

Pressemitteilung

Universität Augsburg

Corina Härning

20.12.2021

<http://idw-online.de/de/news785936>

Buntes aus der Wissenschaft
Informationstechnik, Werkstoffwissenschaften
überregional



Weihnachtswissen: Von Glocken und Schallemission

Weihnachten ohne Glockengeläut wäre ein stilles Fest – doch hätten Sie gewusst, dass es einen Zusammenhang zwischen Glocken und der Messung von Schallemission im Bereich der Materialforschung gibt?

„Süßer die Glocken nie klingen“ – so beginnt ein bekanntes Weihnachtslied. Dafür, dass eine Glocke süß und zudem lange klingt, ist es wichtig, dass ihre Materialstruktur fehlerfrei ist. Dies stellen Glockengießer mit einer Klopferschallprüfung fest: Sie testen durch Anschlagen an verschiedenen Stellen den Klang und leiten daraus ab, ob sich Risse oder andere Unregelmäßigkeiten bei der Herstellung gebildet haben. Ein ganz ähnliches Verfahren findet sich auch in der Materialforschung wieder – hier heißt es Schallemissionsmessung und findet im Ultraschallbereich statt.

Von kleinsten Schwingungen und Erdbeben

Doch wie funktioniert die Schallemissionsmessung? „Die Forschenden befestigen Sensoren an einer Struktur oder einem Material und zeichnen damit selbst kleinste Schwingungen von Geräuschen auf die entstehen, wenn z.B. Risse darin auftreten – auch wenn diese nur Mikrometer groß sind“, schildert Prof. Dr. Markus Sause von der Universität Augsburg, einer der weltweit führenden Experten auf dem Gebiet der Schallemissionsmessung. Vorstellen kann man sich dies wie bei einem Erdbeben, allerdings auf viel kleinerer Skala mit kaum wahrnehmbaren Wellen im Ultraschallbereich. „Die Geräusche verraten uns, ab welcher Belastung und wo ein Riss entsteht. So testen Firmen beispielsweise die Qualität von Produkten wie Wasserstoffdrucktanks“, erklärt Sause.

Mit künstlicher Intelligenz den Ursachen auf der Spur

Aktuell gehen Forschende der Universität Augsburg der Frage nach, wie man mit dem Einsatz von künstlicher Intelligenz die Interpretation der aufgezeichneten Schallwellen weiter verbessern kann: „Bei Strukturen, die aus Faserverbundwerkstoffen gefertigt sind oder – wie Glocken – eine besondere Form haben, ist es oft schwer, die Signale richtig zu deuten“, erklärt er. Denn das Problem bei Faserverbundwerkstoffen oder besonderen Geometrien ist, dass sich die Schallwellen in ihnen nicht gleichmäßig ausbreiten: „Eine Glocke hat viele Krümmungen und unterschiedliche Wandstärken, und Faserverbundwerkstoffe beispielsweise bestehen aus einer Mischung aus Verstärkungsfasern und einem Matrixmaterial, welches sie zusammenhält. Beide leiten den Schall unterschiedlich schnell, lokale Abweichungen von Faserorientierungen oder Faservolumengehalt bringen zusätzlich die Genauigkeit analytischer Berechnungen schnell an ihre Grenzen“, präzisiert Sause.

Die Forschenden nutzen daher Verfahren der künstlichen Intelligenz, um einerseits eine genaue Bestimmung der Schallquelle in einer beliebigen Geometrie zu ermöglichen und zudem die genaue Art der Schallquelle zu ermitteln. Dies ist insbesondere wichtig, wenn man solche Sensorik zu einer permanenten Überwachung (sog. Structural Health Monitoring) von Strukturen, wie z.B. einem Flugzeugfahrwerk oder Flugzeugflügel, einsetzen möchte. „Hierzu ist höchste Zuverlässigkeit der Systeme erforderlich, was wir derzeit in dem europäischen Expertennetzwerk ODIN - Optimized Design for Inspection untersuchen“, erklärt Sause.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

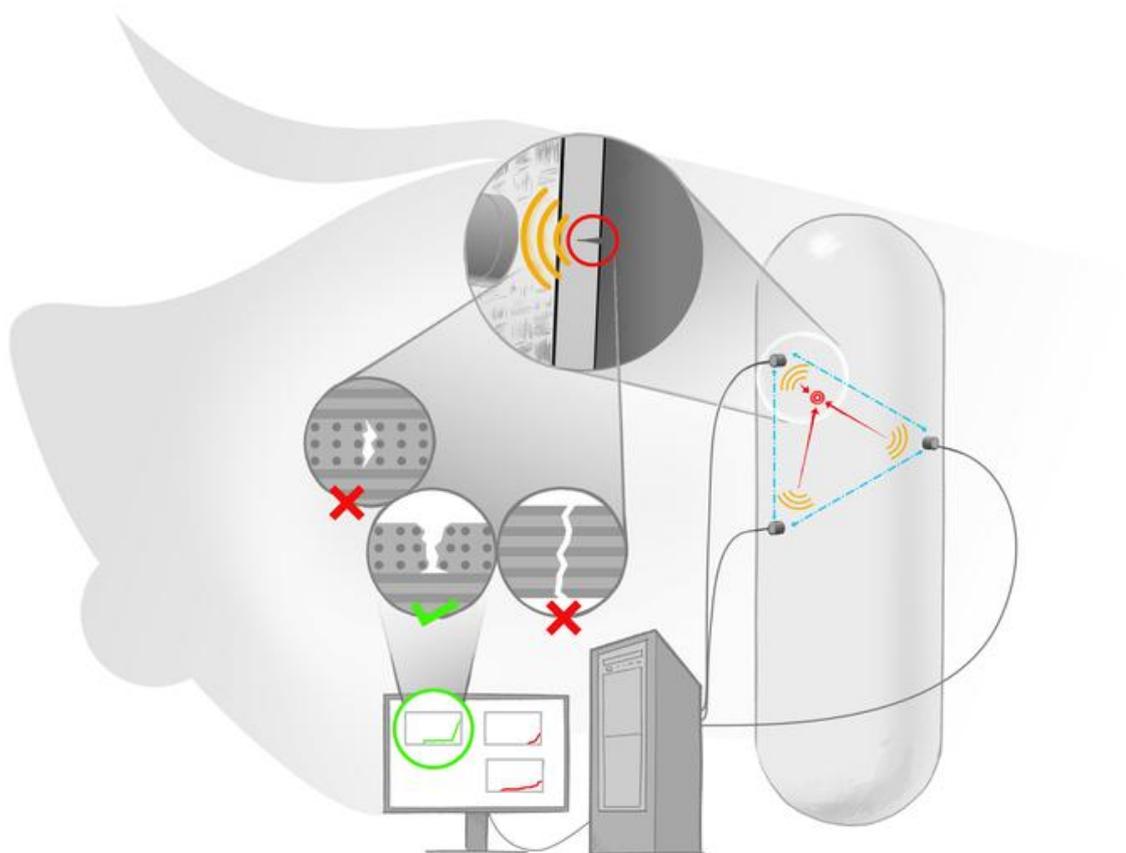
Prof. Dr. Markus Sause

Direktor KI-Produktionsnetzwerk

Mechanical Engineering

Telefon: +49 821 598 - 69161

E-Mail: markus.sause@mrm.uni-augsburg.de



Die Grafik zeigt die Anwendung der Schallemissionsmessung in der Materialforschung am Beispiel eines Druckbehälters aus Faserverbundwerkstoffen.

Florian Schläffer

Universität Augsburg