Künstliche Intelligenz in der Stahlherstellung

Viele Chancen - aber auch noch einige offene Fragen

ArcelorMittal

Die Stahlindustrie befindet sich inmitten gewaltiger Umbrüche. Der Technologiewandel hin zu einer klimaneutralen Primärstahlerzeugung ist das eine, das andere ist die immer stärker werdende Bedeutung der Künstlichen Intelligenz (KI). An den KI-Projekten, die ArcelorMittal in Deutschland umsetzt, wird ersichtlich, dass maschinelles Lernen Einfluss auf die unterschiedlichsten Bereiche der Stahlherstellung nehmen kann. Doch bei allen – teilweise noch ungeahnten – Möglichkeiten bleiben doch noch einige Fragen offen.

Foto: Gerd Altmann/Pixabay

Wenn heute in der Stahlherstellung von KI die Rede ist, geht es darum, aus Daten verschiedene Muster, bzw. Anomalien zu erkennen und Handlungsempfehlungen daraus abzuleiten. Gern wird dabei der Vergleich mit einem Navigationssystem im Auto herangezogen. Salopp formuliert: Während früher der Stahl mit „Kompass und Karte“ gekocht wurde, kommt heutzutage mehr und mehr eine digitale Routenführung zum Einsatz. Zwar kann ich eine Wegstrecke auch mit Karte und Kompass schnell und effizient zurücklegen, gerade wenn ich Erfahrung habe, den Weg und den einen oder anderen Staupunkt schon kenne. Allerdings ist eine Vorhersage mit einem digitalen Begleiter viel genauer. Das Navigationssystem schlägt mir vielleicht einen anderen Weg vor, weil dieser effizienter ist: Ich werde um Staus herumgeleitet und bekomme eine sehr präzise Ankunftszeit prognostiziert. Bezogen auf die Stahlherstellung bedeutet dies: KI kann dabei helfen, schnellere und bessere Entscheidungen zu treffen, die wiederum zu mehr

ArcelorMittal Werk Bremen [Quelle: ArcelorMittal]

Sicherheit, zu Einsparungen bei Energie und Material oder zu einer höheren Qualität führen.
Datenverarbeitung und -auswertung sind das Kerngeschäft von Ingenieurinnen und Ingenieuren in der Stahlindustrie. Seit jeher werden Abschätzungsmethoden entwickelt, Prozesse simuliert, Statistiken berechnet, physikalische und chemische Gesetzmäßigkeiten angewendet. Die Herausforderung ist nur: Die Datenmengen sind so riesig und komplex, dass das menschliche Gehirn zwangsläufig an Grenzen stößt. Der Vorteil der KI ist: Sie ist nicht nur präzise, sondern verfügt über eine hohe Bandbreite an Möglichkeiten, ist flexibel einsetzbar und spuckt Daten in Echtzeit aus. Und nicht zuletzt: Die Entwicklungsgeschwindigkeit ist enorm.

90 Prozent der Daten im Stahlwerk bleiben ungenutzt. Noch!

Big Data – das große Thema im 21. Jahrhundert – ist in der Stahlindustrie ein entscheidender Faktor. Fest steht: Die Digitalisierung wird in sämtliche Prozesse der Herstellung weiter Einzug halten. Andreas Dalchow, Vorstand Technik Finishing bei ArcelorMittal in Bremen, sagt: „Von den Daten, die uns zur Verfügung stehen, nutzen wir heute bislang vielleicht zehn Pro-

Beim Handling der gewaltigen Datenmengen, die im Stahlwerk entstehen, kann KI helfen. „90 Prozent der Daten bleiben noch ungenutzt“, sagt Andreas Dalchow [Quelle: ArcelorMittal]

Der Elektrolichtbogenofen in Hamburg wird mit Schrott befüllt. Ein wesentliches Anwendungsfeld der KI ist der Produktionsprozess an sich und hierbei der effiziente Einsatz von Rohstoffen und Energie [Quelle: ArcelorMittal]

Ein Konverter in einem ArcelorMittal-Stahlwerk wird mit Schrott gefüllt. Im komplexen Zusammenspiel der stahlerzeugenden Prozesse liefert KI präzise und zuverlässige Antworten auf die Fragen: Wie werden Ressourcen optimal genutzt und welcher Bedarf an Rohstoffen und Energie ist nötig? [Quelle: ArcelorMittal]

zent. 90 Prozent der Daten bleiben noch ungenutzt. Hier muss zunächst eine Datentransparenz geschaffen werden, um mittels Auswertung durch KI-gestützte Systeme in der Lage zu sein, eine schnellere und bessere Entscheidung treffen zu können.
In der Stahlindustrie des 21. Jahrhunderts spielt neben der Transformation in ein Zeitalter ohne Kohlenstoffemissionen somit auch eine sinnvolle Datenverarbeitung eine bedeutende Rolle. KI-Projekte gibt es bei ArcelorMittal in allen Produktionswerken Deutschlands. Sie steigern die Effizienz, senken die Kosten, erhöhen die Qualität oder reduzieren Emissionen. Ein großes Anwendungsfeld ist der Produktionsprozess als solcher und die Fragen: Wie werden Ressourcen optimal genutzt? – und – Welcher Bedarf an Rohstoffen und Energie ist nötig, um das optimale Ergebnis zu erzielen? Im komplexen Zusammenspiel der stahlerzeugenden Prozesse liefert KI eine präzise und zuverlässige Basis für Entscheidungen.
Ein großes Feld ist die Anlagenzuverlässigkeit. KI-Systeme überwachen nicht nur, sondern identifizieren mögliche Defekte mit hoher Genauigkeit. Sie erkennen potenzielle Fehlerquellen, greifen rechtzeitig ein und alarmieren vor drohenden Ausfällen. Ungeplante Stillstände können minimiert und die Lebensdauer der Anlagen verlängert werden. Auch im Bereich der Nachhaltigkeit wirkt KI. Eine optimierte Prozesssteuerung sorgt häufig für einen verminderten Energieverbrauch und somit auch für Einsparungen von CO_2.

Beispiele für KI-Projekte bei ArcelorMittal Bremen

Um die Zuverlässigkeit der Anlagen geht es bei einem KI-Projekt bei ArcelorMittal in Bremen. Mithilfe einer KI und der Anomaliedetektion der Stromdaten wird eine Vielzahl an Motoren am Standort bereits überwacht. Die Zustandsentwicklung der Motoren wird in einem Dashboard angezeigt, Warnungen und Alarme verschickt, bzw. an das Instandhaltungstool im SAP-System versendet. Dies ermöglicht, die Ergebnisse der KI mit anderen Ergebnissen zu verknüpfen. Wartungspläne können ausgelöst und sogar Bestellungen ausgeführt werden.
Viele KI-Systeme, die heutzutage im Einsatz sind, stützen sich auf Bilderkennung. So zum Beispiel die Schrottmuldenerkennung in Bremen. Das Sicherheitssystem verriegelt die Rotation des Konverters, wenn der Abstand der Schrottmulde zu gering wird. Hintergrund: Beim Schrottchargieren setzt ein Kran eine Mulde, die mit Schrott befüllt ist, an die Konverteröffnung an, so dass der Schrott in den Konverter rutschen kann. Dieses Befüllen des Konverters wird über eine Bilderkennung detektiert und die Rotation des Konverters blockiert, damit die Mulde nicht versehentlich eingeklemmt wird.
Auch bei der Qualitätskontrolle unterstützt KI, zum Beispiel bei der Visualisierung eines Materialstücks. Die Entscheidungen basieren dann auf Bildern, die so hinterlegt sind, dass positive und negative Merkmale definiert wurden. Die KI bewertet das vorliegende Material und kann autonom eine Entscheidung

Kontrollraum bei ArcelorMittal: Im „Stahlwerk der Zukunft“ werden sich Tätigkeiten und Prozesse noch stärker von außen steuern lassen [Quelle: ArcelorMittal]

treffen, bzw. eine Empfehlung geben, ob die Voraussetzungen für den nächsten Produktionsschritt erfüllt sind.
Tonnenschwere Materialien, enorme Temperaturen: In einem Stahlwerk ist das Thema Sicherheit für die Mitarbeitenden das A und O. Jedes Risiko sollte vermieden werden. Wie KI den Menschen als sinnvolles Assistenzsystem unterstützen kann, zeigt sich in Bremen bei der Gießpfannen-Aufnahme. Bei einer Gießpfanne handelt es sich um einen großen Behälter zum Vergießen von flüssigem Stahl in eine Gussform. Eine Bilderkennung gibt dem Kranfahrer in Echtzeit ein Feedback, ob die Haken sicher in die Gießpfanne greifen, um diese aufzunehmen. Dabei werden die Kranhaken, sowie die Aufnahme an der Pfanne durch eine KI erkannt. Über die relative Position zueinander wird errechnet, ob die Situation als sicher einzuschätzen ist. Dies wird dem Kranfahrer signalisiert.
Ebenfalls ein wichtiger Anwendungsfall sowohl für den Bereich der Arbeitssicherheit als auch für die Qualitätskontrolle ist die sogenannte Bindebanderkennung. Je nach Materialeigenschaften gibt es für ein Stahlcoil – bis zu 45 Tonnen schwer – eine vordefinierte Anzahl an Bindebändern, mit denen das Coil abgebunden werden muss. Sind zu wenig Bänder am Coil, können diese aufgrund hoher Spannungen reißen, und das Coil kann aufspringen. Eine Bilderkennung zählt die Anzahl der Bänder um ein Coil und gibt eine Rückmeldung, sodass das Coil nachgebunden werden kann, sollten sich nicht genügend Bindebänder am Coil befinden. Gleiches gilt, wenn das Abbinden fehlgeschlagen ist und kein Bindeband das Coil zusammenhält.

Mensch und Maschine: Was verändert sich im Job?

Bei der Implementierung von KI lautet eine der wichtigsten Fragen, wie komplexe Informationen für die Mitarbeitenden vereinfacht aufbereitet werden können.
Andreas Dalchow: „Es werden nicht mehr alle Daten auf viele Bildschirme übermittelt, sondern die relevanten Daten in Echtzeit auf weniger Bildschirme und auf digitalen Wegen; und so gut aufbereitet, dass Mitarbeitende eine sofortige Entscheidung treffen können.“ Ein dann folgender nächster Schritt wäre, dass die Automatisierung autonom Entscheidungen treffen kann. Noch ist man davon ein Stück entfernt, aber erste Vorbereitungen laufen. Doch ein Stahlwerk ohne Personen hält Dalchow für unwahrscheinlich.
Nicht alle Prozesse und Aufgaben werden sich automatisieren lassen, entweder weil der Aufwand viel zu hoch wäre, es an Lösungen noch fehlt oder man es einfach auch nicht möchte. Man wird also auch in Zukunft gut ausgebildete Mitarbeitende benötigen, um die Lösungen in der Praxis zu implementieren. „Dabei wird es neue Jobprofile geben wie beispielsweise Datenanalysten, Datenarchitekten oder Digital Officers. Das sind Tätigkeiten, die wir unbedingt brauchen, denn es gilt zunächst einmal das Potenzial von Daten zu bestimmen, um daraus Lösungen zu entwickeln“, sagt Dalchow.
Die Arbeitsplätze werden sich in der Zukunft also weiter verändern und entwickeln. Auch hier übernimmt ArcelorMittal Verantwortung. Mit dem Programm der sozialen Transformation werden Mitarbeitende schon heute fort- und weitergebildet und somit auf die Anforderungen von morgen vorbereitet. Weiter geht Dalchow davon aus, dass Teile der heutigen Arbeitsplätze nicht mehr zwingend am Ort der Tätigkeit organisiert sein müssen. „Diese Tätigkeiten können zukünftig

Andreas Dalchow, Vorstand Technik Finishing bei ArcelorMittal in Bremen, prognostiziert, der Einsatz von KI-Assistenzsystemen wird im Stahlwerk der Zukunft immer weiter zunehmen. [Quelle: ArcelorMittal]

remote, also von außen, gesteuert werden, z. B. das Bedienen mehrere Kräne von einem zentralen Cockpit. Dennoch wird es trotz fortschreitender Automatisierung und Digitalisierung auch weiterhin Tätigkeiten geben, die eine Präsenz erfordern – mit einer gut ausgebildeten Belegschaft.“

KI: Es bleiben noch offene Fragen

Wichtig zu betonen ist aber auch: KI ist kein Allheilmittel. Digitale Lösungen, maschinelles Lernen oder auch KI müssen entsprechend der individuellen Gegebenheiten und Möglichkeiten vor Ort angepasst werden. Jeder Standort hat seine Besonderheiten, etwa in Bezug auf die bestehenden Anlagenstrukturen oder die logistischen Materialflüsse. Ein genaues Hinschauen ist ratsam. Liefert die KI tatsächlich einen Mehrwert? Löst sie dieses oder jenes Problem wirklich? Wenn die Überzeugung für den KI-Einsatz bei einem Projekt gegeben ist, geht es an den zweiten wichtigen Schritt, nämlich wie die KI tatsächlich einen Mehrwert bringen kann. Dabei wird häufig auch eng mit externen Experten aus der Wirtschaft und der Wissenschaft zusammengearbeitet.
Ein verantwortungsvoller Umgang mit KI ist dabei von größter Bedeutung. Im Falle einer autonom arbeitenden Software muss geklärt sein, wer eingreifen kann, falls Dinge aus dem Ruder laufen. Auch die Verlässlichkeit und Datenintegrität sind relevante Punkte. Sensible Daten müssen vor Missbrauch geschützt werden. Kurzum: Die Rahmenbedingungen und strukturellen Leitplanken müssen stimmen. Dann ist KI eine große Chance für die Stahlindustrie.

Kontakt

Arne Langner
Head of Communications and Corporate Responsibility
ArcelorMittal Germany
+49 (0) 30 7544 55-56, arne.langner@arcelormittal.com