



Algorithmus Schmiede

Wir schreiben Programme, die komplexe Probleme lösen.



Data Science



Numerik



Physik

Projektbeispiele: Schienenfahrzeuge

Die Algorithmus Schmiede

... schreibt Programme, die komplexe Probleme lösen.

Mehr Infos zu uns
hier klicken /
scannen



Unsere Entwickler sind promovierte Naturwissenschaftler.
Wir programmieren in **Python** und **C++**.

Sie profitieren von:

- Algorithmen mit höchster Zuverlässigkeit
- Tiefes Verständnis für physikalische Zusammenhänge
- Strukturierte Arbeitsweise

Projektbeispiele Customer Services



- 🔗 **Condition Based Maintenance:**
Instandhaltung abhängig vom Einsatzprofil des Fahrzeugs
- 🔗 **Optische Inspektion:** Erkennung von Schäden, Abnutzung oder Korrosion auf Videos / Fotos durch Algorithmen
- 🔗 **Fehlersuche bei komplexen, nicht reproduzierbaren Problemen auf Basis von Fahrzeugdaten, z.B. Klimaanlage fällt unregelmäßig aus**
- 🔗 **Virtuelle Sensoren:** Bewertung des Zustands der Weiche beim Überfahren
- 🔗 **Voraberkennung von Störfällen am Fahrzeug**

Projektbeispiele Rolling Stock



Vorstufen zum autonomen Fahren:

- **Aufbau von Umgebungsmodellen durch Kombination von Sensoren**
- **Verbesserte Erkennung der Schienenführung anhand von Sensordaten**
- **Fahrerassistenzsystem zur Kollisionsfrühwarnung**




Optimale Steuerung von Komponenten mithilfe von KI

- **Traktion beim Beschleunigen**
- **Bremsvorgänge (schnell, sanft, leise)**

Projektbeispiele Rolling Stock



Weitere:

-  **Automatisiertes Softwaretesting für verschiedene Fahrzeugversionen**
-  **Automatische Algorithmen gestützte Anordnung von Fahrzeugkomponenten (Bauraum, Gewicht, Kabellänge, Kosten, ...)**
-  **Reduzierung von Fahrtgeräuschen**

KI Workshops



- 📄 Marktüberblick zu KI: Use Cases, Standardlösungen und technische Möglichkeiten
- 📄 KI Projekte identifizieren: Rentable Projekte im Unternehmen finden und in die Unternehmensstrategie einbetten
- 📄 KI nutzen mit Python: Mitarbeiter befähigen KI Anwendungen zu entwickeln

Unsere Kunden

 Referenzprojekte



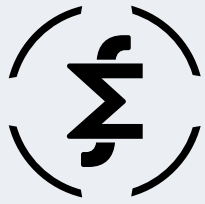
 HEIDELBERG


SONIVERSE
SOFTWAREENTWICKLUNG



EUROPÄISCHE ZENTRALBANK

 T Systems



Algorithmus Schmiede

Data Science | Numerik | Physik



Verpassen Sie nichts:



- Folgen Sie der [@Algorithmus Schmiede](#) auf LinkedIn
- Abonnieren Sie unseren [Newsletter](#)

Gerne berate ich Sie unverbindlich zu Ihrer Projektidee.



Dr. Markus Dutschke

Geschäftsführer, Algorithmus Entwickler



+49 178 148 3264



impact@algorithmus-schmiede.de



www.algorithmus-schmiede.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Diese Präsentation als Download:

<https://www.algorithmus-schmiede.de/schienenfahrzeuge/>

Es folgen Details zu den einzelnen Projektbeispielen ...

Condition Based Maintenance

- Aufbau von Digitalem Zwilling für Fahrzeug / Komponente:
Berechnung von Verschleiß in Abhängigkeit von Alter und Nutzung
- Synchronisation der Betriebsdaten mit Digitalem Zwilling des Fahrzeugs
- Verschleiß-Prognosen für alle Komponenten im Digitalen Zwilling
- Bestimmung des passenden Instandhaltungszeitpunkts für einen Austausch
- Einbezug von Toleranzen (Fertigung, Messtoleranzen, künftige Fahrzeugnutzung) zum Ausschluss von Ausfällen nach gegebenem Konfidenzintervall



**Optimaler nächster Zeitpunkt für Instandhaltung
mit Liste von Maßnahmen individuell für jedes Fahrzeug**

Optische Inspektion

- Sammlung und Klassifikation von Auffälligkeiten mit Kamera-Bilddaten
- Aufbau von physikalischem Modell zur Bewertung verschiedener Defekte in realer Umgebung (mit Spiegelungen, Schmutz, ...)
z.B. Kein kontinuierlicher Farbverlauf -> Kratzer / Beule
- Schneller Algorithmus zur Live-Erkennung von Defekten
- Validierung der Ergebnisse und Bestimmung von erreichter Genauigkeit



**Schäden an Fahrzeugen oder Materialien
können im Vorbeifahren erkannt werden**

Komplexe Fehlersuche



Beispiel: Klimaanlage fällt alle 2-4 Monate aus

- Automatisiertes Zusammenführen von Datenquellen (PDF, Excel, Datenbank, SAP)
- Analyse von Fahrzeugdaten nach Unregelmäßigkeiten zum Problemzeitpunkt
- Analyse von Fahrzeugdaten nach zeitlicher Entwicklung
- Einbezug von weiteren Datenquellen (z.B. Wetter)
- Einbezug von Nutzungshistorie (z.B. Wetter letzte 7 Tage, gefahrene Kilometer diesen Monat)
- Vergleich zwischen verschiedenen Fahrzeugen

**Fehlerursache gefunden,
Softwareseitige Erkennung bevorstehender Ausfälle**

Virtuelle Sensoren

z.B. Bewertung des Zustands von Weichen anhand der Vibrationen beim Überfahren

- Einbezug physikalischer / logischer Rahmenbedingungen
z.B. Kurvenradien von Schienen, GPS Position springt nicht
- Physikalisches Modell zur Ableitung der zu ermittelnden Messgröße
- Benchmark des virtuellen Sensors



**Referenz-Projekt: Bestimmung der Farbe einer
Oberfläche aus Laserdistanzmessung**

Voraberkennung von Störfällen

- Automatisiertes Monitoring aller Fahrzeugdaten
- Zeitreihenanalyse zur Erkennung von Fehlentwicklungen
- Aufbau von Prognosemodellen
(z.B. Bremsleistung in Abhängigkeit zur Bremskraft)
und Warnung bei Abweichung zwischen Prognose und Messwerten
- Modell zur Bewertung der Dringlichkeit bei erkannter Abweichung



Reduzierung von Ausfallzeiten

Kollisionsfrühwarnung

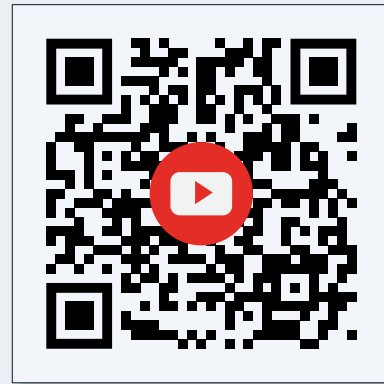
- Identifikation aller bewegter Objekte
- Vorhersage der Bewegungsbahn
- Bei Personen: Erkennung der Wahrnehmung des Fahrzeugs
- Berechnung von Kollisionspunkt und Schwellenwerten für Eskalationsstufen (z.B. Signal, Warnung, Bremsung)



**Notwendige Voraussetzung für autonomes Fahren,
Vermeidung von Ausfallzeiten durch Verkehrsunfälle**

Erkennung der Schienenführung

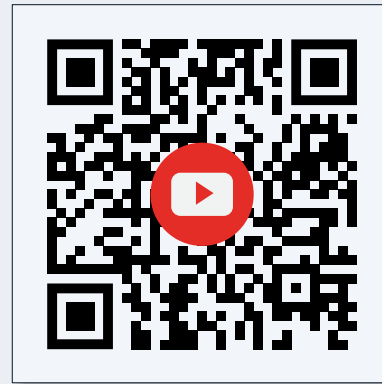
- Aufbau Basismodell via Computer Vision
- Verbesserung bekannter Herausforderungen (z.B. gerade Objekte in Verlängerung zur Schiene)
- Aufbau Bewertungssystem der Schienenerkennung beim Kunden: Erkannte Strecke vs. gefahrener Weg (Kann für jeden Kunden erneut verifiziert werden.)
- Verbesserte Erkennung der Schienenführung anhand von Sensordaten



**Notwendige Voraussetzung für autonomes Fahren,
Verbesserung der Kollisionsfrühwarnung**

Aufbau von Umgebungsmodellen

- Aufbau von Detektionsalgorithmen mit Konfidenzangabe für jeden Sensor
- Zusammenführung der erkannten Objekte/Events mit Konfidenzwerten und statistische Bewertung der „wahrscheinlichsten“ Realität
- Aufbau von Testing-Framework (Zufällige Verteilung von Objekten, Ableitung Sensorsignale, Rekonstruktion Ausgangslage, Abgleich)



**Notwendige Voraussetzung für autonomes Fahren,
Verbesserung der Kollisionsfrühwarnung**

Traktionsoptimierung durch KI

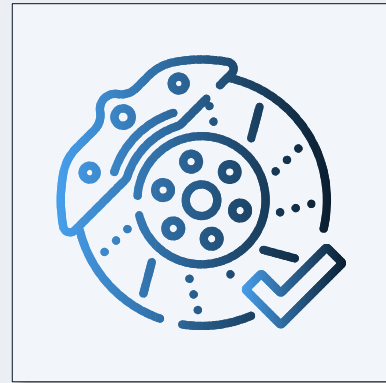
- Datensammlung an Testständen und im Betrieb
- Machine Learning Modell zur Berechnung der Traktion
- Einbezug verschiedener Steuerungsgrößen (z.B. Drehmoment, Sandung)
- Einbezug von externen Faktoren (Gleisbeschaffenheit, Witterung, Gewichtsverteilung, Steigung)



**Optimale Anfahrstrategie für
aktuelles Wetter, Steigung und Gewicht**

Optimale Bremswirkung durch KI

- Messung von Bremsprozessen an Versuchsstand
- Berechnung der Bremswirkung in Abhängigkeit von Steuergrößen (Bremsysteme, Sand) und Umweltfaktoren (Wetter, Schmutz, Steigung)
- Ausgleich fehlender Sensorik (z.B. Lauberkennung) durch Live-Analyse des bisherigen Bremsprozesses
- Bestimmung von Zielfunktionen für verschiedene Bremsmanöver (Notbremsung, Sanftes Bremsen, Leises Bremsen)



**Bremsen wird zuverlässiger und sanfter,
verbesserte Prognose von Bremswegen**

Automatisiertes Softwaretesting

Automatisiertes Softwaretesting für verschiedene Fahrzeugversionen

- Ein Digitaler Zwilling für jede Fahrzeugversionen
- Trainieren von Prognosen zum Fahrzeugverhalten während Betrieb
- Zurückspielen aller Digitalen Zwillinge in die CI/CD Pipelines
- Durchführung von automatisierten Softwaretests an allen Fahrzeugversionen gleichzeitig



**Reduzierung von Regressionsfehlern
und weniger Testaufwand**

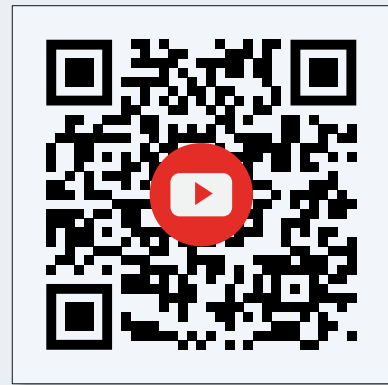
Reduzierung von Fahrtgeräuschen

- Definition von maximalen Lautstärkepegeln im Streckennetz
- Messung von Schallpegeln und Frequenzen durch das Fahrzeug
- Identifikation von Lärmursachen bei der Fahrt (z.B. Schwelle in Schiene, Quietschen bei langsamer Bremsung, ...)
- Entwicklung von Steuerungsalgorithmen zur Lärmreduzierung (Bremsgeschwindigkeit, Fahrtgeschwindigkeit)



**Modus für Flüster-Fahrt,
Reduzierung von Lärmschutzmaßnahmen**

Optimale Anordnung von Komponenten



- Mathematische Modellierung der einzelnen Komponenten über Eigenschaften (z.B. Gewicht, Kosten, Volumen, Position) und Abhängigkeiten (z.B. Kabelverbindungen, Rohrverbindungen)
- Aufbau von mathematischer Bewertungsfunktion in Hinblick auf Gewichtsverteilung, Gesamtgewicht, Kosten, Montageaufwand, ...
- Numerische Optimierung der Komponenten zur Erreichung des optimalen Werts der Bewertungsfunktion

**Optimierung nach Gewichtung in Ausschreibungen möglich
z.B. Optimale Anordnung für 70% Kosten, 30% Technik**

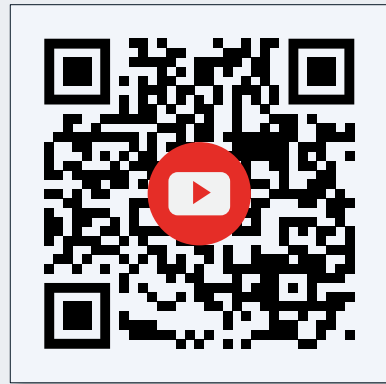
Workshop: Marktüberblick zu KI



Kursinhalte:

- Einführung in die KI und Use Cases
- Sprachverarbeitung:
Chatbots, LLMs, Transkription, Textähnlichkeitssuche (RAG), Übersetzung
- Bildverarbeitung:
Bilder generieren, Bilder bearbeiten, Bildrechte
- Datenanalyse und Vorhersage:
Prognose von zukünftigem Verhalten, Explainable AI, Gruppierung von Daten
- End-to-End Lösungen:
Werbevideos generieren, KI Avatare, Bild zu Video, Microsoft Copilot
- Praxisempfehlungen zu Auswahl und Einsatz von KI-Tools
- Ausblick über weitere Entwicklungen

Workshop: KI Projekte identifizieren



Ziel des Workshops ist, dass Ihre Unternehmenseinheit Maßnahmen und Projekte aus dem Bereich KI zusammenträgt, in die Unternehmensstrategie einordnet und die Grundlagen für eine Budgetentscheidung erstellt.

Inhalte:

- Einführung in KI Anwendungsfälle
- Kreativ unterstützend moderierte Ideensammlung in der Gruppe
- Stakeholderanalyse
- Einordnung in Unternehmensstrategie
- Return on Investment Berechnung für KI-Innovationen
- Die optimale Präsentation beim Entscheider vorbereiten

Workshop: KI nutzen mit Python

Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse in der Programmiersprache Python
- Möglichkeit die Kursinhalte im Nachgang zu vertiefen

Inhalte

- Struktur eines Data Science Projektes
- Grafische Darstellung von Daten
- Leistungsstarke Vorhersagemodelle
- Bewertung der Vorhersagequalität
- Text Verständnis mit Natural Language Processing

