

Digitalisierung in der Eisen- und Stahlherstellung

Bestens vorbereitet dank Simulation

Exakt 111 Tage dauerte die Generalsanierung, die sogenannte Neuzustellung, von Österreichs größtem Hochofen im Jahr 2018. In dieser Zeit wurde nicht nur der Ofen selbst vollständig erneuert, sondern auch die komplette automatisierungstechnische Hard- und Software des Hochofens und der zugeordneten Betriebsanlagen. Nur durch eine im Vorfeld durchgeführte virtuelle Inbetriebnahme konnte diese Herkulesaufgabe termingerecht bewältigt werden. Das dazu notwendige digitale Abbild aller betroffenen Anlagenbereiche entstand auf einer leistungsfähigen Simulationsplattform, die dem Betreiber auch in Zukunft Vorteile sichert.

Der Großhochofen A (HOA) ist das Herz des Stahlwerks in Linz. Von den rund fünf Millionen Tonnen Roheisen, die die Steel Division der voestalpine hier jährlich produziert, liefert der HOA etwa drei Millionen Tonnen. Mit seiner nunmehr vierten Zustellung vollzieht die voestalpine einen wichtigen Schritt zur weiteren Erhöhung der Energie- und Ressourceneffizienz des Standorts. So

lag der Fokus neben der Erneuerung des Feuerfestmaterials auf der Modernisierung sämtlicher peripherer Anlagen wie dem Winderhitzer sowie der Gasversorgungs- und Entstaubungssysteme. Um die Anlagenteile technisch auf den neuesten Stand zu bringen, war die Erneuerung der gesamten Mess- und Automatisierungstechnik ebenso notwendig wie das Update des Leitsystems Simatic PCS 7 von Version 6 auf 9. Damit

war klar, dass für die Elektro- und Automatisierungstechnik dasselbe galt wie für den Hochofen: Alles wird anders.

Aus einer Hand

Damit sich Automatisierung und Elektrotechnik sämtlicher betroffener Anlagenteile anschließend aus einem Guss präsentieren, suchte die voestalpine nach einem Generalunternehmer. Den



Im Linzer Stahlwerk von voestalpine wurde Österreichs größter Hochofen innerhalb von 111 Tagen generalsaniert.



Foto: SIEMENS AG / Christof Heidemanns

Die Küttner Automation GmbH erstellte für die Neuzustellung von Großhochofen A (HOA) der voestalpine in Linz eine Simulation der Automatisierungs- und Leittechnik – für die Schulung der Anlagenfahrer, Automatisierungsprogramme und eine fristgerechte Inbetriebnahme. Friedhelm Bösche (links), Geschäftsführer der Küttner Automation, und Prokurist Olaf Schneider sind mit dem Projekterfolg sehr zufrieden.

Zuschlag bei der Ausschreibung erhielt die Küttner-Gruppe, ein Spezialist für Industrieanlagenbau mit Hauptsitz in Essen. Von dort aus erfolgten Elektroplanung und Konstruktion. Das Automatisierungshaus innerhalb der Gruppe, die Küttner Automation GmbH, kümmerte sich um die komplette Automatisierung. Zusammen mit der Elin GmbH & Co KG aus Linz, die die Messtechnik und die Montage übernahm, bildeten die beiden ein gut aufeinander eingestelltes Konsortium. Das in Trier ansässige selbständige Tochterunternehmen Küttner Automation hatte seine Kompetenz in der Umsetzung umfangreicher Automatisierungsprojekte bei voestalpine in Linz schon mehrfach unter Beweis stellen können. „Unseren ersten Auftrag in Linz erhielten wir 2013“, weiß Olaf Schneider, Prokurist der Küttner Automation GmbH, zu berichten. „Seitdem haben wir in immer umfangreicheren Projekten bewiesen, dass man sich auf uns verlassen kann.“ Die automatisierungstechnische Modernisierung von HOA bedeutete dennoch eine enorme Steigerung in Sachen Projektumfang und Komplexität: „Die Arbeit, die wir bis dato über drei Jahre auf drei Projekte verteilt erledigt hatten, erwartete uns nun innerhalb von einem Jahr“, erinnert sich Friedhelm Bösche, Geschäftsführer der Küttner Automation. „Wir haben

in den 111 Tagen der Zustellung 4 500 Messgeräte, 600 Motoren, 70 Frequenzumrichter, 40 Prozess-Controller, 16 Server sowie 50 Bedienstationen in Betrieb genommen.“

Simulationsprofis

Dass der Erfolg eines solchen Projekts nur durch eine vorhergehende detaillierte Simulation gesichert werden würde, stand für Küttner Automation auch ohne entsprechende Ausschreibungsvorgaben fest. „Wir haben bereits 1985 unsere Automatisierungsprogramme live getestet, damals mithilfe von Schalterkästen. Seitdem verlässt keine Zeile Programmcode ohne Simulation unser Haus“, erklärt Schneider. Neben kommerzieller Simulationssoftware setzen die Automatisierungsspezialisten aus Trier seit über zehn Jahren auch eine Eigenentwicklung auf OPC-Basis zur Anlagensimulation ein. „Die Auswahl des entsprechenden Simulationstools und der benötigten Simulationstiefe machen wir vom jeweiligen Projekt abhängig“, legt Bösche dar. „Jeder Kunde erhält dank dieser Flexibilität eine maßgeschneiderte Simulation, die es uns ermöglicht, die Automatisierungsprogramme in größtmöglicher Qualität auszuliefern und gleichzeitig konkurrenzfähig zu bleiben.“

Von der Signal- zur Prozessebene

Automatisierungstechnisch war das Modernisierungsprojekt ebenfalls anspruchsvoll. Ein Großteil der Anlagen ist hochverfügbar ausgelegt, die Steuerung des eigentlichen Hochofens erfolgt über 19 Automatisierungssysteme, und durch die zahlreichen angeschlossenen Prozesse ergibt sich eine große Vielfalt: „Die Automatisierung erstreckt sich über Maschinensteuerungen und Sicherheitsfunktionen bis hin zu verfahrenstechnischen Kraftwerksanlagen“, erläutert Schneider. „Unsere Ingenieure haben sämtliche Steuerungsprogramme erstellt und anschließend alles simuliert – jedes Signal, jedes Gerät, zusammen circa 250 000 Ein- und Ausgänge“, ergänzt Bösche. Die Simulationsplattform Simit von Siemens diente als zentrale Software. Mit ihrer Hilfe erzeugten die Ingenieure von Küttner zunächst die Anlagensimulation und testeten die erstellte Automatisierungssoftware mit emulierter Hardware. Das Simulationsmodell bildete nicht nur die Signal- und Geräteebene, sondern auch das physikalische Modell der Anlage ab. Dafür kam neben der Simit-Basisbibliothek auch die Flownet-Bibliothek zum Einsatz. Sie erlaubt es, thermodynamische Vorgänge physikalisch plausibel zu simulieren. „Eine solche Si-



Foto: SIEMENS AG / Christof Heidemanns

Nahtloses Zusammenspiel: Projektmanager Michael Herz (links) zeigt anhand des Einblasturms die harmonisierte Darstellung von Anlagenteilen einerseits im Bedienbild von Simatic PCS 7 (Bildhintergrund) und andererseits in der Simulationsoberfläche von Simit (eingblendetes Fenster rechts).

mulationstiefe ist für den Test unserer Steuerungssoftware im Grunde nicht notwendig, bietet voestalpine aber die Möglichkeit, das Simulationsmodell auch für sehr realitätsnahe Bedienschulungen einzusetzen“, begründet Schneider das Vorgehen.

Digitaler Zwilling

Zur optimalen Vorbereitung der Neuzustellung errichtete die voestalpine in Linz das sog. Simulation-Center. Hier arbeiteten von Januar bis April 2018 rund 40 Mitarbeiter – vom Anlagenbediener über den Instandhalter bis hin zum Betriebsingenieur – daran, die spätere Zustellung durch eine virtuelle Inbetriebnahme optimal vorzubereiten. Mit ihrem Wissen verfeinerten sie nicht nur das Simulationsmodell und sorgten damit für die Vervollständigung der Datengrundlage des digitalen Zwillings; zusammen mit den Spezialisten von Küttner Automation konnten sie auch Standardsituationen wie das Hochfahren einzelner Aggregate bereits vor der Sanierung des Hochofens wirklichkeitsgetreu durchführen. Gemeinsam optimierten sie auch die Automatiksequenzen. Jede Information trug zu einem immer detaillierteren digitalen Abbild der Anlage bei. „Nach diesen vier intensiven Monaten wurden die Gesamtsimulation und die Automatisierungssoftware vom Kunden abgenommen“, erklärt Schneider. Die Vorteile für voestalpine fasst Bösche fol-

gendermaßen zusammen: „Simit bildete die Basis für die virtuelle Inbetriebnahme, mit deren Hilfe unsere Automatisierungssoftware eine Qualitätsklasse erreichte, die nahe der Null-Fehler-Quote lag. Gleichzeitig konnte sogar das Zusammenspiel des künftigen Leitsystems mit dem überlagerten Manufacturing Execution System – dem Expertensystem, das die Geschäftsprozesse abbildet – getestet werden. Außerdem diente Simit auch als Schulungs-Plattform für die Bediener: Noch bevor die Zustellung begann, konnten sie sich über die Simulation gründlich mit der neuen Version von Simatic PCS 7 vertraut machen.“

Die heiße Phase – mit Bravour abgeschlossen

Am 8. Juni 2018 begann die eigentliche Zustellung mit dem Runterfahren von HOA. Während dieser mit Sprengungen und schwerem Gerät ausgeräumt wurde, führten die Ingenieure von Küttner Automation die reale Inbetriebnahme der Anlage durch. „Nachdem der Ablauf der Automatisierungssequenzen bereits virtuell eingehend getestet wurde, konnten wir uns zu 100 % den Loop Checks widmen“, so Schneider. „Unsere Spezialisten konnten sich also auf das Beheben von physikalischen Fehlern, Netzwerk- oder Kommunikationsproblemen konzentrieren.“ Für diese Aufgabe entwickelte Küttner Automation eine spezielle App. Die Erfassung, dass sämtliche Ein- und Ausgänge geprüft wurden, konnte im Feld komfortabel über mobile Geräte erfolgen. Für die Dokumentation und Auswertung dieser Daten fand die Speicherung in einer zentralen Datenbank statt.

Die Vorbereitung mithilfe der Simulation hat sich bezahlt gemacht: Die Arbeiten wurden fristgerecht abgeschlossen und das Hochfahren, das sogenannte Anblasen des Hochofens, verlief absolut reibungslos. „Die Hochlaufphase konnte auf ein absolutes Minimum reduziert werden“, berichtet Bösche und fügt nicht



Foto: Küttner Automation

Fristgerechte Inbetriebnahme auch dank Tablet-Einsatz: Für die Erfassung und Prüfung sämtlicher Ein- und Ausgänge entwickelte Küttner Automation eine spezielle App. Die Prüfergebnisse ließen sich direkt im Feld über mobile Geräte erfassen; für die Dokumentation und Auswertung erfolgte die Speicherung in einer zentralen Datenbank.

ohne Stolz hinzu: „Laut voestalpine konnte die Produktion direkt auf voller Leistung gefahren werden.“ Dass dieser Erfolg neben der hervorragenden Arbeit und der guten Kooperation aller Beteiligten auch auf der Anlagensimulation mit Simit basiert, weiß man auch bei voestalpine zu schätzen: „Die Simulation war ein entscheidender Baustein dafür, dass das Anblasen von Hochofen A problemlos und termingerecht durchgeführt werden konnte“, erklärt Andreas Mairwöger, der Gesamtverantwortliche für die Anlagensimulation bei voestalpine. Der österreichische Technologie- und Industriegüterkonzern setzt in Zukunft voll auf die Vorteile der Digitalisierung: Mit dem Simulationsmodell können von nun an nicht nur Anlagenfahrer fortlaufend geschult werden, sondern auch sämtliche Umbaupläne, Erweiterungen oder Prozessoptimierungen am HOA können zunächst in der sicheren Simulationsumgebung virtuell durchgeführt und evaluiert werden. Dass Küttner Automation als nächstes die detaillierte Modellierung der beiden anderen Hochöfen in Linz durchführen soll, unterstreicht die Bedeutung der Digitalisierung für voestalpine und ist ein Zeichen der sehr guten Zusammenarbeit.

Verena Lehmann,
Marketing Manager
Siemens Industry Software, Köln
www.siemens.delsimit



Foto: voestalpine / Martin Böhler

Geballtes Fachwissen: Im „Simulation-Center“ der voestalpine in Linz arbeiteten rund 40 Mitarbeiter – vom Anlagenbediener über den Instandhalter bis hin zum Betriebsingenieur – an der Optimierung und Simulation. Damit sorgten sie für ein möglichst vollständiges digitales Abbild der Anlage.