



IDENTIFIKATION VON STAHLPRODUKTEN MIT OCR-SYSTEMEN

Lückenlose Verfolgung

Nach dem Gießen oder Walzen lassen sich Stahlblöcke, Knüppel oder Grobbleche aufgrund der hohen Temperaturen nicht mit Barcode oder RFID kennzeichnen. Der Systemintegrator LogoTek aus Marktheidenfeld entwickelt dafür Identifikationssysteme, die mittels Optical Character Recognition automatisch die Farbmarkierung oder Stempelung lesen. So kann das Material lückenlos verfolgt werden.

Die Produktion von Blechen, Drähten oder Stabstahl ist ein mehrstufiger Prozess. So werden beispielsweise die auf Stranggussanlagen gefertigten Halbzeuge vor dem Walzen zwischengelagert. Dadurch kann es zu Verwechslungen kommen, die zu Qualitätsproblemen führen und hohe Kosten nach sich ziehen.

Die Markierung und automatische

Identifikation der Halbzeuge oder gewalzten Knüppel soll sicherstellen, dass nur korrektes Material verarbeitet wird. Die weitverbreitete Barcode-/RFID-Kennzeichnung lässt sich hier aufgrund der Temperaturen von bis zu 1400 °C nicht einsetzen. Deshalb werden Material-IDs mit Farbmarkiermaschinen aufgesprüht oder mit Stempelmaschinen in den heißen Stahl gestanzt.

Die automatische Identifikation dieser Kennzeichnungen war lange Zeit nicht möglich. Bedingt durch die dynamische Entwicklung der industriellen Bildverarbeitung können inzwischen Optical-Character-Recognition (OCR)-Lösungen realisiert werden, die in ihrer Zuverlässigkeit an die Identifikationsergebnisse von Barcodelesern heranreichen.

Ist das Material mit einer gut sichtbaren Kennung versehen, kann es an belie-

big vielen Orten mit Kamerasystemen identifiziert werden. Ein derartiges System ermöglicht ständige Qualitätskontrolle und permanente Inventur. Die Herausforderung besteht darin, dauerhafte Identifikationsraten von annähernd 100 Prozent zu erreichen und eine einfache und schnelle Installation des Systems zu gewährleisten.

Schlüsselfertiges Gesamtsystem

Ein typisches OCR-System von LogoTek, Marktheidenfeld, besteht aus mehreren Markiermaschinen und Kamerasystemen. Identifiziert werden die Stahlteile an kritischen Punkten im Produktionsprozess, zum Beispiel an der Übergabeeinrichtung vor einem Hubbalkenofen. Zur Systemüberwachung werden HMI-Stationen mit Client-Software installiert.

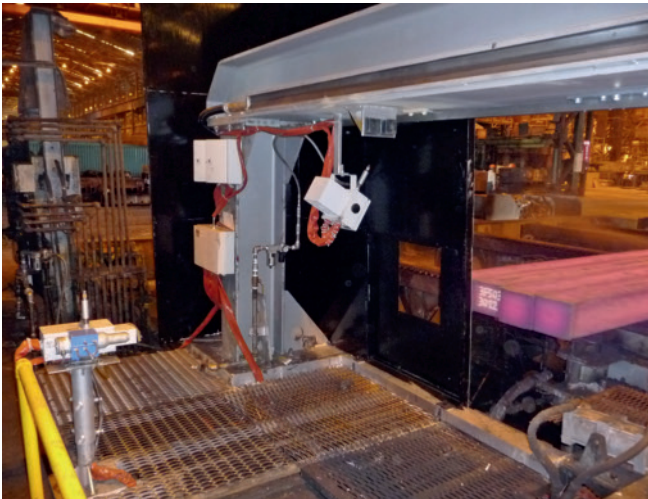


Bild 1. Kamerainstallation an einer Farbmarkiermaschine, Kamera mit Kühlung, Laser-Trigger (links unten) und Blitzgerät (Mitte)



Bild 2. Das Framework mit Optical Character Recognition, Kamera-steuerung, Kontroll-, Kommunikations- und Archivierungsfunktionen

Für die Prozessvisualisierung der Markiermaschinen wird eine spezielle HMI-Software eingesetzt, in die die Anzeige von Identifikationsresultaten integriert ist. Zum Lieferumfang kann auch ein Server mit einer Materialdatenbank gehören, in der die aktuellen Identifikationsergebnisse abgespeichert werden.

Robuste Hardware

Bildverarbeitungssysteme in Stahlwerken müssen rauen Umgebungsbedingungen standhalten. Es herrschen hohe Temperaturen sowie eine hohe Staub- und Vibrationsbelastung. Die Hardware besteht daher aus Industriekameras in einem strapazierfähigen Schutzgehäuse, wenn nötig mit integrierter Kühlung und Luftspülung (Bild 1). Dazu kommen verschiedene Beleuchtungsarten wie Blitzlampen oder Halogen-Quecksilberdampf lampen, ebenfalls in gekühlten Ge-

häusen, sowie Beleuchtungssteuerungen für Blitzlampen.

Den Kern des Systems bilden Bildverarbeitungs-PCs mit hoher Leistung (Quad Core Pentium) in robusten Industriegehäusen. Die Bildverarbeitungssoftware kommuniziert ständig mit dem Datenbankserver (Microsoft SQL Server oder Oracle) und ermöglicht Fernwartung und Systemchecks. Störungen wie der Ausfall von Blitzlampen sollen damit schnell und zuverlässig erkannt werden.

Angepasste Software

Stahl hat eine variable, oft unvorhersehbare Oberflächenbeschaffenheit. Auch die Qualität der aufgetragenen Markierung kann bedingt durch die rauen Umgebungsbedingungen stark schwanken. Die Bildverarbeitung muss daher unabhängig von wechselnden Beleuchtungsbedingungen arbeiten und äußerst robust in Bezug auf Detailveränderungen der Markierung (zum Beispiel dünne oder fette Schrift) sein.

Voraussetzung für zuverlässige Leseergebnisse ist ein Training der simulierten neuronalen Netze auf den Zeichensatz. Zum Einsatz kommt hier das klassische Multi-Layer-Perceptron, das von LogoTek als eine Funktion der Bildverarbeitungs-bibliothek Halcon der Münchner MV Tec GmbH genutzt wird.

Für das Zeichentraining werden möglichst umfangreiche Stichproben (mindestens 2 000 Exemplare) für jedes zu erkennende Zeichen gezogen, die aus realen Markierungen im Produktionsprozess des Anwenders stammen. Das einmalige Zeichentraining wird von LogoTek durchge-

führt. Dabei kommt es darauf an, alle vorkommenden Variationen in der Ausprägung der Schriftmerkmale zu erfassen (Bild 2).

Eine Verbesserung der Leserate wird durch einen Echtzeitabgleich der gerade gelesenen Markierung mit allen in der Datenbank gespeicherten aktuell gültigen Markierungen erreicht. Die Anzahl der tatsächlich verwendeten Kennungen ist in der Praxis erheblich kleiner als die Menge aller theoretisch möglichen Zeichenkombinationen. Der Trick besteht also darin, unmögliche beziehungsweise bekanntermaßen nicht vorkommende Markierungen als Identifikationsergebnisse auszuschließen.

Im Knüppelwalzwerk der China Steel Corporation (CSC) in Kaohsiung/Taiwan erreichte LogoTek nach eigenen Angaben ohne Datenbankkorrektur Leseraten von 92 bis 99 Prozent. Die Schwankungen sind auf die wechselhafte Qualität der Markierungen zurückzuführen, die durch unterschiedliche Farbbeschaffenheit und den Wartungszustand der Maschinen verursacht wird. Durch Einführung eines serverbasierten Korrekturverfahrens (Datenbankabgleich) konnten die Leseraten auf einem hohen Niveau von annähernd 100 Prozent stabilisiert werden. □

Matthias Knoke, Walter Piechulla

► LogoTek GmbH
T 09391 91823-10
matthias.knoke@logotek-gmbh.de
www.logotek-gmbh.com

www.qm-infocenter.de
Diesen Beitrag finden Sie online unter der Dokumentennummer: QZ110325

QM-Infocenter.de
Das Portal für Qualitätsmanagement

Unser Online-Archiv:
Bereits über 2000 Artikel
aus zwölf Jahrgängen.
www.qm-infocenter.de/qzarchiv