

Software-Design und -Architektur

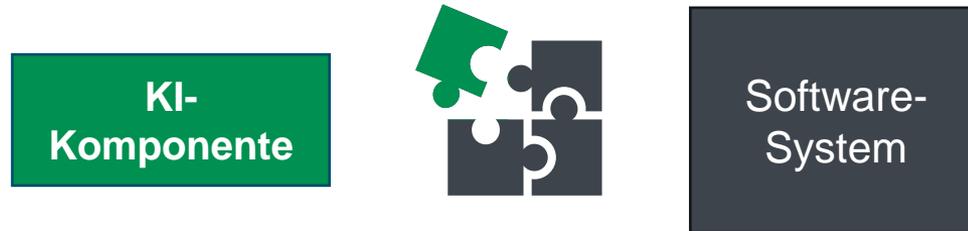
Teil 4 – Architektur in KI-basierten Systemen

Architektur in KI-basierten Systemen

- **Unterschiede** zwischen traditionellen und KI-basierten Systemen
 - **Datenabhängigkeit:** KI-Systeme sind stark datengetrieben, ihre Leistung hängt von der Qualität und Quantität der Trainingsdaten ab.
 - **Verlässlichkeit:** Entscheidungsfindung in KI-Systemen erfolgt basierend auf Wahrscheinlichkeiten anstatt festen Regeln.
 - **Flexibilität:** KI kann sich an neue Daten anpassen, ohne explizite Neuprogrammierung.
 - **Komplexität:** Architekturen für KI benötigen spezielle Komponenten für Datenverarbeitung, Modelltraining und -evaluation.

Integration von KI-Modellen in die Gesamtarchitektur

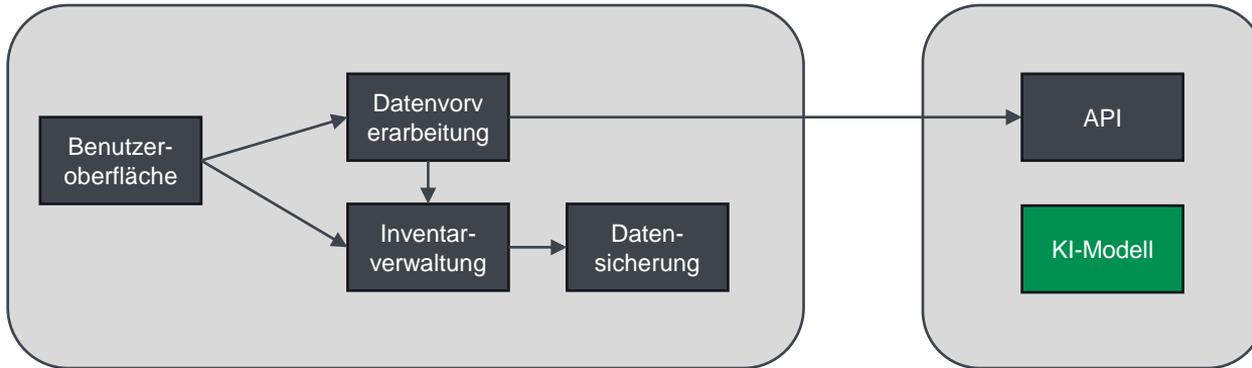
- **Grundfrage:** Wie integrieren wir das KI-Modell in unsere System-Architektur?



- **Integrationsstrategien**
 - **API-basiert:** KI-Modelle als Service über APIs bereitstellen.
 - **Eingebettet:** Direkte Integration des KI-Modells in die Anwendungslogik.

API-basierte Integration (1)

- Das KI-Modell wird getrennt von der restlichen Architektur gehostet
 - Zugriff auf das Modell erfolgt über eine **API**



- Die API kann von einem separaten Dienstleister bereitgestellt werden

Definition: API (Schnittstelle)

Eine API (Application Programming Interface) ist eine Schnittstelle, die die gebotenen Funktionen einer Software oder einer Komponente definiert.

Andere Programme oder Komponenten können über das gebotene API mit dieser Software interagieren.

API-basierte Integration (2)

✓ Vorteile

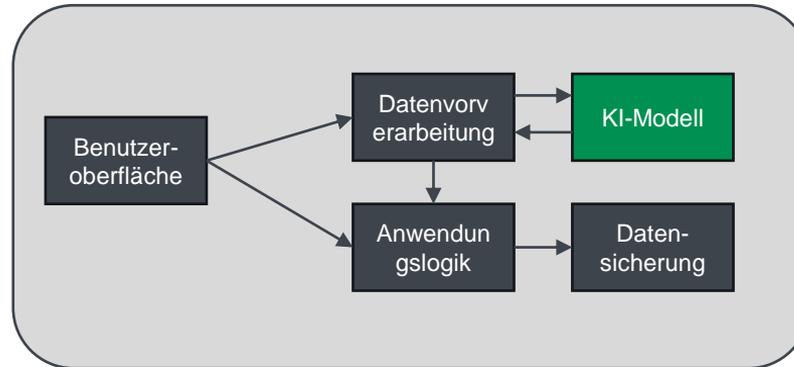
- Die bestehende Architektur muss nicht weiter angepasst werden
- Verantwortlichkeit der Wartung kann an andere Parteien abgegeben werden
- Größere Unabhängigkeit der restlichen Architektur
 - Bessere Skalierbarkeit

✗ Nachteile

- Weniger Kontrolle über das verwendete Modell
 - Datenschutzbedenken!
- Potenziell höhere Latenzzeiten (Zugriff über das Netzwerk)

Eingebettete Integration (1)

- Das KI-Modell wird direkt in die System-Architektur **eingebettet**
 - Anpassung der Architektur, um die KI einzubinden



- Die Verantwortung liegt komplett beim Anbieter des Software-Systems

Eingebettete Integration (2)

✓ Vorteile

- Mehr Kontrolle über das verwendete Modell
- Keine Abhängigkeit von Dritten

✗ Nachteile

- Enge Bindung an die restliche Architektur
 - Weniger Flexibilität
- Integration aufwendig, falls die Architektur nicht von Grund auf darauf abgestimmt ist

Weitere Komponenten in KI-basierten Systemen

Datenverarbeitung

- Vorverarbeitung und Transformation von Daten für das KI-Modell

Modell-Training

- Algorithmen zum Trainieren und Evaluieren von KI-Modellen

Inferenz

- Ausführung des KI-Modells zur Vorhersage oder Entscheidungsfindung

Feedback-Schleife

- Sammeln von Rückmeldungen zur kontinuierlichen Verbesserung des Modells
- Stichwort: **Aktives Lernen** (Active Learning)

Herausforderungen und bewährte Methoden

⚡ Herausforderungen

- **Datenqualität:** Sicherstellung hochwertiger Trainingsdaten
- **Modellkomplexität:** Balance zwischen Leistung und Ressourcenbedarf
- **Verlässlichkeit:** Inkonsistente Modell-Ergebnisse

✅ Bewährte Methoden

- **Modulare Architektur:** Trennung von KI-Komponenten vom Rest des Systems
- **Versionierung von KI-Modellen:** Langfristige Vorbeugung von Modell-Regression
- **Monitoring und Logging:** Überwachung von Modellleistung und Systemgesundheit.

Erstellt durch:

Marvin Muñoz Barón

Umm-e-Habiba

Tobias Eisenreich

Universität Stuttgart
Institut für Software Engineering
Empirisches Software Engineering



Universität Stuttgart

Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung
Institut für Software Engineering



Industrie- und Handelskammer
Reutlingen

Reutlingen | Tübingen | Zollernalb



Region Stuttgart



Industrie- und Handelskammer
Karlsruhe



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Lizenzbestimmungen

“Software-Design und -Architektur – Teil 4: Architektur in KI-basierten Systemen” von Marvin Muñoz Barón, KI B³ / Uni Stuttgart

Das Werk - mit Ausnahme der folgenden Elemente:

- Logos der Verbundpartner und des Förderprogramms
- im Quellenverzeichnis aufgeführte Medien

ist lizenziert unter:

 [CC BY 4.0 \(https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de)

(Namensnennung 4.0 International)

Quellenverzeichnis

- Foto von Steve Johnson: <https://unsplash.com/de/fotos/eine-computerplatine-mit-einem-gehirn-darauf-0iV9LmPDn0> unter Unsplash Lizenz (<https://unsplash.com/de/lizenz>). Bildausschnitt verändert.