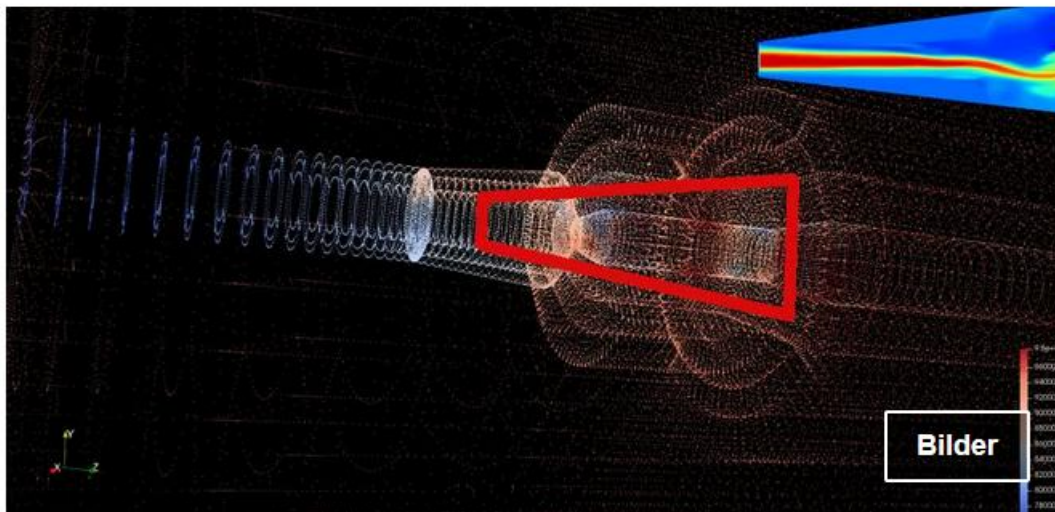


KI transformiert Simulationsprozesse

Mit der konstanten Weiterentwicklung von Zukunftstechnologien wie Simulation oder künstlicher Intelligenz (KI) wächst der Druck auf Unternehmen, die eigenen Produkte und Prozesse zu optimieren und so einen Wettbewerbsvorteil zu erzielen.



Der rot markierte Bereich zeigt den Ausschnitt der generischen Vakuumdüse, der für den Vergleich von Simulationsdaten und KI-basierten Prognosen herangezogen wurde. © KIT / Falquez, Pantle und Pritz

Was für große Unternehmen schon gang und gäbe ist, stellt kleine und mittlere Unternehmen (KMU) oft noch vor große Herausforderungen, denn: Häufig mangelt es an Personal mit notwendigem Know-how oder dem Zugang zu ausreichend leistungsfähigen Computern. Wie sich dennoch große Erfolge erzielen lassen, zeigt das Unternehmen Falquez, Pantle und Pritz aus Karlsruhe mit seinem Projekt nuberisim2ai. Mit Unterstützung des Smart Data Innovation Lab (SDIL) schaffte es das kleine Ingenieurbüro, mithilfe von KI die Effizienz bei 3D-Simulationen und daraus resultierende Geräuschentwicklungen signifikant zu steigern.

Doch von Anfang an: Als Spezialist für Strömungssimulation (Computational Fluid Dynamics, CFD) und strömungsakustische Simulation (Computational Aeroacoustics, CAA) unterstützt und berät Falquez, Pantle und Pritz Unternehmen bei der Produktentwicklung strömungsführender Geräte – wie etwa Turbinen, Fahrzeuge oder Rohrleitungen. Dabei ist gerade die CAA eine Technologie, die besonders zeit- und energieintensiv ist. Hochauflösend und in 3D nimmt die strömungsakustische Simulationstechnik trotz Parallelisierung auf Hochleistungsrechnern typischerweise eine Laufzeit von bis zu 14 Tagen in Anspruch. Die riesigen Datenmengen und ihre Komplexität bringen sogar moderne Computer und spezielle KI-Hardware (wie leistungsstarke Grafikprozessoren, GPUs) an ihre Grenzen. Auch die Forschung beschäftigt sich überwiegend „nur“ mit „kleineren“, zweidimensionalen Fällen.

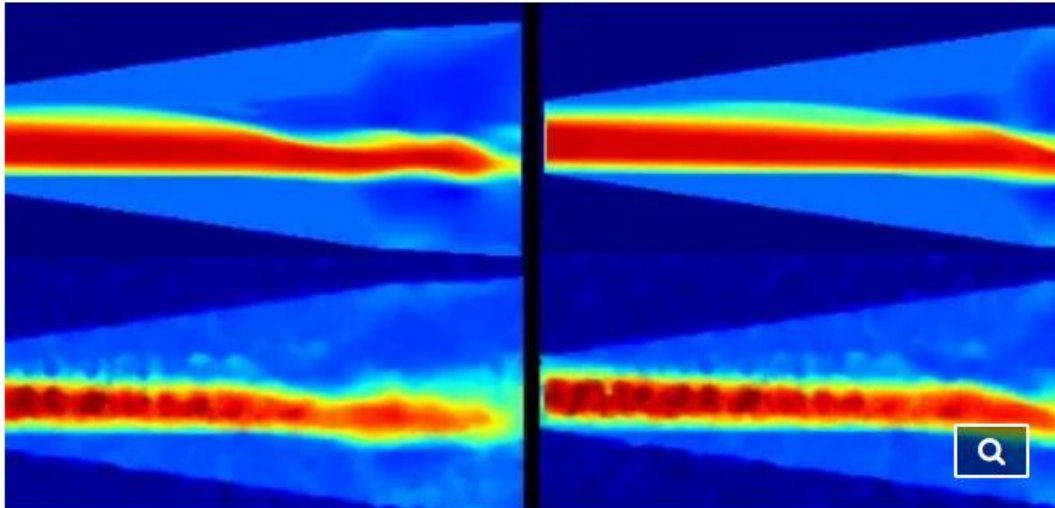
Ziel von Falquez, Pantle und Pritz war es deshalb, sich als Pionier in 3D-Simulationen vorzuwagen und die Simulationszeit dort zu verkürzen. KI sprang hierbei als vielversprechende Technologie ins Auge; doch als kleines Unternehmen hatte das Ingenieurbüro weder die Ressourcen noch das Wissen, um diese für den Anwendungsfall heranzuziehen und bewarb sich deshalb auf eine Ausschreibung des SDIL.

Forschung trifft Praxis: die Köpfe hinter dem Projekt

Das SDIL wurde 2014 mit Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) als „Datenreinraum“ am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) gegründet. Die Praxispartner des SDIL aus Forschung und Industrie bieten Unternehmen Zugang zu moderner KI-Methodik und -Infrastruktur, und unterstützen so dabei, Innovationen schneller voranzutreiben. Auf Seite der Forschung stehen den Unternehmen das KIT, das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), das Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS und das Forschungszentrum Jülich als Sparringspartner für Projekte zur Verfügung. Von der Industrieseite kommen IBM Deutschland, SAP und die Software AG als Anbieter sowie die Sicos BW GmbH als Bindeglied zwischen Forschung und Industrie hinzu. Für ausgewählte Projekte schrieb das SDIL regelmäßig sogenannte Mikroprojekte aus, sprich: Unternehmen konnten sich auf diese bewerben und kostenlos von einer Zusammenarbeit profitieren. Im Fall der Falquez, Pantle und Pritz unterstützte das KIT mit Experten sowie physikalischen und KI-basierten Modellen, um die Zeitreihe einer 3D-Strömungssimulation in hoher Qualität fortzuschreiben.

Rechenzeit durch KI-Prognosen reduzieren

Als Anwendungsfall dienten Zeitreihen der 3D-Simulation einer generischen Vakuumdüse in unterschiedlicher Güte. Im Verlauf des Projekts zeigte sich schließlich, dass eine KI andere Anforderungen an Simulationsdaten stellt als Ingenieure. Gemeinsam mit dem KIT entwickelte Falquez, Pantle und Pritz daher eine Strategie, mithilfe der sich die Daten aus Simulationen so aufbereiten lassen, dass sie besser für die KI nutzbar sind.



Strömungsverhalten am Austritt der Vakuumdüse: Darstellung der Geschwindigkeit im Vergleich zwischen CFD-Simulation (obere Reihe, KI-Input) und KI-Prognose (untere Reihe, KI-Output). Gezeigt werden vier aufeinanderfolgende Zeitschritte von links nach rechts. © KIT / Falquez, Pantle und Pritz

Außerdem gelang es dem Team, aus mehreren KI-Methoden die bestmögliche zu identifizieren, um eine Zeitreihe von 100 3D-Datensätzen auf mindestens 120 zu erweitern – bei gleichbleibend hoher Qualität. Dies stellt einen signifikanten Beitrag zur Verkürzung der Rechenzeit der CAA-Simulation dar. Zudem legten die Experten von Anfang an viel Wert darauf, dass sich die KI-gestützte Software auf unterschiedlichste durch- oder umströmte Objekte anwenden lässt, denn: Jedes Projekt bringt neue Geometrien mit sich. Fahrzeughersteller können somit genauso von der neuen Methode profitieren wie Turbinen- oder Rohrhersteller.

Projekte zur Förderung von Zukunftstechnologien

Das Projekt nuberisim2ai ist dabei nur eines von zahlreichen Erfolgsprojekten, die das SDIL unterstützt und vorangetrieben hat. Ziel war es immer, dass Unternehmen das Potential moderner Zukunftstechnologien für sich erkennen, sie sinnvoll in den eigenen Geschäftsalltag integrieren und so ihre Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig sichern. Das gilt sowohl für große Unternehmen als auch KMU; gerade letztere kennen ihr Potential oft nicht oder schrecken von vornherein vor der Materie zurück.

Sicos BW unterstützt deshalb insbesondere KMU. Dabei vermittelt die Organisation neutral und – für Unternehmen aus Baden-Württemberg – kostenlos an passende Partner wie das SDIL oder, ganz neu, das ReschKI weiter. Mit dem „ReschKI – Ressourceneffizient mit HPC und KI“, gefördert durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, richtet die Sicos BW nun auch einen Fokus auf Ressourcen-Intelligenz. Ziel des Projekts ist es, vor allem KMU, aber auch großen Unternehmen und Institutionen (wie der öffentlichen Verwaltung), einen nachhaltigen Weg zur Steigerung der Ressourceneffizienz zu ebnen; dies gelingt durch den Einsatz von Simulationen und High Performance Computing (HPC) sowie Data Analytics und KI. Um Unternehmen zu zeigen, dass Ressourcen-Intelligenz in der Praxis funktioniert und schnell zu Einsparungen im Ressourcenverbrauch führt, hat ReschKI zudem drei Pilotprojekte mit Förderung ausgeschrieben. Weitere Informationen finden Interessierte unter: reschki.de

Falquez, Pantle und Pritz machen vor, was andere Unternehmen nachmachen sollten: mithilfe neuester Technologie bisher ungeahnte Potentiale heben, um nicht länger Wettbewerbsvorteile zu verschenken – bestenfalls zugunsten von Nachhaltigkeit. Denn auch diese wird immer mehr zu einem relevanten Erfolgsfaktor für Unternehmen. Diese sollten deshalb jetzt die zentralen Weichen für die Zukunft stellen – egal ob mit externer Unterstützung oder aus eigener Kraft.

Dr. Andreas Wierse, Geschäftsführer Sicos BW

<https://www.industrial-production.de/ki---datenanalyse/zukunftstechnologien-fuer-die-industrie-ki-transformiert-simulationsprozesse.htm>