_Anonymisieru...', '240224_ESAPI_Datenschutzrechtliche_Problemstellun...', and '231121_Compliance-Aspekte_Datenüberlassung_Schni...'. Each file has a red 'RS' icon and 'vor 10 Monaten' timestamp.
- BEZIEHUNGEN:** Empty.
- BEOBACHTER (1):** Empty.

Abbildung 3: Beispiel eines abgeschlossenen APs

Die Teilaufgabe 37, die grundlegende Bereitstellung der Plattform, wurde fristgerecht abgeschlossen, gefolgt von der Teilaufgabe 44, die die Einladung aller Projektbeteiligten und die Vergabe entsprechender Zugriffsrechte umfasste. Die initiale