

KI-Innovationswettbewerb Baden-Württemberg 2020
für Verbundforschungsprojekte

Projektsteckbrief

VibroAI: Robuste Schall- und Vibrationsanalysen auf Basis maschineller Lernverfahren



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TOURISMUS

Worum geht es: Schall- und Vibrationsanalysen werden häufig in die Simulation verlagert. Realitätsnahe Simulationsmodelle individueller Bauteile zu erstellen, ist jedoch sehr aufwändig. Im Rahmen des Projektes wird daher ein neuartiger Ansatz auf Basis maschineller Lernverfahren entwickelt. Ziel ist es, Simulationsmodelle schneller zu entwickeln und Messauswertungen zu vereinfachen.

Projektkonsortium: IPEK – Institut für Produktentwicklung am KIT, INTES mbH, Renumics GmbH



KI-Innovationswettbewerb Baden-Württemberg 2020

In künstlicher Intelligenz (KI) steckt viel Potenzial für innovative Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle – und zwar quer durch alle Branchen. Das eröffnet Firmen aus Baden-Württemberg neue Chancen für Wertschöpfung und Wachstum. Wettbewerbsvorteile entstehen insbesondere dann, wenn KI-Knowhow gezielt mit Branchenwissen kombiniert wird, um neuartige Lösungen zu schaffen.

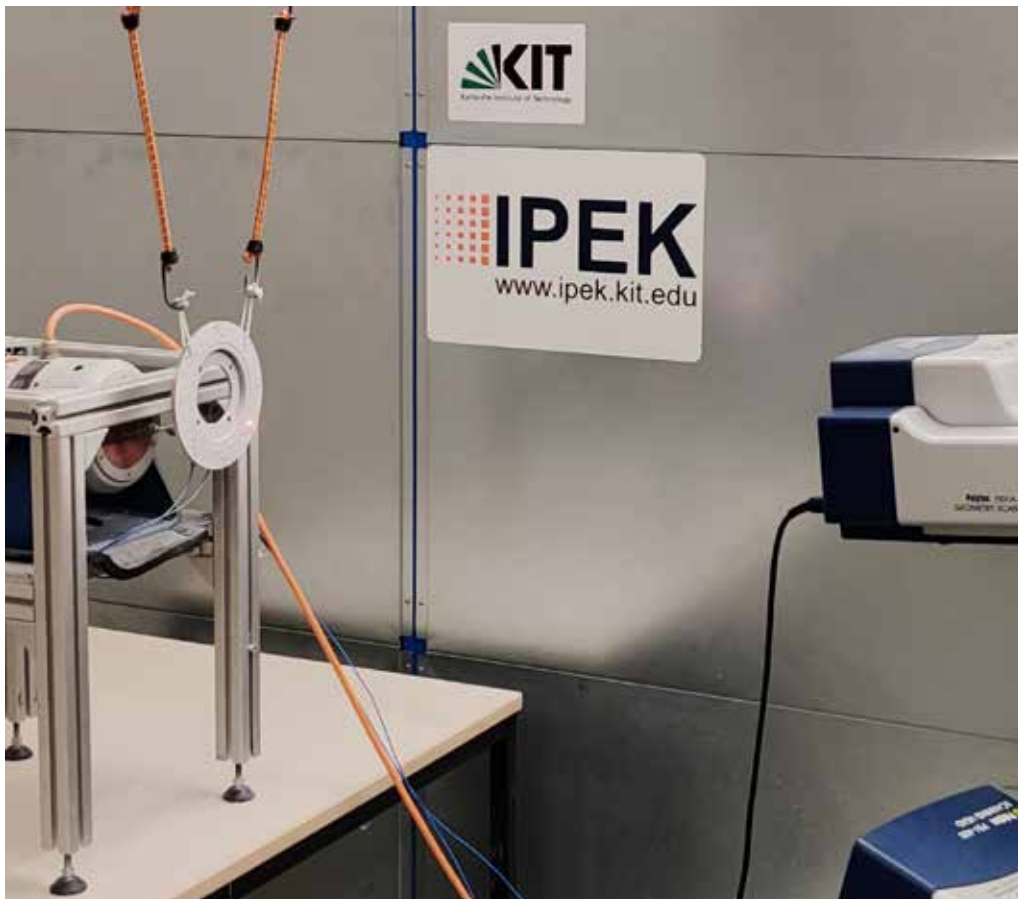
Firmen, die selbst (noch) nicht über das nötige KI-Expertenwissen verfügen, finden in Baden-Württemberg exzellente Forschungseinrichtungen, um ihre Ideen in die Tat umzusetzen. Mit dem KI-Innovationswettbewerb fördert das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg deshalb beispielhafte F&E-Kooperationsprojekte. Diese orientieren sich am konkreten Bedarf von Unternehmen und zeigen Lösungen auf, wie mit KI-Methoden neuartige Produkte und Services entwickelt sowie Qualität und Effizienz auf ein höheres Niveau gehoben werden können.

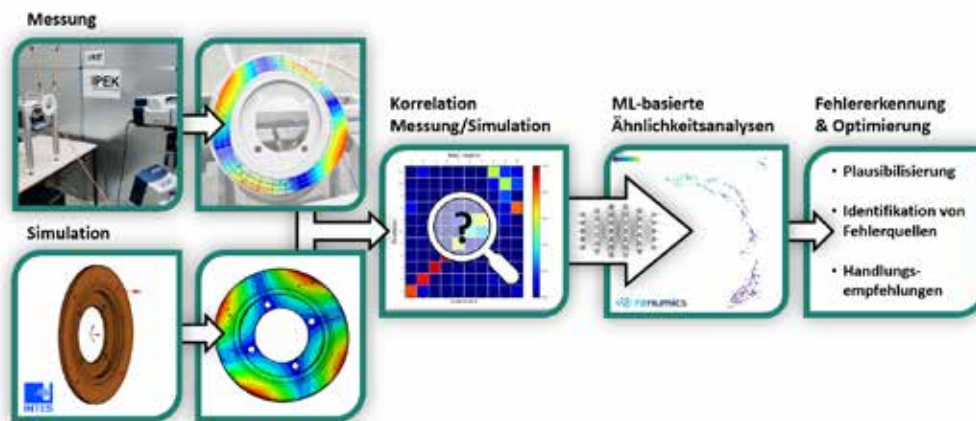
Die KI-Modellprojekte stammen aus den unterschiedlichsten Anwendungsfeldern. Sie dokumentieren, wie kleine und mittlere Unternehmen gemeinsam mit Forschungseinrichtungen den Weg für KI-Innovationen „made in Baden-Württemberg“ ebnen. Und sie sollen andere Firmen anregen, die Potenziale von KI für sich zu nutzen. Neben den Verbundforschungsprojekten werden in einer zweiten Förderlinie des KI-Innovationswettbewerbs auch einzelbetriebliche Innovationsvorhaben gefördert.

Simulationen vereinfachen die Schwingungsanalyse, müssen aber an reale Bauteile angepasst werden

Die Schwingungsanalyse ist ein wichtiger Baustein in der Produktentwicklung. Sie ist sowohl für akustische und komforttechnische Fragestellungen als auch für sicherheitskritische Betrachtungen relevant. Entsprechende Messungen sind aber häufig sehr aufwändig und nur von erfahrenen Ingenieurinnen und Ingenieuren durchführbar. Daher werden diese Untersuchungen soweit wie möglich in die Simulation verlagert.

Simulationen werden in der Regel mit idealisierten geometrischen Modellen gerechnet. Reale Bauteile weisen jedoch Abweichungen vom Idealtyp auf, die zum Beispiel durch die Fertigung bedingt sind. Je nach Bauteil können bereits kleine Abweichungen große Auswirkungen haben, etwa auf die Dauerschwingfestigkeit und die Lebensdauer des Bauteils. Damit die Simulation realistischere Ergebnisse liefert, ist es daher notwendig, die Simulationsmodelle auf die Eigenschaften der realen Bauteile anzupassen. Das ist allerdings ebenfalls sehr aufwändig: Neben umfangreichen Messungen sind eine große Fachexpertise, hohe manuelle Aufwände und viele Simulationsläufe für die Kalibrierung nötig.





Prinzipdarstellung des neuartigen Ansatzes auf Basis Maschinelles Lernverfahren

Einfacher und schneller dank maschineller Lernverfahren

Im Rahmen des Projektes VibroAI soll deshalb ein neuartiger Ansatz für die Optimierung vibroakustischer Modelle auf Basis maschineller Lernverfahren (ML) umgesetzt werden: Mittels ML-basierter Ähnlichkeitsanalysen werden die Messdaten analysiert und mit einer Datenbank von Mess- und Simulationsdaten verglichen. Als Ergebnis liefert der Algorithmus Aussagen über ähnliche, bereits durchgeführte Messungen, über die erkannten Abweichungen sowie Vorschläge, wie das Modell angepasst werden muss. Dies können zum Beispiel Abweichungen in der Form oder bei Materialeigenschaften, wie Steifigkeit und Dichte, sein, da auch diese von Bauteil zu Bauteil variieren können.

Gleichzeitig kann durch diesen Ansatz auch eine Aussage über die Messung selbst getroffen werden. Unter anderem können systematische Abweichungen zu früheren Messungen oder Ausreißer einzelner Messpunkte automatisiert erkannt werden. Dies stellt im realen Entwicklungsprozess eine nicht zu unterschätzende Fehlerquelle dar, weil akustische und strukturdynamische Messungen oftmals mehrere Dutzend Messpunkte in mehreren Raumrichtungen aufweisen, die in der Regel manuell eingerichtet und zugewiesen werden müssen.

Durch die vereinfachte Messauswertung und die rasche Generierung von Simulationsmodellen können Entwicklungsprozesse in vielen Branchen stark verkürzt werden. Darüber hinaus könnten entsprechende Modelle zukünftig auch in Anwendungen zur vorausschauenden Wartung eingesetzt werden.



Projektkonsortium und Kontakt

IPEK – Institut für Produktentwicklung
am Karlsruher Institut für Technologie
Dr. Matthias Behrendt
matthias.behrendt@kit.edu

INTES mbH
Dr. Nils Wagner
nils.wagner@intes.de

Renumics GmbH
Steffen Slavetinsky
steffen.slavetinsky@renumics.com

Gefördert durch

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und
Tourismus Baden-Württemberg
Schlossplatz 4 (Neues Schloss)
70173 Stuttgart
Telefon: 0711 123-0
Telefax: 0711 123-2121
poststelle@wm.bwl.de
www.wm.baden-wuerttemberg.de

Projektwebsite und weitere Informationen

www.ipek.kit.edu



Quellenhinweis

S. 1, © sakkmasterke, istockphoto.com
S. 2, © Shuo, stock.adobe.com
S. 3, © KIT-IPEK
S. 4, © KIT-IPEK



Weitere Informationen zum Innovationswettbewerb finden Sie unter:

www.wirtschaft-digital-bw.de