

Nachrüstung von Sicherheit an bestehenden Anlagen

In der Salzgitter Flachstahl GmbH wird die Sicherheit der Mitarbeiter groß geschrieben. Im Interesse des Personenschutzes und der Vermeidung von Unfällen gelten sowohl für die eigenen Mitarbeiter als auch die Mitarbeiter von Fremdfirmen strenge Vorschriften, deren Einhaltung konsequent verfolgt wird. Während bei neuen Anlagen vom Konzept her bereits auf optimale Sicherheit geachtet wird, stellt sich häufig die Herausforderung, auch Alt-Anlagen durch gezielte Nachrüstungen sicher zu machen.

Frank Kohlmeyer

Frank Juling

Neben den Anforderungen, diese Bereiche sicher zu gestalten, war als Bedingung vorgegeben, dass die Prozessabläufe nicht verschlechtert werden dürfen. Im Gegenteil: Sie sollten sogar optimiert werden.

Mit einer solchen Aufgabe wurde die Automatisierungsfirma Ematik GmbH aus Magdeburg [1] beauftragt. Als Pilot-Projekt wurde von der Salzgitter Flachstahl GmbH die 1987 errichtete elektrolytische Bandverzinkungsanlage ausgewählt. Dies ist eine großtechnische Anlage im Oberflächenveredelungszentrum, auf der u. a. verzinkte Bleche für den Automobilbau hergestellt werden. In der Anlage befindet sich ständig ein Stahlband von etwa 1 km Länge. Die Anlage besteht im Wesentlichen aus zwei Abhaspeln (Bild 1), dem Prozessteil (Vorbehandlung, Verzinkung, Nachbehandlung) und einer Aufhaspel. Die Beschickung der Anlage mit Coils und der Abtransport der verzinkten Coils erfolgt jeweils über Unterflur-Bundhubwagen.

Der Zugang zu den Abhaspeln und der Aufhaspel war nicht vollständig gesichert. Damit konnte nicht ausgeschlossen



Bild 1. Über zwei Haspeln wird ein Stahlband von 1 km Länge in die Anlage transportiert

werden, dass sich Personen – entgegen bestehender Betriebsanweisungen – im laufenden Betrieb in diese Bereiche begeben und durch Anlageneinrichtungen oder das Produkt gefährdet werden. Eine weitere Gefahr für Personen bestand im Bereich der Seitenstanze im Einlauf der Anlage. Dort, wo die Bleche für den kontinuierlichen Betrieb der Anlage aneinandergeschweißt werden, müssen die Bandkanten manchmal manuell nachgearbeitet werden. Dazu betreten Personen das stehende Band. Für diesen Fall muss absolut ausgeschlossen werden können, dass das Band ungewollt in Bewegung gesetzt wird, solange sich Personen darauf befinden.

In die bestehenden Schaltanlagen wurden nachträglich eine fehlersichere Steuerung und Sicherheitsrelais installiert. Ferner wurde die Kommunikation mit vorhandenen Steuerungen – unter anderem Simatic S5 und S7 von Siemens [2] und einer SPS eines anderen Herstellers – und die Anbindung von Vor-Ort-Stationen mit ET 200M, Bedieneinheiten sowie Sicherheitsschaltern und elektrischen Tür- und Torzuhaltungen aufgebaut.

Alle Gefahrenbereiche wurden mit Sicherheitszäunen abgesperrt. Der Zugang kann nur noch über insgesamt zehn Sicherheitstore und -türen durch Anmeldung an Vor-Ort-Anmeldeeinheiten nach vorheriger Freigabe durch die Anlagen-

Frank Kohlmeyer ist für den Bereich Automation and Drives der Siemens AG in Magdeburg tätig.

E-Mail: frank.kohlmeyer@siemens.com



Frank Juling ist Technischer Leiter bei der Ematik GmbH in Magdeburg.

E-Mail: juling@ematik.de





Bild 2. Der Zugang zu der Seitenstanze ist mit einer Sicherheitstür mit Anmeldeeinheit abgesichert

steuerung erfolgen (Bild 2). Die Signalisierung des Anlagenzustands und die Entscheidung der Sicherheitssteuerung erfolgt über Meldeleuchten und Ampeln. Die Rückkehr in den Betriebszustand ist nur jeweils über eine manuelle Quittierung an der betreffenden Vor-Ort-Bedienstation möglich.

Die besondere Schwierigkeit an dieser Anlage bestand darin, dass alle durch Elektrik, Pneumatik und Hydraulik ausgelösten Bewegungen in Kategorie 3, nach der unter der Maschinenrichtlinie harmonisierten Norm DIN EN 954-1 [3], eingestuft worden sind. Die gesamte sicherheitsrelevante Sensorik, Aktorik und Signalverarbeitung musste sicher ausgeführt werden, obwohl aus den vorhandenen Steuerungen nicht ein einziges sicheres Signal kommt. Außerdem bestand in den alten Schaltanlagen erheblicher Platzmangel.

Ausführung mit fehlersicheren SPS

Nachdem der Auftraggeber ein umfangreiches Lastenheft erstellt hatte, wurden durch die Ematik GmbH mit Unterstützung des Auftraggebers zuerst eine Gefährdungsbeurteilung und dann ein Pflichtenheft ausgearbeitet.

Zum Einsatz kommt eine fehlersichere Steuerung Simatic S7 416F-2 mit entsprechenden Baugruppen. Als vorteilhaft und hilfreich für die Projektierung erwies sich, dass Standard- und Sicherheitsbaugruppen auf einem Baugruppenträger der SPS beliebig gemischt werden können. Die Sicherheits-Programmabbausteine lassen sich in Step 7 einbinden. Die fehlersichere Steuerung kann sowohl das passwortgeschützte Sicherheitsprogramm als

auch ein normales Steuerungsprogramm abarbeiten. Dies erleichtert die Umstellung der Automatisierung erheblich. Die fehlersichere Verarbeitung der Signale erfolgt in der SPS mehrfach redundant nach voneinander abweichenden Algorithmen. Die Ergebnisse werden intern miteinander verglichen. Kommt es bei sicherheitsrelevanten Signalen zu Diskrepanzen, passiviert sich die betreffende

Baugruppe selbstständig. Man kann sie erst wieder in Betrieb nehmen, nachdem der Fehler beseitigt worden ist. Anschließend startet die SPS einen Prüfzyklus, der einige Sekunden dauert, bevor die grüne Lampe aufleuchtet und sich die Steuerung damit als „wieder bereit“ zurückmeldet. Erst dann kann die Quittierung erfolgen.

Die Kopplung zu den Vor-Ort-Stationen wurde über Profibus DP und ET 200M hergestellt. Auch die ET-200M wurden mit Sicherheitsbaugruppen bestückt. Dabei erfolgt sowohl die Standard- als auch die sicherheitsgerichtete Kommunikation über dasselbe Profibuskabel. Der Signalaustausch zwischen den über 300 m voneinander entfernten Schalthäusern für den Ein- bzw. Auslauf erfolgt wegen der langen Distanz über ein Lichtwellenleiter-Buskabel.

Umfangreiche Sicherheitsmaßnahmen auf der Aktoren-Seite

Während die sicherheitsgerichtete Sensorik und die sicherheitsgerichtete Signalverarbeitung durch die fehlersichere SPS einschließlich der Vor-Ort-Stationen und deren Bus-Kommunikation und der Anmelde- und Signaltechnik im Wesentlichen einer Neu-Installation gleichkam, die man gut projektieren und dokumentieren konnte, musste auf der Aktoren-Seite massiv in die vorhandene Steuerung eingegriffen werden.

Aufgrund der Forderungen der Sicherheitskategorie 3 (sichere Abschaltung von Hydraulikantrieben und Elektromotoren großer Leistung) wurden insgesamt etwa 15 weitere Leistungsschütze für bis zu 160 kW eingebaut und zu den vorhandenen jeweils in Reihe ge-

schaltet. Zusätzlich werden die Schütze durch Sicherheitsrelais überwacht, deren Signale in die fehlersichere Steuerung eingeleitet werden. Außerdem wurden etwa zehn Hydraulikventile und zusätzliche Druckschalter für die großen Hydraulikantriebe nachträglich eingebaut und über die fehlersichere Steuerung sicher geschaltet.

Durch die Umrüstung der Anlage besteht jetzt auch die Möglichkeit, die sicher erfassten Signale zu visualisieren und den Anlagenbetreibern aufbereitet als Störmeldungen direkt in die Schaltwarten zu geben, teilweise gleich mit Handlungsanweisungen. Da die Anlage ständig im durchgängigen Schichtsystem gefahren wird, bedeutet das eine Erhöhung der Verfügbarkeit der Anlage, obwohl die ehemals freie Zugänglichkeit zur Anlage durch die nachträglich eingebaute Sicherheitstechnik an einigen Stellen erheblich eingeschränkt worden ist.

Die fehlersichere SPS bietet noch mehr Potenzial zur Anlagenverbesserung: Durch die hohe Leistungsfähigkeit der SPS besteht die Möglichkeit, zukünftig Zug um Zug Funktionen der alten Steuerung in die neue Steuerung zu verlagern.

Besonders ausgezahlt hat sich die theoretische und praktische Einweisung der Anlagenfahrer aller fünf Schichten in die neue Sicherheitssteuerung. Genaue Kenntnis der Funktion und Bedienung nimmt dem Personal eventuell vorhandene Vorbehalte gegenüber der Sicherheitstechnik. Nicht zuletzt die anschauliche Erklärung und Demonstration aller Sicherheitsmaßnahmen und auch die jeweils persönlich erfahrene hohe Zuverlässigkeit der fehlersicheren Steuerung haben dazu geführt, dass der Betreiber mit der sicherheitstechnisch nachgerüsteten Anlage rundum zufrieden ist.

Fazit

Das Beispiel macht deutlich, dass die Einführung von Sicherheitstechnik bzw. auch die Nachrüstung, wenn es sich um ältere Anlagen handelt, Vorteile mit sich bringt. Die Machbarkeit bei vertretbarem Risiko sowohl für den Nutzer als auch für den Errichter wird hier anschaulich demonstriert.

Literatur

- [1] Ematik GmbH: www.ematik.de
- [2] Siemens AG Automation and Drives: www.siemens.de/safety
- [3] EN 954-1:1997-03 Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze. Berlin: Beuth