

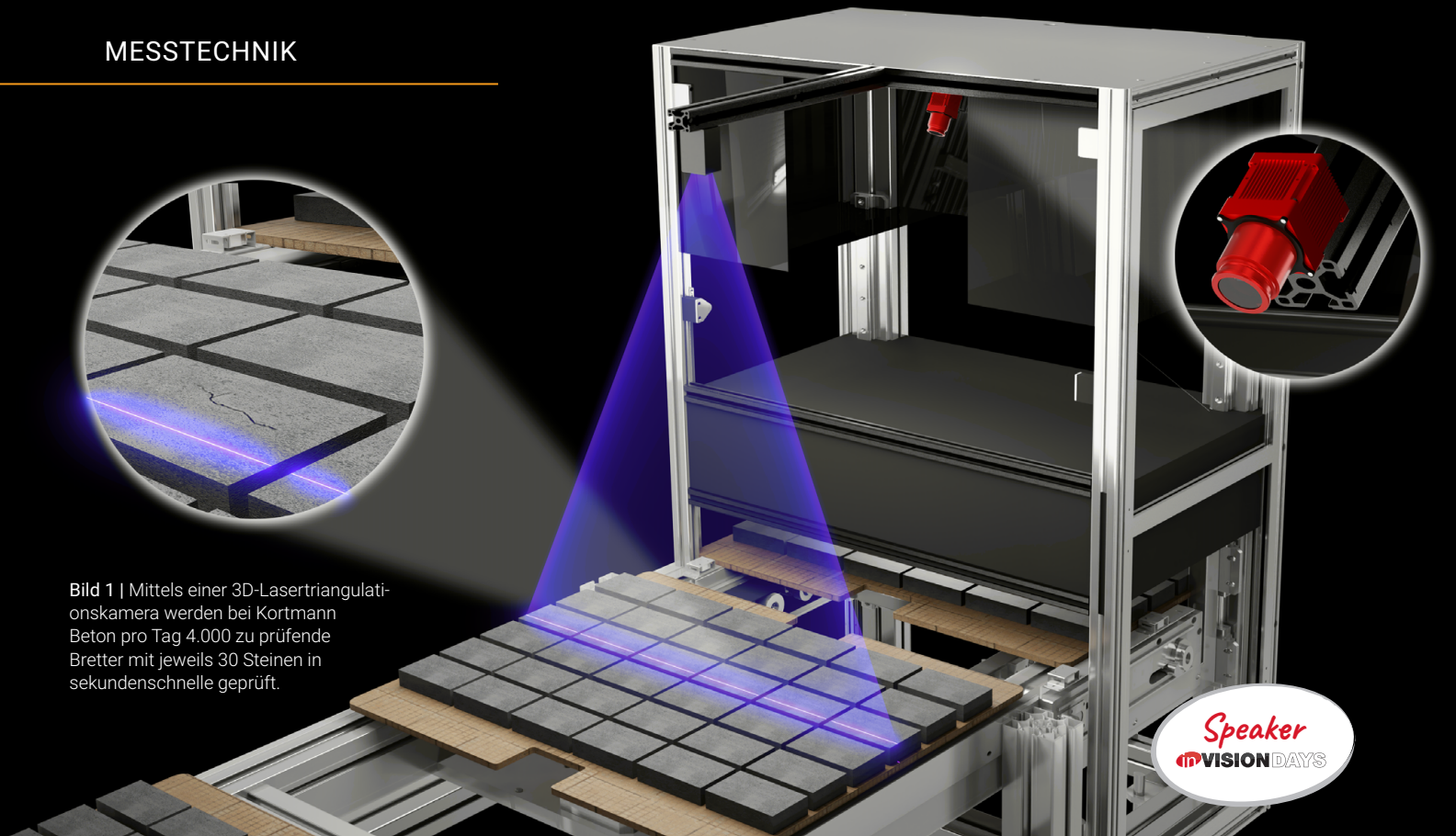


Bild 1 | Mittels einer 3D-Lasertriangulationskamera werden bei Kortmann Beton pro Tag 4.000 zu prüfende Bretter mit jeweils 30 Steinen in sekundenschnelle geprüft.

Speaker
inVISION DAYS

Inspektion von 120.000 Pflastersteinen pro Tag mit 3D-Sensoren

In Beton gegossen

Autorin: Nina Claaßen, Head of Marketing, AT Sensors | Bilder: AT Sensors



Artikel
anhören



Kortmann Beton produziert jeden Tag bis zu 120.000 Pflastersteine, doch bei diesen Stückzahlen ist manuelle Qualitätskontrolle ausgeschlossen. Der Steinproduzent beauftragte daher den Bildverarbeitungsexperten Ibea, eine Applikation für die Inspektion von Pflastersteinen zu entwickeln, um diese zuverlässig und schnell zu prüfen und Mangelware automatisch auszusortieren. AT Sensors lieferte dafür die erforderliche 3D-Sensorik.

120.000 Betonsteine pro Tag – so viele verlassen täglich das Werk von Kortmann Beton im niedersächsischen Schüttorf. Jeder einzelne dieser Steine muss bestimmte geometrische und optische Qualitätskriterien erfüllen, bevor er in den weiteren Produktionsprozess gelangt. Angesichts dieser Dimensionen wird deutlich, warum eine manuelle Qualitätskontrolle

an ihre Grenzen stößt. Doch ist die Qualitätssicherung in der Betonproduktion ein entscheidender Faktor. Schon kleinste Abweichungen wie Verformungen unter 0,5mm, Mini-Risse oder Texturunregelmäßigkeiten können Montage- und Verlegefehler verursachen, zu Reklamationen führen und auch hohe Kosten im gesamten Fertigungsprozess verursachen.

Form & Farbe von Betonsteinen prüfen

Genau vor dieser Ausgangssituation stand Kortmann, sodass schnell der Wunsch entstand, die Qualitätskontrolle der Betonsteine zu automatisieren. Ziel war es, sowohl die geometrische Form als auch die Farbgebung der Produkte präzise und zuverlässig zu überprüfen. Damit einher ging die Notwendigkeit, ein System zu entwickeln, das im rauen Produktionsumfeld eines Betonwerks dauerhaft stabil arbeitet, ohne dass die Bediener über tiefgehendes technisches Wissen verfügen müssen. Für

die Umsetzung dieses Projekts arbeiteten drei Partner eng zusammen: ibea entwickelte als verantwortlicher OEM die komplette Applikation inkl. Software und Systemintegration. AT Sensors steuerte die 3D-Sensorik bei, die als Kernkomponente in die Lösung eingebunden wurde. Kortmann stellte als Endkunde nicht nur die Produktionsumgebung zur Verfügung, sondern begleitete die Entwicklung mit praxisnahen Anforderungen und Feedback aus dem laufenden Betrieb.

Auflösung im Submillimeterbereich

Allerdings gab es im Rahmen der Applikationsentwicklung zunächst einige Herausforderungen zu meistern. Mit einem Umfang von 4.000 zu prüfenden Brettern pro Tag, auf denen jeweils rund 30 Steine liegen, musste die Applikation in der Lage sein, jedes Produkt in Sekundenschnelle zu erfassen, zu analysieren und gegebenenfalls für den Ausschuss zu markieren. Zudem wurde ein Sensor gesucht, der nicht nur flexibel auf die



Bild 2 | Die Anlage ermöglicht eine vollautomatische Inline-Qualitätskontrolle, die rund um die Uhr fehlerhafte Steine in Echtzeit aussortiert.

raue Textur und die variierende Maserung der Steine reagiert, sondern der gleichzeitig auch ein großes Sichtfeld abdeckt und dennoch eine Auflösung im Submillimeterbereich liefert. AT Sensors schlug daher den Einsatz einer 3D-Lasertriangulationskamera mit einer Auflösung von 4.096 Pixeln und einer Geschwindigkeit von bis zu 24kHz vor.

Die präzise Lasertriangulationskamera projiziert eine Laserlinie über den Stein, erfasst das Höhenprofil und hilft dabei, selbst kleinste Geometrieabweichungen zu erkennen, wie beispielsweise Haarrisse, Formanomalitäten oder Maßabweichungen. „Für die Applikation war eine individuelle Sensorlösung gefragt, die sich passgenau in das von ibea konstruierte System einbauen ließ. Und genau an dieser Stelle hat AT Sensors einen entscheidenden Vorteil gegenüber der Konkurrenz: Durch unsere auf die Kundenanforderungen maßgeschneiderten Lösungen gibt es keine unnötigen Komplikationen, was wiederum Kosten und Aufwand bei der Integration und Wartung spart“, erklärt Dr.-Ing. Athinodoros Klipfel, Vertriebsleiter bei AT Sensors. Ergänzend sagt Michael Newger, Entwicklungsleiter von ibea: „Die Entscheidung für Sensoren von AT war für uns nicht zufällig. Wir haben bereits 2014 erstmals auf diese Technologie gesetzt, weil die angebotene Auflösung und Funktionalität am Markt konkurrenzlos war und in unseren Augen noch immer ist.“ Darüber hinaus sind die Kameras optimal für komplexe Multisensor-Anwendungen ausgelegt, wie sie im Betonwerk erforderlich sind. Die Verfügbarkeit verschiedener Scheimpflug-Konfigurationen erlaubt außerdem eine flexible Anpassung an unterschiedliche Inspektionsgeometrien und Arbeitsabstände.

Pixelgenaue Analyse

Ibea entwickelte für diese Applikation eine Software, die sowohl eine pixelgenaue Analyse als auch eine intuitive Bedienung ermöglicht. Erfasste Defekte werden in Echtzeit an die Inspektionssoftware übergeben, dort automatisch klassifiziert und markiert. Ein nachgeschalteter Roboter entnimmt die fehlerhaften Steine präzise aus der laufenden Produktion, ohne durch die Prüfung und Sortierung den Taktbetrieb zu beeinträchtigen. Die Entwicklungsphase vom ersten Konzept bis zur Serienreife erstreckte sich über rund sechs Monate. In dieser Zeit entstand ein Prototyp, der im laufenden Betrieb umfassend erprobt wurde. Dabei lag der Fokus auf der Optimierung der Auswertungsalgorithmen, der Anpassung der Robotersteuerung

sowie der präzisen Kalibrierung der Sensorparameter, bis das System die geforderte Prozesssicherheit erreichte.

Für Kortmann ergeben sich aus der Applikation gleich mehrere Vorteile. Die Anlage ermöglicht eine vollautomatische Inline-Qualitätskontrolle, die rund um die Uhr ohne Personalaufwand arbeitet und fehlerhafte Steine in Echtzeit aussortiert. Dadurch sank die Ausschussquote auf etwa ein Prozent. Gleichzeitig werden Produktionsunterbrechungen, Nacharbeit und Rückläufer deutlich reduziert, was Kosten spart und die Prozesssicherheit erhöht. Darüber hinaus lässt sich die Produktqualität lückenlos dokumentieren und gezielt vermarkten. Das System ist modular erweiterbar und wird bei Kortmann kontinuierlich weiterentwickelt. In enger Zusammenarbeit

zwischen Kortmann und ibea wurde es erfolgreich etabliert, während AT Sensors mit der passenden Sensortechnologie die Basis dafür lieferte. Mittlerweile gilt eben dieses Projekt auch als Referenz für ähnliche Anwendungen, z.B. in der Ziegelproduktion. ■

www.ibea.de
www.at-sensors.de