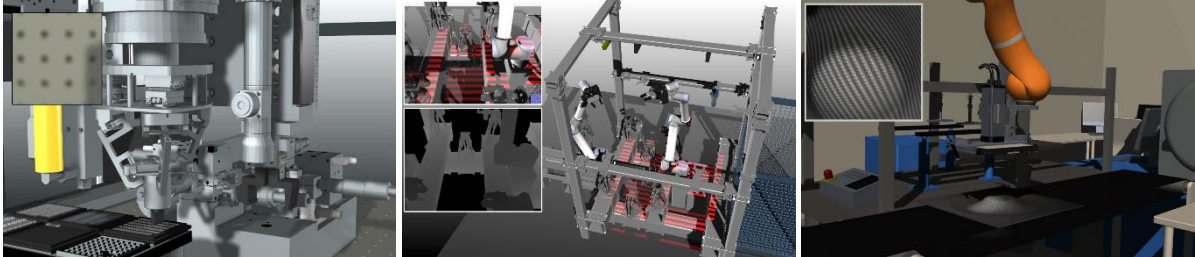


OptiTest

Prüfmittelfähigkeitsabschätzung optischer Systeme mit Experimentierbaren Digitalen Zwillingen

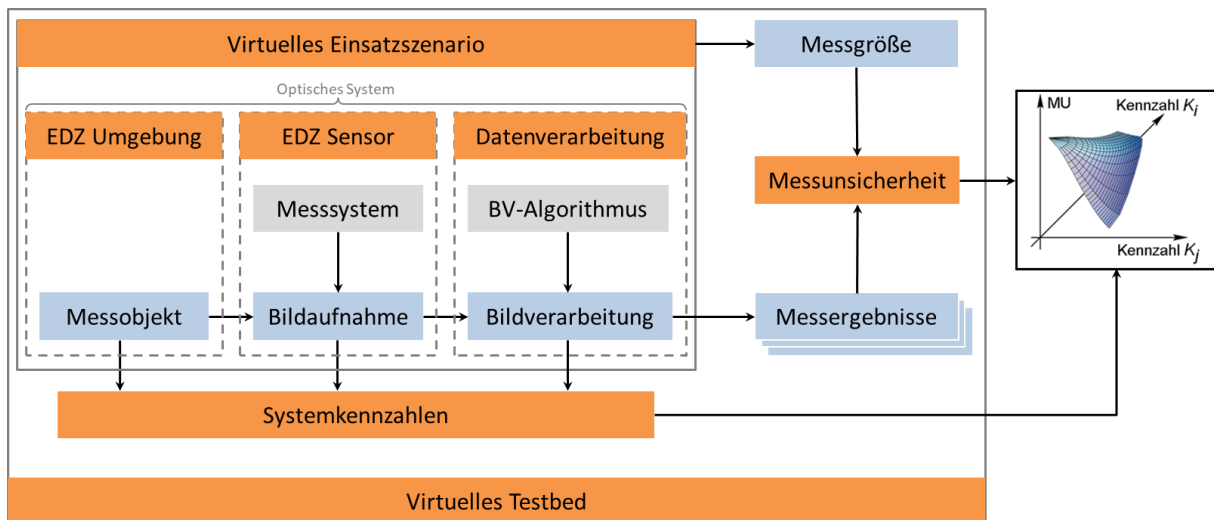


Forschungsziel

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist es, durch die Identifikation und Kombination charakteristischer Kenngrößen eine durch Simulation gestützte Abschätzung der Prüfmittelfähigkeit von optischen Systemen zu ermöglichen und somit schon während des Entwicklungsprozesses ihre Eignung eingrenzen und ihren Einsatz bestmöglich gestalten zu können.

Lösungsweg

Zur Erreichung des Ziels ist die Entwicklung, Bereitstellung und experimentelle Validierung Experimentierbarer Digitaler Zwillinge (EDZ)ⁱ als virtuelle digitale Repräsentanten physischer Sensoren und deren Einsatzumgebung geplant. Diese bilden die Aufgabenstellung bestehend aus Sensorik und beobachtetem System unter Einbeziehung der bildverarbeitenden Algorithmen umfassend, detailliert und realitätsnah in Virtuellen Testbeds ab und dienen als Plattform zur Entwicklung, Beurteilung und Optimierung von optischen Systemen. Hierzu kann u.a. der gesamte Parameterraum der Systemkennzahlen automatisiert untersucht werden, um die systematische und statistische Abweichung des Messwertes vom Referenzwert in Abhängigkeit der Systemkennzahlen zu bestimmen.



Angestrebte Ergebnisse

Folgende Hauptergebnisse werden angestrebt:

- Standardisierter Satz relevanter Systemkennzahlen (z.B. Linsendurchmesser des Kameraobjektivs und Parametrierung der Datenverarbeitung), die die wesentlichen Informationen des zu qualifizierenden optischen Systems zur Abschätzung der Messmittelfähigkeit beinhalten
- Repository an repräsentativen Experimentierbaren Digitalen Zwillingen, die die betrachteten Sensoren hinsichtlich der einstellbaren Parameter und des resultierenden Verhaltens in kalibrierten, justierten, verifizierten und validierten experimentierbaren Modellen umfassend nachbilden
- Repository an repräsentativen Experimentierbaren Digitalen Zwillingen zur Nachbildung repräsentativer Einsatzumgebungen optischer Systeme
- Virtuelles Testbed als Laufzeitumgebung für die entwickelten Experimentierbaren Digitalen Zwillinge, in dem eine allgemeingültige und robuste simulationsgestützte Analyse der Einflüsse von für konkrete Einsatzszenarien ermittelten Systemkennzahlen auf die Messunsicherheit von unterschiedlichen komplexen optischen Systemen zur Prüfung und Messung geometrischer Merkmale ermöglicht wird

Nutzen für KMU

Das Wissen über die Unsicherheit von optischen Messprozessen und ein Nachweis der Prüfmittelfähigkeit der optischen Prüfsysteme erlauben einen wirtschaftlichen und abgesicherten Einsatz dieser Systeme für KMU. Bisherige Methoden zur Ermittlung der Messunsicherheit sind aufwändig, von hoher Komplexität, benötigen Expertenwissen und sind nicht standardisiert.

Das zu erarbeitende Werkzeug zur Prüfmittelfähigkeitsabschätzung ist insbesondere für KMUs von Bedeutung, weil hiermit schnell und kostengünstig verschiedene Konzepte in geplanten Produktionsprozessen zunächst rein simulativ untersucht und beurteilt werden können. So können produzierende KMUs Flexibilität und Leistungsfähigkeit von Sensoren voll ausschöpfen, die hierauf aufbauenden Daten verarbeitenden Algorithmen entwickeln und optimieren, Systeme integrieren und schnell auf Marktanforderungen reagieren. Auch KMUs, welche optische Prüfsysteme entwickeln oder in Prüfanlagen integrieren, können mit diesem Werkzeug bereits in der Angebotsphase eine umfassende Kundenbetreuung bieten und somit ihre Marktposition stärken.

Durchführende Forschungsstellen



Werkzeugmaschinenlabor (WZL)
RWTH Aachen
Campus-Boulevard 30
D-52074 Aachen



Institut für Mensch-Maschine-Interaktion (MMI)
RWTH Aachen
Ahornstraße 55
D-52074 Aachen

¹ Digitale Zwillinge sind virtuelle digitale Repräsentanten physischer Assets (z.B. Maschinen, Sensoren oder Gebäude) oder realer Subjekte (z.B. Menschen). Sie **beschreiben** ihren realen Zwilling umfassend über Metadaten, Digitale Modelle und Betriebsdaten, **prognostizieren** sein Verhalten und **integrieren** ihn über Kommunikationsschnittstellen in das Internet der Dinge. Ein Virtuelles Testbed erweckt Digitale Zwillinge zum Leben, macht sie ausführbar, experimentierbar und integrierbar. Aus Digitalen Zwillingen werden Experimentierbare Digitale Zwillinge. Hierzu kombiniert ein Virtuelles Testbed die jeweils benötigten Modelle, Daten und Simulationsverfahren und integriert diese über die Kommunikationsschnittstellen der Digitalen Zwillinge sowohl in übergeordnete Prozesse als auch in reale Systeme.