

FORSCHUNG KOMPAKT

April 2017 || Seite 1 | 3

Hannover Messe 2017: Akustische Qualitätsprüfung Objektiver als das menschliche Gehör

In der industriellen Fertigung führt die Prüfung von Maschinen und Produkten anhand akustischer Signale noch ein Nischendasein. Fraunhofer zeigt auf der Hannover Messe 2017 ein kognitives System, das fehlerhafte Geräusche objektiver als das menschliche Ohr erkennt (Halle 2, Stand C16/C22). Die Technologie hat erste Praxistests erfolgreich bestanden und spürte dabei bis zu 99 Prozent der Fehler auf.

Bei der industriellen Fertigung ist es entscheidend, dass die Maschinen funktionieren und das Produkt keine Mängel aufweist. Der Produktionsprozess wird daher kontinuierlich überwacht. Von Menschen, aber auch von immer mehr Sensoren, Kameras, Soft- und Hardware. Meist orientiert sich die von Maschinen übernommene automatisierte Prüfung an visuellen oder physikalischen Kriterien. Nur der Mensch setzt ganz natürlich auch seine Ohren ein: Wenn etwas ungewöhnlich klingt, schaltet er die Maschine sicherheitshalber ab. Das Problem: Jeder Mensch nimmt Geräusche unterschiedlich wahr. Ob etwas schief läuft, ist daher eher ein subjektives Gefühl und bietet eine erhöhte Fehleranfälligkeit.

Training mit Millionen von Datensätzen

Das Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT entwickelt kognitive Systeme, die Fehler anhand von akustischen Signalen exakt erkennen. Der technologische Ansatz vereint intelligente akustische Messtechnik und Signalanalyse, maschinelles Lernen sowie datensichere, flexible Datenspeicher. »Wir integrieren die Intelligenz des Hörens in die industrielle Zustandskontrolle von Maschinen bzw. automatisierte Prüf- und Testsysteme für Produkte«, erklärt Steffen Holly vom IDMT-Geschäftsfeld »Industrial Media Applications«. Hat man sie einmal trainiert, können kognitive Systeme objektiver hören als das menschliche Gehör: Statt zwei stehen ihnen sozusagen viele Tausende Ohren zur Verfügung – in Form millionenfacher neutraler Datensätze. Erste Pilotprojekte mit der Industrie laufen bereits. Die Forscher konnten dabei bis zu 99 Prozent der Defekte rein akustisch aufspüren.

Geräusche eindeutig zuordnen

Die Wissenschaftler identifizieren mögliche Geräuschquellen und analysieren deren Ursachen, erstellen ein Lärmmodell der Umgebung und richten darauf ihre Mikrofone aus. »Ideal ist es, das menschliche Ohr nachzustellen: Es empfängt Töne über die Luft«,

Kontakt

Janis Eitner | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de

Julia Hallebach | Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT | Telefon +49 3677 467-310 | Ehrenbergstraße 31 | 98693 Ilmenau | www.idmt.fraunhofer.de | julia.hallebach@idmt.fraunhofer.de

schildert Holly. Störgeräusche wie Stimmen oder den Lärm eines vorbeifahrenden Gabelstaplers rechnet das System aus dem Gesamtsignal heraus. Dieses wird dann immer wieder mit zuvor ermittelten, Labor-reinen Referenzgeräuschen abgeglichen. Mit Hilfe künstlicher neuronaler Netze entwickeln die Wissenschaftler Schritt für Schritt Algorithmen, die in der Lage sind, Fehler am Geräusch zu erkennen. »Je reiner das akustische Signal vorliegt, desto besser erkennt das kognitive System Abweichungen«, erklärt Holly. Die Technologie ist so feinfühlig, dass sie auch Nuancen in der Fehlerstärke anzeigt und komplexe Aufgabenstellungen bewältigt. Beispiel Automobilproduktion: In modernen Autositzen sind viele einzelne Motoren eingebaut, mit deren Hilfe der Fahrer seinen Sitz individuell einstellen kann. Die Bauweise der Motoren ist nicht gleich, ihre Geräusche sind verschieden und sie sind an unterschiedlichen Stellen verbaut. »Bei einem Pilotprojekt mit einem Automobilzulieferer spürte unser akustisches Monitoring alle Fehlerquellen einwandfrei auf«, berichtet Holly.

FORSCHUNG KOMPAKTApril 2017 || Seite 2 | 3

Flexibler, sicherer Datenspeicher in der Cloud

Die Datensicherheit der gesammelten akustischen Signale gewährleisten die Fraunhofer-Forscher durch Nutzerberechtigungen, Rechte- und Identitätsmanagement. Ein Beispiel ist das Entkoppeln von realen und virtuellen Identitäten, um beim Auswerten der Daten durch unterschiedliche Personen keine Nutzerrechte zu verletzen. Meist sind Maschinen und Testsysteme fest in der Fertigungsstraße verbaut. Die Forscher lagern ihre akustischen Datensätze daher in einer sicheren Cloud ab. »Wir können so sehr flexibel auf Änderungen im Produktionsablauf reagieren und unser kognitives System dementsprechend anpassen«, stellt Holly einen weiteren Vorteil dar.

Messeexponat

Auf der Hannover Messe 2017 zeigen die Forscher am Stand C16/C22 in Halle 2 einen Demonstrator ihres kognitiven Systems zur akustischen Qualitätsprüfung. Besucher erleben, wie einzelne Geräusche aus industriellen Fertigungsprozessen erfasst und korrekt zugeordnet, wie die Daten verarbeitet, analysiert und wie sie sicher verwaltet werden.

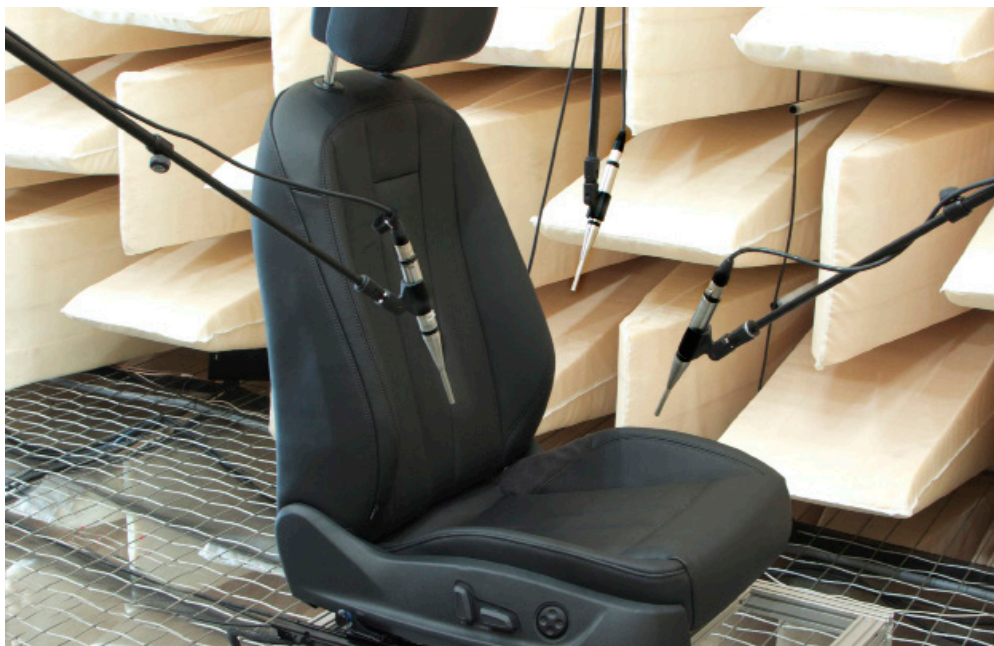
Neuronales Netz

Der Begriff beschreibt einen Teil des menschlichen Nervensystems. Dort sind Neuronen, Nervenzellen, über Synapsen miteinander verknüpft. Informatiker bzw. Robotik-Experten nutzen das darauf basierende Modell der Informationsverarbeitung, um Algorithmen für künstliche neuronale Netze zu programmieren. Diese versetzen Maschinen in die Lage, mit Hilfe von Informationen aus Datensätzen selbst zu lernen oder sich selbst zu kalibrieren.

Weblink: Fraunhofer IDMT – Geschäftsfeld Industrial Media Applications
https://www.idmt.fraunhofer.de/de/business_units/ima.html

FORSCHUNG KOMPAKT

April 2017 || Seite 3 | 3



Für die End-of-Line-Prüfung von Autoteilen, wie zum Beispiel Motoren für Sitze, bietet das Fraunhofer IDMT Verfahren zur automatisierten Qualitätsanalyse mittels Luftschallmessung.

(© Fraunhofer IDMT) | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse.

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 69 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. 24 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen 1,9 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.