

Verfahrenstechnik: KI für Industrieprozesse nutzen

Es ist eine der großen Visionen des Bereichs »Optimierung«: das nächste Level der Künstlichen Intelligenz (KI) für die Verfahrenstechnik nutzbar machen. Dabei wollen die Forschenden in völlig neue Regionen vordringen.

Wann immer aus Rohmaterialien ein Produkt wird, kommt Verfahrenstechnik zum Einsatz. Prozesse in diesem industriellen Zweig sind in der Regel über Jahre erprobt und bewährt. Die Entscheidung, in Arbeitsschritte einzugreifen, muss wohl überdacht sein – Fehlentscheidungen können nicht nur die Qualität eines Produkts verändern, sondern auch hohe Kosten verursachen.

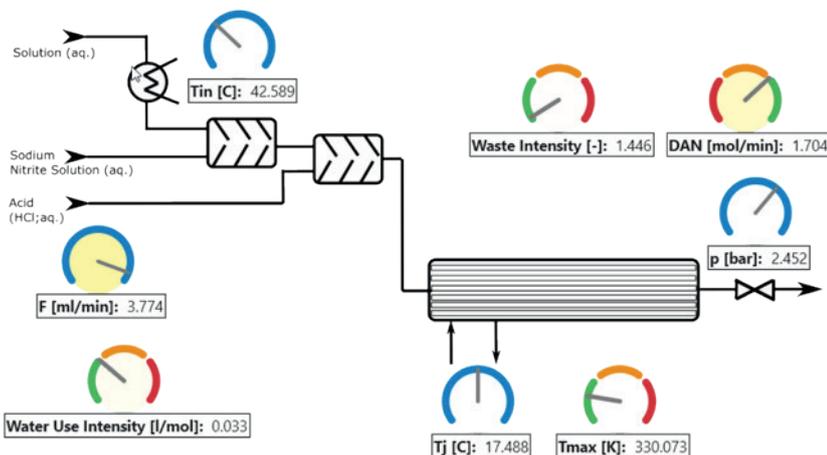
KI soll Verbesserungspotenzial aufzeigen

»KI ist inzwischen sehr gut darin, Ist-Zustände zu beschreiben«, sagt Prof. Dr. Michael Bortz, Abteilungsleiter »Optimierung – Technische Prozesse« und verdeutlicht dies am Beispiel der Spracherkennung, wie sie auf dem Mobiltelefon eingesetzt wird: »Sie erkennt Worte, die der Nutzende häufig verwendet und schlägt diese daher vor, sobald er eine bestimmte Buchstabenfolge zu schreiben beginnt.

Das System wird also individuell vom User trainiert und lernt dazu.«

Soll KI zur Optimierung von Produktionsprozessen eingesetzt werden, geht es um mehr: Optimierung heißt, Kombinationen von Freiheitsgraden zu finden, die zu besseren als den bislang bekannten Ergebnissen führen. Dazu bedarf es rigoroser physikalischer Modelle und Optimierungsalgorithmen, die möglichst nah an Verbesserungspotenziale herankommen. »Ziel ist es, dass eine KI in der Verfahrenstechnik erkennt, wo Verbesserungspotenzial besteht und damit möglichst konkrete Anhaltspunkte liefert, bestimmte Prozesse genauer zu betrachten«, so Bortz. »Bildlich gesprochen: Wenn ich in den Alpen stehe und den höchsten Punkt erreichen will, sollte KI in der Lage sein, mir zu sagen, von wo ich loslaufen soll und wie ich das Ziel erreiche. Die Anstrengungen, den zweithöchsten Berg zu erklimmen, um von dort aus zu sehen, dass es einen noch höheren gibt, ist kein befriedigendes Ergebnis.«

Schematisches Fließbild eines chemischen Produktionsprozesses



Erfolgreiche Projekte ebnen Weg

Erfahrung mit der Entwicklung rigoroser Modelle für verlässliche, realitätsnahe Vorhersagen hat das Team um Bortz unter anderem für den Chemiekonzern BASF SE gemacht: In inzwischen abgeschlossenen Projekten wurde für einen Fließbildsimulator eine nutzerfreundliche Schnittstelle zu historischen Prozessdaten geschaffen, um die Daten für Prognosen zu kalibrieren. In einem aktuellen Kooperationsprojekt geht es darum, KI einzusetzen, um die derart kalibrierten Prozesse numerisch möglichst



Das Stammwerk der BASF SE in Ludwigshafen ist der größte zusammenhängende Industriekomplex Europas. Das Fraunhofer ITWM arbeitet aktuell mit der BASF SE in einem gemeinsamen Projekt zur Realisierung virtueller »What-If-Szenarien« mithilfe von KI.

effektiv auszuwerten und so die Nutzenden in die Lage zu versetzen, schnell und intuitiv virtuelle »What-If-Szenarien« zu realisieren. So lassen sich Auswirkungen von Änderungen simulieren, bevor man sie tatsächlich durchführt.

KI-Projekte laufen

Auch im Projekt KEEN (KI-Inkubatorlabore in der Prozessindustrie) – einer Innovationsplattform für die chemische Industrie, die Start-ups, Konzerne und Forschungseinrichtungen vereint – lotet das Team um Bortz die Möglichkeiten der KI für die Verfahrenstechnik aus. Das Fraunhofer ITWM hat im vergangenen Jahr erste Software-Prototypen im Rahmen des

Projekts zur Verfügung gestellt. Für einen von diesen wurde ein neuronales Netz so trainiert, dass die Software es ermöglicht, die Vorwärtsplanung von Ingenieur:innen umzukehren. Das heißt: Statt bestimmte Faktoren zu ändern und dann ihre Auswirkungen auf das Produkt zu prüfen, beantwortet sie die Frage: »Ich wünsche mir folgendes Produkt, wie muss ich die Anlage dazu führen?«

Das Potenzial von KI für die Verfahrenstechnik bewertet Bortz als definitiv hoch, denn: »Bei numerisch aufwändigen Simulationen kann die Information darüber, wo es sich hinzuschauen lohnt, viel Zeit sparen. Je genauer diese Information vorliegt, umso konkreter können wir Hilfestellung leisten und Prozesse optimieren.«

Kontakt

Prof. Dr. Michael Bortz
Abteilungsleiter »Optimierung –
Technische Prozesse«
Telefon +49 631 31600-4532
michael.bortz@itwm.fraunhofer.de



Mehr Informationen unter www.itwm.fraunhofer.de/keen