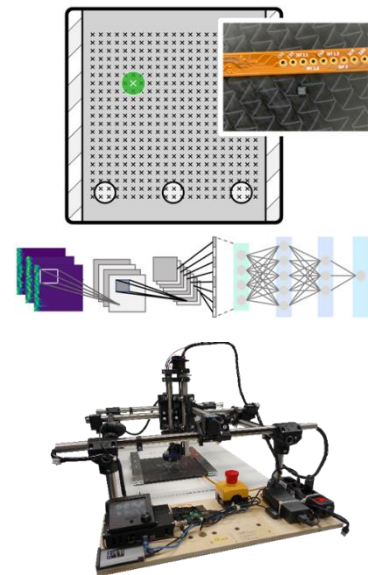


Entwicklung eines Demonstrators zur Vorstellung eines MEMS-basierten Impacterkennungssystems

Development of a demonstrator to showcase a MEMS-based impact detection system

(Bachelor-/ Studienarbeit)

Die Integration von Sensoren und Aktoren in Leichtbaustrukturen ist derzeit ein wichtiges Forschungsthema. Ein interessanter Bereich sind intelligente Strukturen oder intelligente Verbundwerkstoffe, die mit ihrer Umgebung interagieren, als Schnittstelle zum Benutzer fungieren und ihre Belastung oder strukturelle Integrität überwachen können (Structural Health Monitoring). Die Integration von Sensoren in Verbundstrukturen wird durch digitale MEMS-Sensoren (mikroelektromechanische Systeme) erleichtert, die kostengünstig und weit verbreitet sind. Im Vergleich zu anderen Sensoren, wie beispielsweise piezoelektrischen Sensoren zur Beschleunigungsmessung, weisen sie jedoch eine deutlich geringere Signal- und Zeitauflösung auf. Daher sind neuartige Signalanalyseansätze erforderlich, um ihren Einsatz in praktischen Anwendungen zu ermöglichen. Künstliche neuronale Netze haben sich in solchen Situationen als sehr nützlich für die Analyse und Verarbeitung von Sensordaten erwiesen. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen das große Potenzial sind aber nur eingeschränkt anschaulich darstellbar.



In dieser Arbeit soll ein Demonstrator entwickelt werden, der die Position von Impacts geringer Energie erfolgreich erfasst, automatisiert erkennt und direkt im Demonstrator in Echtzeit visualisiert. Dazu sollen erprobte Konzepte der Impacterkennung mithilfe Maschinellen Lernens angewendet und angepasst werden. Der fertige Demonstrator soll autark und portabel sein und so ermöglichen, MEMS-basierte Impacterkennung ortsunabhängig flexibel zu demonstrieren.

Zuerst wird ein physischer Aufbau benötigt, der aus integrierten MEMS Sensoren Daten erheben und eine Impactposition anschaulich darstellen kann. Entsprechend muss ein Konzept zur zweidimensionalen Visualisierung von Impacts entwickelt und baulich umgesetzt werden. In diesen Aufbau sollen MEMS-Sensoren integriert werden. Zusätzlich soll aus bestehenden Ansätzen eine Lösung in Hardware und Software entwickelt werden, welche die Sensordaten erhebt, verarbeitet und zu einer Impactposition auswertet. Hierfür kann auf funktionierende Modelle zur Impacterkennung zurückgegriffen werden, welche für den Demonstrator angepasst und trainiert werden müssen. Dazu werden Impactdaten benötigt, die auf dem Demonstrator mit einem bestehenden Versuchsstand erhoben werden können. Weiterhin sollen die Modelle und deren Inferenz optimiert werden, sodass eine Darstellung von Impacts auf dem Demonstrator in Echtzeit möglich ist.

Betreuer:

Prof. Dr.-Ing. Philipp Weißgräber
Universität Rostock
philipp.weissgraeber@uni-rostock.de

Emanuel von Cramon-Taubadel, M.Sc.
Universität Rostock
emanuel.cramon-taubadel@uni-rostock.de