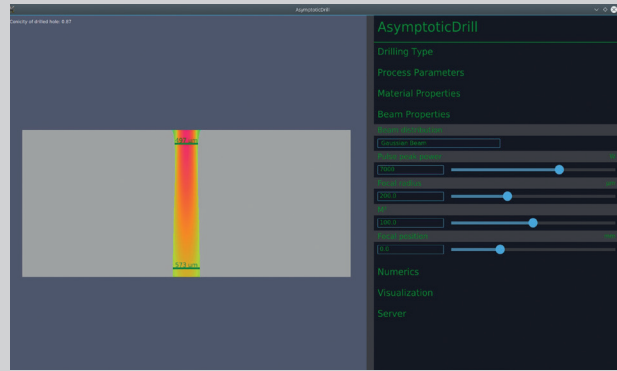


3



4

## RESIDUAL NEURAL NETWORKS ZUR SCHNELLEN VORHERSAGE DER KONIZITÄT EINER BOHRUNG

### Aufgabenstellung

Künstliche neuronale Netze und insbesondere tiefe künstliche neuronale Netze werden in der Bildverarbeitung schon länger erfolgreich eingesetzt. Die Eigenschaft, starke Nichtlinearitäten abbilden zu können, macht diese Netze auch für Vorhersagen in der Produktionstechnik interessant. Eine Hürde, die es dabei zu überwinden gilt, stellen die oftmals nur spärlich vorhandenen Daten dar. Eine mögliche Lösung dieses Problems kann die Anreicherung experimenteller mit simulierten Daten sein. Um die künstlichen neuronalen Netze als ein Werkzeug anzuwenden, müssen die Vorhersagequalität gesichert und die Berechnungszeit verkleinert werden.

### Vorgehensweise

Mit dem existierenden Bohrmodell AsymptoticDrill werden genügend Daten in ausreichender Qualität erstellt. Auf Basis dieser Simulationsdaten kann ein neuronales Netzwerk trainiert und evaluiert werden, welches das Bohrmodell approximiert. Anschließend werden numerische Fehler bestimmt und Laufzeitexperimente durchgeführt.

### Ergebnis

Das trainierte Netzwerk approximiert das Bohrmodell in ausreichender Qualität. Die Berechnungszeit ist im Vergleich mit dem Modell um den Faktor 140 kürzer. Eine Analyse des Zusammenhangs von Trainingsdaten und Approximationsgüte gibt Hinweise auf Kriterien zur Auswahl von Trainingsdaten.

### Anwendungsfelder

Die Methodik kann auf andere Fertigungsverfahren übertragen werden, für die genügend viele Daten mit ausreichender Qualität vorliegen. Die Approximation der Daten ist eine Regressionsaufgabe, die durch das Trainieren des künstlichen neuronalen Netzes zu lösen ist.

Die Arbeiten wurden im Rahmen der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder »EXC 2023 Internet of Production« an der RWTH Aachen University durchgeführt und durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) e.V. gefördert.

### Ansprechpartner

Christian Heinigk M. Sc.  
Telefon +49 241 8906-610  
christian.heinigk@nld.rwth-aachen.de

Prof. Wolfgang Schulz  
Telefon +49 241 8906-204  
wolfgang.schulz@ilt.fraunhofer.de

3 Konizität und Vorhersage  
des neuronalen Netzwerks.

4 Simulationstool AsymptoticDrill.