



Robotikschulung - Trainingsprogramm für Instandhaltungspersonal

**Dipl.-Ing. Theresa Madreiter
Priv.-Doz. Dr.-Ing. Fazel Ansari**

12.10.2022

Publikation:

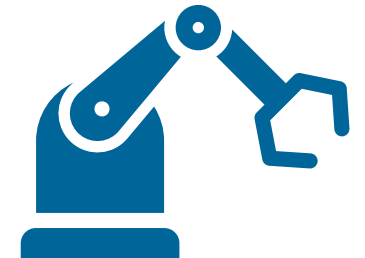
- Nixdorf, S., Madreiter, T., Hofer, S., & Ansari, F. (2022). A Work-based Learning Approach for Developing Robotics Skills of Maintenance Professionals. Available at SSRN 4074528.

■ Ziel:

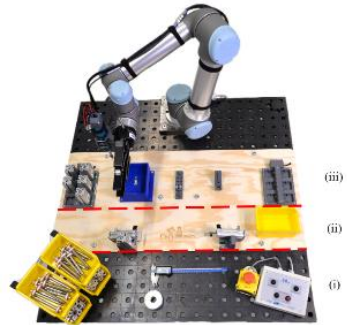
- Förderung der Fähigkeiten von Instandhaltungspersonal in der Industrie 4.0

■ Motivation:

- Viele industrielle Endnutzer haben eigene Instandhaltungs- und Serviceteams, die neue Technologien einsetzen
- Die Einführung von **Cobots** in der Instandhaltung erfordert jedoch **spezielle, fortgeschrittene Robotik Kenntnisse**, die in Schulungs- und Weiterbildungsangeboten für Fachkräfte fehlen
- Die Forschung im Bereich der Instandhaltung konzentriert sich zur Zeit hauptsächlich auf die Nutzung von KI, insbesondere für prädiktive Maßnahmen
- Die **menschlichen Aspekte** der Instandhaltung im Hinblick auf die Qualifizierung werden nur selten diskutiert
- Die **Einführung von unterstützenden Technologien**, wie z. B. Cobots, muss daher in Angriff genommen werden



E-Learning ↔ Hands-On Learning



(iii)
(ii)
(i)

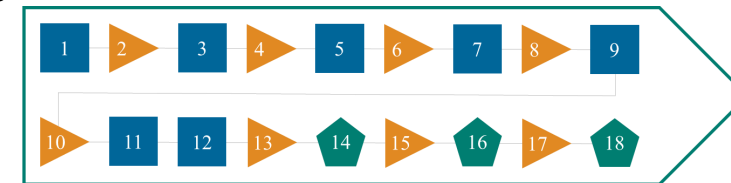
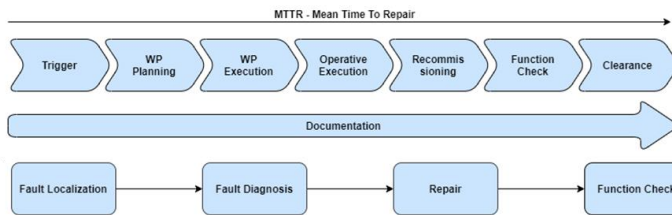
Pilot-
Trainingseinheiten

Entwicklung von
Lernpfad und
Demonstrator

Didaktik und
Ergebnisse des
Mikro-Lernens

Spezifizierung der
Wartungsaufgabe
und der
erforderlichen
Kompetenzen

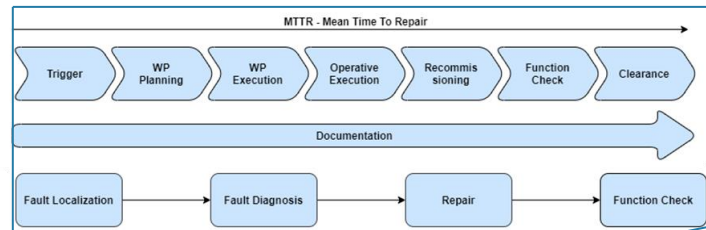
Definition der
Zielgruppen



■ Info Nugget
▲ Question Nugget
◆ Task Nugget

1. Basics of Industrial Maintenance
2. Basics of Industrial Maintenance - Quiz Nugget
3. Industrial Maintenance 4.0
4. Industrial Maintenance 4.0 - Quiz Nugget
5. Maintenance Job Transformation
6. Maintenance Job Transformation - Quiz Nugget
7. Basics Pneumatics
8. Basics Pneumatics - Quiz Nugget
9. Leakage from Pneumatic-Cylinders
10. Leakage from Pneumatic-Cylinders - Quiz Nugget
11. Introduction to Collaborative Robots (Cobots)
12. Operating Modes of a Cobot (ISO 10218)
13. Introduction to Cobots and Operating Modes of a Cobot - Quiz Nugget
14. DigiMain 4.0 Use Case
15. DigiMain 4.0 Use Case - Quiz Nugget
16. DigiMain 4.0 Use Case - Safety
17. DigiMain 4.0 Use Case - Safety - Quiz Nugget
18. Process Pneumatic Cylinder

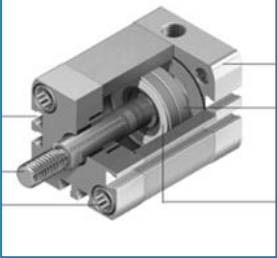
■ Use-Case Definition: von der allgemeinen zur spezifischen Instandhaltungsmaßnahme



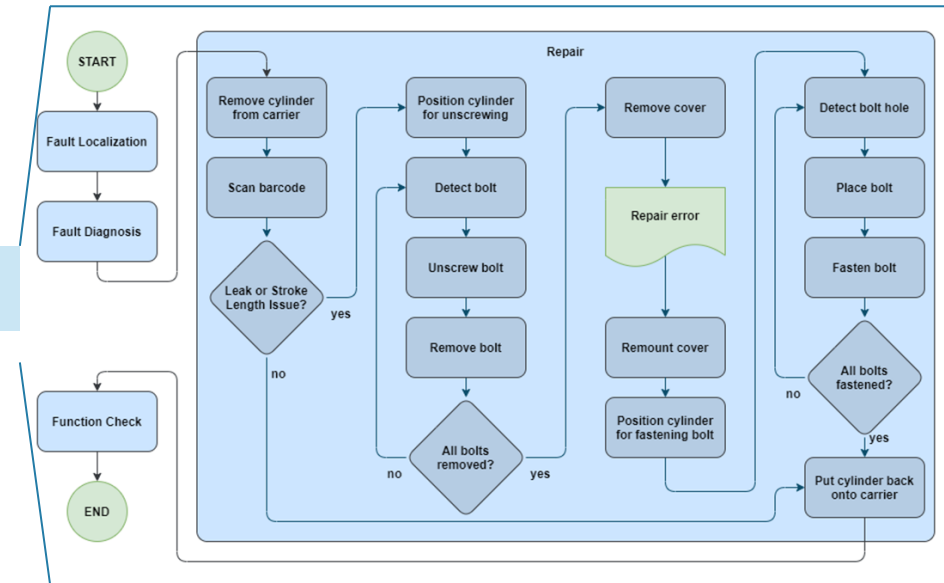
**Generischer
Instandhaltungsprozess**

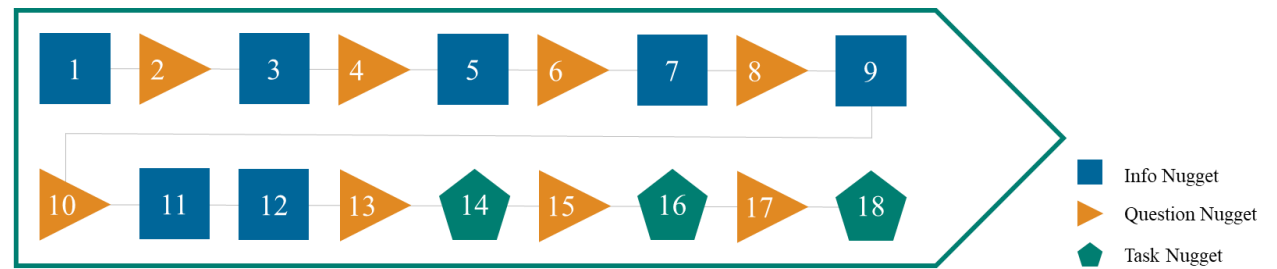
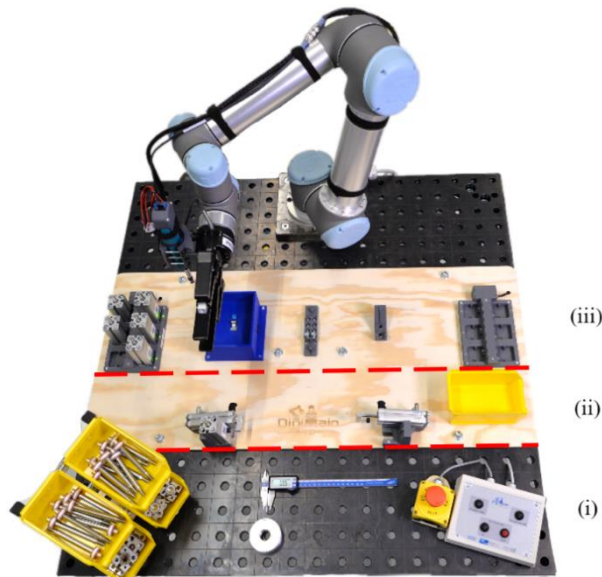
+

**Pneumatischer
Zylinder**



**Spezifischer
Instandhaltungsprozess**





- | | |
|---|---|
| 1. Basics of Industrial Maintenance | 10. Leakage from Pneumatic-Cylinders - Quiz Nugget |
| 2. Basics of Industrial Maintenance - Quiz Nugget | 11. Introduction to Collaborative Robots (Cobots) |
| 3. Industrial Maintenance 4.0 | 12. Operating Modes of a Cobot (ISO 10218) |
| 4. Industrial Maintenance 4.0 - Quiz Nugget | 13. Introduction to Cobots and Operating Modes of a Cobot - Quiz Nugget |
| 5. Maintenance Job Transformation | 14. DigiMain 4.0 Use Case |
| 6. Maintenance Job Transformation - Quiz Nugget | 15. DigiMain 4.0 Use Case - Quiz Nugget |
| 7. Basics Pneumatics | 16. DigiMain 4.0 Use Case - Safety |
| 8. Basics Pneumatics - Quiz Nugget | 17. DigiMain 4.0 Use Case - Safety - Quiz Nugget |
| 9. Leakage from Pneumatic-Cylinders | 18. Process Pneumatic Cylinder |

True Usage

#KI-basierte Recommender-Systeme im Flottenmanagement

Dipl.-Ing. Theresa Madreiter
Priv.-Doz. Dr.-Ing. Fazel Ansari

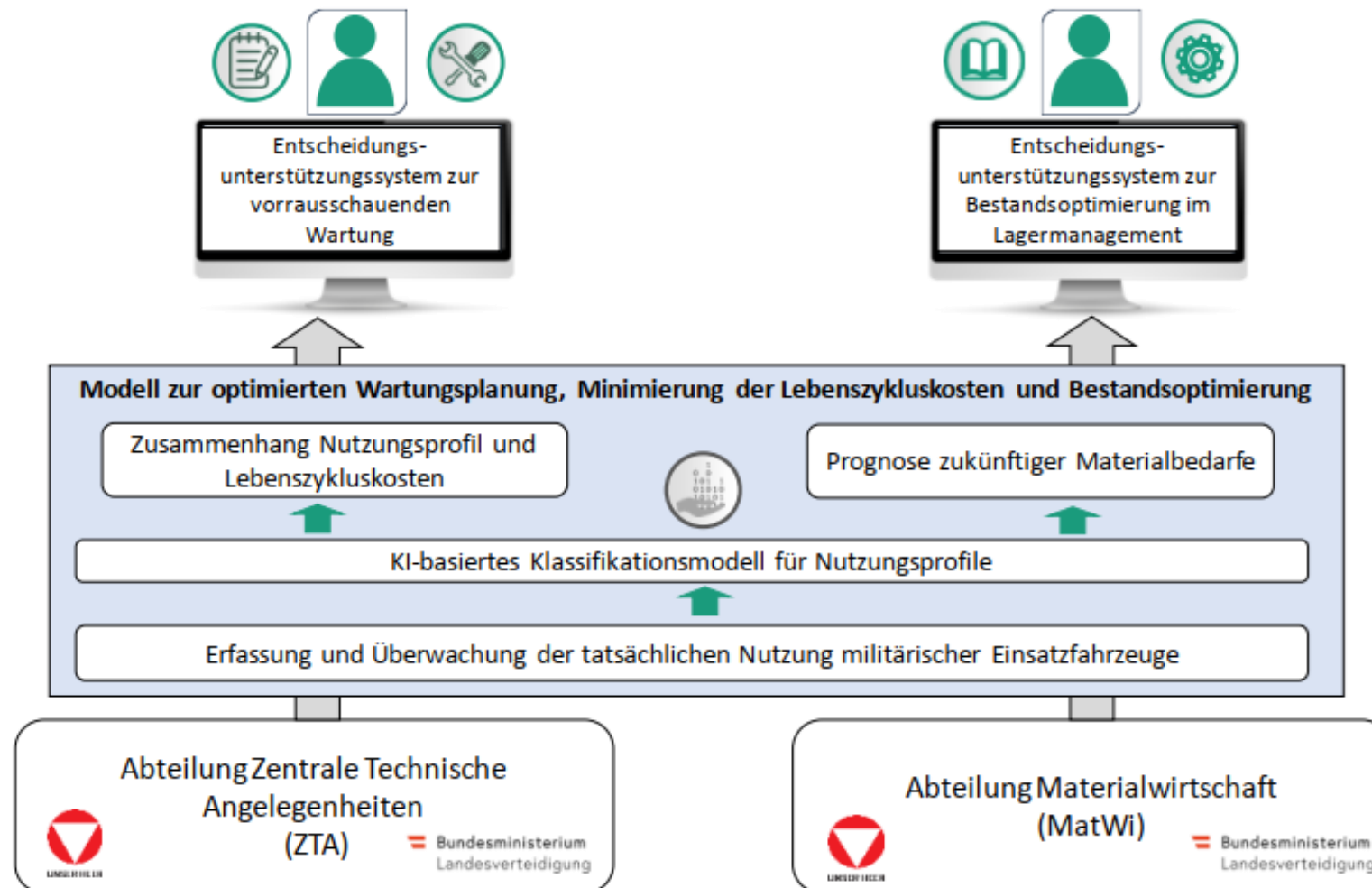
12.10.2022

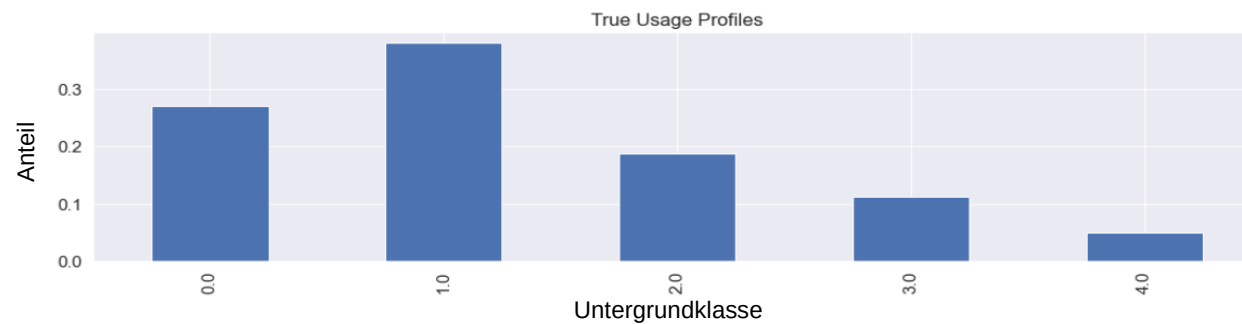
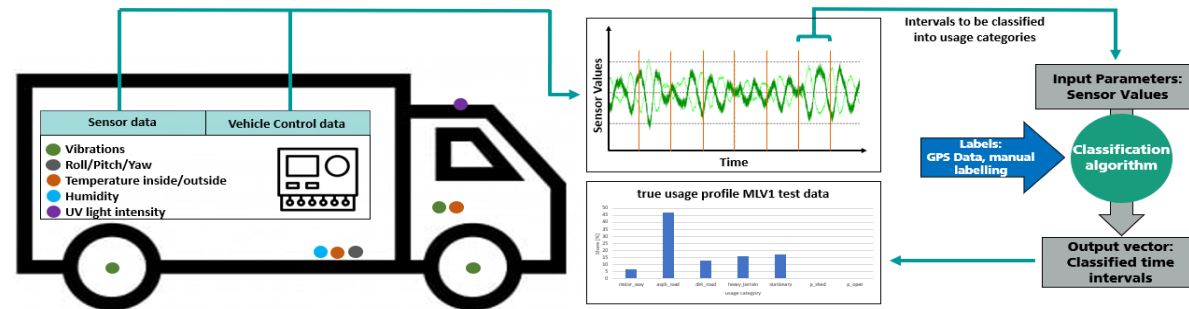
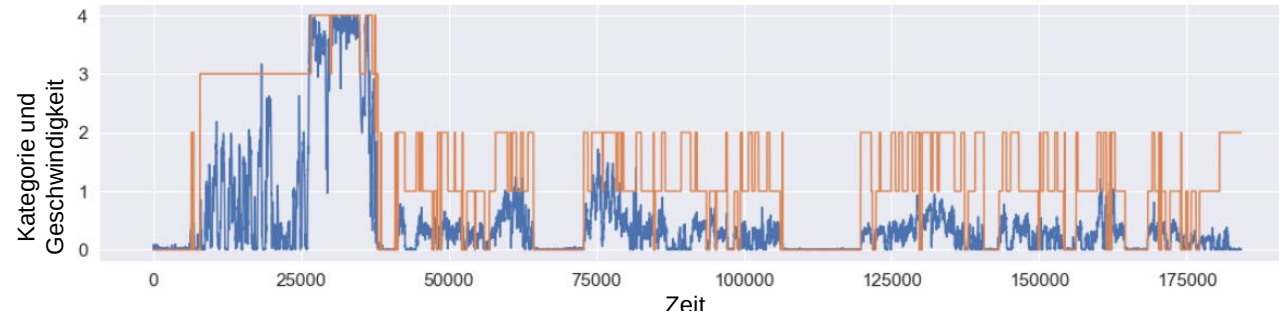
Publikationen:

- Reichsthaler, L., Madreiter, T., Giner, J., Glawar, R., Ansari, F., & Sihn, W. (2022). An AI-enhanced Approach for optimizing life cycle costing of military logistic vehicles. *Procedia CIRP*, 105, 296-301.
- Abstract accepted: Madreiter, T., Karbasi, A. & Ansari, F. (2023). A Data-Pipeline for Optimizing Life Cycle Costing using Optical Character Recognition and Text Mining. *Procedia CIRP*

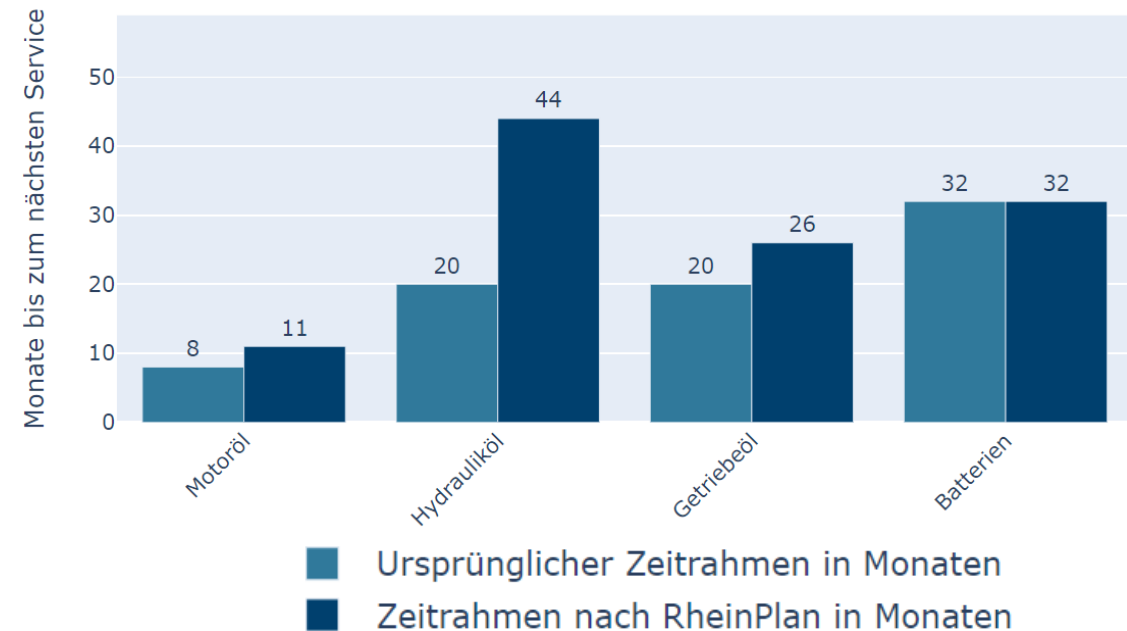
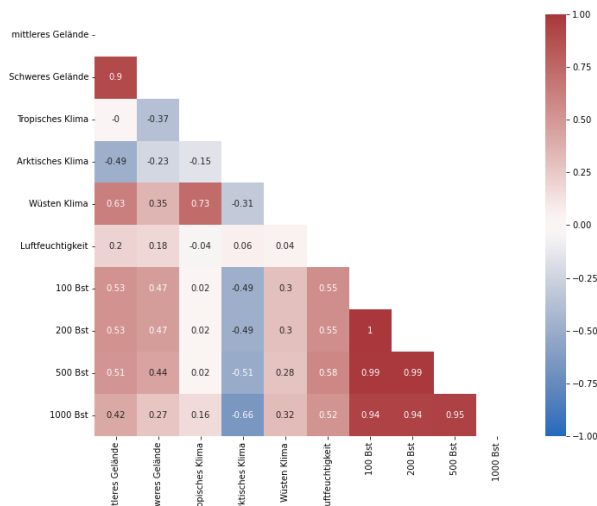
- **Nutzungsprofile militärischer Fahrzeuge unterscheiden sich** auf Grund der spezifischen Aufgaben für welche sie verwendet werden **grundlegend von anderen Fahrzeugen:**
 - Die **Nutzungsdauer** ist beträchtlich **höher**
 - Die **Laufleistungen** sind oftmals um ein Vielfaches **geringer**
 - Die **Beschaffenheit** (Untergrund und Klima) der Einsatzgebiete ist deutlich **diverser**
- **Lebenszykluskostenberechnung**, die Organisation von **Instandhaltungsmaßnahmen** und **Ersatzteilmanagement** basieren aktuell nur auf **Erfahrungsreferenzen**.



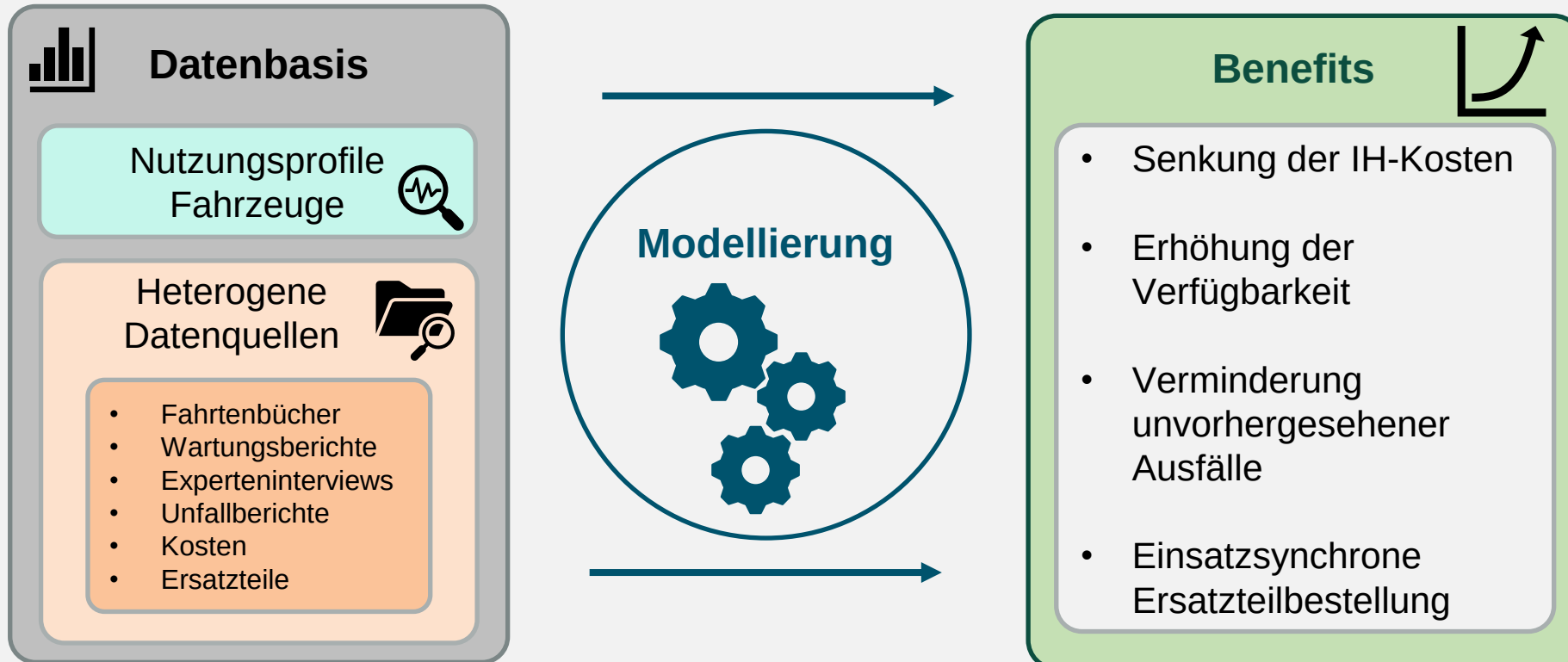




- Vorgeschlagene Instandhaltungspläne unter Berücksichtigung externer Faktoren wie Klima und Betriebsstunden



Entscheidungsunterstützungsmodell



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

FRAGEN UND FEEDBACK



Technik für Menschen.

Technology for People!



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology



INSTITUTE OF
MANAGEMENT SCIENCE
Research Group of
Smart and Knowledge-Based Maintenance



Fraunhofer
AUSTRIA



Priv.-Doz. Dr.-Ing. Fazel Ansari

Head of Research Group

Smart & Knowledge-Based Maintenance
Institute of Management Science, TU Wien

Head of Digitalization and Competence Management
Fraunhofer Austria Research GmbH

Tel.: +43 (0) 676 888 616 - 14
Email: fazel.ansari@tuwien.ac.at | fazel.ansari@fraunhofer.at



Dipl.-Ing. Theresa Madreiter

Research Assistant | PhD Candidate

Smart & Knowledge-Based Maintenance
Institute of Management Science, TU Wien

Digitalization and Competence Management,
Fraunhofer Austria Research GmbH

Tel.: +43 (0) 676 888 616 - 21
Email: theresa.madreiter@tuwien.ac.at