



Smarte Produktion: In Villach optimieren Forscher von Infineon, Siemens und mehreren Universitäten gemeinsam Produktionsabläufe mit künstlicher Intelligenz.

Bild: Infineon Technologies Austria AG

# Ein Hauch KI weht durch die Produktion

Selbstlernende Bildverarbeitungssysteme, intelligente Roboter, eigenständige Produktionsplanungstools sollen einmal alles besser, schneller und preisgünstiger machen

SABINE SPINARKE  
PRODUKTION NR. 12, 2017

**LANDSBERG.** Die hilfsbereiten Assistentinnen Cortana, Siri und Alexa sind nicht nur sogenannten Digital Natives geläufig. Wissensfragen beantworten sie jedem PC- und Smartphone-Nutzer inzwischen nahezu fehlerfrei. Was die freundlichen Damen und die Künstliche Intelligenz (KI) allerdings im industriellen Alltag leisten können, wird kontrovers beurteilt. Die Aufmerksamkeit auf das Thema KI ist jedenfalls sehr hoch. Der Wissenschaftler Gunar Ernis spricht von einem regelrechten ‚KI-Hype‘, der im Produktionsumfeld ausgebrochen sei. Dr. Gunar Ernis ist am **Fraunhofer IAIS** als Data Scientist tätig. In der Automobilindustrie etwa betreibt fast jeder Hersteller ein oder mehrere KI-Projekte, doch auch andere forschen und testen. „KI-Themen erleben gerade eine Renaissance“, beobachtet auch Prof. Detlef Zühlke, der im **Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)**, dem größten KI-Forschungsinstitut weltweit, leitend tätig ist.

Als akademisches Fachgebiet existiert die KI bereits seit Mitte

der 1950er Jahre. Da viele KI-Technologien extrem leistungsfähige Rechner benötigen, dauerte es jedoch Jahrzehnte, bis erste Anwendungen ihren Weg in die kommerzielle Nutzung fanden. Das hat sich geändert. „Heute können für Deep Learning mehrdimensionale neuronale Netze, die in die Tiefe gehen, aufgesetzt werden – und das ist von der Rechenleistung extrem aufwendig“, sagt Prof. Zühlke. Die Umsätze mit ‚Smart Machines‘ wachsen um fast 15% jährlich. Laut der US-amerikanischen Marktexperten von **BBC**

**Research** umfasst der Gesamtmarkt derzeit rund 7,4 Mrd US-Dollar und werde bis 2021 auf 15,0 Mrd US-Dollar anwachsen.

**Siemens** ist eines der Unternehmen, das vom KI-Hype erfasst wurde. „Siemens ist im Einsatz innovativer Technologien schon immer Vorreiter gewesen“, sagt Dr. Bernhard Quendt, CTO Siemens Digital Factory Division. Das Potenzial der KI-Technologien schätzt Quendt pragmatisch ein: „Hinter dem Begriff KI verbirgt sich ein sehr breites Feld. Auf rein wissenschaftlicher Ebene hören

sich viele Dinge immer großartig an, doch wenn sie dann mit den Bedingungen der Realität konfrontiert werden, folgt häufig die Ernüchterung. KI birgt eine ganze Reihe von Vorteilen, aber auch Risiken“, so Quendt. Geht es zum Beispiel um den Einsatz von Deep Learning-Systemen in komplexen Produktionsanlagen, zeigen sich schnell Grenzen. „Deep Learning gibt es bereits länger für kleinere Datenmengen, doch die größeren neuronalen Netze brauchen mehr Daten. Die Anzahl der Parameter für diese Vorhersagemodelle sind

extrem hoch“, sagt Ernis und nennt eine Faustregel, die besagt, dass für jeden Parameter, den man in dem Modell anpassen kann, 10 Datenpunkte benötigt werden. „In einem tieferen neuronalen Netz gibt es ungefähr 100 000 anpassbare Parameter, also 1 Mio Datenpunkte, und die sind nicht aus jeder Anlage extrahierbar“, so Ernis. Außerdem beruht Deep Learning auf dem Prinzip des Lernens durch Fehler. „Einer Produktionsanlage, die selbstständig lernen und sich verbessern soll, müsste gestattet werden, Fehler zu machen. Und das heißt gegebenenfalls auch Ausschuss zu produzieren, denn Fehlentscheidungen gehören zu einem Lernprozess dazu. Das können wir uns in einer realen Produktion aber meistens nicht leisten“, betont Prof. Zühlke. Der Siemens-Mann Quendt sieht das ähnlich: „Ein ‚Lernen durch Fehler‘ ist in der Industrie natürlich heikel bis indiskutabel und es müssen andere Herangehensweisen gewählt werden.“ Und die gebe es, so Quendt. Wenn das benötigte Neuronale Netz beispielsweise nicht ganz so weit in die Tiefe gehen muss, sieht das schon ganz anders aus. „Einfacher ist es, KI in eingeschränkteren Einsatzfällen einzusetzen,



Infineon investiert kontinuierlich in die Infrastruktur ihres Innovationszentrums für Leistungselektronik in Villach. In dem Pilotraum Industrie 4.0 entstand ein neuartiges Konzept der vernetzten und wissensintensiven Produktion.

Bild: Infineon Technologies Austria AG





Computer sind dem Gehirn an Rechenleistung weit überlegen, dennoch löst der Mensch komplexe Probleme oft schneller, weil er intuitiv vorgeht.

Bilder: Fotolia, zapp2photo

wie etwa der Mustererkennung. Die Systeme können in kurzer Zeit anhand einer größeren Anzahl von Bildern aus einer Datenbank lernen und danach in den produktiven Einsatz gehen. An der Stelle macht KI durchaus Sinn“, so Zühlke. Ernis sieht den größten Benefit der KI-Modelle darin, dass sie tatsächlich recht sichere Vorhersagen liefern können – sobald sie trainiert worden sind. „Sie können den Nutzer unterstützen, Entscheidungen zu treffen. Sie können Vorhersagen über die Wahrscheinlichkeit von Defekten oder Mängeln treffen. Anlagen können sich damit selber überwachen“, schwärmt er.

Doch auch hier gilt wiederum, dass die Systeme erst einmal parallel zum Realbetrieb trainiert werden müssen, oder aber, dass ihre Vorhersagen und Vorschläge über längere Zeit hinweg von Menschenhand verifiziert werden müssen und nicht für unmittelbare Eingriffe in den Produktionsprozess genutzt werden können. Doch wozu dann der Aufwand? „Noch sehen die Endkunden und die Betreiber nicht, was sie davon haben könnten“, meint daher der Maschinenbauer und Informatiker Zühlke. Das läge wohl auch daran, dass die Fragestellungen, um die es gehe, vielen zu abstrakt seien. „Wir reden über Wissen, das in klare analytische mathematische Regeln übersetzt werden muss“,

so der DFKI-Experte. Um etwa Fertigungsaufträge besser einzutakten, müssten Kriterien für Optimierungsalgorithmen definiert werden. Doch welches sind geeignete Messparameter, um das zu messen? „Auf die Schnelle ideale Messwerte festzulegen, kann nicht gelingen, das dauert in industriellen Umgebungen noch ein paar Jahre“, meint daher Zühlke. Ernis hingegen sieht die KI in einigen Gebieten schon fortgeschritten auf Weg in die Anwendung: „Meiner Beobachtung nach sind einige große Firmen über die Experimentierphase hinaus und tätigen bereits erste Probeläufe. Dabei geht es häufig um Condition Monitoring und Predictive Maintenance“, so der Fraunhofer-Experte.

Ungekürzte Interviews mit Dr. Bernhard Quendt und Prof. Detlef Zühlke finden Sie unter [www.produktion.de/Quendt](http://www.produktion.de/Quendt) [www.produktion.de/Zuehlke](http://www.produktion.de/Zuehlke)

## KI auf dem Prüfstand

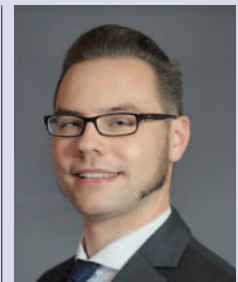
### Drei Einschätzungen zum Thema KI in der Produktion



**Dr. Bernhard Quendt, CTO, Digital Factory Division, Siemens**  
„Im Moment stelle ich fest, dass sich die Spreu vom Weizen zu trennen beginnt. KI wird allmählich ‚Ingenieur-tauglich‘ und wandert aus der Wissenschaft in Produktionsbetriebe. Mit unseren Softwaretools und Dienstleistungen treten wir an, die Vorzüge von KI für unsere Kunden nutzbar zu machen.“



**Prof. Detlef Zühlke, DFKI**  
„Ich habe noch keine Beispiele für KI in dieser Form in realen Produktionsumgebungen gesehen. Häufig wird ein Parallelsystem gebaut, um zu analysieren, wie es sich benimmt. Noch sehen die Endkunden und die Betreiber nicht, was sie davon haben könnten. Denn die Fragestellungen, um die es geht, sind sehr abstrakt. Deswegen tun sich die Firmen schwer damit.“



**Dr. Gunar Ernis, Fraunhofer IAIS**  
„Meiner Beobachtung nach sind einige große Firmen über die Experimentierphase hinaus und tätigen bereits erste Probeläufe. Dabei geht es häufig um Condition Monitoring und Predictive Maintenance, um die Vorhersage von Qualität am Ende der Produktion.“



**Sabine Spinnarke** betreut das Ressort Automation. Innerhalb dieser Branche ist Digitalisierung ein heiß diskutiertes Thema.

[sabine.spinnarke@produktion.de](mailto:sabine.spinnarke@produktion.de)

## Wir (k)leben Ihren Prozess >>>

... really unique **topex**

Entdecken Sie neue Möglichkeiten für die unverwechselbare, dauerhafte Kennzeichnung und sichere Identifikation von Produkten oder Werkstücken. Entdecken Sie topex – Ihren innovativen, zuverlässigen Partner für:

- Etikettiersysteme
- Laserbeschriftung
- Sondermaschinen
- Peripheriegeräte
- Hochtemperaturkennzeichnung
- Software
- Steuerungen
- Etiketten und Transferfolien
- Lohnbeschriftung

Wir bieten maßgeschneiderte Komplettlösungen für unterschiedlichste Branchen. Und dazu ein umfassendes Zubehör- und Dienstleistungsprogramm.

[www.topex.de](http://www.topex.de) topex GmbH  
Daimlerstrasse 2, 73268 Erkenbrechtsweiler, Telefon 070 26 / 93 16-0



Layout & Gestaltung: thomasblank.com gmbh