

# SIM – Systematische Innovationsmethoden

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe, Universität Leipzig

Prof. Dr. Ralf Laue, WH Zwickau

Version vom 30. März 2020

## 4. Kurzbeschreibung des Vorhabens

In der Praxis ist die Fertigkeit zum systematischen erfinderischen Lösen von Problemen fachübergreifend eine extrem wichtige Fähigkeit. An mitteldeutschen Hochschuleinrichtungen werden Ausbildungen und Weiterbildungen in derartigen *Systematischen Innovationsmethoden* (SIM) bisher wenig angeboten.

**Ziel** des Vorhabens ist es, ein hochschulübergreifendes und nachhaltig nutzbares Blended-Learning-Angebot im SIM-Bereich aufzubauen, das Studierenden die Möglichkeit bietet, ein zusätzliches, von der Industrie anerkanntes Zertifikat zu erwerben und das in bestehende Curricula sowohl der grundständigen Ausbildung als auch der Weiterbildung integriert werden kann.

Das auf- und auszubauende Lehrangebot orientiert sich an europäischen Standards auf diesem Gebiet, insbesondere an der *Europäischen Erneuerungsagenda für die Hochschulbildung* vom 30.05.2017<sup>1</sup>.

## 7. Ausgangslage

In einschlägigen Lehrveranstaltungen an der UL (Prof. Gräbe – Informatik, Prof. Neumuth – Medizintechnik, Dr. Lautenschläger – nachhaltiges Ressourcenmanagement) wurden größere Defizite im Bereich derartiger Kompetenzen zur systematischen, nachhaltigen Modellierung komplexer technischer Systeme deutlich. Ähnliche Erfahrungen liegen auch an der WHZ (Prof. Laue) vor. Derartige Querschnittskompetenzen sind in einer immer stärker technisierten Welt von zentraler Bedeutung nicht nur für den ingenieur-technischen Nachwuchs, sondern auch im mittleren Management, das die entsprechenden sozio-technischen Entwicklungsprozesse organisieren muss. Dabei reicht es nicht aus, auf klassische Methoden wie *Design Thinking* oder *Six Sigma* zu setzen, die stark auf die Erforschung von Kundenwünschen orientieren, aber im Analyseprozess nur wenig systematisch die technische Machbarkeitsebene einbeziehen. Deshalb zielt das beantragte Fellowship auf eine stärkere Integration genau dieser Elemente in die Ausbildung.

Hochschuleinrichtungen wie die UL oder die WHZ stehen damit vor der Herausforderung, entsprechenden Kompetenzerwerb auf breiter Front in viele Curricula zu integrieren<sup>2</sup>. Unser Vorhaben möchte hierzu einen Beitrag leisten, indem im europäischen Hochschulraum verfügbare Erfahrungen, Angebote von digitalen Lehrmaterialien und Lehrkonzepten auf diesem Gebiet

---

1 Das Vorhaben zielt insbesondere auf die dort formulierten Herausforderungen „Gleichzeitig weisen zu viele Absolventinnen und Absolventen ... nicht die Querschnittskompetenzen (Problemlösung, Kommunikation, usw.) auf, die sie benötigen, um in einer sich wandelnden Welt bestehen zu können“ sowie „Hochschuleinrichtungen leisten häufig nicht den von ihnen erwarteten Innovationsbeitrag zur Wirtschaft insgesamt und vor allem zur Wirtschaft in ihrer Region“. (Ebenda, S. 4.)

2 „However, in general engineering curricula offer less room for enhancing creativity or inventiveness in the discipline specific subjects. As innovation is an interdisciplinary knowledge area, the full scope of innovation theory is seldom taught at universities. Moreover, many educators mistakenly believe that students are inherently creative and obtain proper problem-solving skills automatically during the university study period. There are only few universities making significant efforts to comprehensively incorporate creative and systematic tools of TRIZ into their degree structure.“ (Belski et al. 2018)

systematisch erschlossen und für die Lehre an mitteldeutschen Hochschulstandorten aufbereitet werden.

Das Projekt ist ein regionaler Beitrag zur Etablierung einer europäischen SIM-Wissensallianz, die von der Universität Leipzig als Konsortialführerin eines EU-Antrags vorangetrieben wird.

## 8. Ziele

### **Didaktische Ziele und Einsatz digitaler Medien.**

Im internationalen Rahmen haben sich für die Vermittlung von SIM-Kompetenzen Mischformen von Theorie- und Praxisphasen in einem iterativen Lernermodell bewährt. Der Ansatz ist für den Einsatz von Konzepten des Blended Learning sowie der Flipped-Classroom-Methodik gut geeignet, wenn parallel eine angemessene individuelle Betreuung gewährleistet ist. Wir greifen damit Lehrveranstaltungskonzepte auf, die etwa am INSA Strasbourg oder an der Technischen Universität Brno seit vielen Jahren erfolgreich im Einsatz sind.

### **Bezug zu den Strategien der Hochschule.**

Das Projekt ist Teil der Bemühungen, die internationale Rolle von HEI im Mitteldeutschen Raum weiter zu stärken und insbesondere die Leitfunktion der UL in diesem **Prozess der Internationalisierung** praktisch mit Leben zu füllen. Mit seiner Einbindung in eine bereits stark digitalisierte europäische Lehrinfrastruktur auf diesem Gebiet nimmt es eine Vorreiterrolle in der Frage der weiteren Qualifizierung der **Digitalisierungsstrategie** der Leipziger Universität ein, in der wesentliche Fragen einer solchen Einbindung bisher unzureichend thematisiert werden, siehe etwa (UL 2019, Abschnitt 5.6.2.).

Basis unserer **Studienerfolgsstrategie** sind Lehrformen, die auf diesem Gebiet in anderen Teilen Europas seit vielen Jahren mit gutem Erfolg eingesetzt werden, siehe etwa (Bušov et al. 2016), (Bušov et al. 2017), (Belski et al. 2018), was auch eigene Lehrevaluationen bestätigen.

### **Bezug zu den Zielen und Handlungsfeldern der „Strategie zur Digitalisierung in der Hochschulbildung“.**

Hier sind vor allem die folgenden Bezüge hervorzuheben:

- „Unterstützung von Blended-Learning-Ansätzen in der wissenschaftlichen Aus- und Weiterbildung“ durch den Aufbau eigener OER-Bestände und deren Bereitstellung auf der github-Plattform *OpenDiscovery* sowie durch die Zertifizierung von Lehrpersonal als Trainer.
- „Individualisierung des Lernens z.B. durch aktives Lernen mit leistungsabhängigem Feedback, Lernen mit eigener Geschwindigkeit, Förderung des aktiven Lernens“. Diese Bezüge stehen im Kern des methodischen Konzepts des Minsker TRIZ-Trainers.
- „Anreicherung des Präsenz- und Selbststudiums durch Konsumierung zusätzlicher Lehrinhalte und Kompetenzaufbau“, was vor allem mit der Bereitstellung weiterer ins Deutsche übersetzter OER-Texte unterstützt wird.
- „Schaffung bzw. Erweiterung gemeinsamer Online-Wissensbasen zu bestimmten Lehrinhalten“, was mit dem WUMM-Projekt bereits in Angriff genommen worden ist.
- „Erhöhung von Wissensbeständen; Kompetenzzuwächse und Vorteile der interdisziplinären Herangehensweise“, was für die SIM-Thematik inhärent ist, da die konsistente Vermittlung der Lehrinhalte wesentlich von der Interdisziplinarität der Einsatzmöglichkeiten dieser Systematischen Innovationsmethoden profitiert.

## 9. Didaktische Konzeption

Auf der Grundlage aktueller Angebote an beiden Einrichtungen wird ein komplexeres SIM-Lehrangebot entwickelt, in das vorhandene digitale Ressourcen wie der Minsker TRIZ-Trainer <https://triztrainer.ru/> oder die europäische Plattform <https://www.cephei.eu/> einbezogen werden. Mit derartigen Angeboten werden diese Strukturen zugleich durch eigene Beiträge weiterentwickelt.

Mit dem Zertifizierungssystem von MATRIZ, der Internationalen TRIZ-Organisation, existiert ein auch in der Industrie anerkanntes fünfstufiges Zertifikat für Kenntnisse und Fertigkeiten im SIM-Bereich. Die aufzubauenden Strukturen sollen längerfristig in der Lage sein, eine solche Zertifizierung auf Level 1 im Rahmen des Studiums anzubieten. Dafür sind auf Level 3 zertifizierte Trainer erforderlich. Mit dem TRIZ-Online-Praktikum auf der Basis des Minsker TRIZ-Trainers als Lernmittel, das bereits im Wintersemester 19/20 und im Sommersemester 20 angeboten wurde und wird, konnten an der UL erste Erfahrungen in dieser Richtung gesammelt werden.

Systematische Innovationsmethoden sind im Verhältnis zu ihrer praktischen Bedeutung derzeit in der Lehre unterrepräsentiert. Das liegt unter anderem daran, dass wenig Lehrmaterial, insbesondere wenig für das E-Learning aufbereitetes Material, in deutscher Sprache zur Verfügung steht. Überdies ist vorhandenes Lehrmaterial häufig so gestaltet, dass Kenntnisse aus speziellen Ingenieur-Studiengängen vorausgesetzt werden. Diesem Mangel soll mit dem Projekt abgeholfen werden, indem geeignetes hochwertiges international verfügbares Material (zu einem großen Teil in Russisch) ins Deutsche übertragen und auf der github-Plattform *OpenDiscovery* unter einer offenen Lizenz zur Verfügung gestellt wird. Dabei soll Lehrmaterial ausgewählt werden, das einerseits unter einer freien Lizenz zur Verfügung steht und andererseits so gestaltet ist, dass es in möglichst vielen Studiengängen einsetzbar ist. Dazu ist es nötig, vorhandene Übungsaufgaben etc. so auszuwählen bzw. umzugestalten, dass sie ohne fachspezifisches Vorwissen gelöst werden können.

Weiterhin sollen Materialien und Erfahrungen aus den DDR-Erfinderschulen, die in diesem Bereich – besonders zum Thema *SIM und Management* als Folge der Unterstützung innerbetrieblicher Innovationsprozesse – bereits einen beachtlichen Stand erreicht hatten, siehe etwa (Rindfleisch, Thiel 1994), systematischer erschlossen und für die aktuelle Lehre weiter aufbereitet werden.

Wichtig für diese Vorhaben ist es, einen gemeinsam abgestimmten terminologischen Rahmen zu entwickeln mit klaren und standardisierten Übersetzungen entsprechender Begriffe ins Deutsche, die international heute vor allem in Russisch und Englisch vorliegen. Dies muss im Kreis der in Mitteldeutschland beteiligten Personen (Studierende, studentische Hilfskräfte, Lehrende und Wissenschaftler) genauer abgestimmt werden. Dazu wird an der UL ein (curricular eingebundenes) projektbezogenes Forschungsseminar angeboten.

## 10. Arbeits- und Finanzplanung

Im Projekt sollen drei Arbeitspakete abgearbeitet werden:

- (A1) Vorbereitungsphase 07–09/2020
- (A2) Wintersemester 10/2020–03/2021
- (A3) Sommersemester 04–08/2021

### A1.

Analyse der Ausgangsbedingungen, Herstellen der notwendigen internationalen Arbeitskontakte, Auswahl von zu übersetzender Literatur, Treffen erforderlicher Absprachen, Gewinnung von WHK.

Abschluss mit Meilenstein Ende September 2020 zur Verabschiedung eines genaueren Vorgehensplans für das Wintersemester 20/21.

## **A2.**

UL: 10-LP-Modul 10-202-2309 „Semantic Web“ im Master Informatik, Weiterentwicklung in Richtung „Modellierung nachhaltiger Systeme und Semantic Web“. Umfasst Vorlesung „Modellierung und Semantic Web“, projektbegleitendes Forschungsseminar und das TRIZ-Online-Praktikum.

WHZ: „Projekt in der Softwareentwicklung“ (5 LP), Untersuchung von Verbindungen zwischen Requirements Engineerings und SIM-Methoden.

Abschluss mit Meilenstein im März 2021 mit Zwischenanalyse des Projektstands sowie Verabschiedung eines genaueren Vorgehensplans für das Sommersemester 21.

## **A3.**

UL: Projektbegleitendes Forschungsseminar als Seminarmodul 10-202-2312 „Angewandte Informatik“, TRIZ-Online-Praktikum als Kernmodul 10-202-2012 „Aktuelle Trends der Informatik“. Abstimmung mit dem Modul 09-202-2414 „Strukturierte Systeminnovation für die Medizin“ von Prof. Neumuth.

WHZ: Erstellung von Lehrmaterial durch Arbeiten im Modul „Wissenschaftliches Arbeiten“.

Abschluss mit Meilenstein Ende August 2021 zur Analyse und Präsentation der Projektergebnisse.

## **A2 und A3.**

WHZ: Auswahl und Anpassung geeigneten Studienmaterials, Übersetzung vorhandener freier Materialien aus dem Russischen, Aufbereitung unter didaktischen Gesichtspunkten, Begutachtung und Besprechung der Ergebnisse im Forschungsseminar, Bereitstellen als Open Educational Resources. Forschungsseminar und TRIZ-Online-Praktikum an der UL können von Studierenden der WHZ belegt werden.

Besonders erfolgreichen Studierenden soll zusätzlich die Möglichkeit geboten werden, ein MATRIZ-Zertifikat Level 1 zu erwerben. Trainer erwerben MATRIZ-Zertifikate Level 1 oder 2, soweit noch nicht vorhanden. Eine Lehrperson wird beim Erwerb des MATRIZ-Zertifikat Level 3 unterstützt, um zukünftig eigene MATRIZ-Zertifizierungen auf Level 1 durchführen zu können.

## **Finanzplan.**

### **Personalkosten:**

- Eine WHK an der UL mit Masterabschluss über die gesamte Projektlaufzeit im Umfang von 5h/Woche. Kosten: 6511,44 Euro. Aufgaben: Projektkoordination, Beteiligung an der Konzeption des Forschungsseminars, Tutor am Minsker TRIZ-Trainer.
- 2 WHK mit Bachelorabschluss über die gesamte Projektlaufzeit im Umfang von 5h/Woche an der WHZ. Kosten: 9580,56 Euro. Aufgaben: Lehrmaterialien ins Deutsche übersetzen, Texterfassung und -aufbereitung als OER.

### **Sachkosten:**

- 3400 Euro an der UL für eine Beteiligung an den Kosten des Einsatzes des TRIZ-Trainers als Lernmittel. Studierende müssen den Zugang derzeit aus eigener Tasche bezahlen. Als Senkung dieser Einstiegshürde wird dieser Beitrag ganz oder teilweise aus Projektmitteln übernommen.

Außerdem sind die Kosten für die Level-3-Zertifizierung eines Trainers an der UL als Sachkosten eingestellt.

- 5000 Euro an der UL für eine Beteiligung an den Kosten eines MATRIZ-Zertifikats Level 3 für eine Lehrkraft.
- 400 Euro an der WHZ für die Teilnahme am Seminar in Leipzig.

## 11. Vorbildcharakter und Übertragbarkeit

Nach unserem Verständnis zeichnet sich digitale Lehre nicht in erster Linie durch den Einsatz von Computer und Web als Kommunikationskanäle aus, sondern durch die Nachnutzung und gemeinschaftliche Weiterentwicklung moderner Lernmittel. Diese Lernmittel sind dabei als *Sachmittel* zu betrachten und nicht als Selbstzweck, sie ordnen sich als Werkzeuge in den *Prozess der Lehre* ein. Unsere bisherigen Erfahrungen mit einem *solchen* Verständnis von digital gestützter Lehre zeigen, dass dabei zwei Aspekte oft unterschätzt werden: 1) der Aufwand, der zur Erstellung solcher Lernmittel erforderlich ist, und 2) der Betreuungsaufwand durch geschultes Fachpersonal, der trotz Einsatz solcher Lernmittel nach wie vor erforderlich ist, um Lernprozesse zu synchronisieren und bei den Lernenden Kompetenzen auf dem angestrebten Niveau herauszubilden.

**Zu 1)** Der Aufruf zur Vermarktung eigener Lernmittel steht in eigenartigem Kontrast zur Erwartungshaltung, dass andere ihre Lernmittel kostenfrei zur Verfügung stellen. Dieser Konflikt kann in einer gemeinsamen Bewirtschaftung der Lernmittel aufgelöst werden, wenn *alle* beteiligten Seiten die dafür erforderlichen Ressourcen bereitstellen einschließlich der Frage, politische Prozesse an den Hochschulen zu begleiten, eine solche Bewirtschaftung gemeinsamer Ressourcen in der Grundausstattung von Studiengängen zu verankern.

**Zu 2)** Betreuungsverhältnisse auf Augenhöhe gehören zum Grundverständnis akademischer Lehre der am Projekt beteiligten Lehrpersonen. Mit digitalen Lernmitteln erhalten Formen des selbstbestimmten Lernen (wieder) eine größere Bedeutung. Allerdings brauchen Studierende dabei Feedback, um Kompetenzen adäquat auszuprägen. Mit neuen Lernmitteln sind hier auch neue Wege und Formen zu finden und praktisch auszuprobieren. Erfahrungen, die wir in diesem Experimentierfeld sammeln, stellen wir interessierten Partnern gern im kollegialen Diskurs vor. Auch dieses Moment gehört zu unserem Grundverständnis akademischer Lehre.

## 12. Ist bereits eine Abstimmung mit anderen Organisationseinheiten Ihrer Hochschule(n) zur Realisierung Ihres Vorhabens erfolgt?

Mit der Abteilung Weiterbildung der Universität Leipzig (Frau Weigert) wurde am 05.11.2019 in einem Auftaktgespräch vorbesprochen, wie dieses Lehrangebot in das Weiterbildungsangebot der Universität Leipzig einbezogen werden kann.

An der UL wurden der E-Learning-Service sowie der Prorektor Lehre – einem entsprechenden Auftrag des Dekans folgend – dahingehend kontaktiert, ob kostenpflichtige hochwertige Lehrmaterialien wie der TRIZ-Trainer in der Lehre überhaupt eingesetzt werden dürfen und wie ggf. die Kostenübernahme zu gestalten sei. Dieser Konsultationsprozess ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht abgeschlossen.

Im Rahmen der Einreichung des Antrags auf eine ERASMUS+-Wissensallianz wurde der Institutsvorstand am 28.01.2020 über die bestehenden Pläne informiert.

## 13. Mehrwert und Entwicklungspotenziale

Die zu vermittelnden Querschnittskompetenzen sind für viele Studiengänge relevant und können damit leicht auch in anderen Studiengängen ausgerollt und von dortigem Lehrpersonal übernommen werden. Es ist auch möglich, kleinteiligere Elemente zu übernehmen, da die Lehrveranstaltungen so konzipiert sind, dass sie einerseits zu einem eigenen Modul zusammengefasst, andererseits aber auch Teile in Lehrveranstaltungen etwa zum wissenschaftlichen Arbeiten oder im Studium generale vorgestellt werden können.

Ein wesentliches Element unseres Vorhabens ist die Schärfung einer OER-Strategie, die heute an vielen Stellen mit „kostenfrei“ gleichgesetzt wird. Dies erfordert auch ein entsprechendes Engagement der beteiligten Einrichtungen, das sich in speziellen Lehrgebieten wie der SIM-Ausbildung nicht auf das Bereitstellen allgemeiner Lernplattformen beschränken kann.

Zugleich sammeln wir Erfahrungen in der hochschulübergreifenden Zusammenarbeit auf diesem Gebiet, insbesondere in der Nutzung des Minsker TRIZ-Trainers in gemeinsamen Lehrveranstaltungen sowie der gemeinsamen Gestaltung der vorgesehenen Zertifizierungsprozesse, die über das Projekt hinaus von Bedeutung sind.

## 14. Mehrwert und Entwicklungspotentiale des Tandem-Fellowships

Mit dieser Kooperation wird die Sichtbarkeit des Anliegens, ein hochwertiges SIM-Lehrangebot nicht nur an einer einzelnen Einrichtung, sondern im mitteldeutschen Raum aufzubauen, unterstrichen. Zugleich wird damit die Chance erhöht, dieses Angebot nachhaltig zu befestigen, da es nicht auf den guten Willen einer einzelnen Einrichtung und die Verfügbarkeit einer einzelnen Lehrperson ausgerichtet ist.

Mit dem Tandem-Fellowship ergibt sich auch die Möglichkeit, spezifische Potenziale der beiden Hochschulen zu kombinieren. An der WHZ gibt es dank einer langjährigen Kooperation mit Universitäten in Kirgistan eine beachtliche Zahl von kirgisischen Informatik-Studenten, die in diese Übersetzungsaufgaben einbezogen werden können. Zwischen der UL und der Belorussischen Staatlichen Universität Minsk (BSU) besteht seit 2006 ein ERASMUS-Kooperationsabkommen auf Universitätsebene, auf das ebenfalls unterstützend für dieses Projekt zurückgegriffen werden kann.

## 15. Nachhaltigkeitskonzept

Das Konzept ist auf den nachhaltigen Aufbau eines entsprechenden SIM-Lehrangebots im mitteldeutschen Hochschulraum ausgerichtet. Im Rahmen des WUMM-Projekts <http://www.leipzig-netz.de/index.php/WUMM> gibt es bereits weitergehende Aktivitäten, wie das hier beantragte Projekt mit weiteren bestehenden universitären Lehrstrukturen vernetzt und darüber hinaus mit dualen Ausbildungsstrukturen (BA Sachsen, DHGE Gera-Eisenach) sowie industriellen Weiterbildungsstrukturen etwa der IHK verbunden werden kann. Hierzu wurde seitens der DHGE (Prorektor Lehre Prof. Müller) bereits vor längerer Zeit Interesse signalisiert. Ebenso existieren zu diesen Fragen Arbeitskontakte in die IHK Leipzig (Frau Kulik).

Zitierte Quellen siehe <http://www.informatik.uni-leipzig.de/~graebe/Antraege/DF-20200327.pdf>.

## Quellen

- Igor Belski, Claudia Hentschel, Pavel Livotov et al (2018). Sustainable Education in Inventive Problem Solving with TRIZ and Knowledge-Based Innovation at Universities. In: Automated Invention for Smart Industries. 18th International TRIZ Future Conference, TFC 2018, Strasbourg, France, October 29–31, 2018, Proceedings, pp. 51–73, ISBN 979-10699-2919-7.
- Bohuslav Bušov, Vladimír Dostál (2017). TRIZ – trans-disciplinary innovative methodology. Proceedings AAEE2017, Manly, Sydney, Australia.  
<https://wumm-project.github.io/Erasmus/Busov-2017.pdf>
- Bohuslav Bušov, Jan Židek, Milada Bartlová (2016). TRIZ already 35 years in the Czech Republic. Proc. TRIZ FUTURE 2015, Procedia CIRP 39 (2016) 216–220.
- Universität Leipzig (UL 2019). Hochschulspezifische Entwicklungsplanung der Universität Leipzig 2025.