



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# smartSHM

Ein Innovationsforum Mittelstand



# Vorwort

Wenn Forschergeist und Unternehmertum aufeinandertreffen, dann ist der Nährboden dafür gelegt, dass Neues entsteht. Diesen Nährboden wollen wir mit den Innovationsforen Mittelstand bereiten.

Kleine und mittlere Unternehmen sind das Herz der deutschen Wirtschaft. „Hidden Champions“ sind im Land verteilt und vertreiben ihre innovativen Produkte in der ganzen Welt. Doch gerade kleine und mittlere Unternehmen brauchen starke Partner, wenn sie langfristig in anspruchsvollen Innovationsfeldern erfolgreich sein wollen. Solche starken Partner finden sie in Hochschulen und Forschungseinrichtungen.

Die „Innovationsforen Mittelstand“ bringen Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen zusammen, damit zukunftsweisende Kooperationen entstehen können. Das erfordert von allen Beteiligten Offenheit, Kreativität und den Mut, neue Wege zu gehen. Unsere Erfahrungen zeigen, dass dieser Mut meist mit wirtschaftlichem Erfolg belohnt wird.

Die Förderinitiative ist ein zentrales Element unseres Zehn-Punkte-Programms „Vorfahrt für den Mittelstand“, mit dem wir die Innovationsdynamik im deutschen Mittelstand auf vielfältige Weise stärken.

Ihr Bundesministerium für Bildung und Forschung

# Das Innovationsfeld

Der moderne Leichtbau spielt im Zuge ökonomischer und ökologischer Ziele branchenübergreifend eine entscheidende Rolle. Seine Entwicklung wird jedoch durch Unsicherheiten in der Auslegung gehemmt. Sie liegen in der Lastannahme, den Materialkennwerten und dem realen Zustand eines Bauteils im Betrieb. All diese Unsicherheiten führen zu konservativen Lastannahmen und hohen Sicherheitsanforderungen und benötigen regelmäßige Inspektionen im Betrieb. Sie steigern somit sowohl das Gewicht einer Struktur als auch die Betriebskosten. Structural Health Monitoring (SHM), also die strukturelle Zustandsüberwachung, ist ein entscheidendes Werkzeug, um diese Unsicherheiten durch eine automatisierte Überwachung auf ein Minimum zu reduzieren. SHM gewährleistet somit kontinuierlich die Zuverlässigkeit einer Struktur während ihrer Lebensdauer und ersetzt kostspielige Inspektionen.

Das Innovationsforum smartSHM steht für die Entwicklung von smarten Komponenten und Systemen, also Strukturen, die aufgrund einer integrierten Sensorik automatisch ihren eigenen Zustand überwachen. Mögliche Schäden und unerwünschte Zustände werden frühzeitig angezeigt und können dadurch verhindert werden. Die integrierte Sensorik und die damit verbundene Intelligenz stellen einen entscheidenden

Regelmäßige Inspektionen führen zu hohen Betriebskosten.



Baustein zur Digitalisierung ingenieurtechnischer Strukturen dar. Sie bieten die Grundlage für die Entwicklung sogenannter Digitaler Zwillinge, die virtuellen Abbilder realer Strukturen. Damit wird der Transfer von der Industrie 4.0 auf Strukturen des Alltags möglich.

Die Entwicklung von smarten Strukturen ist eine hochgradig interdisziplinäre und komplexe Aufgabenstellung. Kompetenzen aus der Strukturmechanik, der Sensortechnik, Elektrotechnik, Datenverarbeitung und Produktionstechnik werden benötigt, um praxisgeeignete Lösungen zu entwickeln. Weder Unternehmen noch Forschungseinrichtungen sind alleine in der Lage, diese vielseitigen Themenfelder in der notwendigen Tiefe abzubilden und somit eigenständig Lösungen zu erarbeiten. Durch das Innovationsforum smartSHM werden Branchen und Fachdisziplinen übergreifend Unternehmen und Forschungsinstitutionen miteinander verknüpft. Das daraus entstehende Netzwerk wird ganzheitliche und industriegeeignete Lösungen erarbeiten, um langfristig adäquate Produkte für zahlreiche Branchen wie z. B. Anlagen- und Maschinenbau, Fassadenbau, Automobilbau, Windenergieanlagen, Luft- und Raumfahrt zu entwickeln.





Die Entwicklung smarter Strukturen benötigt ein interdisziplinäres Netzwerk.

## Die Akteure

Das Innovationsforum smartSHM möchte durch die Zusammenarbeit von Forschung, Entwicklung und Anwendung in einem Netzwerk folgende Ziele erreichen:

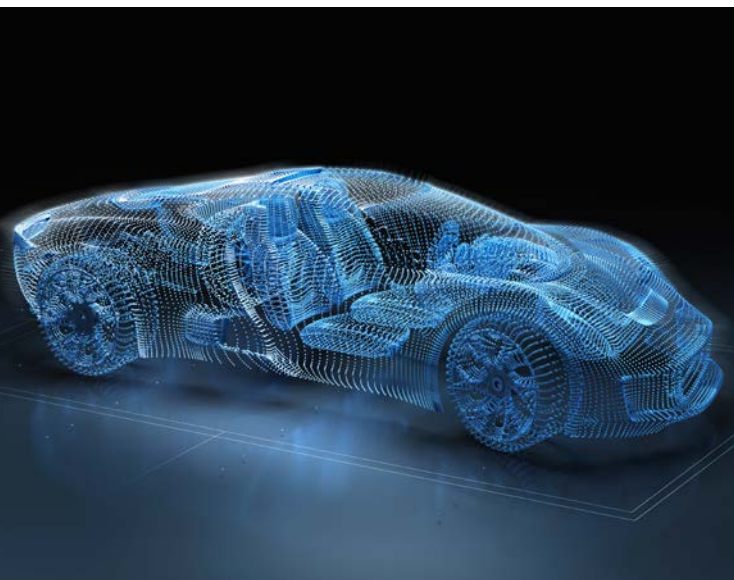
- die Entwicklung unterschiedlichster Sensortechnologien und deren Integration in technische Systeme
- die zielgerichtete Auswertung und Bewertung von Messdaten
- den Aufbau selbstlernender Systeme zur Zustandsüberwachung komplexer Strukturen und Systeme

Das Netzwerk setzt sich zusammen aus verschiedensten Akteuren: elf Instituten der RWTH Aachen, drei Fraunhofer-Instituten und einem stetig wachsenden Kreis an gewerblichen Unternehmen entlang der kompletten Wertschöpfungskette. Beim Innovationsforum smartSHM treffen sich branchenübergreifend Experten der Strukturberechnung, Sensorentwicklung, Datenverarbeitung, Elektrotechnik und Produktionstechnik, um den Wissenstransfer zwischen Forschung und Wirtschaft zu beschleunigen.

# Die Perspektiven

## Lösungen

Das Innovationsforum smartSHM vereint als interdisziplinäres Netzwerk alle notwendigen Technologien und Experten für das komplexe Forschungsfeld SHM und kann so gemeinsam an der Entwicklung von smarten Strukturen arbeiten. Schnittstellen zwischen den unterschiedlichen Themenfeldern werden geschaffen, um die einzelnen, bereits vorhandenen Lösungsansätze in der Industrie miteinander zu verbinden und einen ganzheitlichen Ansatz zu ermöglichen. Das Innovationsforum schafft so die Grundlage für eine Standardisierung dieser Schnittstellen im Sinne des System Engineering. Es gibt KMU die Möglichkeit, sich untereinander stärker zu vernetzen und auf Forschungsergebnisse zuzugreifen. Ziel ist eine gemeinsame praxisnahe Forschung und Entwicklung. Hierzu werden auch in Zukunft regelmäßig Workshops und Foren angeboten.



SHM ist die Grundlage smarterer Strukturen der Zukunft.

## Potenziale für die Partner

Das Innovationsforum smartSHM bietet KMU ein aktives Netzwerk, in dem sie neue Partner aus der Industrie und Forschung finden. Dies ermöglicht die Entstehung neuer marktfähiger Produkte und Dienstleistungen für die Entwicklung, Fertigung und den Einsatz smarterer Komponenten und Systeme. In diesem zukunftsweisenden Themenbereich entstehen so neue Arbeitsplätze, speziell im Mittelstand. Die Entwicklung smarterer Strukturen wird in Zukunft besonders für innovative und flexible KMU eine Vielzahl neuer Geschäftsmodelle ermöglichen. Dazu gehören unter anderem die Entwicklung und der Transfer neuer Lösungen in die Praxis sowie der Umgang mit großen Datenmengen, die ein smartes System generieren kann.

## Kompetenzprofil

Die Region Aachen steht für angewandte Forschung und Innovation. Wichtige Akteure sind die RWTH Aachen und die Fraunhofer-Institute als renommierte Forschungspartner der Industrie. Hiervon ausgehend haben sich eine Vielzahl von Spin-offs, Start-ups und KMU gebildet, die die Innovationen von der Forschung in die Praxis tragen. Diese KMU zeichnen sich durch eine enorme technologische Kompetenz und Innovationskraft und enge Verbindungen zu den Forschungseinrichtungen aus. Durch das Innovationsforum smartSHM werden vorhandene Strukturen nun branchenübergreifend miteinander verknüpft und verstetigt und durch weitere Partner aus anderen Regionen in Deutschland ergänzt. Es entsteht so die kritische Masse an fachlicher Breite und Tiefe, die für die Entwicklung smarterer Strukturen in Zukunft notwendig ist: ein industrielles Netzwerk mit internationaler Ausstrahlungskraft.

## Kontakt

Andreas Preisler, M.Sc.  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Institut für Strukturmechanik und Leichtbau  
RWTH Aachen University  
Wüllnerstraße 7, 52062 Aachen  
Tel: +49 241 8098632  
Andreas.Preisler@sla.rwth-aachen.de  
www.sla.rwth-aachen.de  
www.smartshm.rwth-aachen.de

## Impressum

### Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Nachhaltige regionale Innovationsinitiativen  
11055 Berlin

### Stand

Februar 2019

### Gestaltung

PRpetuum GmbH, München

### Druck

BMBF

### Bildnachweise

Titel: gettyimages/Luxy Images  
Das Innovationsfeld: gettyimages/Luxy Images  
Die Akteure: gettyimages/Nakhorn Yuangkratoke/EyeEm  
Die Perspektiven: gettyimages/Caiaimage/Rana Dias

Diese Publikation wird als Fachinformation des Bundesministeriums für Bildung und Forschung kostenlos herausgegeben. Sie ist nicht zum Verkauf bestimmt und darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.