

# Autowerkstatt 4.0

## KI gestützte Differenzierte Diagnose über elektrische Feldgrößen

### Motivation

Zur Diagnose von Fehlern in Kraftfahrzeugen (Kfz) kommen heute meist proprietäre Diagnosesysteme zum Einsatz, welche an die Fahrzeugschnittstelle angeschlossen werden. Darüber wird der interne Fehlerspeicher des Fahrzeugs ausgelesen, welcher den Fehlercode und den damit verbundenen vermeintlichen Fehler anzeigt. Diese Methode führt dazu, dass teilweise keine Suche nach der wirklichen Ursache des Fehlers stattfindet, sondern nur die vom System empfohlenen Teile ersetzt werden. Dem hohen Komplexitätsgrad der Baugruppen und der integrierten Regelungstechnik in einem modernen Kfz werden diese Systeme dabei nicht gerecht. Es wird ein symptomatisches Fehlerbild erkannt und das entsprechende Bauteil ersetzt, die eigentliche Fehlerursache bleibt jedoch mitunter unerkannt. In Folge bleibt entweder der Fehler bestehen und es wird

auf Verdacht ein weiteres Bauteil getauscht, oder der Fehler taucht nach kurzer Zeit beim Kunden wieder auf. Beide Fälle sorgen für erhöhte Aufwände und unzufriedene Kunden. Auch im Hinblick auf den weiter ansteigenden Anteil elektronischer Komponenten im Kfz-Bereich, bedarf es einer differenzierteren Diagnosemöglichkeit. Die Elektrifizierung des Antriebs führt zwar zu einer Verringerung der Anzahl der mechanischen Bauteile, die Komplexität des elektrischen und elektronischen Anteils an Fahrzeugen nimmt jedoch zu und ist für aktuelle Fachkräfte schwerer zu warten, da anderes Hintergrundwissen zu strukturierten Fehlersuche und Diagnose benötigt wird.

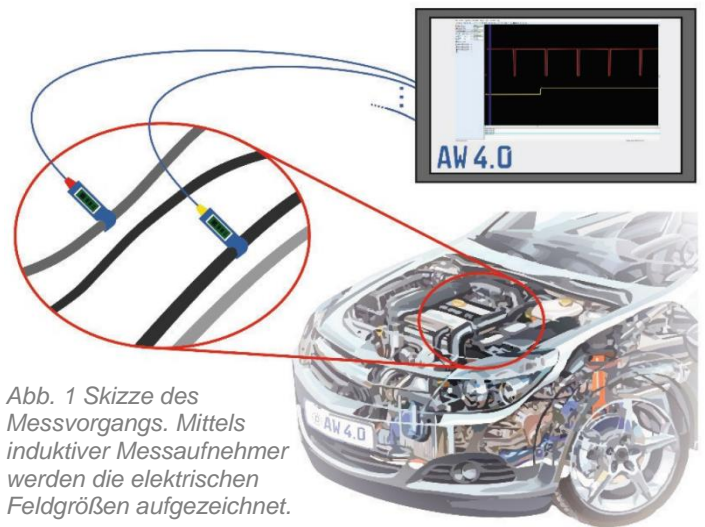


Abb. 1 Skizze des Messvorgangs. Mittels induktiver Messaufnehmer werden die elektrischen Feldgrößen aufgezeichnet.

### Projektziel

Unser Ziel ist eine differenzierte Diagnostik, basierend auf der Messung von elektrischen Feldgrößen bspw. im Motorraum. Dieser Prozess ist bislang aufwändig und die Interpretation der Messdaten erfordert viel Erfahrung des Anwenders. Im Projekt „Autowerkstatt 4.0“ soll dieser Prozess, durch den Einsatz von KI und maschinellen Lernverfahren, deutlich vereinfacht werden, um eine gezielte, ressourceneffiziente und kostengünstige Reparatur zu ermöglichen. Hierzu wird ein System bestehend aus Messaufnehmern, einer Webschnittstelle für die Anbindung und einer Cloud-basierten Serverinfrastruktur zur automatisierten Interpretation der Messdaten durch einen Klassifikationsalgorithmus entwickelt. Dieses System wird anschließend in mehreren Werkstätten zum Einsatz gebracht, evaluiert und weiter optimiert. Als Ergebnis steht ein leicht zu bedienendes System für die einfache Messdatenaufnahme zur Verfügung, welches dem Anwender in Echtzeit einen Diagnosevorschlag zu den aufgenommenen Messdaten mit hoher Spezifität zurückliefert. Durch die cloudbasierte Infrastruktur in Echtzeit kann das System als Diagnose as a Service (DaaS) beliebig vielen Werkstätten zur Verfügung gestellt werden. Somit erhöht sich mit jeder Nutzung die Datenbasis, wodurch eine kontinuierliche Verbesserung sowie eine dynamische Anpassung auf weitere Fahrzeugtypen gewährleistet ist.

Bei der Entwicklung der avisierten Infrastruktur orientieren wir uns an Gaia-X, um die damit verbundenen Prinzipien der Transparenz, Sicherheit, Souveränität und des Vertrauens zu nutzen. Diese Prinzipien ermöglichen erst die kollaborative Zusammenarbeit unterschiedlicher Akteure über Unternehmensgrenzen hinweg und entlang der Wertschöpfungskette, sodass das aufgenommene Wissen und die KI im Fokus stehen und der Techniker dadurch unterstützt werden kann.

### Anwendungsbereich

Das avisierte System ermöglicht ein schlankes und kostenoptimiertes Verfahren der Diagnose von Fahrzeugen und hat damit das Potenzial, den Fahrzeugservice-Markt in Zeiten der Digitalisierung mit Gaia-X zu revolutionieren. Die damit verbundene Steigerung der Expertise und Wertschöpfung unterstützt die (Elektro-)mobilität europaweit und unterstützt den aktuellen Strukturwandel der Automobilbauer.