

Antragsformular

Aufruf zur Einreichung von Projektvorschlägen in strategischen Handlungsfeldern im Rahmen der sächsischen E-Learning-Landesinitiative „Bildungsportal Sachsen“ (2022/23)

1. Titel des Teilvorhabens (einschließlich ggf. Akronym) (max. 250 Zeichen)

ALADIN goes OPAL (OPALADIN)

(ALADIN: Generator für Aufgaben und Lösung(shilf)en aus der Informatik und angrenzenden Disziplinen)

2. Eindeutige Zuordnung in eines der folgenden Handlungsfelder (Keine Mehrfachnennung möglich!)

- ☐ Digitale Infrastrukturen und offene Lernwelten
☐ Flexibles und qualitätsgesichertes Lehren und Lernen im virtuellen sächsischen Hochschulraum
☐ Bildungsgerechtigkeit, Zugang und Offenheit
☒ E-Assessment und Kompetenzmessung
☐ Innovationsfonds / Open Topics

3. Antragstellende Hochschule(n) (Max. zwei Hochschulen für ein Teilvorhaben; Bitte beachten Sie, dass bei zwei antragstellenden Hochschulen in den Punkten 4 und 17 entsprechende Angaben gemacht werden müssen.)

Hochschule 1

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (HTW) Dresden

Hochschule 2

Westsächsische Hochschule Zwickau (WHZ)

4. Antragstellende(r) (Zur Antragstellung im Sinne dieser Ausschreibung sind Hochschullehrende gemäß dem Geltungsbereich nach §1 SächsHSFG berechtigt.)

Hochschule 1

Titel	Prof. Dr.
Vor- und Nachname	Torsten Munkelt
Fakultät/Lehrstuhl	Informatik/Betriebliche Informations- und DB-Systeme
Telefon	+49 351 462 2650
E-Mail	torsten.munkelt@htw-dresden.de

Hochschule 2

Titel	Prof. Dr.
Vor- und Nachname	Ralf Laue
Fakultät/Lehrstuhl	Informatik/Software-Engineering
Telefon	+49 375 536 1295
E-Mail	ralf.laue@fh-zwickau.de

5. Korrespondiert Ihr Teilvorhaben mit einem Teilvorhaben aus einem anderen Handlungsfeld?



Ja

Falls ja, mit welchem? (Titel des Teilvorhabens, Handlungsfeld u. antragstellende Hochschule(n))
(max. 250 Zeichen)

Modellierungskompetenzen unterstützen - Nutzung von Techniken der maschinellen Sprachverarbeitung für automatisierte Bewertung von Modellierungsaufgaben (melius); Flexibles und qualitätsgesichertes Lehren und Lernen ...; Westsächsische HS Zwickau (WHZ)

Wäre Ihr Teilvorhaben auch ohne eine Förderzusage für das korrespondierende Teilvorhaben realisierbar?



Ja



Nein



Nein

6. Kurzbeschreibung des Teilvorhabens (max. 3.000 Zeichen)

Mit ALADIN „Generator für Aufgaben und Lösung(shilf)en aus der Informatik und angrenzenden Disziplinen“ liegt ein Framework vor, das es erlaubt, graphenbasierte Aufgabentypen anzulegen. ALADIN erstellt entsprechende Aufgaben zufallsbasiert, bietet sie dar und gibt Hinweise zu ihrer Lösung. ALADIN ist als „Fellowship für die digitale Hochschulbildung in Sachsen“ und „Innovative Lehrform“ gefördert worden. Die Aufgabentypen, die ALADIN unterstützt (Stücklistenauflösung, SQL-Joins, Geointerpolation, ...), sind zu speziell, um sie in OPAL/ONYX zu integrieren.

OPALADIN wird ALADIN deshalb so verallgemeinern, dass es erlaubt, jegliche graphenbasierten Aufgabentypen anzulegen, und dann Aufgaben des entsprechenden Typs generiert. Als Konfiguration erhält OPALADIN Knoten- und Kantentypen des zu generierenden Graphentyps sowie eine Grammatik, welche mögliche Anordnungen von Knoten und Kanten festlegt. Wollte man z. B. einen Geschäftsprozess mittels ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK) modellieren, würde man (vereinfacht) Ereignisse und Funktionen als Knotentypen angeben und eine Grammatik, die aussagt, dass sich Ereignisse und Funktionen abwechseln. Aufgrund besagter Konfiguration generiert OPALADIN Graphen als Ausgangspunkt für graphenbasierte Aufgaben:

Mittels der Graphen generiert OPALADIN Texte, welche Studierende wieder in Graphen umsetzen und somit ihre Fähigkeit zur Modellierung belegen. In anderen Aufgabentypen beschreiben Studierende die Graphen textuell und belegen so ihre Fähigkeit, Modelle zu verstehen, oder finden eingebaute Fehler in Modellen oder ergänzen ausgelassene Bestandteile. Mögliche Graphen- bzw. Modelltypen wären z. B. Ontologien/semantische Netze (Geisteswissenschaften), Gazetteer-Graphen (Geographie), Graphen im Kontext von Digital Humanities, Modelle der Unified Modelling Language (UML), Geschäftsprozessmodelle (BPMN und EPK), PERT (Projektmanagement), Digital Line Graphs (Geoinformatik), Tonnetze (Musiktheorie), Molekülstrukturformeln (Chemie) u. v. a. m.

OPALADIN wird selbständig semantisch sinnvolle Aufgaben generieren, wozu es Vokabular und (kausale) Zusammenhänge zwischen Entitäten aus folgenden Ressourcen nutzt: Weltwissen, welches Taxonomien und Wissensgraphen sammeln (z. B. unter www.cyc.com) oder aus großen neuronalen Sprachmodellen extrahiert wird, „Generative Pre-trained Transformer 3“ (GPT-3) und Erfahrungen des Projektpartners, Herrn Professor Laues, von der WHZ im Natural Language Processing (NLP).

OPALADIN ist so allgemein gehalten, dass es einen Metaaufgabentyp für graphenbasierte (Modellierungs)aufgaben für OPAL/ONYX bereitstellt. Es erfolgt die Integration in OPAL über die LTI-Schnittstelle (Learning Tools Interoperability), so dass OPALADIN zukünftig allen sächsischen Lernenden und Lehrenden via OPAL zur Verfügung steht. OPALADIN folgt dem QTI-Standard (Question & Test Interoperability). Sobald ONYX den Standard u. insbesondere die Portable Custom Interaction (PCI) unterstützt, wird OPALADIN in ONYX integriert.

7. Laufzeit des geplanten Teilvorhabens (Tag/Monat/Jahr bis Tag/Monat/Jahr)

Die Vorhaben beginnen frühestens am 01.03.2022 und enden spätestens am 31.12.2023.

von

01/03/2022

bis

31/12/2023

8. Benennen Sie die Zielstellungen Ihres Vorhabens und beschreiben Sie die zu erwartenden Ergebnisse! (max. 4.500 Zeichen)

Z01: OPALADIN soll die Erstellung/Konfiguration graphenbasierter (Modellierungs)aufgabentypen durch Nicht-Informatiker ermöglichen und entsprechende graphenbasierte (Modellierungs)aufgaben unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades automatisch und zufallsbasiert generieren.

Z02: Bei der Anwendung in Prüfungen soll OPALADIN die Täuschungsversuche reduzieren, da jeder Prüfling eine individuelle Aufgabe erhält.

Z03: Bei der Anwendung zum Selbststudium wird OPALADIN den Studierenden erlauben, praktisch beliebig viele Aufgaben (mit Lösungshilfen) mit individuell festlegbarem Komplexitätsgrad zu lösen. Das wird den Erwerb von Modellierungskompetenzen deutlich unterstützen, da in der traditionellen Lehre meist nur Gelegenheit ist, wenige Beispielaufgaben zu lösen, welche die Lehrenden per Hand korrigieren.

Z04: OPALADIN wird die Internationalisierung unterstützen, da es Aufgaben in jeder beliebigen Sprache anbietet, wobei aber die Semantik von Verfügbarkeit von Quellen in der entsprechenden Sprache abhängt.

Z05: OPALADIN soll die Fähigkeit fördern, Sachverhalte aus unterschiedlichen Themengebieten/Wissenschaftsdisziplinen mit adäquaten Modelltypen korrekt zu modellieren. OPALADIN soll die Fähigkeit fördern, Modelle von Modelltypen aus unterschiedlichen Themengebieten/Wissenschaftsdisziplinen korrekt zu interpretieren. OPALADIN soll die Fähigkeit fördern, syntaktische Fehler in Modellen von Modelltypen aus unterschiedlichen Themengebieten/Wissenschaftsdisziplinen zu interpretieren.

Z06: OPALADIN soll die Integration in OPAL über die LTI-Schnittstelle unterstützen. OPALADIN soll sich am QTI-Standard orientieren, um eine umgehende Integration in ONYX zu ermöglichen, sobald ONYX den Standard (vollständig) unterstützt.

Z07: OPALADIN stellt graphenbasierte Modellierungs- bzw. Übungsaufgaben beliebigen Typs in quasi unbegrenzter Anzahl und mit individuellem Schwierigkeitsgrad/Umfang zur Verfügung, den die Studierenden entweder selbst einstellen oder den OPALADIN aufgrund ihrer bisherigen Leistungen ermittelt.

Z08: OPALADIN generiert individuelle Klausuraufgaben und Musterlösungen und korrigiert bei „synchronen schriftlichen Fernprüfungen“ die Klausuren sogar automatisch.

Z09: OPALADIN hilft Studierenden automatisch bei der Lösung der Aufgaben.

Z10: OPALADIN reduziert den Betreuungsaufwand. OPALADIN gestaltet Lernherausforderung und Feedback interessant, motivierend, vielfältig und abwechslungsreich und nutzt motivierende Impulse für Lernprozesse, die wir aus Computerspielen kennen (Stichwort Gamification).

Z11: OPALADIN ermöglicht orts- und zeitflexible Lehre und diversifiziert Lernen und Lehren durch an die Studierenden angepassten Aufgabenumfang und Schwierigkeitsgrad.

Z12: OPALADIN unterstützt die Selbstkontrolle beim Lernen durch den Abgleich mit ebenfalls generierten Musterlösungen, ist offen und bietet potenziell vielfältige Lernressourcen an.

Z13: Mit OPALADIN erfolgt das Lernen autonom, selbstorganisiert und selbsttätig.

Z14: OPALADIN aktiviert Studierende durch interessante, z. T. selbst parametrisierte Aufgaben und fördert insbesondere die Kompetenz, komplexe Modellierungsaufgaben zu lösen.

Z15: OPALADIN öffnet die Generierung graphenbasierter Aufgaben und Lösung(shilf)en für alle Wissenschaftsdisziplinen.

Z16: OPALADIN verbreitet folgende Botschaft: „Wir können zufallsbasiert graphenbasierte Übungs- und Klausuraufgaben sowie entsprechende Lösung(shilf)en generieren, und Sie können das in Zukunft auch.“

Z17: Strategisch entlastet uns OPALADIN von monotonen Aufgaben, wie dem manuellen Entwerfen von Übungs- und Klausuraufgaben, der manuellen Korrektur von Übungs- und Klausuraufgaben und dem wiederholten Beantworten der oft gleichen Fragen der Studierenden zu den Übungs- und Klausuraufgaben.

Z18: Zudem bauen die Studierenden durch das Lösen der Aufgaben von OPALADIN Kompetenz auf, bestehen Ihre Klausuren (hoffentlich besser), da die Klausuren aus gleichen, aber nicht identischen Aufgaben bestehen, sie halten ihre Regelstudienzeit besser ein erhöhen letztendlich ihren Studienerfolg.

Z19: Darüber hinaus lebt OPALADIN von Impulsen aus verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen.

9. Inwieweit adressiert Ihr Vorhaben die Ziele und Handlungsfelder der „Strategie des AK E-Learning 2021 bis 2025“¹ (insb. das unter 2. ausgewählte Handlungsfeld)?

(max. 2.000 Zeichen)

OPALADIN verknüpft durch die Integration in OPAL gezielt theoretische Inhalte und praktische Übungen für die virtuelle Lehre und das Self-Assessment der Studierenden, die hochschulübergreifend eingesetzt werden. Kompetenzorientierte Generierung von Aufgaben und Lösung(shilf)en ermöglicht Studierende, unabhängig von Raum, Zeit und individuellem Lernstand Wissen und Kompetenz aufzubauen und zu festigen. Validierungen in OPALADIN sind an die atomaren Teile der UI-Elemente gekoppelt und ermöglichen so eine differenzierte Rückmeldung zum individuellen Lernstand der Studierenden. OPALADIN bietet bereits die Option, Nutzerinteraktionen vollständig aufzuzeichnen, wiederzugeben und aus der Wiedergabe in die aktive Bearbeitung zurückzukehren, und befähigt somit sowohl Peer-Assessment als auch asynchronen Austausch über Lösungsversuche mit Lehrkräften. OPALADIN sammelt Metainformationen über Aufgabenbearbeitungen, um Studierenden Einsicht in den eigenen Lernstand zu gewähren, die Motivation durch Gamification-Elemente zu erhöhen und eine Datengrundlage für die Analyse des Lernverhaltens durch die Lehrenden zu schaffen. OPALADIN sammelt Lernendendaten und bietet sie den Lehrenden in aggregierter Form dar, um z. B. kritische Pfade in der Aufgabenbearbeitung sichtbar zu machen und proaktiv möglichen Lernengpässen entgegenzuwirken. Aufgrund der ereignisbasierten Aufzeichnung sind Process-Mining-Szenarien auf Grundlage der Lernendendaten denkbar, um neue Lehr- und Lernszenarien abzuleiten und das Lernverhalten grundlegend zu erforschen. OPALADIN ermöglicht mittels Spaced-Repetition-Algorithmen die Kopplung an Semesterzeiträume, um Studierende in individualisierten berechneten Intervallen an die Bearbeitung von Aufgaben in individuell bestimmter Komplexität zu erinnern und so optimal auf Prüfungen vorzubereiten. OPALADIN bietet somit eine neue Qualität und Flexibilität in Lehre und Forschung, die ein maßgebliches Potential birgt, den Studienerfolg nachhaltig zu verbessern.

10. Inwieweit adressiert Ihr Vorhaben die Ziele und Handlungsfelder der „Strategie zur Digitalisierung in der Hochschulbildung“² des SMWK sowie die Ziele der „Hochschulentwicklungsplanung 2025“³ des SMWK? (max. 2.000 Zeichen)

OPALADIN vermittelt Studierenden Kommunikations- und Kollaborationskompetenzen im digitalen Raum. OPALADIN erhöht die Akzeptanz für digitale Lehre beim Lehrpersonal, da lediglich ein initialer Aufwand je Aufgabentyp entsteht und OPALADIN Instanzen sowie Lösung(shilf)en dieses Aufgabentyps automatisch generiert. Bei hochschulübergreifender Nutzung führt OPALADIN durch die generische Aufgabenstruktur sogar zu selbstverstärkenden Rückkopplungseffekten, sobald eine kritische Masse erreicht wird: Mehr Lernressourcen (Aufgabentypen) führen zu mehr Nutzern, mehr Nutzer führen zu mehr Mitwirkenden, und mehr Mitwirkende führen zu mehr Lernressourcen. OPALADIN dient also als ein Katalysator zur Verankerung der digitalen Lehre an den Hochschulen und Universitäten in Sachsen. Die graphenbasierte Grundlage OPALADINs eröffnet zudem ein extrem vielfältiges Spektrum an Aufgabentypen, welches durch die deklarative Beschreibung der Aufgabentypen einer großen Bandbreite an Lehrenden zugänglich ist und den Studierenden eine unendliche Menge von Aufgaben- und Lösungsinstanzen beliebiger Komplexität bietet. Zusätzlich eignen sich die in OPALADIN beschriebenen Open Educational Resources (OER) durch die Einbettung in OPAL natürlicherweise zur Ergänzung in Blended-Learning-Szenarien. In OPALADIN generierte Aufgabeninstanzen stellen Formative Assessments dar, da sie Studierenden erlauben, Aufgaben in der Komplexität gemäß ihres eigenen Kompetenzstandes zu generieren, und individualisiertes Feedback bieten, welches ohne menschliche kognitive Fehler erfolgt (bspw. Reihungsfehler oder Pygmalion-Effekt). OPALADIN fördert den nachhaltigen Einsatz digitaler Lernressourcen, indem die Zugänglichkeit orts-, zeit- und personalunabhängig ist, die Betreuungsdichte dank automatischen Feedbacks, Self- und Peer-Assessments maßgeblich erhöht wird und ein autonomes Lernen ermöglicht und gefördert wird.

¹ <https://bildungsportal.sachsen.de/portal/parentpage/institutionen/arbeitskreis-e-learning-der-lrk-sachsen/strategiepapiere>

² <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/36907>

³ https://www.studieren.sachsen.de/download/HEP_2025.pdf

11. Wie sind die unter 8. genannten Ziele in die Strategien Ihrer Hochschule(n) (z.B. Digitalisierungs-, Internationalisierungs- oder Studienerfolgsstrategie) eingebettet?

(max. 2.000 Zeichen)

Folgenden Ausführungen beziehen sich auf den „Hochschulentwicklungsplan 2025“ der HTW Dresden.

DIGITALISIERUNG und Flexibilisierung: OPALADIN trägt verändertem Lernverhalten und zunehmender Diversität Rechnung, indem es Aufgaben individuellen Schwierigkeitsgrades unabhängig von Zeit, Ort und Lehrenden anbietet. Die Integration von OPALADIN in Lehr- und Lernprozesse flexibilisiert Studierangebote und führt zu didaktischer Vielfalt bei der Kompetenzvermittlung. OPALADIN ist ein integriertes Lehr- und Lernkonzept mit online-basierten Lehrmethoden. OPALADIN flexibilisiert das Studium individuell und stellt den Studienerfolg für diverse Studierende sicher. Durch seine Unabhängigkeit ist OPALADIN für den Einsatz im Teilzeitstudium geeignet. OPALADIN flexibilisiert das Studium je nach persönlicher Situation und wirkt so Abbruchgründen entgegen. OPALADIN verankert die Digitalisierung strategisch in der Lehre.

INTERNATIONALISIERUNG: Die Mehrsprachigkeit von OPALADIN befähigt Absolvent(inn)en graphenbasierte Modellierungsaufgaben im internationalen Umfeld zu lösen, qualifiziert ausländische Studierende für die Lösung solcher Aufgaben auf dem sächsischen Arbeitsmarkt, wirkt somit dem Fachkräftemangel entgegen, fördert die Internationalisierung der Lehre, gewinnt ausländische Studierende, erhöht so ihren Anteil an der Hochschule und baut das englischsprachige Lehrangebot aus.

STUDIENERFOLG: OPALADIN vermittelt Kompetenzen zur graphenbasierten Modellierung, sichert im Studienangebot die erwartete Kompetenzvermittlung und trägt so zum Studienabschluss bei. Durch OPALADIN vermittelte Kompetenzen rüsten die Studierenden für zukünftige Entwicklungen, bereiten sie auf ihre berufliche Tätigkeit vor und befähigen sie für ihren Beruf – entsprechend den Anforderungen des Arbeitsmarktes. OPALADIN ist ein Unterstützungsangebot, da es Lösungshilfen gibt. Durch seine Unabhängigkeit von Zeit, Ort und Lehrenden flexibilisiert OPALADIN das Studium u. verbessert die individuelle Studiensituation.

12. Beschreiben Sie die inhaltliche Konzeption Ihres Vorhabens anhand von Arbeitspaketen!

(max. 4.500 Zeichen)

AP1: Anforderungsanalyse:

- Ermittlung nötiger Anpassungen von ALADIN zur Integration in OPAL mittels der LTI-Schnittstelle
- Forschung zur Verknüpfung generativer Graph-Grammatiken (Modellsyntax) mit Constraint-Programmierung (Modellkomplexität) und semantischen Wissensdatenbanken (Modellsemantik)
- Ermittlung geeigneter Spaced-Repetition-Algorithmen und Gamification-Konzepte zur Übertragung auf Übungsaufgaben, um personalisierte Adaption zu ermöglichen und Motivationsfaktoren zu setzen
- Feldstudie zur Ermittlung geeigneter UI/UX-Konzepte zur Umsetzung eines visuellen Konfigurators zur Deklaration von Aufgabentypen
- Ermittlung datenschutzrechtlicher Aspekte bei der Aufzeichnung von Lernendendaten
- Erfassung relevanter Aufgabentypen innerhalb verschiedener Fachbereiche
- Analyse relevanter Abhängigkeiten zur generischen semantischen Validierung von Modellen

AP2: Analyse des Standes der Technik

- OPAL unterstützt derzeit die Einbindung von Lernapplikationen über LTI. ONYX unterstützt in Teilen den QTI-Standard, jedoch bisher nicht die für individuelle Weiterentwicklung. Wir benötigen PCI.
- Mittels generativer kontextsensitiver Graph-Grammatiken kann die Struktur aller uns bekannten Modellierungssprachen abgebildet und generiert werden.
- Basierend auf Verfahren der Constraint-Programmierung kann eine Variierung der Modellkomplexität forciert werden.
- Anhand semantischer Wissensdatenbanken können Modellelemente mit Semantik versehen werden. Diese Datenbanken können (semi-)automatisch aus großen Sprachmodellen extrahiert werden, um neue Fachbereiche und Aufgabenstellungen zu erschließen.
- Die Effektivität von Spaced-Repetition-Algorithmen konnte im Bereich von Karteikartensystemen bereits nachgewiesen werden und die motivationsfördernde Wirkung von Gamification-Elementen ist hinlänglich bekannt.
- Low- und No-Code-Lösungen haben ihre Marktreife bewiesen und bieten Grundlage zur Übertragung auf einen visuellen Konfigurator in OPALADIN.
- Es existieren bereits Standards zur Erfassung von Event-Logs im Bereich des E-Assessments wie Caliper und xAPI.
- Standardisierte Modellierungssprachen aus verschiedenen Fachbereichen, wie BPMN, EPK, UML, PERT, sind bereits formalisiert.
- Techniken des Natural Language Processing ermöglichen eine semantische Validierung von Text.

AP3: Entwurf

- Konzeption einer LTI-konformen Kopplung von ALADIN und OPAL
- Entwurf zur Verknüpfung von generativen Graph-Grammatiken, Constraint-Programmierung und semantischen Wissensdatenbanken, und einer Pipeline zur Extraktion neuer Wissensdatenbanken aus Sprachmodellen
- Erstellen eines Konzepts zur Übertragung geeigneter Spaced-Repetition-Algorithmen und Gamification-Elemente in OPALADIN
- Wireframing des visuellen Konfigurators zur Sicherstellung von UI/UX-Qualität
- Konzeption einer datenschutzkonformen Erfassung und Speicherung von Lernendendaten
- Konzeption einer niederschweligen deklarativen Sprache zur Formalisierung von Modellierungsaufgaben in OPALADIN
- Entwurf von Schnittstellen zur Anbindung externer Validierungsanwendungen

AP4: Implementierung

- Integration von ALADIN in OPAL über die LTI-Schnittstelle
- Realisierung der Verknüpfung von generativen Graph-Grammatiken, Constraint Programmierung und semantischer Wissensdatenbanken und der Pipeline zur Extraktion neuer Wissensdatenbanken
- Implementation von Spaced-Repetition-Algorithmen und Gamification-Elementen
- Implementation des Konfigurators anhand der definierten Wireframes
- Umsetzung der Struktur zur Erfassung und Speicherung von Lernendendaten
- Realisierung einer deklarativen Sprache zur Formalisierung von Modellierungsaufgaben
- Umsetzung der Schnittstellen zur Integration externer Validierungsanwendungen

AP5: Test

- Funktions- und Lasttest der LTI-Schnittstelle und von OPALADIN
- Feldtest mit Lehrenden zur Deklaration von graphenbasierten Modellierungsaufgaben anhand einer graphischen Oberfläche
- Studie zur Effektivität von Spaced-Repetition-Algorithmen und Gamification-Elementen in E-Assessments
- Feldtest zur Evaluierung der Lerneffizienz von Studierenden mit OPALADIN

AP6: Dokumentation

- Dokumentation der deklarativen Anlage von Aufgabentypen mittels des graphischen Konfigurators
- Dokumentation zur optimalen Nutzung der individualisierten Lernpläne für die Studierenden
- Dokumentation der offenen Schnittstellen für externe Validierungsanwendungen

13. Ordnen Sie die unter 12. aufgeführten Arbeitspakete in einen Zeitplan bezogen auf die Laufzeit Ihres Teilvorhabens ein! (max. 4.500 Zeichen)

AP1: Anforderungsanalyse:

03/2022 bis 06/2022 (4 Monate Dauer bei halber Stelle, 2 Monate Aufwand)
(Aufgrund von Aufgaben in der Anforderungsanalyse, die teilweise Forschungscharakter tragen, ist der Zeitraum für die Anforderungsanalyse relativ lang bemessen worden.)

AP2: Analyse des Standes der Technik:

07/2022 bis 10/2022 (4 Monate Dauer bei halber Stelle, 2 Monate Aufwand)
(Da die Analyse des Standes der Technik viele und sehr unterschiedliche Technologien umfasst, ist der Zeitraum für die Analyse des Standes der Technik ebenfalls relativ lang bemessen worden.)

AP3: Entwurf:

11/2022 bis 04/2023 (6 Monate Dauer bei halber Stelle, 3 Monate Aufwand)

AP4: Implementierung:

05/2023 bis 10/2023 (6 Monate Dauer bei halber Stelle, 3 Monate Aufwand)

AP5: Test:

11/2023 bis 11/2023 (1 Monat Dauer bei halber Stelle, 0,5 Monate Aufwand)
(Sofern studentische oder wissenschaftliche Hilfskräfte zur Verfügung stehen, beginnt der Test schon im Monat 07/2023 und überlappt mit der Implementierung.)

AP6: Dokumentation:

12/2023 bis 12/2023 (1 Monat Dauer bei halber Stelle, 0,5 Monate Aufwand)
(Sofern studentische oder wissenschaftliche Hilfskräfte zur Verfügung stehen, beginnt die Dokumentation schon im Monat 07/2023 und überlappt mit der Implementierung.)

Die Arbeitspakete werden nicht exakt in den oben angegebenen Zeiträumen abgearbeitet werden, sondern jeweils längere Zeiträume umfassen, sich aber im Sinne von Unified Process stark überlappen und in verschiedenen Zeiträumen unterschiedlich intensiv bearbeitet werden, so dass die Laufzeit des Projektes trotzdem eingehalten wird.

Elf Personenmonate sind für die Durchführung eines solch komplexen Projektes wie OPALADIN natürlich eher knapp bemessen, aber erstens steht voraussichtlich der äußerst fähige und effiziente Entwickler von ALADIN auch für die Entwicklung OPALADIN zur Verfügung, zweitens wird versucht, Teilaufgaben im Rahmen der Entwicklung von ALADIN im Rahmen von Abschlussarbeiten, Projektseminaren und Forschungs- und Entwicklungsseminaren bearbeiten zu lassen, drittens wird auch Herr Professor Munkelt an OPALADIN mitarbeiten, und viertens muss man ja mal irgendwo anfangen, wenn man etwas erreichen möchte.

14. Formulieren Sie ein Konzept zur Qualitätssicherung der zu erwartenden Ergebnisse!

(max. 3.000 Zeichen)

Zu Beginn muss die softwaretechnische Qualität des OPALADIN-Frameworks sichergestellt werden, damit die fachliche Qualität des OPALADIN-Frameworks überhaupt erreicht werden kann. Zur Sicherung der softwaretechnischen Qualität des OPALADIN-Frameworks werden parallel zum gesamten Softwareentwicklungsprozess Unit-Tests entworfen, implementiert und nachts über dem im Versionsverwaltungssystem eingetragenen Quelltext ausgeführt. Die Unit-Tests testen vollumfänglich das korrekte Erstellen der graphenbasierten Modelle aufgrund der für den jeweiligen Graphentyp vorgegebenen Knotentypen, Kantentypen und Grammatik zu erlaubten Anordnungen der Knoten und Kanten. Zudem testen die Unit-Tests insbesondere das korrekte Erstellen der Graphen aufgrund zusätzlich angegebener Eigenschaften, wie durchschnittliche Breite, Tiefe, Knotengrade usw., die festgelegt werden müssen, um Modellierungsaufgaben unterschiedlichen Umfangs und unterschiedlicher Komplexität zu generieren. Ob ein generierter Graph bzw. eine entsprechende graphenbasierte Modellierungsaufgabe tatsächlich semantisch sinnvoll ist, kann allerdings nur manuell geprüft werden, wozu studentische oder wissenschaftliche Hilfskräfte angestellt werden, die allerdings das Selenium-Framework zum Test von Webanwendungen verwenden, um eine Vielzahl von Graphen bzw. Modellierungsaufgaben zu generieren, die sie dann bezüglich sinnvoller Semantik beurteilen bzw. überprüfen.

Die fachliche Qualitätssicherung ist inhärenter Bestandteil OPALADINs: Das Lösen der graphenbasierten Modellierungsaufgaben durch die Studierenden wird – vollständig anonym – aufgezeichnet und kann nachträglich statistisch analysiert werden. So ist es z. B. möglich, zu messen, wie gut und wie schnell die Studierenden graphenbasierte Modellierungsaufgaben eines bestimmten Typs und einer bestimmten Schwierigkeitsstufe gelöst haben und wie sich ihr Lernfortschritt über der Zeit entwickelt hat.

Nichtsdestotrotz werden während passender Lehrveranstaltungen Akzeptanztests von OPALADIN mit vielen Studierenden durchgeführt, und ihre Rückmeldungen werden – in Kommentarfeldern in OPALADIN selbst – gesammelt und ausgewertet und fließen in die Weiterentwicklung OPALADINs ein.

Die fachliche Qualitätssicherung OPALADINs muss allerdings auch noch auf der Ebene der grafischen Deklaration bzw. der Erstellung/Konfiguration der Typen graphenbasierter Modellierungsaufgaben durch die Lehrenden erfolgen. Zu diesem Zwecke werden Kolleginnen und Kollegen der Westsächsischen Hochschule Zwickau und der HTW Dresden, welche sich mit graphenbasierter Modellierung in Lehre und Forschung befassen, in OPALADIN entsprechende Aufgabentypen anlegen – zu Beginn voraussichtlich unter Anleitung –, und ihr Feedback fließt ebenfalls in die Weiterentwicklung OPALADINs ein. Das erklärte Ziel OPALADINs besteht darin, dass auch Nicht-Informatiker und wenig IT-affine Fachkolleginnen und -kollegen Typen graphenbasierter Modellierungsaufgaben selbst erstellen können.

15. Erstellen Sie ein Nachhaltigkeitskonzept und einen Verwertungsplan insbesondere zur Übertragbarkeit bzw. Skalierung der Ergebnisse auf den sächsischen Hochschulraum! (max. 3.000 Zeichen)

OPALADIN ist quasi endlos wiederzuverwenden, da die in OPALADIN deklarierten (Modellierungs)aufgabentypen und die durch OPALADIN generierten (Modellierungs)aufgaben zentrale Aufgaben(typen) der jeweiligen Fachgebiete sind und alle Studierenden diese Aufgaben lösen können müssen. Das heißt, dass OPALADIN jedes Jahr und vermutlich sogar jedes Semester mehrfach wiederverwendet wird. OPALADIN ist im Web und in OPAL für den gesamten sächsischen Hochschulraum öffentlich zugänglich und so quasi eine Open Educational Resource, die beliebig nachgenutzt werden kann. Das Framework, das im Rahmen der Entwicklung von OPALADIN zwangsläufig entsteht, kann insofern wiederverwendet werden, als dass mit ihm (Modellierungs)aufgabentypen aus beliebigen Fachgebieten deklariert und entsprechende (Modellierungs)aufgaben generiert werden können. Der Programmquelltext von OPALADIN wird Open Source bereitgestellt und ist somit auch der Nach- und Weiternutzung und -entwicklung zugänglich.

16. Benennen Sie eigene relevante Vorarbeiten (Projekte, Publikationen etc.) für Ihr geplantes Vorhaben! (max. 1.500 Zeichen)

ALADIN wurde gefördert im Rahmen von „Fellowships für die digitale Hochschulbildung in Sachsen“ ab 2020.

ALADIN wurde gefördert im Rahmen der „Förderung innovativer Lehrformen“ an der HTW Dresden ab 2019.

ALADIN wird im Rahmen des Datenbankforums der HTW Dresden am 18.05.2022 vorgestellt.

ALADIN wird im Rahmen der „Didaktischen Stulle“ an der HTW Dresden am 13.01.2022 vorgestellt.

ALADIN ist im Rahmen des Tages der Lehre am 29.09.2021 an der HTW Dresden vorgestellt worden.

ALADIN ist in Form eines Posters zum Abschluss der „Förderung innovativer Lehrformen“ am 23.09.2020, dem Tag der Lehre, an der HTW Dresden vorgestellt worden.

Herr Professor Munkelt befasst sich bereits seit zirka zwanzig Jahren mit der Generierung von Graphen zum Test probabilistischer Expertensysteme (siehe z. B. [1]) und mit der Generierung von Gozintographen und Produktionsauftragsgraphen zum systematischen Test von Verfahren der Produktionsplanung und -steuerung (siehe z. B. [2]).

[1] Munkelt, Torsten: Potenzial Bayes'scher Netze zur Unterstützung der Produktionsplanung und -steuerung, Ilmenau, Technische Universität, Dissertation, 2008, S. 284 ff. und S. 310 ff.

[2] Krockert, Martin; Matthes, Marvin; Munkelt, Torsten; Völker, Sven: Generierung realitätsnaher Testdaten für die Simulation von Produktionen, in: Franke, Jörg; Schuderer, Peter (Herausgeber): Simulation in Produktion und Logistik, Cuvillier Verlag, Göttingen, 2021, Seiten 565 bis 574.

17. Finanzierungsplan⁴ (Alle Angaben auf volle Euro gerundet entsprechend der avisierten Laufzeit des Vorhabens auf Jahresscheiben verteilt!)

Hochschule 1 (entspr. Punkt 3 und 4)

Position	2022	2023
Personalkosten ⁵	31.250 €	37.500 €
Sachkosten ⁶	0 €	2.880 €

Hochschule 2 (entspr. Punkt 3 und 4)

Position	2022	2023
Personalkosten	0 €	2.880 €
Sachkosten	0 €	0 €

Begründen Sie kurz, wofür Sie die beantragten Mittel verwenden möchten (z.B. zur Finanzierung wiss./nichtwiss. Personals, wiss./stud. Hilfskräfte, von Werkverträgen etc.)!

(max. 1.500 Zeichen)

Die Personalmittel der HTW Dresden finanzieren eine wissenschaftliche Mitarbeiterin, vom 01.03.2022 bis zum 31.12.2023, in der Entgeltgruppe E 13 als 0,5 VZÄ. Da tiefgreifende, anwendungsbereite Kenntnisse von Wissensdatenbanken, Natural Language Processing, generischer und logischer Programmierung, Graphen, Constraints und Grammatiken für die Bearbeitung des OPALADIN-Projektes erforderlich sind, ist eine entsprechende Qualifikation vonnöten. Die 0,5 VZÄ zwischen der Westsächsischen Hochschule Zwickau (WHZ) und der HTW Dresden aufzuteilen, erscheint nicht sinnvoll, da man für weniger als eine halbe Stelle kaum eine Informatikerin findet, die ausreichend qualifiziert ist.

Für die WHZ beantragen wir nur Personalmittel für eine SHK/WHK, welche OPALADIN während des letzten halben Jahres 2023 intensiv und extensiv testet und dokumentiert (mit jeweils 40 Stunden pro Monat für sechs Monate zu zirka 12 Euro pro Stunde). Wir stellen den Antrag dennoch bewusst als gemeinsamen Antrag der HTW Dresden und der WHZ, da durch die Zusammenarbeit in den Projekten melius und OPALADIN ein überproportional großer Mehrwert entsteht.

Da Studierende und Lehrende über leistungsfähige Rechentechnik verfügen und Server für (OP)ALADIN bereits existieren, wird von der Beantragung spezifischer Rechentechnik abgesehen. Wir widmen die hier ausgewiesenen Sachmittel der HTW Dresden lieber in Personalmittel um, und bezahlen aus ihnen einer weiteren SHK/WHK - analog zur oben aufgeführten SHK/WHK oder WZH.

⁴ Pro Vorhaben (**nicht** je Hochschule bei mehreren Antragstellenden) wird insgesamt ein Personalmitteleinsatz von 0,5 VZÄ empfohlen.

⁵ Zu den Personalkosten gehören Mittel für wiss./nichtwiss. Personal, stud./wiss. Hilfskräfte, Honorare.

⁶ Zu den Sachkosten gehören Mittel für Werkverträge, Dienstreisen, Verbrauchsmaterial.

Investitionen (insb. für die Arbeitsplatzausstattung) können nicht beantragt/bewilligt werden. Unter Investitionen werden hier alle Anschaffungen verstanden, die der Inventarisierungspflicht an den Hochschulen unterliegen und einen längeren Gebrauchszeitraum haben.

18. Bei Bedarf (ohne Wertung): Letters of Intent (LoI) von externen Partnereinrichtungen (z.B. BPS GmbH, HDS, KCS etc.). Es sind LoI folgender Einrichtungen angefügt:

(Bitte direkt als PDF an das Antragsformular anhängen). (max. 250 Zeichen)

Herr Professor Laue (WHZ) versichert, dass er bezüglich „semantischer Validierung graphenbasierter Modelle“ und „Entwerfen von Aufgabentypen zur Geschäftsprozessmodellierung“ unterstützt, auch wenn das komplementäre Projekt melius nicht zustande kommt.

Hinweise zum Datenschutz und zur Datennutzung

Die ausführlichen Hinweise zum Datenschutz und zur Datennutzung entnehmen Sie bitte der beigefügten Datenschutzerklärung (Informationspflichten nach DSGVO).



Ich/Wir willige(n) in die Verarbeitung meiner/unserer Kontaktdaten unter 3.) und 4.) zum Zwecke der Nutzung innerhalb des Ausschreibungsverfahrens ein.

Mit der Einreichung dieses Antrages stimmen Sie der elektronischen Verarbeitung der hier gemachten Angaben im Rahmen des Ausschreibungsverfahrens zu.



Westsächsische Hochschule Zwickau
University of Applied Sciences

Herrn Prof. Munkelt
HTW Dresden
Fak. Informatik/Mathematik

Absichtserklärung, das Projekt OPALADIN zu unterstützen

Sehr geehrter Herr Kollege Munkelt,

wir begrüßen außerordentlich das Interesse seitens der HTW Dresden, im Rahmen des OPALADIN-Projektes das ALADIN-Framework um graphenbasierte Modellierung zu erweitern und an OPAL anzubinden, sodass wir OPALADIN auch an der Westsächsische Hochschule Zwickau zur Unterstützung der Lehre einsetzen können.

Wir sichern zu, die Handlungsfelder „B.1. Semantische Validierung graphenbasierter Modelle“ und „C. Deklaration spezifischer Aufgabentypen“ von OPALADIN in allen von ihnen berührten Arbeitspaketen mit unserer Expertise im Bereich des Natural Language Processing und der Software- und Geschäftsprozessmodellierung nach besten Kräften zu unterstützen.

Insbesondere werden wir uns an dem Entwerfen von Aufgabentypen zur Geschäftsprozessmodellierung für OPALADIN beteiligen, so dass das im OPALADIN-Projekt entwickelte Werkzeug Lehrinhalte unserer Hochschulen passend abdeckt.

Ich wünsche uns allen viel Erfolg beim OPALADIN-Projektantrag.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr Prof. Dr. Ralf Laue