

# Themenübersicht - Studienarbeiten

## 1 - [40053] OSS Metriken - Untersuchung ausgewählter Open Source Software

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Prof. Dr. Holger Hofmann (holger.hofmann@dhbw-mannheim.de)

Metriken bieten Information zu Source Code, die im Rahmen von Entwicklungsprojekten verwendet werden können. Diese können die Größe, Komplexität, Qualität usw. betreffen. Im Rahmen der Studienarbeit untersuchen Sie verschiedene Metriken und suchen nach Open Source-Tools, die eine Anwendung in Projekten ermöglichen.

*Stichpunkte:* Open Source; Metriken; Metriken-Tools

## 2 - [40054] Sicherheitslücken in Web-Applikationen - Evaluation auf der Basis des OWASP-Projekts

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Prof. Dr. Holger Hofmann (holger.hofmann@dhbw-mannheim.de)

Das OWASP-Framework bietet eine Sammlung von potentiellen Schwachstellen von Webanwendungen. Das OWASP-Framework soll untersucht und im Rahmen eines Beispielprojekts angewendet werden.

*Stichpunkte:* OWASP; Security; Web-Anwendungen

## 3 - [40055] Auswertung von Fahrzeugdiagnosedaten (OBD2) mittels Android-Bluetooth-Client

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Prof. Dr. Holger Hofmann (holger.hofmann@dhbw-mannheim.de)

Mittels eines OBD2-Adapters können Fahrzeugdaten ermittelt werden. Diese können dann z.B. in einer App weiter verarbeitet werden. Untersucht werden sollen Konzepte, die mittels zusätzlichen Daten realisiert werden können (z.B. Datenabgleich mit anderen Autos, ökologischste Strecke, ...).

*Stichpunkte:* OBD2; Fahrzeug; Diagnose

## **4 - [40056] Erfassung biometrischer Daten mit Smartphones - Konzepte und Anwendungen**

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Prof. Dr. Holger Hofmann (holger.hofmann@dhbw-mannheim.de)

Im Rahmen der Studienarbeit soll untersucht werden, welche biometrischen Daten mit bereits existierenden oder zusätzlichen Sensoren erfasst werden können (z.B. Blutdruck, Blutzuckerspiele, Puls, ...).

*Stichpunkte:* Biometrische Daten; Smartphone

## **5 - [40057] Location-based Services und mobile Anwendungen**

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Prof. Dr. Holger Hofmann (holger.hofmann@dhbw-mannheim.de)

Es sollen verschiedene Location based Services untersucht werden. Ein Szenario soll prototypisch umgesetzt werden.

*Stichpunkte:* Location based Services; Mobile Anwendungen

## **6 - [40058] DIY-Multieffektgerät auf Basis eines Raspberry PI**

*Gruppengröße:* 1-3

*Kontakt:* Prof. Dr. Holger Hofmann (holger.hofmann@dhbw-mannheim.de)

Es existieren bereits verschiedene DIY-Projekte auf Basis eines Raspberry PI. Auf Basis eines solchen Projekts soll ein eigenes Effektgerät mit neuen Effekten (Leslie-Effekt) entwickelt werden.

*Stichpunkte:* DIY; Effektgerät; Raspberry PI; Musik

## **7 - [40059] Generative Softwareentwicklung durch KI**

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Prof. Dr. Holger Hofmann (holger.hofmann@dhbw-mannheim.de)

Untersucht werden sollen die aktuelle Fähigkeit von KI-Software, Source Code zu generieren.

*Stichpunkte:* KI; Generative Softwareentwicklung

## **8 - [40060] Qualitätsmodelle im Software Engineering**

*Gruppengröße:* 1-3

*Kontakt:* Prof. Dr. Holger Hofmann (holger.hofmann@dhbw-mannheim.de)

Im Software-Projekten werden häufig Umfänge zur Ermittlung des Projektstatus herangezogen (z.B. Feature Burndown Chart). Die Qualität bleibt zum großen Teil unberücksichtigt. Untersucht werden soll die Erstellung und Anwendung eines Qualitätsmodells im Software Engineering.

*Stichpunkte:* Software-Engineering; Qualitätsmodelle

## **9 - [40061] DIY-MIDI-Controller**

*Gruppengröße:* 1-4

*Kontakt:* Prof. Dr. Holger Hofmann (holger.hofmann@dhbw-mannheim.de)

MIDI (Musical Instruments Digital Interface) ist ein Standard zur Ansteuerung von Synthesizern, Drumcomputern, etc. im Musikbereich. Es soll ein MIDI-Controller inkl. Editor-Software entwickelt werden. Der MIDI-Controller soll universell für Live-Auftritte oder Anwendungen mit DAWs (Digital Audio Workstations) anwendbar sein.

*Stichpunkte:* MIDI; Controller; Musik

## **10 - [40062] Ethische Algorithmen und deren aktuelle Umsetzung**

*Gruppengröße:* 1

*Kontakt:* Prof. Dr. Holger Hofmann (holger.hofmann@dhbw-mannheim.de)

Aktuelle Autos bieten (teil-) autonomes Fahren oder sogar einen "Autopiloten" an. Werden hier auch ethische Grundsätze berücksichtigt? Die Studienarbeit soll aktuelle Ansätze ermitteln und diskutieren.

*Stichpunkte:* Ethische Algorithmen

## **11 - [39782] Interaktions-X, Audio-X, 3D-X**

*Gruppengröße:* 2-3

*Kontakt:* Eckhard Kruse (eckhard.kruse@dhbw-mannheim.de)

Eigenes Thema nach Absprache im Umfeld Mensch-Computer-Schnittstelle/Interaktion, Audiosignalverarbeitung oder 3D-Computergrafik/Bildverarbeitung

*Stichpunkte:* Interaktion; Audio; Computergrafik; 3D

## **12 - [39783] Single-Board-Computer, Raspberry Pi, Arduino etc.**

*Gruppengröße:* 2-3

*Kontakt:* Eckhard Kruse (eckhard.kruse@dhbw-mannheim.de)

Eigenes Thema nach Absprache im Umfeld Single-Board-Computer, Raspberry-Pi, Arduino o.ä.

*Stichpunkte:* Single-Board-Computer; Raspberry Pi; Arduino; Hardware

## **13 - [39784] Audioverarbeitung, Sprecherbestimmung (Speaker diarization), ggf. music tagging**

*Gruppengröße:* 2-3

*Kontakt:* Eckhard Kruse (eckhard.kruse@dhbw-mannheim.de)

Klassifikation von Segmenten/Ereignissen in Audioaufnahmen, z.B. Unterscheidung von Sprechern (Speaker diarization), Musik und/oder anderen Geräuschen. Experimente und Beispielimplementierung

*Stichpunkte:* Audio; Speaker diarization; Machine Learning

## **14 - [39785] GPU-Computing**

*Gruppengröße:* 2-3

*Kontakt:* Eckhard Kruse (eckhard.kruse@dhbw-mannheim.de)

Programmierexperimente / eigene Anwendungsbeispiele im Bereich GPU-Computing / CUDA.

*Stichpunkte:* GPU Computing

## **15 - [39786] EEG-Sensor, EMG-Sensor**

*Gruppengröße:* 2-3

*Kontakt:* Eckhard Kruse (eckhard.kruse@dhbw-mannheim.de)

Experimente mit EEG-Sensor (ggf. auch/alternativ EMG = Muskel-Sensor), potenzielle Anwendungsszenarien, prototypische Implementierung

*Stichpunkte:* EEG Sensor; Biofeedback.

## **16 - [40217] Arithmetik endlicher Körper (speziell in der Charakteristik 2)**

*Gruppengröße:* 1-3

*Kontakt:* Reinhold Hübl (reinhold.huebl@dhbw-mannheim.de)

Problem: In der Kryptologie, der Codierungstheorie und vielen anderen Bereichen der Informatik und der diskreten Mathematik spielen endliche Körper eine wichtige Rolle. Eine besondere Rolle spielen dabei Körper der Charakteristik 2, bei denen für quadratische Gleichungen kann andere Regeln gelten als in der Charakteristik 0 oder der Charakteristik  $p > 2$ . Diese Eigenheiten sollen sorgfältig studiert und ausgearbeitet werden.

*Stichpunkte:* Kryptologie; elliptische Kurven; Charakteristik 2

## **17 - [40218] Elliptische Kurven (speziell in der Charakteristik 2)**

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Reinhold Hübl (reinhold.huebl@dhbw-mannheim.de)

Problem: Elliptische Kurven spielen eine essentielle Rolle in modernen kryptographischen Protokollen. Die Aufgabe wäre, diese Kurven speziell für den Fall zu charakterisieren, ihre Klassifikation zu beschreiben (abhängig davon ob die Charakteristik des Grundkörpers 2 oder größer als 3 ist), die Arithmetik der Gruppenstruktur der elliptischen Kurven zu verstehen und sowohl die Bestimmung der rationalen Punkte dieser Kurven als auch ihre Arithmetik zu implementieren.

*Stichpunkte:* Kryptologie; elliptische Kurven; Charakteristik 2

## 18 - [40219] Elliptische Kurven und ihre Normalformen

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Reinhold Hübl (reinhold.huebl@dhbw-mannheim.de)

Problem: Elliptische Kurven spielen eine essentielle Rolle in modernen kryptographischen Protokollen, können aber im allgemeinen sehr vielfältig sein. Die Aufgabe wäre, diese Kurven allgemein zu charakterisieren und ihre Klassifikation zu beschreiben (abhängig davon ob die Charakteristik des Grundkörpers 2 oder größer als 3 ist).

*Stichpunkte:* elliptische Kurven; algebraische Geometrie; Kryptologie

## 19 - [40221] Vielfachenbildung auf elliptischen Kurven

*Gruppengröße:* 1-3

*Kontakt:* Reinhold Hübl (reinhold.huebl@dhbw-mannheim.de)

Problem: Elliptische Kurven und ihre Gruppenstruktur spielen eine essentielle Rolle in modernen kryptographischen Protokollen. Dafür ist es wichtig, schnell und effizient hohe Vielfache eines Punktes zu berechnen. Hierfür stehen mehrere Verfahren zur Verfügung, teilweise auch solche, die es ermöglichen, nur die x-Koordinate des Vielfachen zu berechnen. Diese Ansätze sollen in Bezug auf Ihre Durchführbarkeit aber auch in Bezug auf Angriffsmöglichkeiten untersucht werden

*Stichpunkte:* Kryptologie; endliche Gruppen; elliptische Kurven

## 20 - [40222] Kryptographische Verfahren basierend auf Reed-Solomon-Codes

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Reinhold Hübl (reinhold.huebl@dhbw-mannheim.de)

Problem: Auf Basis linearer Codes können asymmetrische Verschlüsselungsverfahren entwickelt werden. Vorgeschlagen wurden hierfür Reed-Solomon-Codes. Darauf basierende Kryptosysteme sind jedoch angreifbar. Ein solcher Angriff soll untersucht werden.

*Stichpunkte:* lineare Codes; Kryptologie

## 21 - [40223] Gitter und ihre Eigenschaften

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Reinhold Hübl (reinhold.huebl@dhbw-mannheim.de)

Problem: Gitter im  $n$ -dimensionalen Raum bilden eine zunehmend wichtige Rolle in der Informatik und eignen sich etwa sehr gut für die Konstruktion quanten-sicherer kryptographischer Verfahren. Gitter und ihre Eigenschaften sollen zunächst eingeführt und untersucht werden, und Problemstellungen, die die Basis für asymmetrische Verfahren bilden, sollen beschrieben werden.

*Stichpunkte:* Gitter; ganzzahlige Arithmetik; Kryptologie

## **22 - [40224] STACK-Aufgaben (Weiterführung früherer Arbeiten)**

*Gruppengröße:* 1-4

*Kontakt:* Reinhold Hübl (reinhold.huebl@dhbw-mannheim.de)

Das Plug-In STACK, das für die Lernmanagement-Systeme MOODLE und ILIAS zur Verfügung steht, erlaubt es durch Einbeziehung des Computeralgebra- Systems MAXIMA, komplexe mathematische Fragen zu erstellen und formelmäßige Eingaben zu verarbeiten und auszuwerten. Dieses Plug-In soll untersucht und seine Möglichkeiten sollen eruiert werden. Beispielsaufgaben für die Verwendung in Vorlesung zur Mathematik, zur Kryptologie und zu ähnlichen Gebieten sind zu erstellen.

*Stichpunkte:* Computeralgebra-Systeme; Lernmanagementsysteme; digitale Fragen zur Mathematik

## **23 - [40226] Evaluation von Large Language Models / GenAI**

*Gruppengröße:* 2-3

*Kontakt:* Frank Schulz (f.schulz@gmx.de)

Seit der Veröffentlichung von ChatGPT im November 2022 sind Large Language Models (LLM) und generative AI sehr populär geworden. Neben ChatGPT von OpenAI haben andere Anbieter wie Google (Bard, Gemini), Meta (LLaMA) und Amazon (Titan) eigene Modelle veröffentlicht.

Die Bewertung der Qualität der erzeugten Texte stellt eine besondere Herausforderung dar, weil bestehende Metriken oftmals nicht ausreichend sind. Ziel der Studienarbeit ist zunächst eine umfassende Darstellung der Grundlagen und der existierenden Metriken wie ROUGE, BLEU und neuerer Ansätze, und darauf aufbauend eine Implementierung zur Anwendung von mehreren Metriken auf mindestens zwei verschiedene LLMs.

Das Thema ist technisch-wissenschaftlich ausgerichtet. Entsprechend wünschenswert sind: Kenntnisse in Python und Machine Learning Bereitschaft zu intensiver Recherche, Zusammenfassen, Implementieren und Evaluieren von aktuellen Ansätzen

*Stichpunkte:* LLM; ChatGPT

## **24 - [40227] Vector Databases zur Erweiterung von Large Language Models**

*Gruppengröße:* 2-3

*Kontakt:* Frank Schulz (f.schulz@gmx.de)

Vektordatenbanken sind darauf spezialisiert, große Vektoren zu speichern und effizient zu suchen. In jüngster Zeit werden sie in Kombination mit Large Language Models eingesetzt, um Word Embeddings zu speziellen Themenbereichen zu speichern und damit Large Language Models (LLMs) inhaltlich zu erweitern.

Das Ziel der Studienarbeit ist die Aufarbeitung der Theorie zu Vektordatenbanken, der Vergleich von mindestens zwei Produkten (Weaviate, Chroma, ...) auch anhand praktischer Messungen, und eine eigene Implementierung zur exemplarische Nutzung von Vektordatenbanken zur Erweiterung von Sprachmodellen.

Einige Blogbeiträge zur Einführung ins Thema:<https://thenewstack.io/vector-databases-long-term-memory-for-artificial-intelligence/><https://towardsdatascience.com/getting-started-with-weaviate-a-beginners-guide-to-search-with-vector-databases-14bbb9285839><https://towardsdatascience.com/you-need-to-know-about-vector-databases-and-how-to-use-them-to-augment-your-llm-apps-596f39adfedb>

*Stichpunkte:* Vector Databases; LLM; ChatGPT

## **25 - [40135] Chord Machine – App Entwicklung**

*Gruppengröße:* 2

*Kontakt:* Harald Kornmayer (hkornmayer@dhbw-mannheim.de)

Es soll ein auf einer Gitarre montierbares Gerät, dass auf den ersten 3 oder 4 Bündlen Akkorde „greift“, entwickelt werden. Die Gitarre kann dann nur mit der rechten Schlaghand gespielt werden kann, so dass auch Menschen mit Behinderungen in der Greifhand weiter Gitarre spielen können. Die Steuerung soll über eine App auf einem Tablet möglich sein.

Es geht um Überarbeitung bzw. die Weiterentwicklung einer bestehenden Lösung. Die Steuerung soll über WLAN und Rest Services realisiert werden und mit einem Arduino (oder ähnlichem) kommunizieren.

Die Mechanik der Chord Machine soll in einem zweiten Projekt in den Studiengängen Mechatronik, Maschinenbau, Elektrotechnik entwickelt werden.

*Stichpunkte:* Arduino; Android; App-Entwicklung; Webtechnologien



## **26 - [40136] Identity Management mit KeyCloak und OpenID**

*Gruppengröße: 2*

*Kontakt:* Harald Kornmayer (hkornmayer@dhbw-mannheim.de)

Die Cloud-Umgebung der DHBW basierend auf OpenStack soll mit dem Identity Management System KeyCloak eingebunden werden. Die zu erstellen Umgebung soll mit Kubernetes Containern realisiert werden.

*Stichpunkte:* Cloud; Open Stack; Identity-Management; Web-Anwendungen; Kubernetes

## **27 - [40137] RoCrate und neo4j – Untersuchungen zur Verwendung im Forschungsdatenmanagement**

*Gruppengröße: 2*

*Kontakt:* Harald Kornmayer (hkornmayer@dhbw-mannheim.de)

Im Rahmen der langfristigen Speicherung und Archivierung von Forschungsdaten-Paketen ist die Erfassung von Metadaten ein wichtiger Schritt. Der RoCrate Standard bietet die Möglichkeit die Daten und die Metadaten von Daten zusammen zu speichern. Die Data Neo4J ermöglicht die Speicherung von Graphdaten und soll die Metadaten der Daten-Paketen aufnehmen und anschließend semantische Suchen ermöglichen.

Es sollen die bestehenden RoCrate Implementierung auf ihre „Maturity“ untersucht werden. Eine Implementierung für RoCrate soll die Erstellung von Metadaten unterstützen. Die entstehenden Graphen sollen in eine Neo4J Datenbank abgelegt werden und innerhalb der Datenbank sollen semantische Suchen realisiert werden

*Stichpunkte:* Forschungsdaten; Semantische Technologien; JSON-LinkedData; RoCrate; Neo4J

## **28 - [40138] Verwaltung von „Maschine Actionable“ Forschungsdaten - Verwendung von Ontologien im Forschungsdatenumfeld**

*Gruppengröße: 2*

*Kontakt:* Harald Kornmayer (hkornmayer@dhbw-mannheim.de)

Die Aufbereitung von Forschungsdaten für die langfristige Archivierung ist im Kern des Forschungsdatenmanagements. Durch die semantische Beschreibung der Daten unter Verwendung von Ontologien soll die Wiederverwendung/Nutzung der Daten vereinfacht

werden. Das langfristige Ziel ist es, dass die Beschreibungen so genau sind, dass nicht nur Menschen den Inhalt von Daten erfassen können, sondern auch Computer. Das ist die Grundlage für die Verwendung der Daten in modernen KI-basierten Analysesystemen.

In der Arbeit soll untersucht werden wie Forschungsdaten in einem allgemeinen Prozess vorbereitet werden müssen. Das beinhaltet die Beschreibung der Daten durch semantische Ontologien bzw. Vokabularen ebenso wie die Anreicherung mit Metadaten. Durch die konsequente Verwendung von solchen semantische Technologien sollen die Daten in den Zustand „machine actionable“ gebracht werden.

Das Ziel der Arbeit ist die genaue Beschreibung des abstrakten Prozesses inklusive der Definition der notwendigen Werkzeuge. Die prototypische Umsetzung schließt die Arbeit ab.

*Stichpunkte:* Forschungsdaten; Semantische Technologien; JSON-LinkedData; RDF; KI; Ontologien

## **29 - [40186] Einbindung von Ontologien in das Forschungsdaten-System shepard**

*Gruppengröße:* 2-3

*Kontakt:* Harald Kornmayer (hkornmayer@dhbw-mannheim.de)

Das Forschungsprojekt fdm@DHBW hat das Ziel ein Forschungsdaten-Management-System für die DHBW aufzubauen. Die Forschungsorganisation DLR ([www.dlr.de](http://www.dlr.de)) entwickelt in Open Source ein System zur Speicherung von Forschungsdaten mit dem Namen shepard (<https://gitlab.com/dlr-shepard>). Das System soll in der DHBW Cloud installiert und mit dem Identity-Management-System der DHBW verbunden werden. Die Installation soll automatisiert werden.

In einer Evaluationsphase soll der bestehende Anforderungskatalog des fdm@DHBW Projekts gegen das shepard System überprüft werden. Ein wesentlicher Aspekt der Datenspeicherung von Forschungsdaten ist die Aufbereitung der Metadaten der Forschungsdaten auf das sogenannte „machine actionable“ level; d.h. das Analytiksysteme den Inhalt der Forschungsdaten interpretieren können.

In dem Projekt soll die Möglichkeiten des Shepardsystems bezüglich der Erweiterung der System um Ontologien untersucht werden. Insbesondere die Möglichkeiten der Suche nach Graphen in der Graphdatenbank neo4j soll untersucht werden.

*Stichpunkte:* Forschungsdatenmanagement; Datenbanksysteme; Cloud; Docker; Kubernetes; Ontologien; semantische Technologien

## **30 - [40049] Virtuelles Oszilloskop**

*Gruppengröße:* 1-3

*Kontakt:* Rüdiger Heintz (ruediger.heintz@dhbw-mannheim.de)

Das Oszilloskop stellt ein wichtiges Werkzeug der Messtechnik dar. Um Studierenden die Funktionsweise des Gerätes näherzubringen wurde das Virtuelle Oszilloskop (<https://blog.fakultaet-technik.de/allgemein/das-virtuelle-oszilloskop/>) entwickelt welches in Java programmiert wurde. Ziel ist die Neuimplementierung und Erweiterung mittels HTML5 mit MIT Lizenz.

In Vorarbeiten wurden Teilkomponenten (Display, Knöpfe, ...) entwickelt. Diese sind in ein Projekt zusammenzuführen. Zudem ist ein System zu erstellen, welches die Aufgaben für die Studierenden vorgibt und deren Bearbeitungsstatus ermittelt und visualisiert. Bei mehreren Projektmitgliedern könnte noch die Steuerlogik des Oszilloskops erweitert werden und/oder die Signalerzeugung verbessert werden.

*Stichpunkte:* Javascript; CSS; HTML

## **31 - [40114] Untersuchung und Bewertung von Projektmanagementsoftware (PMS) für kleine und mittlere Projekte im Studienbetrieb an der DHBW**

*Gruppengröße:* 1-3

*Kontakt:* Joachim Schmidt ([joachim.schmidt@dhbw-mannheim.de](mailto:joachim.schmidt@dhbw-mannheim.de))

Im Rahmen einer Synopse sind qualifizierende Kriterien für PMS zu erarbeiten und fachlich wissenschaftlich zu begründenden (Anforderungsanalyse der potentiellen PMS-Nutzer). Mittels eines überschaubaren und adäquaten Demo-Projekts sind die verschiedenen ausgewählten PMS-Kandidaten (Softwaresysteme), ggf. durch kostenlose 30 Tagetestlizenzen oder Teststellungen, anwenderorientiert zu untersuchen und zu bewerten (Nutzwertanalyse). Die Ergebnisse sollen in Anlehnung an „Stiftung Warentest“ oder „ct“ tabellarisch dokumentiert und kommentiert werden. Für den „Testsieger“ soll eine Benutzungsanleitung /-einführung auf der Basis des Demo-Projekts, s.o., erarbeitet und ggf. erprobt werden.

Optionen für Erweiterungen: a) Durchführung von Benutzertest (user experience) mittels anderer Studierender. – b) Recherche und Auswertung anderer Synopsen, ggf. auch älterer. – c) Herstellerbefragungen (Fragebogen, Interviews, etc.). – d) Entwurf eines Einführungsleitfadens für das PMS (road map) an der DHBW-Mannheim. – e) Eigene Kreativität!

*Stichpunkte:* Projektmanagementsoftware; Anforderungsanalyse; Nutzwertanalyse

## **32 - [40115] Tiny ML-Based Quality Control in Manufacturing**

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Bozena Lamek-Creutz ([bozena.lamek-creutz@dhbw-mannheim.de](mailto:bozena.lamek-creutz@dhbw-mannheim.de)); Shobhit Agar-

wal (shobhit.agarwal@dhbw-mannheim.de)

Implement a quality control system for manufacturing processes that uses Tiny ML to analyze images or sensor data to detect defects or anomalies in products. This can improve production efficiency and reduce the need for manual inspection.

*Stichpunkte:* Machine Learning; Manufacturing

### **33 - [40116] Predictive Maintenance for Industrial Equipment**

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Bozena Lamek-Creutz (bozena.lamek-creutz@dhbw-mannheim.de); Shobhit Agarwal (shobhit.agarwal@dhbw-mannheim.de)

Implement Tiny ML in industrial settings to predict equipment failures before they occur. By analyzing sensor data, the system can automatically schedule maintenance or generate alerts when maintenance is needed, reducing downtime and costly repairs.

*Stichpunkte:* Machine Learning; Manufacturing; Predictive Maintenance

### **34 - [40230] Wenn da dann ... (Location Based Services)**

*Gruppengröße:* 1-3

*Kontakt:* Jürgen Schultheis (juergen.schultheis@icarus-net.de)  
Holger Gerhards (holger.gerhards@dhbw-mannheim.de)

Informationen geschickt zu verwalten ist eine große Herausforderung heutzutage. Fraglich ist beispielsweise, wie man zum Beispiel Restaurantempfehlungen in Köln oder Barcelona durch Freude abspeichern würde um bei der richtigen Gelegenheit wieder darauf zuzugreifen.

Die Idee wäre die Realisierung eines mobilen Dienstes, welche es erlaubt Informationen zu Orten (mit einem definierten Umkreis) abzuspeichern, um dann bei der richtigen Gelegenheit (zum Beispiel, wenn man in den Umkreis eintritt) anzuzeigen.

Die Bearbeitung kann alleine oder im Team erfolgen, wobei im Rahmen der Arbeit die entsprechenden Design- und Technologie-Entscheidungen selber getätigt und dargelegt werden sollten.

*Stichpunkte:* Location based Services; Programmieren; Software Entwicklung

## **35 - [40232] Informationsmanagement mit Hilfe von QR-Codes**

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Holger Gerhards (holger.gerhards@dhbw-mannheim.de)  
Wassilij Kaiser (wassilij.kaiser@dhbw-mannheim.de)

Besonders im DHBW-Informatik-Labor gibt es viele Einzelgeräte (zum Beispiel von vergangenen Studienarbeiten), deren Dokumentationen, Bedienungsanleitungen oder Zusatzinformationen nicht unmittelbar elektronisch zugänglich oder sogar nur im Papierformat vorliegen. Der schnelle Zugriff besonders auf elektronische Medien ist ein vielgehegter Wunsch.

Hinsichtlich dieser Problematik wurde bereits im Rahmen einer Studienarbeit eine Web-Anwendung basierend auf Laravel umgesetzt. Hieran müssen aber Erweiterungen vorgenommen werden, wie zum Beispiel die Historisierung der Datensätze oder das schnelle Suchen und Finden von hinterlegten Daten.

Die Bearbeitung des Themas bietet dabei die Möglichkeit das Wissen im Bereich der Web-Entwicklung bzw. generell der Software-Entwicklung aber auch des Software-Engineering zu vertiefen. Hierbei können im Rahmen einer Bedarfsanalyse auch die konkreten Erweiterungen erfasst werden.

*Stichpunkte:* Web-Entwicklung; Web-Engineering; Software Entwicklung; Software-Engineering; Laravel

## **36 - [40236] Konzeption und Entwicklung zur Unterstützung im Bereich der Erfassung von Studien- und/oder Bachelorarbeiten an der DHBW Mannheim**

*Gruppengröße:* 1-3

*Kontakt:* Holger Gerhards (holger.gerhards@dhbw-mannheim.de)

An der DHBW Mannheim (im konkreten Fall des Fachbereichs Informatik) müssen im Zusammenhang der Erfassung der Studienarbeiten und auch der Bachelorarbeiten mehrere Schritte von unterschiedlichen Personen durchgeführt werden. Das geht über die Aufnahme und Erfassung der Einzeldaten bis hin zur Weiterverarbeitung, so dass am Ende auch das Sekretariat die Vollständigkeit erfassen und allen betreffenden Betreuern einen Vertrag ausstellen kann.

Je nach gewünschter Ausrichtung ist eine entsprechende Bedarfsanalyse oder eine IST-Analyse durchzuführen. Darauf aufbauend kann ein neues Konzept entwickelt und umgesetzt werden.

*Stichpunkte:* Software-Engineering; Bedarfsanalyse; Verwaltungstool

## 37 - [39750] Agile oder Wasserfall welche Methode oder Framework passt zu meinem Project/Produkt

*Gruppengröße:* 2-3

*Kontakt:* Jessica Goertz (jgoertz1990@gmail.com)

Die sich schnell verändernde Welt, treibt die heutigen Firmen an, agil zu sein und sich an schnelle Veränderungen und abrupte Anpassungen anzupassen. Viele Firmen setzen deswegen heute auf Agile Frameworks. In manchen Projekten kann Wasserfall aber die bessere Wahl sein. In der Studienarbeit soll herausgearbeitet werden, nach welchen Kriterien entscheide ich, ob ich mit dem traditionellen Model oder mit einem agilen Ansatz besser fahre. Ebenso gibt es im Agilen eine Vielzahl von Frameworks. Nach welchen Kriterien entscheide ich, welches Projektmethode am besten zu meinem Projekt passt. Hierzu soll auf der einen Seite die Kriterien als auch eine Gewichtung der Kriterien erarbeitet werden und im Anschluss in eine Empfehlung herauszugeben, welche Methode für ein konkretes Projekt am besten funktioniert. Hierzu soll eine Software erstellt werden, bei der der Projektsponsor/ Portfolio Team eine Auswahl trifft, die auf sein Projekt zutrifft und im Anschluss eine Projektmethode empfohlen bekommt.

*Stichpunkte:* agile; scrum; Project Management; Software Entwicklung

## 38 - [40068] Visualisierungsmöglichkeiten von Assoziationsregeln

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Mirko Schinck (dhbw-mannheim@dermirko.de)

Assoziationsregeln sind auf statistischen Grundlagen basierende Werkzeuge, die Beziehungen zwischen Variablen in einem Datenbestand aufdecken sollen. Sie wurden ursprünglich in der Warenkorbanalyse, zunehmend aber auch im Bereich von Vorhersagen (Klassifikation oder Recommender Systems) eingesetzt. Mit steigender Zahl von Regeln und Kenngrößen wird auch die Interpretation schwieriger. Grafische Darstellungen können helfen. Ziel der Studienarbeit:

Erläuterung von Assoziationsregeln und Kenngrößen (interest measures) Hervorhebung unterschiedlicher Arten von AR Mining (low frequency, high utility, hierarchical taxonomy, quantitative ARM) Es gibt bereits einige Ansätze zur Visualisierung von Regeln, wie arulesViz Fokus/Schwerpunkt soll auf Darstellung von ARs und deren Interpretation liegen, auch bei speziellen Verfahren wie generalised/quantitative AR Mining Vorteile und Nachteile von unterschiedlichen Visualisierungsmöglichkeiten sollen erläutert werden Idealerweise Vorstellung einer innovativen/neuen Darstellungsmöglichkeit bzw. Erweiterung einer bereits bekannten Möglichkeit Bei 2 Studenten: Erstellung einer Library, welche grafische Darstellungen von quantitativen AR / hierarchischen AR

Vorkenntnisse: Programmiererfahrung (R oder Python wären sehr sinnvoll) gutes Englisch (viele Dokus gibt es einfach nicht auf Deutsch)

*Stichpunkte:* KI; AI; Data Mining

## **39 - [39752] Konzeption und Entwicklung einer Medieninfrastruktur als Grundlage optischer Messverfahren in der Industrie 4.0**

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Inga-Christina Miadowicz (inga@miadowi.cz)

Optische Messverfahren gewinnen im Rahmen der Industrie 4.0 zunehmend an Bedeutung, da sie vor allem berührungslose und schnelle Messungen während der Ausführung von Prozessen erlauben. Die Anwendungsfelder sind weitreichend und umfassen beispielsweise die autonome Navigation von Fahrzeugen, die Erkennung und Verfolgung von Objekten oder die Qualitätssicherung in Fertigungsprozessen. Damit optische Messverfahren möglich werden, ist es notwendig Daten von ein oder mehreren Kamerasystemen in ausreichender Geschwindigkeit zu erfassen, verarbeiten und zu analysieren. Gerade im industriellen Umfeld stellt dies aufgrund der Vielzahl und Heterogenität von Kamerasystemen sowie den hohen Anforderungen an die Latenz und Zuverlässigkeit oft eine besondere Herausforderung dar.

Aus diesem Grund soll im Rahmen der Arbeit ein Konzept für eine Medieninfrastruktur als Grundlage optischer Messverfahren in der Industrie erarbeitet und prototypisch realisiert werden. Hierzu werden zunächst Anforderungen und Best Practices zur Medienverarbeitung auf Basis der Literatur erhoben, eine IT-Architektur für die Realisierung einer Medieninfrastruktur erstellt und exemplarisch auf Basis von Open-Source-Technologien realisiert. Das Ziel ist es, einen allgemein anwendbaren Vorschlag für eine Medieninfrastruktur zu erarbeiten, der von verschiedenen Unternehmen der Industrie 4.0 als ganzheitlicher Ansatz zur Verarbeitung von Kameradaten und Realisierung optischer Messverfahren eingesetzt werden kann.

Eine mögliche Erweiterung des Themas stellt die Prozessierung der Kameradaten mittels KI-Methoden dar, um beispielsweise eine Objekterkennung in (möglichst) Echtzeit auf Basis der Medieninfrastruktur zu demonstrieren (dann ggf. als Gruppe von ca. 2 Personen).

*Stichpunkte:* Optische Messverfahren; Videoverarbeitung; Computer Vision; Medien; Stream Processing; IT-Architektur; System Engineering; KI

## **40 - [39928] Entwicklung eines Algorithmus zur SoC Berechnung für das Akkumulator Managment System**

*Gruppengröße:* 1

*Kontakt:* jonas.guenther@curemannheim.de

Die State of Charge Berechnung bezieht sich auf die Lithium-Ionen-Zellen, welche in

der Konfiguration 144s2p zu einem 600V-Akkumulator verbaut werden. Als Discharge Voltage Limit werden 432V erreicht, wobei 3V pro Zelle strikt nicht unterschritten werden dürfen. Die gesamte Akku-Kapazität ist für einen 22km langen Track auf den Formula Student Events ausgelegt. Um eine zuverlässige Berechnung des SoC umsetzen zu können, müssen während der Saison Prüfstandwerte aufgenommen werden und diese in einer LookUp Tabelle zur Berechnung für das Accumulator Management System zusammen gefasst werden. Verschiedene Mechanismen zur Korrektur dieser Werte basierend auf Fahrprofil-Daten sollen untersucht werden und zur Validierung genutzt werden.

## **41 - [39929] Elektrische Zellvermessung zur Parametrierung eines Ersatzschaltbildmodells für Lithium-Ionen-Zellen**

*Gruppengröße:* 1

*Kontakt:* jonas.guenther@curemannheim.de

Zur Modellierung von Lithium-Ionen Zellen wird in einer weiteren Studienarbeit ein weiterentwickelter Modellansatz entworfen, der als Standard für zukünftige Zellmodelle dienen soll. In dieser Arbeit wird die dazu notwendige Messmethodik entwickelt, das beinhaltet die Untersuchung der in-house Impedanzspektroskopie sowie Messungen im Zeitbereich mittels Strompulsen wie in der Vergangenheit angewendet. Hierzu sollen Literaturansätze verglichen werden, eigene Messungen durchgeführt und optimiert werden und ein entsprechender Parameterfit in Absprache mit der Zellmodell-Studienarbeit vorgenommen werden. Am Ende sollen sowohl die Methoden zur Parametrierung als auch die entsprechenden Kapazitäten (intern, externer Dienstleister) besorgt werden, sodass künftige Modelle schnell mithilfe der Methodik parametrieren werden können.

## **42 - [39930] Simulative Validierung des Kühlsystems für den Hochvoltakkumulator eines Formula Student Rennwagens**

*Gruppengröße:* 1

*Kontakt:* soeren.bracker@curemannheim.de

Ziel der Arbeit ist die Validierung des Kühlsystems für den HV-Akkumulator. Dabei soll die gesamte Fertigungsphase des neuen Akkus begleitet werden und das Kühlsystem simulativ validiert, alle Teile konstruiert und bestellt/gefertigt werden. Die Kühlung ist als Luftkühlung durch Berechnungen und Tests entwickelt. Ein bestehendes Simulationsmodell der Luftkühlung soll erweitert werden und Ausblick auf nachfolgende Kühlkonzepte geben.



### **43 - [39931] Testing und Validierung von Komponenten und Baugruppen anhand des Formula Student Fahrzeuges CM-23X**

*Gruppengröße:* 1

*Kontakt:* daniel.remmers@curemannheim.de

Um das maximal mögliche aus dem Rennfahrzeug herausholen zu können, ist es notwendig, dass die Komponenten und Subsysteme in ihrem Optimum und Maximum betrieben und in verschiedenen Fahrmanövern oder Betriebspunkten / Belastungen getestet und deren Verhalten verstanden wird. Die ausgeschriebene Studienarbeit zielt darauf ab, ein ausgewähltes Subsystem (z.B. driverless Lenkung oder Bremssystem, Motoren, Inverter, HV Akku) im Fahrbetrieb zu testen und die Testdaten unseres Telemetriesystems auf mögliche Optimierungen zu untersuchen, sowie auch Optimierungsschritte von Parametern vorzunehmen.

Bei Festlegung auf die entsprechende Komponente wird der Titel der Arbeit angepasst. Durch die Studierenden ist die Auswahl der eigene Präferenz in Abstimmung mit den jeweiligen CURE Subteams möglich.

### **44 - [39932] Weiterentwicklung eines Bewegungsplanungsalgorithmus für einen autonomen Formula Student Rennwagen**

*Gruppengröße:* 1

*Kontakt:* finn.schaefer@curemannheim.de; tino.le@curemannheim.de

Der Studierende hat die Möglichkeit ,mehrere Bewegungs- und/oder Planungsalgorithmen zu vergleichen und ggf einen zu implementieren, aber auch den bestehenden zu verbessern in z.B. Laufzeit. Die Optionen werden dem Studierenden offen gehalten.

### **45 - [39933] Einrichtung eines Systems, das Simulationsaufträge sammeln, verwalten und ausführen kann**

*Gruppengröße:* 1

*Kontakt:* Lukas. Lieber@curemannheim.de

Viele Subteams bei CURE benötigen Simulationen um ihre Arbeit richtig ausführen zu können. Beispielsweise werden Strömungssimulationen benötigt, um die Aerodynamik des Fahrzeuges richtig auslegen zu können. Aktuell gibt es keinen einfachen Zugang für Team-Mitglieder eine Simulation in Auftrag zu geben. Hierfür müsste ein System

entwickelt werden, das Aufträge verwalten und Simulationskapazitäten verteilen kann.

## **46 - [39934] Aufbau und Validierung eines Mehrkörpersimulationsmodells zur Kinematikentwicklung**

*Gruppengröße:* 1

*Kontakt:* moritz.haesser@curemannheim.de

Ziel der Arbeit ist es ein Mehrkörpersimulationsmodells eines Formula Student Fahrzeuges zu generieren, welches zur Entwicklung einer Fahrwerkskinematik verwendet werden kann. Die Simulationsergebnisse sollen dabei durch Tests validiert werden. Es sollen Kinematische Größen erhoben werden können, sowie Kollisionsprüfungen durchführbar sein.

## **47 - [39935] Analyse der Fahrwerkskinematik eines Formula Student Rennwagens**

*Gruppengröße:* 1

*Kontakt:* niclas.brune@curemannheim.de

umfassende Analyse der letztjährigen Fahrwerkskinematik, Auswertung von relevanten Testdaten, systematisches Verbessern der bestehenden Kinematik mit Fokus auf Reifen, Betrachtung von relevanten theoretischen Grundlagen, Sensitivitätsanalyse mit Hilfe des bereits bei CURE vorhandenen Einspurmodells, Erstellung von Lastfällen, Erarbeitung eines Linienmodells in Siemens NX, Erstellung von Raderhebungskurven für relevante Fahrmanöver

## **48 - [40228] Auswahl und Einrichtung eines Rust-Frameworks für die Webseite von CURE Mannheim**

*Gruppengröße:* 1

*Kontakt:* christian.klein@curemannheim.de

Auswahl und Einrichtung eines geeigneten Frameworks, um Änderungen an der Webseite des Formula Student Teams CURE Mannheim zu simplifizieren und die Effizienz zu steigern.

*Stichpunkte:* Rust-Framework; Webseite; CURE

## **49 - [40229] Einrichtung eines SIEM Systems für die Server Infrastruktur eines Formula Student Teams**

*Gruppengröße:* 1

*Kontakt:* daniel.mangold@curemannheim.de

Auswahl und Einführung eines geeigneten Security Incident and Event Management Systems für die CURE Server Infrastruktur

*Stichpunkte:* SIEM System; Security Incident; Event Management System

## **50 - [40231] Entwicklung einer Modifikation für das Simulationsspiel Project Cars 2**

*Gruppengröße:* 1

*Kontakt:* daniel.mangold@curemannheim.de

Entwicklung der Grundlagen einer Modifikation für das Simulationsspiel Project Cars 2, um den CURE Mannheim Rennwagen und typische Formula Student

*Stichpunkte:* Simulationsspiel; CURE

## **51 - [40119] Vulnerabilities und forensische Spuren in Video-Überwachungsanlagen (TP-Link Tapo)**

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Prof. Dr. Konstantin Bayreuther (konstantin.bayreuther@dhbw-mannheim.de)

Untersuchung auf Schwachstellen ("Hacking") und ggf. sinnvolle potentielle Härtung des Systems sowie Untersuchung auf verbleibende Spuren von Angriffen auf Video-Überwachungssystemen. In diesem Fall soll eine TP-Link Tapo Installation (vermutlich C420) untersucht werden. Aufbau der Arbeit: Einrichtung/Installation des Systems, Schwachstellen-Analyse anhand vorhandener Literatur + Eigeninitiative, Dokumentation, Untersuchung des Systems auf hinterlassene Spuren

*Stichpunkte:* Vulnerabilities; Digitale Forensik; Hacking

## **52 - [40120] Cyberrange für Cyber Security Issues (Offensive Security, Digital Forensic, ...)**

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Prof. Dr. Konstantin Bayreuther (konstantin.bayreuther@dhbw-mannheim.de)

Es soll untersucht werden in wie weit durch die Nutzung von vorhandenen Cyberranges der praktische Anteil in der Lehre verbessert werden soll. Hierzu soll die Cyberrange Kypopo aufgesetzt werden und entsprechend mit Szenarien hinterlegt werden, die sich eignen um in Themenfeldern wie Offensive Security oder Digitale Forensik eingesetzt zu werden. Aufgabe der Arbeit ist die Installation, ggf. Anpassung, vollständige Betrachtung ob Kypopo für den Einsatzzweck geeignet ist und die Umsetzung/Erstellung von entsprechenden Szenarien für die Lehre.

## **53 - [39746] Spiele-App-Design + -Programmierung**

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Walter Hower (hower@hs-albsig.de; Dipl.-Inform. Dr. Walter Hower)

Spiel-Entwicklung „für's Bus-Häuschen“ (mit oder ohne KI), auf letzten Lauf aufbauen können, kleine Szene in wenigen Minuten spielbar

Verzweigungs-Grad (Entscheidungsknoten-Komplexität, Interessantheits-Grad) gegenüber Lauf-Länge (Immersion) abwägen

Upload-ready-Version ggf. möglich (bspw. für existierende Plattformen), evtl. Möglichkeit einer kommerziellen Verwertbarkeit

*Anmerkungen:* Game-Design: Das Mathe-Bootcamp, Tutorium 1: <https://muc2022.mensch-und-computer.de/de/https://www.springer.com/series/12197?detailsPage=titles>

## **54 - [39747] SUDOKU-Analyse**

*Gruppengröße:* 1

*Kontakt:* Walter Hower (hower@hs-albsig.de; Dipl.-Inform. Dr. Walter Hower)

Durchleuchtung der Kombinatorik

ca.  $10^{21}$  Kombinationen

aufbauend auf bereitgestelltem Theorie-Entwurf und wenigen Fach-Artikeln eigene Herangehensweise entwickeln

*Anmerkungen:* Global Constraint Satisfaction Revisited; TR-97-02, Department of Computer Science, University College Cork, National University of Ireland Revisiting global constraint satisfaction; IPL 66(1):41–48, 15 April 1998, Elsevier Science

## **55 - [39753] Attack Detection in Zero-Trust Architecture with the help of Artificial Intelligence**

*Gruppengröße:* 1-3

*Kontakt:* Peter Zimmer (peter.zimmer@vibracoustic.com)

Company Networks are shifting more and more towards the "Zero-Trust Architecture (ZTA)" design to keep pace with the dramatically changed attack pattern. Ransomware attacks do have a great business case as driver for the attackers and many companies are victims of these kind of attacks. This is why ZTA is absolutely needed to protect companies assets and availability of the value chain.

In parallel, "Artificial Intelligence (AI)" is developing in huge steps and getting used in a broader context. And becoming more and more mature. ChatGPT as one example is expanding tremendously with raising quality on the output side.

The idea is to analyze how AI may be used to detect attacks in a ZTA environment.

*Stichpunkte:* Zero Trust Architecture; Artificial Intelligence; Attack Detection

## **56 - [39766] Enabling legacy Apps for integration in a Zero Trust Architecture**

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Peter Zimmer (peter.zimmer@vibracoustic.com)

Company Networks are shifting more and more towards the "Zero-Trust Architecture (ZTA)" design to keep pace with the dramatically changed attack pattern. Ransomware attacks do have a great business case as driver for the attackers and many companies are victims of these kind of attacks. This is why ZTA is absolutely needed to protect companies assets and availability of the value chain.

In common companies, many legacy applications exist, which are often deeply integrated in core business processes.

The task of this study is to analyze how these legacy applications may be integrated in modern Zero Trust Architectures with a central Conditional Access Engine

*Stichpunkte:* Zero Trust Architecture; Legacy Applications

## **57 - [39767] Zero Trust Architecture: Fully Encrypted Network Connections**

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Peter Zimmer (peter.zimmer@vibracoustic.com)

Company Networks are shifting more and more towards the "Zero-Trust Architecture (ZTA)" design to keep pace with the dramatically changed attack pattern. Ransomware attacks do have a great business case as driver for the attackers and many companies are victims of these kind of attacks. This is why ZTA is absolutely needed to protect companies assets and availability of the value chain.

Zero Trust Architecture is requesting that all network connections must be encrypted, regardless if the are "internal" or "external". Due to the "old" security architectures, mostly company-internal connections are often not encrypted. Especially legacy applications are not able to encrypt the network connections.

Target of this study is to analyze the current situation of connections in a company and to develop solution models how to encrypt all connections. Multiple options are possible, eg. Enabling Encryption in the APP, or isolating them in an own network segment. On the other hand, this raises complexity with the risk of outages. This needs to be analyzed in the study.

*Stichpunkte:* Zero Trust Architecture; Network Encryption

## **58 - [39768] Implementing Zero Trust Architecture in Production Environments (OT)**

*Gruppengröße:* 1-3

*Kontakt:* Peter Zimmer (peter.zimmer@vibracoustic.com)

Company Networks are shifting more and more towards the "Zero-Trust Architecture (ZTA)" design to keep pace with the dramatically changed attack pattern. Ransomware attacks do have a great business case as driver for the attackers and many companies are victims of these kind of attacks. This is why ZTA is absolutely needed to protect companies assets and availability of the value chain.

The most important section of a producing company is the production area, also called "Shop Floor". Without the Shop Floor, the company does not earn any money anymore. This is one of the most vulnerable attack targets and the attackers know exactly this weakness. To make it even worse from a security perspective, the shop floors were not digitized in the past, leading to many legacy systems, often 5-15 years old. As an outcome of Industry 4.0 or 5.0, companies invest much money to digitizes the shop floor. This leads to the situation that legacy systems must be connected to networks and the various cloud services.

The target of this study is an analysis of the current situation in a producing company and to develop solution approaches how to connect the shop floor systems to the company network and the cloud services

*Stichpunkte:* Zero Trust Architecture; Legacy Systems; Operational Technology; Shop Floor

## 59 - [39756] Massiv paralleler Unifikationsalgorithmus

*Gruppengröße:* 1

*Kontakt:* Prof.-Dr.-Martin Pluemicke ( • Martin Plümicke, pl@dhbw.de • Andreas Stadelmeier , a.stadelmeier@hb.dhbw-stuttgart.de )

An der DHBW wird seit etwa 15 Jahren ein neuartiger Java-Compiler Java-TX entwickelt. Java-TX steht für Java Type Extended und erweitert die Programmiersprache Java um einen Typinferenzalgorithmus. Wesentliche Eigenschaften von Java-TX sind die automatische Berechnungen von Typen und die Einführung echter Funktionstypen. Seit Januar 2020 steht eine Beta-Version des Compilers zur Verfügung (<https://www.hb.dhbw-stuttgart.de/javatx>).

Diese Version soll nun verfeinert und weiterentwickelt werden. Die zentrale Komponente der automatischen Berechnung der Typen ist der Unifikationsalgorithmus. Dieser wurde in einer Vorgängerstudienarbeit [Ste16] implementiert. Die wesentliche Herausforderung liegt darin, dass während des Ablaufes sehr viele parallele Berechnungen auftreten. Diese konnten bisher mit einem Quad-Core Prozessor nur ungenügend berechnet werden. Nun soll der Algorithmus auf einen massiv parallelen Rechner portiert werden.

Ziel der Studienarbeit ist es den Algorithmus auf einen massiv parallelen Rechner zu portieren und dort Geschwindigkeitsverbesserungen (Speed-Ups) zu untersuchen.

*Stichpunkte:* Programmieren; Paralleler Algorithmus; Compilerbau

## 60 - [39757] IDE-Plugin Schnittstelle für Java-TX mittels Magpie-Bridge

*Gruppengröße:* 2

*Kontakt:* Prof.-Dr.-Martin Pluemicke ( • Daniel Holle, d.holle@hb.dhbw-stuttgart.de • Martin Plümicke, pl@dhbw.de )

Das Java-TX Projekt entwickelt einen Typinferenzalgorithmus für Java. Der Java-TX Compiler kann den optimalen Typ für ein Java Programm berechnen. Ein IDE-Plugin soll diese Funktionalität nun benutzbar machen. Mithilfe von Anmerkungen im Code könnten dem Programmierer mögliche Typeinsetzungen direkt in der Entwicklungsumgebung (IDE) vorgeschlagen werden.

Das MagpieBridge-Projekt ist ein Framework für das Erstellen von IDE-Plugins. Es ermöglicht die Erstellung eines LanguageServers, welcher dann mithilfe des Language Server Protocol (LSP) mit allen gängigen IDEs kommuniziert. Mithilfe von Magpie-Bridge soll in dieser Studienarbeit ein Plugin für die Java-TX (Java Type eXtended) Sprache entwickelt werden. Dabei kann der Java-TX Compiler benutzt werden um fehlende Typangaben zu berechnen und diese anschließend mittels Magpie-Bridge dem Programmierer in der IDE als Code-Completion anzubieten.

Konkrete Aufgabe: Implementierung einer Schnittstelle zwischen einer Java-IDE (bei-

spielsweise IntelliJ) und dem Java-TX Compiler: • Der Java-TX Compiler fungiert als Language-Server • Magpie-Bridge kann als Framework benutzt werden • Mithilfe des LSP-Protokolls soll das Tool mit den gängigsten IDE's funktionieren

*Stichpunkte:* IDE; Programmiersprachen

## **61 - [39758] Portierung auf die Java-Erweiterung Muli**

*Gruppengröße:* 1

*Kontakt:* Prof.-Dr.-Martin Pluemicke ( - Martin Plümicke, pl@dhbw.de- Andreas Stadelmeier, a.stadelmeier@hb.dhbw-stuttgart.de)

An der DHBW wird seit etwa 15 Jahren ein neuartiger Java-Compiler Java-TX entwickelt. Java-TX steht für Java Type Extended und erweitert die Programmiersprache Java um einen Typinferenzalgorithmus. Wesentliche Eigenschaften von Java-TX sind die automatische Berechnungen von Typen und die Einführung echter Funktionstypen. Seit Januar 2020 steht eine Beta-Version des Compilers zur Verfügung (<https://www.hb.dhbw-stuttgart.de/javatx>). Diese Version soll nun verfeinert und weiterentwickelt werden.

Die zentrale Komponente der automatischen Berechnung der Typen ist der Unifikationsalgorithmus. Dieser wurde in einer Vorgängerstudienarbeit [Ste16] implementiert. Der Unifikationsalgorithmus ist ein Algorithmus mit sehr vielen Backtracking-Schritten. Zur Realisierung von Backtracking eignen sich logische Programmiersprachen besonders. Eine an der Universität Münster entwickelte Java-Erweiterung Muli [DJC20] ergänzt Java um Komponenten von logischen Programmiersprachen.

Ersetzen der Backtracking-Schritte in der bisherigen Implementierung durch logische Konstrukte, die das Backtracking automatisieren.[DJC20] Kuchen Herbert Dageförde Jan C. Free objects in constraint-logic object-oriented programming. Ed.: Becker, J. et al. working papers, European Research Center for Information Systems, Münster, 2020.[Ste16] Florian Steurer. Implementierung eines Typunifikationsalgorithmus für Java 8. DHBW Stuttgart, Campus Horb, Studienarbeit, 2016. (in german).

*Stichpunkte:* Programmiersprachen; Compiler; logische Programmierung

## **62 - [39759] Java-TX-Compiler in Java-TX**

*Gruppengröße:* 1

*Kontakt:* Prof.-Dr.-Martin Pluemicke ( - Martin Plümicke, pl@dhbw.de- Andreas Stadelmeier, a.stadelmeier@hb.dhbw-stuttgart.de- Daniel Holle, d.holle@hb.dhbw-stuttgart.de)

An der DHBW wird seit etwa 15 Jahren ein neuartiger Java-Compiler Java-TX entwickelt. Java-TX steht für Java Type Extended und erweitert die Programmiersprache Java um einen Typinferenzalgorithmus. Wesentliche Eigenschaften von Java-TX sind die au-



tomatische Berechnungen von Typen und die Einführung echter Funktionstypen. Seit Januar 2020 steht eine Beta-Version des Compilers zur Verfügung (<https://www.hb.dhbw-stuttgart.de/javatx>). Diese Version soll nun verfeinert und weiterentwickelt werden.

Im Compilerbau ist ein wichtiger Benchmark, dass ein Compiler in der eigenen Sprache implementiert ist. Dies soll im Rahmen dieser Studienarbeit für Java-TX erfolgen. Für die Studienarbeit steht der Java-Code des Java-TX-Compilers zur Verfügung. Im Wesentlichen müssen aus dem Code alle Typinformationen entfernt werden und mit dem Java-TX-Compilers compiliert werden.

Überführung des Java-TX-Compilers in die Programmiersprache Java-TX

*Stichpunkte:* Programmiersprachen; Java; Compilerbau

## **63 - [40155] Vergleich von unterschiedlichen Abstandsmethoden zur Auswahl einer besten Objektsuche**

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Joachim Brock (Gerne per eMail: [d208608@student.dhbw-mannheim.de](mailto:d208608@student.dhbw-mannheim.de))

Unterschiedliche Abstandsmodelle sollen miteinander Kombiniert werden um die Wahrscheinlichkeit der Ähnlichkeit von Objekten zu ermitteln. Objekte haben Eigenschaften mit Werten. Haben Objekte variierende Eigenschaften und variierende Werte ist der Abstand zwischen zwei Objekte eine Möglichkeit das ähnlichste Objekt zu finden.

Hierbei sollten Euklidischen Abstand, Cosinus Abstand, Hamming Abstand, Manhattan Abstand, Minkowski Abstand, Chebyshev Abstand, Jaccard Abstand und Soerensen Abstand implementiert werden. Dies sollten als Algorithmen implementiert und einen Pool von Objekten indizieren.

Als Datenbasis kann ein Pool von Personeneigenschaften, ein Pool von Software Schwachstellen oder ein Produktkatalog dienen.

*Anmerkungen:* <https://ichi.pro/de/9-entfernungsmessungen-in-der-datenwissenschaft-159983401462266>

## **64 - [40156] Analyse von Log-Dateien einer Web-Anwendung und Erkennung von Musterabläufen**

*Gruppengröße:* 1-3

*Kontakt:* Joachim Brock (gerne per Mail [d208608@student.dhbw-mannheim.de](mailto:d208608@student.dhbw-mannheim.de))

In Log-Dateien von Web-Anwendungen kann mittels der Session Kennung abläufe in einer Anwendung nachvollzogen werden. Interessant sind hierbei die Muster des Ablaufes in der Anwendung die es zu erkennen gilt.

Bei kleineren Systemen ist der Einsatz von Suffixbäumen ein geeignetes Mittel. Jedoch werden diese eingesetzt auf eine Web-App Log Dateien schnell zu ausufernde Speichermonster. Somit gilt es den Algorithmus des Suffixbaum so zu implementieren um nicht nur Muster zu erkennen, sondern auch mit großen Bäumen umgehen zu können.

*Anmerkungen:* [https://www.informatik.hu-berlin.de/de/forschung/gebiete/wbi/teaching/archive/ws1516/vl\\_algbio/08\\_suffixtrees.pdf](https://www.informatik.hu-berlin.de/de/forschung/gebiete/wbi/teaching/archive/ws1516/vl_algbio/08_suffixtrees.pdf)

## **65 - [39751] Entwicklung einer Applikation zur Lösung des Traveling Salesman Problems**

*Gruppengröße:* 2-3

*Kontakt:* Prof. Dr. Nathan Sudermann-Merx ([nathan.sudermann-merx@dhbw-mannheim.de](mailto:nathan.sudermann-merx@dhbw-mannheim.de))

Das Traveling Salesman Problem (TSP) ist ein wohlbekanntes NP-schweres Optimierungsproblem, welches in praktischen Anwendungen jedoch erstaunlicherweise sehr gut exakt gelöst werden kann. Die Studienarbeit besteht aus einem theoretischen und einem praktischen Teil. Im theoretischen Teil gilt es, die mathematischen Grundlagen des TSP exakt und anschaulich zu erläutern, um anschließend im praktischen Teil eine Applikation zu entwerfen und zu implementieren, welche das TSP auf echten Karten (beispielsweise einer Deutschlandkarte) für eine vorgegebene Anzahl von Städten exakt löst. Vorbild ist diese Bachelorarbeit an der TUM ([https://algorithms.discrete.ma.tum.de/graph-games/tsp-game/index\\_de.html](https://algorithms.discrete.ma.tum.de/graph-games/tsp-game/index_de.html)), die es jedoch inhaltlich und technisch zu übertreffen gilt.

*Stichpunkte:* Mathematische Optimierung; Mixed Integer Program; Cutting Plane Method; Gurobi

## **66 - [39945] Mathematical Puzzles and Games using Mixed-Integer Optimization**

*Gruppengröße:* 2-3

*Kontakt:* Prof. Dr. Nathan Sudermann-Merx ([nathan.sudermann-merx@dhbw-mannheim.de](mailto:nathan.sudermann-merx@dhbw-mannheim.de))

Basierend auf dem Buch "Puzzles and Games: A Mathematical Modeling Approach" von Tony Hürlimann besteht die Aufgabenstellung darin, eine zu besprechende Anzahl von Spielen/Puzzles aus dem Buch mathematisch zu modellieren, mit Python zu implementieren und in eine browserbasierte Anwendung mit UI einzubinden, die ebenfalls selbst zu entwickeln ist.

Das Buch "Puzzles and Games: A Mathematical Modeling Approach" von Tony Hürlimann ist in der Bibliothek der DHBW Mannheim verfügbar.

*Stichpunkte:* Mathematische Modellierung; Mathematische Optimierung; Mixed-Integer Optimization

## **67 - [40076] Implementierung eines TrustZone-Demonstrators auf Cortex-M33**

*Gruppengröße:* 1-3

*Kontakt:* Johannes Bauer (johannes.bauer@dhbw-mannheim.de)

TrustZone-Features sind bereits in Cortex-M Controllern wie dem STM32U585AI zu finden. In der Arbeit soll evaluiert werden, wie einfach und sicher die Integration in bestehende Bibliotheken (z.B. mbedTLS, secure firmware download) möglich ist. Denkbar ist beispielsweise die Erstellung einer sicheren IoT Node auf Basis des B-U585I-IOT02A, die TLS Clientzertifikate verwendet, bei welchen die privaten Schlüssel in der sicheren Enklave liegen. Sämtlicher Code ist als OpenSource zu veröffentlichen.

*Stichpunkte:* Cyber Security; Security; arm; trustzone; optee; embedded

## **68 - [40077] Evaluierung von Security-Features von modernen Cortex-A Controllern**

*Gruppengröße:* 2-3

*Kontakt:* Johannes Bauer (johannes.bauer@dhbw-mannheim.de)

Controller wie der STM32MP157F bieten einen Cortex-A7 Kern, der über diverse Hardwaresicherheitsmaßnahmen verfügt. In der Arbeit soll evaluiert werden, wie gut und einfach die Secure Boot Features (z.B. OTP-Memory, TrustZone) in ein Linux-System integriert werden können. Hierfür ist beispielsweise denkbar, eine Verbindung vom Kern zu einem OP-TEE herzustellen und zu evaluieren, wie einfach und sicher bestimmte Security-Features in die sichere Enklave ausgelagert werden können. Sämtlicher Code ist als OpenSource zu veröffentlichen.

*Stichpunkte:* Cyber Security; Security; arm; trustzone; optee; embedded

## **69 - [40078] Entwicklung eines LLVM-Backends für eine minimale synthetische/flexible ISA**

*Kontakt:* Johannes Bauer (johannes.bauer@dhbw-mannheim.de)

In der Arbeit soll zunächst eine minimale ISA definiert werden, die zur Obfuskationszwecken verwendet werden kann und intern von einer VM ausgeführt wird. Für dieses synthetische ISA soll ein Compiler-Backend mittels LLVM entwickelt werden, sodass Maschinencode für die synthetische Maschine aus C erzeugt werden kann. Sämtlicher Code ist als OpenSource zu veröffentlichen.

*Stichpunkte:* Cyber Security; Security; Compiler; obfuscation

## 70 - [40079] Evaluierung von unüblichen Obfuskationsmaßnahmen

*Gruppengröße:* 1-3

*Kontakt:* Johannes Bauer (johannes.bauer@dhbw-mannheim.de)

In dieser Arbeit sollen unübliche Maßnahmen zur Laufzeitobfuskation von Code evaluiert werden. Beispielsweise soll bewusst Nebenläufigkeit/Race Conditions von Code als Obfuskationsmaßnahme eingesetzt werden, sodass durch den Einsatz eines Debuggers die Timings derart verändert werden, dass der Code anderes Laufzeitverhalten zeigt. Es sollte auch der nichttriviale Einsatz der FPU zur Berechnung kryptografischer Daten evaluiert werden. Sämtlicher Code ist als OpenSource zu veröffentlichen.

*Stichpunkte:* Cyber Security; Security; Compiler; obfuscation

## 71 - [40080] Analytische und empirische Evaluation der Performance und Deadlockfreiheit auf Basis des "FactorioSZugmodells"

*Gruppengröße:* 1-3

*Kontakt:* Johannes Bauer (johannes.bauer@dhbw-mannheim.de)

In dem beliebten Computerspiel Factorio werden Güterzüge mit einem vereinfachten Modell der echten Welt dargestellt: Eine Zugstrecke wird in Blöcke unterteilt in denen sich jeweils nur maximal ein Zug aufhalten darf. Blöcke werden durch Signale und Vorsignale voneinander separiert. Durch geeignete Wahl der Signale ist es möglich, Zugstrecken so zu planen, dass es nicht zu Kollisionen zwischen Zügen kommen kann. Allerdings sind nicht alle Arten von Signalen ideal; viele Designs von Kreuzungen beinhalten Flaschenhälse (also an denen Züge der Signale wegen stoppen, obwohl sie gefahrlos fahren könnten). Schlimmer noch sind Kreuzungen, die nicht deadlockfrei sind, also bei denen es durch unglückliche Ankunftsreihenfolge zweier Züge an einer Kreuzung dazu kommt, dass diese sich gegenseitig blockieren und keiner der Züge mehr vorankommt. In der Arbeit sollen im ersten Schritt Kreuzungen (z.B. als Factorio Blueprint) in einen gerichteten Graphen überführt werden, an dem die weiteren Analysen stattfinden. So ist denkbar, dass sowohl analytisch als auch empirisch evaluiert wird, wie der Durchsatz bei verschiedenen Zughäufigkeiten und -längen ist und ob Deadlocks möglich sind. Hier könnte das erstellte Programm also beispielsweise als Ergebnis der Messung zurückliefern: "Bei Zuglängen kleiner gleich 5 ist die Kreuzung deadlockfrei, bei längeren Zügen sind Deadlocks möglich, wenn folgender Fall eintritt: ..."

*Stichpunkte:* graph; deadlock; factorio; train

## **72 - [40160] Implementierung eines effizienten Firmware-Update Mechanismus für Block Devices**

*Gruppengröße:* 1-3

*Kontakt:* Johannes Bauer (johannes.bauer@dhbw-mannheim.de)

In einem typischen Linux-System gibt es ein Block Device, auf welchem mehrere Partitionen an verschiedenen Stellen des VFS eingebettet sind (z.B. /, /boot, /home). Für eingebettete Systeme ist das ähnlich, aber oft sind die Dateisysteme read-only gemountet. Wenn solch ein System upgedatet werden soll ist also bitgenau bekannt, welchen Muster auf dem alten Block Device liegen und welche Dateien sich als Differenz dazu geändert haben. Ziel der Arbeit ist es, ein effizientes System zu entwickeln, dass die Updategröße minimiert. Das Verfahren soll primär dateisystemagnostisch arbeiten, also im Prinzip einen binären diff zweier beliebiger, gleichgroßer Dateien vornehmen und eine "Delta" Datei produzieren. Ein zweites zu erstellendes Programm, der "applicator", soll aus dem "alten" Block Device und der "Delta" Datei das neue Block Device bitgenau herstellen können. Die Aufgabe liegt hierbei also nicht primär in der Kompression des Deltas (dafür können bekannte Verfahren wie gzip oder xz verwendet werden), sondern darin, auf geschickte Art und Weise nur die Blöcke anzufassen, welche sich tatsächlich auch geändert haben (bzw Blöcke, die sich "bewegt" haben nicht explizit zu kodieren, sondern effizient im "Delta"-Format zu repräsentieren). Als Startpunkt kann eine Arbeit wie <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1538229/FULLTEXT01.pdf> verwendet werden, welche sich auf das Android A/B Software Update bezieht. Der Code soll auf typischen Embedded-Systemen lauffähig sein. Sämtlicher Code ist als OpenSource zu veröffentlichen.

*Stichpunkte:* compression; embedded; firmware; update

## **73 - [40169] 1) Prüfung der Drucker-Infrastruktur; Vergleich eines Zentralen vs Dezentralen Systems 2) Ich würde andere Themen betreuen falls Studenten eigene Ideen haben**

*Gruppengröße:* 1-2

*Kontakt:* Tobias Schmitt; Westpfalz-Klinikum GmbH; Tel: 0631 203 1797;  
Mail [tobiasschmitt@westpfalz-klinikum.de](mailto:tobiasschmitt@westpfalz-klinikum.de)

Es soll geprüft werden, welche Infrastruktur für ein Krankenhaus der Maximalversorgung effizienter ist. Es sollen technische Aspekte geprüft werden, aber auch ein wirtschaftlicher Vergleich soll einfließen

*Stichpunkte:* DruckerInfrastruktur

## **74 - [39772] Der Einfluss von KI auf Cybersecurity - eine empirische Studie der Möglichkeiten auf Angreifer\*innen- und Verteidiger\*innenseite**

*Gruppengröße:* 1-3

*Kontakt:* Kevin Engelhardt (kevin.engelhardt@eraneos.com)

Motivation: KI nimmt immer weiter Einfluss in unserem täglichen Leben und in Unternehmen. Auch Angreifer\*innen haben dieses Potenzial erkannt und nutzen KI immer öfter für Angriffe. Ziel der Arbeit ist eine Untersuchung im Spannungsfeld zwischen den Vorteilen, die KI Unternehmen bietet (auch, um Angriffe zu erkennen/ abzuwehren) und den Vorteilen, welche Angreifer\*innen aus KI ziehen können, um Angriffe noch effizienter zu gestalten

*Stichpunkte:* KI; Cyber Security; Awareness; Phishing

## **75 - [39773] Führen gute Awarenessmaßnahmen dazu, dass sich Security Incidents in Unternehmen merklich reduzieren?**

*Gruppengröße:* 2-4

*Kontakt:* Kevin Engelhardt (kevin.engelhardt@eraneos.com)

Awareness-Maßnahmen sind notwendig, um alle Mitarbeitenden auf Angriffe vorzubereiten. Hierzu gibt es diverse Lösungsansätze. Allerdings bleiben häufig Fragen hinsichtlich der Wirksamkeit solcher Trainings offen oder werden nur subjektiv beantwortet. Ebenso bleibt häufig eine Antwort darüber aus, welche Awareness Lösungsansätze für welche Bereiche besser funktionieren als andere.

Ein möglicher Inhalt der Studie wäre eine Analyse der existierenden Awareness Lösungen für Unternehmen und eine Abwägung und Gegenüberstellung dieser unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Anwendungsbereichen. Darüber hinaus wäre eine Analyse des tatsächlichen (quantitativ messbaren) Rückgangs an Incidents zu untersuchen und (falls möglich) in den Kontext der durchgeführten Awareness Maßnahmen zu stellen

*Stichpunkte:* Phishing; Awareness; Cyber Security

## Index

- 3D, 4
- agile, 14
- AI, 15
- algebraische Geometrie, 6
- Android, 8
- Anforderungsanalyse, 11
- App-Entwicklung, 8
- Arduino, 4, 8
- arm, 27
- Artificial Intelligence, 21
- Attack Detection, 21
- Audio, 4
- Awareness, 30
- Bedarfsanalyse, 13
- Biofeedback., 5
- Biometrische Daten, 2
- Charakteristik 2, 5
- ChatGPT, 8
- Cloud, 9, 10
- Compiler, 24, 27, 28
- Compilerbau, 23, 25
- compression, 29
- Computer Vision, 15
- Computeralgebra-Systeme, 7
- Computergrafik, 4
- Controller, 3
- CSS, 11
- CURE, 18, 19
- Cutting Plane Method, 26
- Cyber Security, 27, 28, 30
- Data Mining, 15
- Datenbanksysteme, 10
- deadlock, 28
- Diagnose, 2
- Digitale Forensik, 19
- digitale Fragen zur Mathematik, 7
- DIY, 2
- Docker, 10
- DruckerInfrastruktur, 29
- EEG Sensor, 5
- Effektgerät, 2
- elliptische Kurven, 5, 6
- embedded, 27, 29
- endliche Gruppen, 6
- Ethische Algorithmen, 3
- Event Management System, 19
- factorio, 28
- Fahrzeug, 2
- firmware, 29
- Forschungsdaten, 9, 10
- Forschungsdatenmanagement, 10
- ganzzahlige Arithmetik, 7
- Generative Softwareentwicklung, 3
- Gitter, 7
- GPU Computing, 4
- graph, 28
- Gurobi, 26
- Hacking, 19
- Hardware, 4
- HTML, 11
- IDE, 24
- Identity-Management, 9
- Interaktion, 4
- IT-Architektur, 15
- Java, 25
- Javascript, 11
- JSON-LinkedData, 9, 10
- KI, 3, 10, 15, 30
- Kryptologie, 5–7
- Kubernetes, 9, 10
- Laravel, 13
- Legacy Applications, 21
- Legacy Systems, 22
- Lernmanagementsysteme, 7
- lineare Codes, 6
- LLM, 8
- Location based Services, 2, 12
- logische Programmierung, 24
- Machine Learning, 4, 12
- Manufacturing, 12
- Mathematische Modellierung, 26
- Mathematische Optimierung, 26
- Medien, 15
- Metriken, 1
- Metriken-Tools, 1
- MIDI, 3

Mixed Integer Program, 26  
Mixed-Integer Optimization, 26  
Mobile Anwendungen, 2  
Musik, 2, 3  
  
Neo4J, 9  
Network Encryption, 22  
Nutzwertanalyse, 11  
  
OBD2, 2  
obfuscation, 27, 28  
Ontologien, 10  
Open Source, 1  
Open Stack, 9  
Operational Technology, 22  
optee, 27  
Optische Messverfahren, 15  
OWASP, 1  
  
Paralleler Algorithmus, 23  
Phishing, 30  
Predictive Maintenance, 12  
Programmieren, 12, 23  
Programmiersprachen, 24, 25  
Project Management, 14  
Projektmanagementsoftware, 11  
  
Qualitätsmodelle, 3  
  
Raspberry Pi, 4  
Raspberry PI, 2  
RDF, 10  
RoCrate, 9  
Rust-Framework, 18  
  
scrum, 14  
Security, 1, 27, 28  
Security Incident, 19  
Semantische Technologien, 9, 10  
semantische Technologien, 10  
Shop Floor, 22  
SIEM System, 19  
Simulationsspiel, 19  
Single-Board-Computer, 4  
Smartphone, 2  
Software Entwicklung, 12–14  
Software-Engineering, 3, 13  
Speaker diarization, 4  
Stream Processing, 15  
System Engineering, 15  
  
train, 28  
trustzone, 27  
  
update, 29  
  
Vector Databases, 8  
Verwaltungstool, 13  
Videoverarbeitung, 15  
Vulnerabilities, 19  
  
Web-Anwendungen, 1, 9  
Web-Engineering, 13  
Web-Entwicklung, 13  
Webseite, 18  
Webtechnologien, 8  
  
Zero Trust Architecture, 21, 22