KompAKI

Kompetenzzentrum für Arbeit und Künstliche Intelligenz im Rhein-Main-Gebiet (KompAKI)

Kurzfassung

Sachbericht zum Verwendungsnachweis Teil I

Teilvorhaben der SimPlan AG
„Softwareentwicklung für KI im Kontext der Wertstromanalyse“
Förderkennzeichen FKZ02L19C151

Autoren

Prof. Dr. Sven Spieckermann, Stephan Stauber

Version vom

Montag, 29. Dezember 2025

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) unter dem Förderkennzeichen 02L19C151 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

I. Inhaltsverzeichnis

I. Inhaltsverzeichnis 2
1 Ursprüngliche Aufgabenstellung 3
2 Wissenschaftlicher und technischer Stand zu Beginn des Vorhabens 3
3 Plan und Ablauf des Vorhabens 3
4 Wesentliche Ergebnisse im Überblick 4
5 Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen 4

1 Ursprüngliche Aufgabenstellung

Das Gesamtvorhaben KompAKI umfasst zahlreiche Projekte und Arbeitspakete. Dazu gehören Entwicklungsprojekte, Pilotprojekte, Methoden und Werkzeuge für die Praxis, Demonstratoren, Sensibilisierung und Beratung, Tagesworkshops, Zertifikatskurse, Transplattform(en) für KI-Anwender und -Anbieter sowie Öffentlichkeitsarbeit.

Sämtliche Aktivitäten von SimPlan waren fokussiert auf das Pilotprojekt 2 (PP2) „KI im Kontext der Wertstromanalyse“. Wesentlicher Kooperationspartner für SimPlan im Projektverlauf war das PTW der TU Darmstadt als Forschungs- und Entwicklungspartner rund um das Kernthema des Pilotprojektes. Stark unterstützt hat die Hochschule Darmstadt im Bereich der Evaluation der erarbeiteten Lösungen.

Das Pilotprojekt PP2 war in vier Arbeitspakete unterteilt:

- PP2_1: Problemanalyse
- PP2_2: Softwareentwicklung
- PP2_3: Methodenentwicklung
- PP2_4: Evaluation der Ergebnisse

Das Ziel des Teilvorhabens von SimPlan mit dem Fokus auf das Pilotprojekt PP2 war es, einen großen Schritt nach vorne bei der Nutzung von KI bei der Digitalisierung von Wertströmen zu machen. Nach Durchführung der Problemanalyse haben sich SimPlan und das PTW darauf fokussiert, Symbole aus fotografierten (handschriftlichen oder analogen) Wertstromkarten mit Hilfe von KI in Symbole und Elemente der Software SimVSM der SimPlan AG zu überführen.

2 Wissenschaftlicher und technischer Stand zu Beginn des Vorhabens

Zu Beginn des Vorhabens gab es keine Lösungen im Wertstrombereich, die eine nennenswerte KI-Unterstützung zur Verfügung gestellt haben. Auch heute, gegen Ende des Jahres 2025, gibt es diesbezüglich noch keine verfügbaren kommerziellen Lösungen. Insofern hat das Vorhaben hier, wie vorgesehen, dazu beigetragen KI in der Wertstrommodellierung besser zu positionieren.

Natürlich gab es während der Projektlaufzeit viele wichtige Entwicklungen im Bereich von Digitalen Zwillingen und insbesondere im Bereich KI. SimPlan hat die Arbeiten im Projektverlauf stets an diese Entwicklungen angepasst und Fortschritte an anderer Stelle in die Arbeiten einfließen lassen. Die Notwendigkeit einer Anpassung der Ziele des Projektes hat sich daraus im Sinne einer Erweiterung ergeben: die Möglichkeiten der neuen vorgestellten Sprachmodelle wie chatGPT waren aufzugreifen, zu bewerten und wo immer möglich und sinnvoll in die Arbeiten einzubeziehen. Das ist erfolgt und hat den Forschungsarbeiten im Projekt teilweise einen ergänzenden Schwerpunkt gegeben, ohne dass die durchgeführten Arbeiten dadurch grundsätzlich in Frage zu stellen gewesen wären.

3 Plan und Ablauf des Vorhabens

Der Fokus von SimPlan lag wie einleitend beschrieben auf dem Pilotprojekt PP2 mit den genannten vier Arbeitspaketen.

Bei der Bearbeitung hat sich SimPlan gemeinsam mit den Partnern PTW (TU Darmstadt) und der Hochschule Darmstadt im Wesentlichen an die Strukturierung gemäß dieser Arbeitspakete orientiert. In PP2_1 „Problemanalyse“ wurde nach gründlicher Recherche und Analyse die Entscheidung getroffen, KI zur Erkennung von Wertstromkarten einzusetzen.

In Arbeitspaket PP2_2 „Softwareentwicklung“ wie auch im Arbeitspaket PP2_3 „Methodenentwicklung“ hat das Projektteam aus SimPlan und PTW mit unterschiedlichen Ansätzen experimentiert

und unterschiedliche Lösungswege getestet. Einzelne Ansätze und Lösungswege wurden auch wieder verworfen oder jedenfalls zurückgestellt. Diese Ansätze haben unterschiedliche Modellarchitekturen umfasst und unterschiedliche Ansätze zur Erkennung von Symbolen, von Handschrift und von Pfeilen.

Im Arbeitspaket PP2_4 „Evaluation der Ergebnisse“ hat die Hochschule Darmstadt über verschiedene Kanäle (LinkedIn, Messen, Umfragen) Feedback zu den entwickelten Prototypen eingeholt.

4 Wesentliche Ergebnisse im Überblick

SimPlan hat im Rahmen des Pilotprojekts die folgenden wesentlichen Ergebnisse erarbeitet:

- Softwarekomponenten für die zeitnahe kommerzielle Nutzung und ein zeitnahes kommerzielles Angebot der Erkennung von analogen Wertströmen, die mit Hilfe von Post-Its erstellt worden sind. Dazu gehören u.a. die folgenden Umfänge:
    - Auswahl eines vorhandenen lokalen Wertstrombildes oder Aufnahme eines neuen Fotos über die Kamera
    - Visualisierung erkannter Kanten im Frontend mit Möglichkeit zur Übernahme oder zum Verwerfen
    - Übernahme der erkannten Objekte (Bausteine, Kanten und Texte) in ein Wertstrom-Modell zur weiteren Verwendung in SimVSM
    - Einbindung der ML Modelle mittels Open Neural Network Exchange (ONNX) Format
    - Bausteinerkennung im Backend mithilfe eines firmeneigen trainierten Faster R-CNN oder Yolov11 Modell
    - Handschrifterkennung im Backend über Transformer Modell oder optional API Call an GPT-4o
    - Pfeil- und Nachbarschaftserkennung im Backend basierend auf klassischen Computervision Methoden unter Einhaltung von Constraints aus dem SimVSM Frontend
- Aufbau von Know-how zur Ergänzung KI-basierter Unterstützung in Softwareapplikationen inklusive des Aufbaus einer halben Stelle für einen auf KI-Anwendungen spezialisierten Softwareingenieur.
- Diverse Beiträge und Veröffentlichungen auf Konferenzen, in Fachzeitschriften und Messen für Lean Management.

5 Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen

SimPlan arbeitet im Kontext von Verbundvorhaben regelmäßig und intensiv mit deutschen und europäischen Universitäten, Hochschulen und Forschungsinstituten zusammen. Im Rahmen von KompAKI ist die enge Kooperation mit dem PTW der TU Darmstadt im Bereich der technischen Forschungsarbeiten und mit der Hochschule Darmstadt im Bereich der Evaluation hervorzuheben. Ohne die intensiven Beiträge der Forschungspartner hätte das gemeinsame Projektergebnis, ein evaluierter Prototyp, der nicht mehr weit von einer Markteinführung entfernt ist, nicht erarbeitet werden können.