

Sägeblätter präzise und zeitminimiert justieren – Hightech mit bildverarbeitendem Sensor

Christoph Schmidt
Vision & Control GmbH
Telefon 03681 / 79 74 - 61
www.vision-control.com

Christoph Lörcher
Holzma Plattenaufteiltechnik GmbH
Telefon 07053 / 69-40 639
www.holzma.de



Inhalt des Vortrages

- Vorstellung der Unternehmen und der Referenten
- Aufgabenstellung
- Auslegung des Systems
- Einbau des entwickelten Systems
- Plattenaufteilsäge und Bildverarbeitendes System
- Maschinensteuerung und Bildverarbeitendes System
- Ergebnis der Entwicklung: Patentierte Hightech - Lösung



HOLZMA Plattenaufteiltechnik GmbH: Sägen, Software, Service



- Referent: Dipl.-Ing. Christoph Lörcher
- Weltweit größter Hersteller von Plattenaufteilsägen und -anlagen.
- Seit über 40 Jahren maßgenauer Fertigschnitt für nahezu alle Plattenmaterialien.
- Auftragsbearbeitungen mit HOLZMA- Plattenaufteilsägen, Software- und Servicelösungen sind flexibler, schneller und wirtschaftlicher.
- Marktanteil Deutschland ca. 45%
- Marktanteil Welt ca. 32%



Vision & Control: Systeme, Beleuchtungen und Optiken für Machine Vision

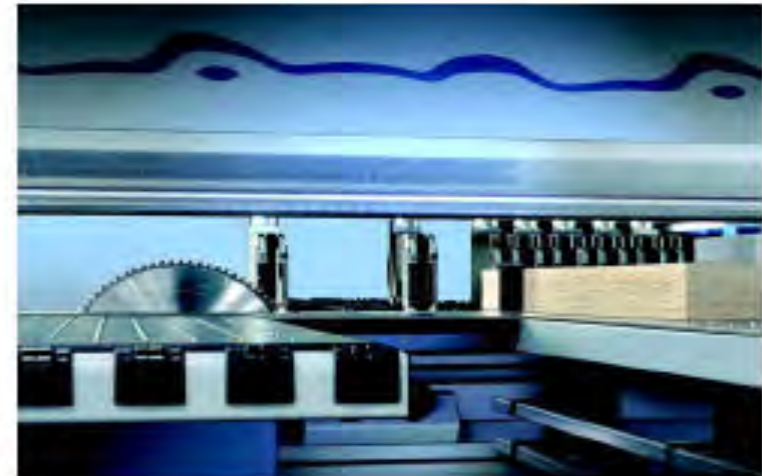


- Referenten: Dipl.-Ing. Christoph Schmidt; Dipl.-Ing. Christian Ostertag
- Bildverarbeitungsspezialist mit Sitz in Suhl
- Über 20 Jahre Erfahrung im Bereich der industriellen Bildverarbeitung
- Kernkompetenz in Optik-, Hard- und Softwareentwicklung
- Einführung der Telezentrie in die industrielle Bildverarbeitung (Anfang der 90er Jahre)
- Markteinführung von LED-Beleuchtungen für Maschine Vision (Mitte der 90er Jahre)
- 1998: Erste Generation bildverarbeitender Sensoren für Muster-, Markenerkennung, Bildvergleich
- Seit mehr als 10 Jahren Komponentensysteme mit über 20.000 Applikationen (Vision Systeme, Optiken, Beleuchtung)



Aufgabenstellung – Automatische Sägeschnittkontrolle

Plattenaufteilsäge und Funktionsprinzip



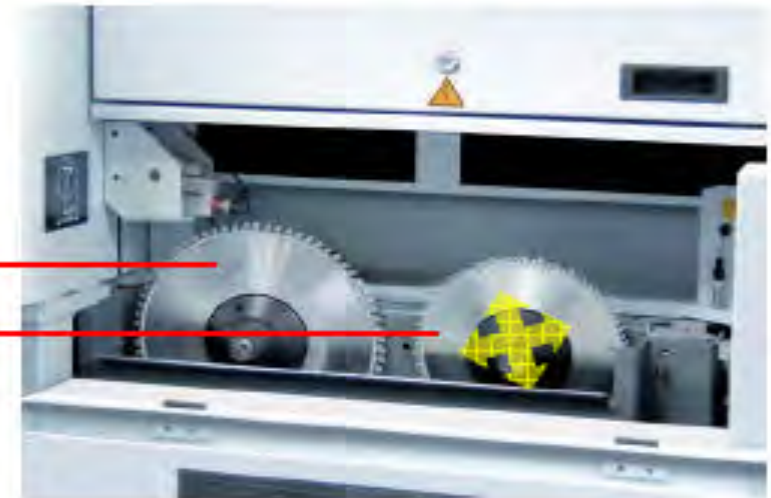
- Sägewagen mit Haupt- und Vorritzsäge für Fertigschnitt
- Vorritzsäge nutet an Materialoberfläche und Hauptsäge führt Trennschnitt durch

Aufgabenstellung – Automatische Sägeschnittkontrolle

Ziel für das Bildverarbeitungssystem:

- Schnittbild der verschieden geformten Vorritz- und Hauptsäge erfassen
- Stellgrößen für die Maschineneinstellung ermitteln
(Einstellung der Vorritznutbreite; beide Sägeblätter in Flucht bringen)

Hauptsäge
Vorritzsäge



Aufgabenstellung – Automatische Sägeschnittkontrolle



Rahmenbedingungen

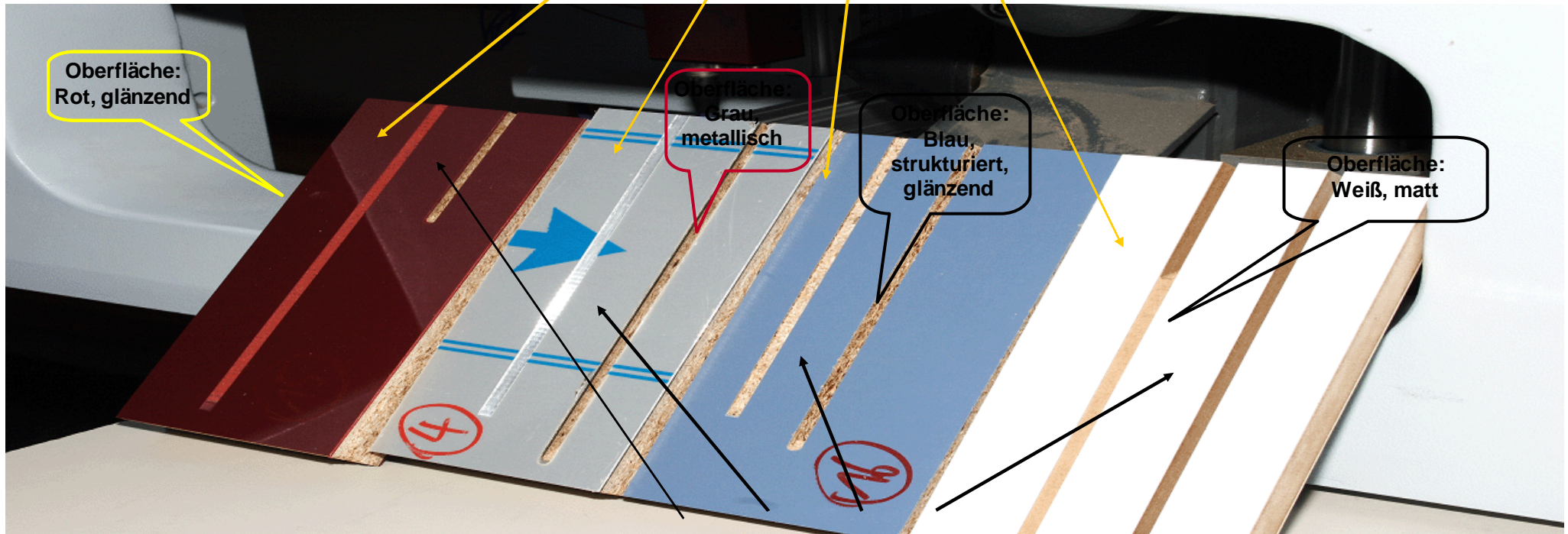
- Kontrolle nach jedem Sägeblattwechsel
- BV-System im Sägewagen integriert
- Belastung durch Staub und Späne
- Wechselndes Oberflächen- Dekor
- Qualität der Schnittkanten wechselhaft

Vorbereitung und Auswertungen zur Ergebnisermittlung

- Ermittlung der Schnittbreite an der Vorritznut und am Trennschnitt an 2 - 5 Mess-Positionen
- Ermittlung der Mittellinie der Vorritznut und des Trennschnittes
- Ermittlung des Versatzes von Vorritzschnitt zu Hauptschnitt
- Ermittlung der Eintauchtiefe der Vorritzsäge und Hauptsäge über die Schnittbreite
- Bereitstellung der Ergebnisse und Übergabe der seriellen Daten an den Anlagen-PC

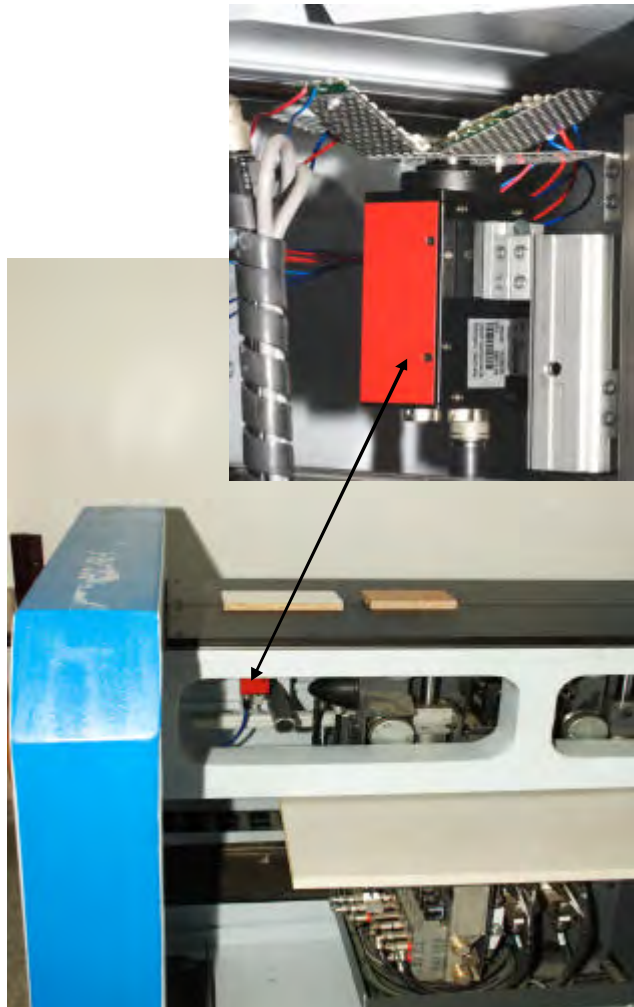
Auslegung des BV-Systems - Merkmale verschiedener Platten

Boden der Vorritznut ist unterschiedlich



Hauptsägeschnitt; unterschiedliche Spanplattenstruktur

Auslegung des BV-Systems - Versuchsdurchführungen



Versuchsaufbau

Die Funktion des Bildverarbeitungssystems kann durch folgende Faktoren gefährdet werden:

1. Variierende Eigenschaften des Prüflings:

- Breite der Vorritznut und des Hauptsägeschnittes
- Oberfläche der Möbelplatten (Farbgebung, Muster, Glanz / Reflexion)
- Oberflächenstruktur am Boden der Vorritznut (Maserung, „Spanstruktur“, Glanz,...)
- Ausformung der Schnittkante (glatt, Ausbrüche,...)

2. Verschmutzung durch Staub und Späne

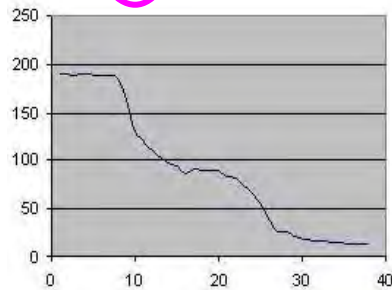
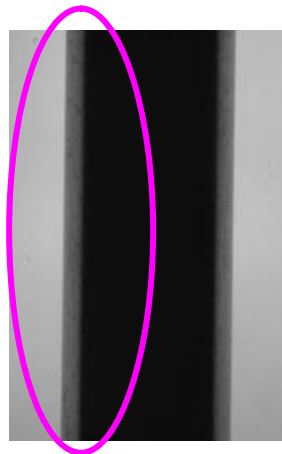
Die Komponenten des Bildverarbeitungssystems

Optik, Beleuchtung, Elektronik, Softwaretools und Staubschutz

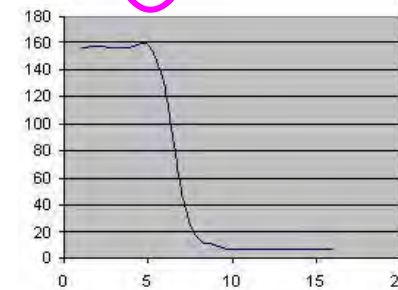
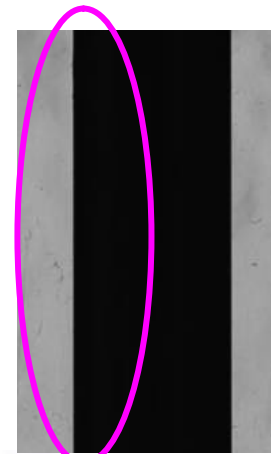
sind dementsprechend auszulegen.

Auslegung des BV-Systems - Zielstellung für Optik und Beleuchtung

Optik und Beleuchtung muss so ausgelegt werden, dass eine exakte Kantenerkennung möglich ist.



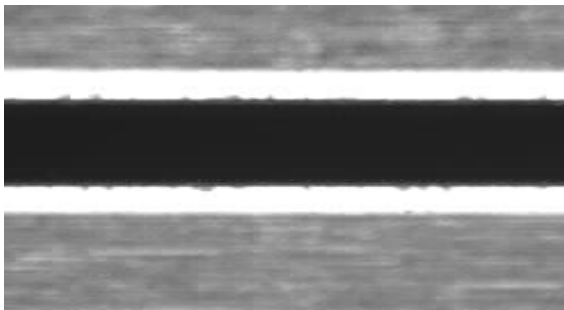
Grauwertverlauf ermöglicht
keine eindeutige
Kantenbestimmung



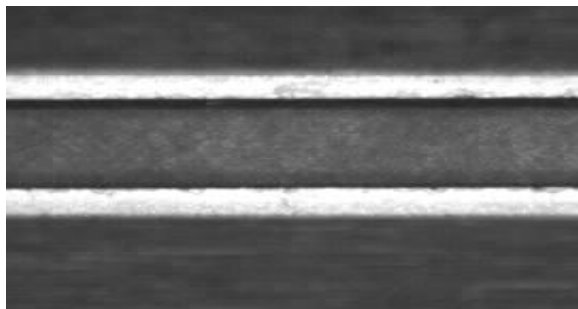
„ideale“ Kennlinie; eindeutige
Kantenbestimmung möglich

Auslegung des BV-Systems – Einstrahlwinkel und Shutter

Auswirkungen verschiedener Einstrahlwinkel

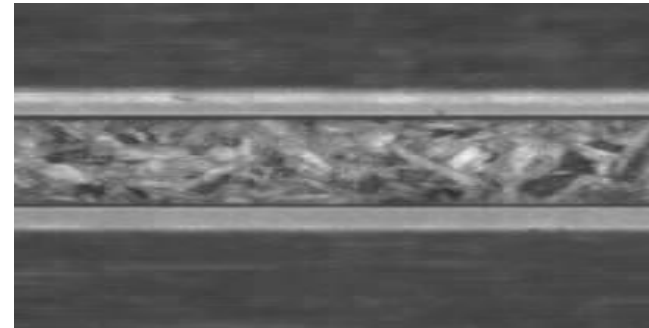


Einstrahlwinkel ca. 45 Grad

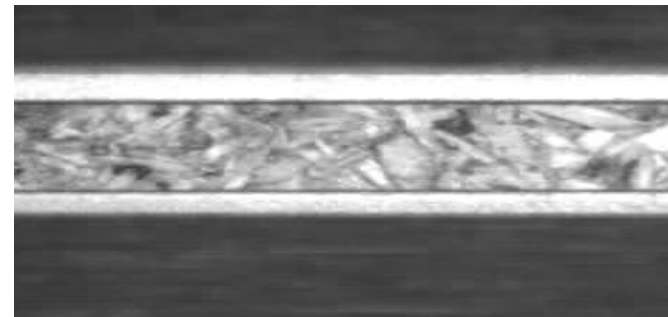


Einstrahlwinkel ca. 20 Grad

Auswirkungen unterschiedlicher Shutterzeiten



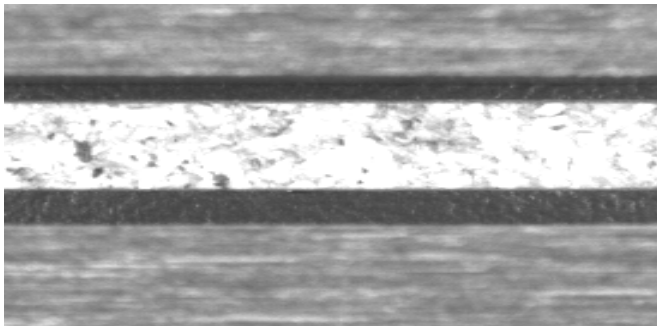
Shutterzeit kurz



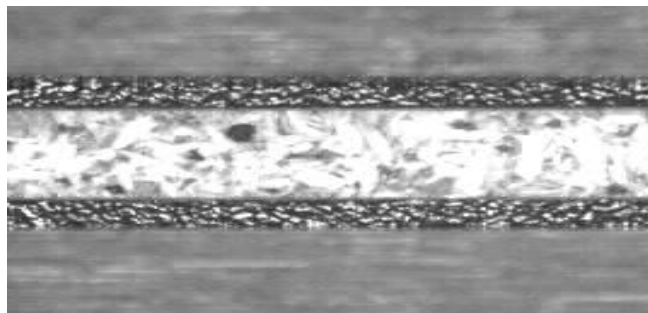
Shutterzeit lang

Auslegung des BV-Systems – Einfluss von Beleuchtungswellenlänge und Schnittkante

Auswirkungen der
Beleuchtungswellenlängen Rot und Blau)

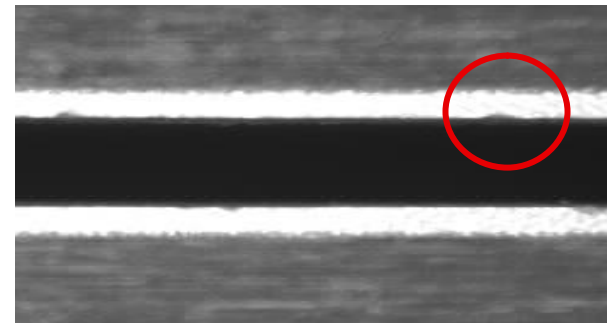


Rot: Oberfläche der Platte ohne
Einfluss

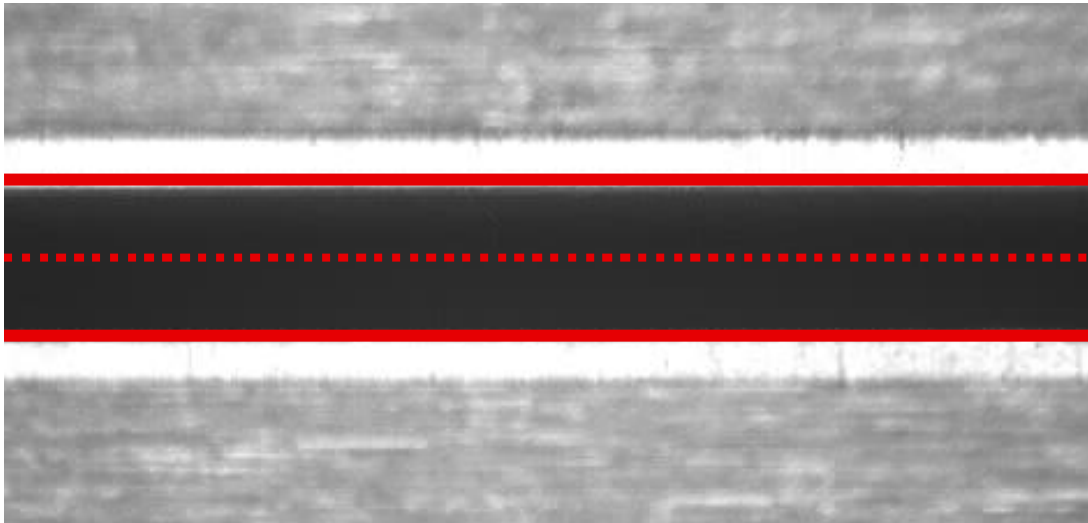


Blau: Abbildung der Oberfläche
Kann zu Fehlantastungen führen

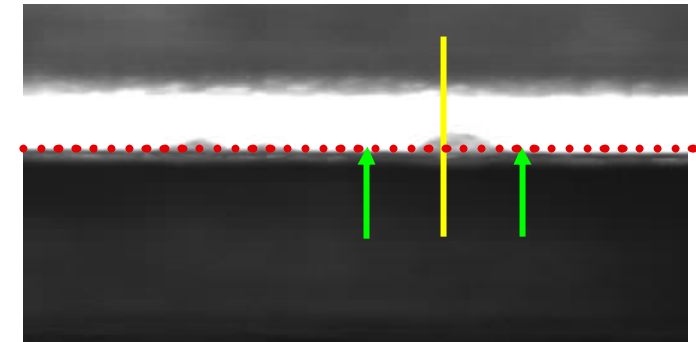
Ausbrüche an den Kanten



Auslegung des BV-Systems – Wie wird gemessen?



Bestimmung der Kanten und der Symmetrieachse

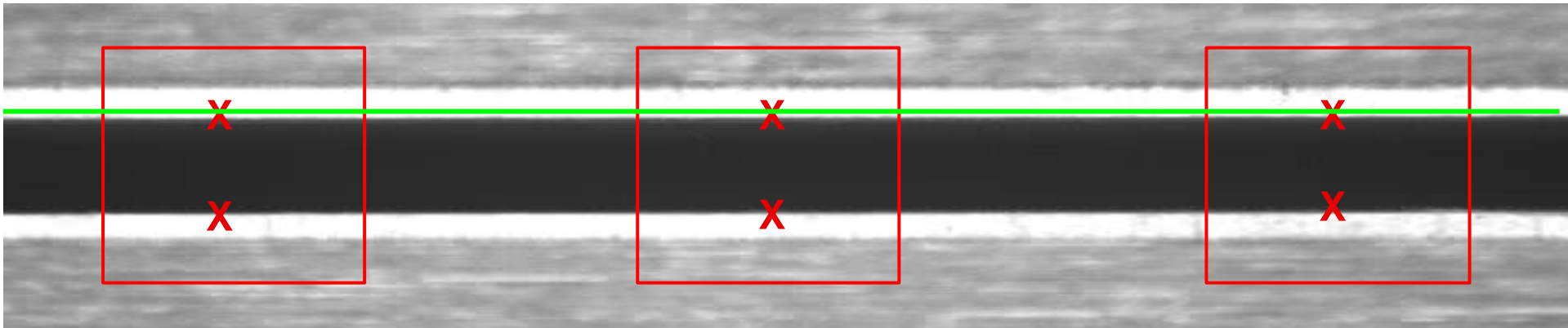


„Ausblenden“ von Kantenausbrüchen

Ablauf einer Messung:

1. Start der Messung durch Maschinensteuerung
2. Automatische Shuttereinstellung und Beleuchtungsschaltung
3. Kanten finden
4. Abstand berechnen
5. Wiederholung der Messung an anderen Positionen (Verfahren des Sägetisches erforderlich)
6. Symmetrieachse bestimmen
7. Versatz berechnen
8. Ergebnisse senden

Auslegung des BV-Systems – Genauigkeit der Messung



Unter folgenden Bedingungen ist eine Genauigkeit von +/- 0,05mm erreichbar:

Konfiguration:

Nahezu verzeichnungsfreies Objektiv, schaltbare Beleuchtung in rot / blau; Kamera mit CCD 1/2" 640x480, Arbeitsabstand 84,5mm; erfasste Schnittlänge 11,5mm, Schlitz im Maschinentisch ca. 6mm, Sägeschnitt max. 5mm; Pixelgröße im Objekt 18µm

Voraussetzung für erfolgreiches Messen:

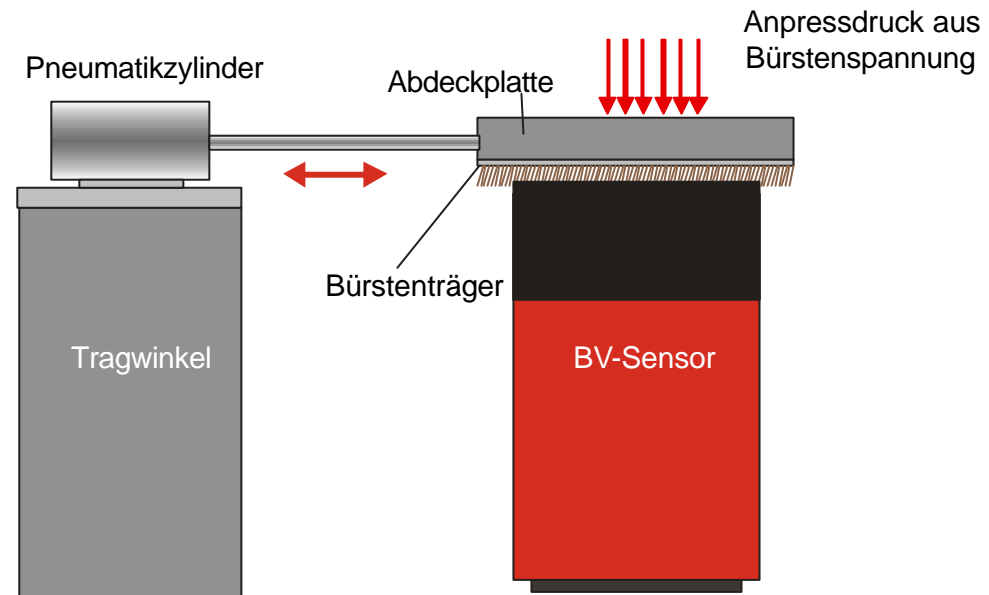
Kanten eindeutig abgebildet (Beleuchtungsschaltung), Kanten nicht oder wenig ausgebrochen, Mehrfachanastung (s. Bild)

Auslegung des BV-Systems – Schutzart

- Grobstaub und Späne werden abgesaugt. Restverschmutzung bleibt zurück.
- Das Sensorgehäuse ist wegen des Feinstaubes in Schutzart IP 67 erforderlich.
- Eine gehärtete Glasplatte schützt das Objektiv und die Beleuchtung.
- Eine externe Abdeckplatte schützt die Glasplatte gegen Ablagerungen.

Prinzipskizze zum Abdeckungskonzept

Abdeckplatte wird an der Auflageseite mit einer Bürstenfläche versehen und bei BV-Kontrolle pneumatisch zurückgezogen. Der Bürsteneffekt reinigt die Glasplatte.



Auslegung des BV-Systems – Favorisierte Hard- und Softwareversion



Versuchsanordnung



Modell Sägeritzkontrollsensoren

Hardware:

- Basis Multifunktionssensor; Optik, Beleuchtung, Elektronik und Software in einem Gehäuse
- Modifizierte Beleuchtung rot / blau; schaltbar
- Bildaufnehmer CCD 1/2" 640x480 Pixel
- Serielle Kommunikation
- Vorjustiert und kalibriert
- IP67

Software:

- Bildverarbeitungssoftware in Kamera
- pictor – Softwaremodule
- Modulares Kommunikationsprotokoll
- Bildübertragung Kamera / PC
- PC-Bedienoberfläche

Auslegung des BV-Systems – Der Bildverarbeitende Sensor camat[®] als OEM – Gerät

- Die Bildverarbeitenden Sensoren der camat[®] -Serie sind modular aufgebaut.
- Bei speziellen Aufgabenstellungen müssen nur einzelne Baugruppen verändert werden, nicht das komplette Gerät.
- Vision & Control hat alle Kompetenzen „unter einem Dach“:
 - Optikentwicklung
 - Beleuchtungsentwicklung
 - Elektronikentwicklung
 - Softwareentwicklung
 - Gerätefertigung
- Anpassungen der unterschiedlichen Modulen des Bildverarbeitende Sensors
- camat[®] Sensoren sind schnell und unkompliziert realisiert.

Auslegung des BV-Systems – Beispiele für OEM – Anpassungen von camat® - Geräten

- Bildverarbeitender Sensor zur Positionsermittlung an Robotergrifern
- *anzupassende Baugruppen: Optik, Beleuchtung, Kommunikationsmodul*
- Bildverarbeitender Sensor zur Werkzeugbruchkontrolle
- *anzupassende Baugruppen: Optik, Beleuchtung*
- Bildverarbeitender Sensor zur Kontrolle von Wafern
- *anzupassende Baugruppen: Beleuchtung, Softwaremodule*

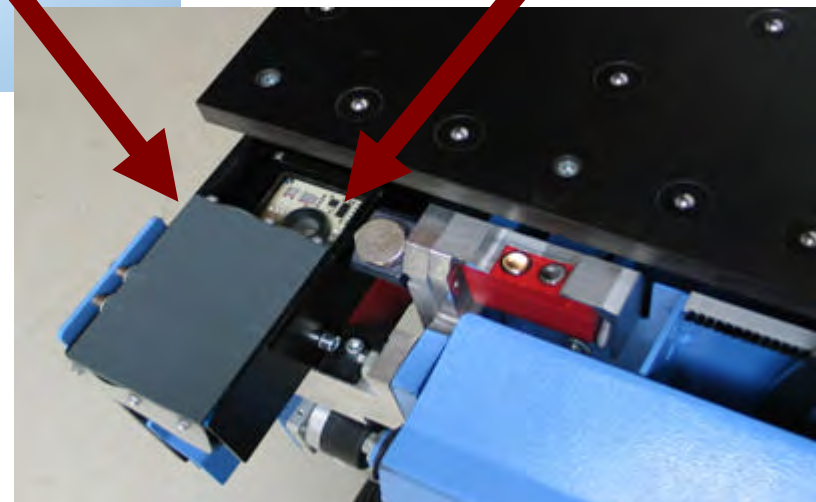
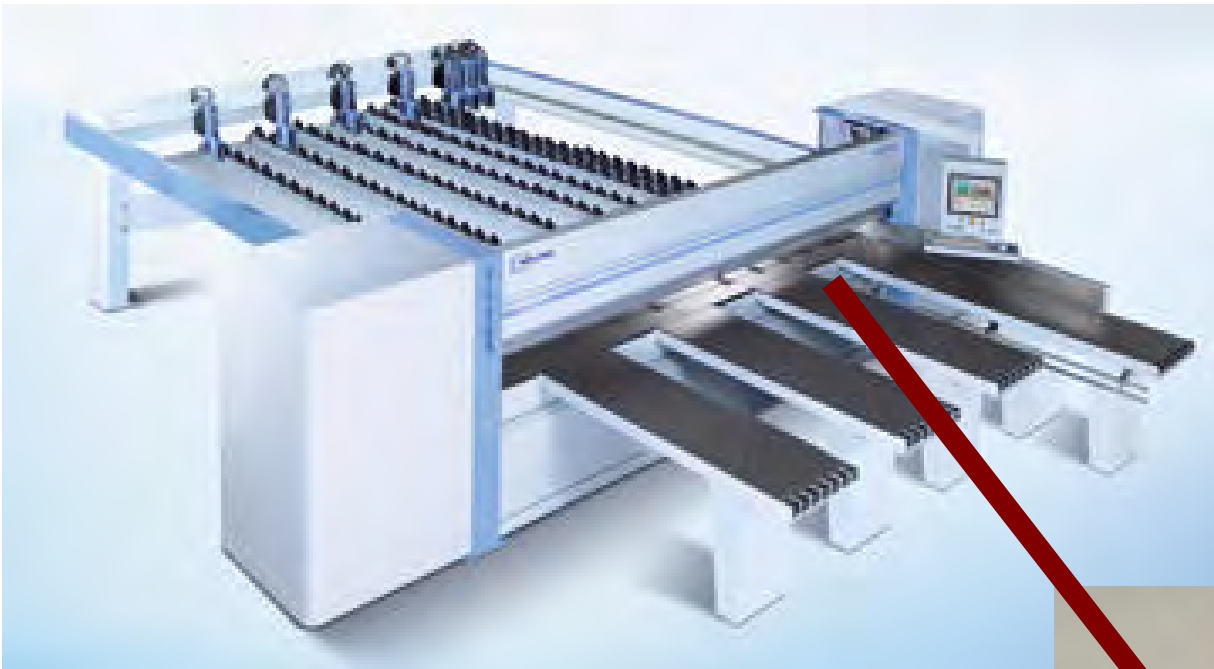


Auslegung des BV-Systems – Die entwickelte Lösung



„Sägeritzsensor“ auf camat® -Basis
mit adaptiver Beleuchtung und verändertem Frontteil

Einbau des entwickelten BV - Systems



Plattenaufteilsäge und BV – System



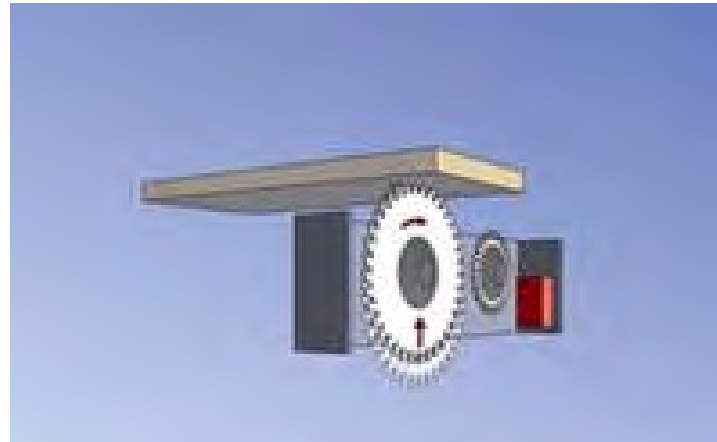
BV – System „Sägeritzsensor“ mit Schutzvorrichtung – montiert am Sägewagen



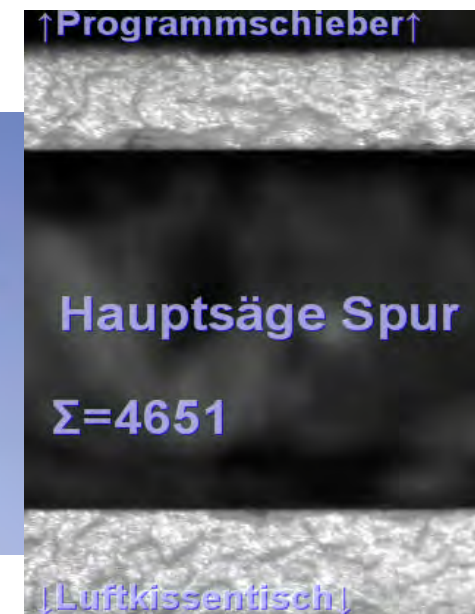
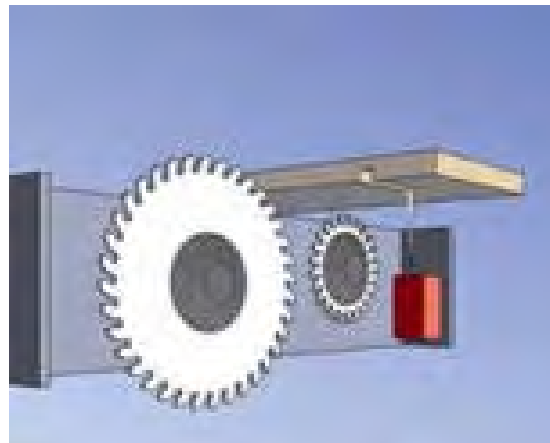
Sägewagen der Plattenaufteilsäge mit Haupt- und Vorritzsäge

Maschinensteuerung und BV – System

Step 1:
Einbringen einer Nut mit
Hauptsägeblatt

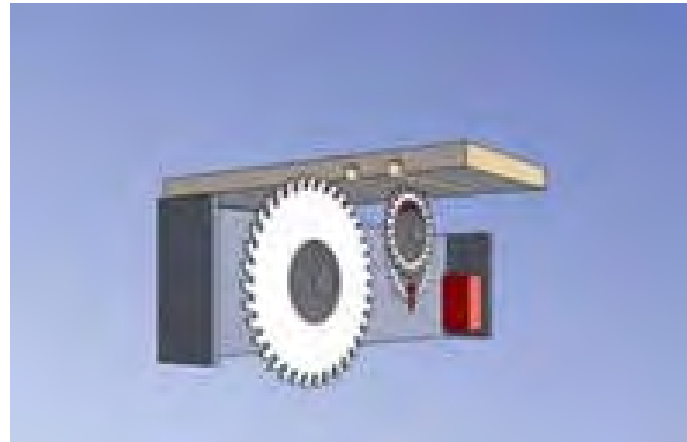


Step 2:
Messen der Nut mit BV-System
-Breite-
-Achse-



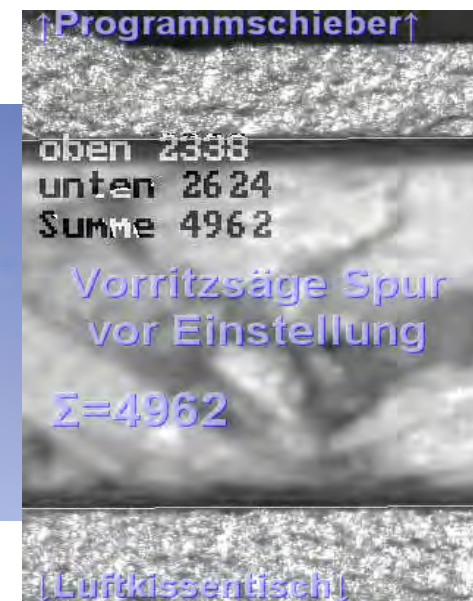
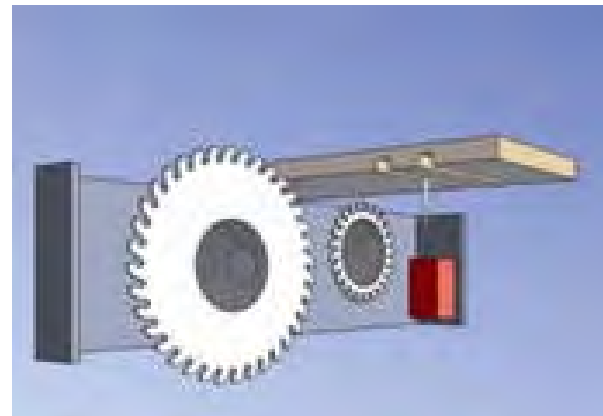
Maschinensteuerung und BV – System

Step 3:
Einbringen einer Nut mit
Vorsägeblatt



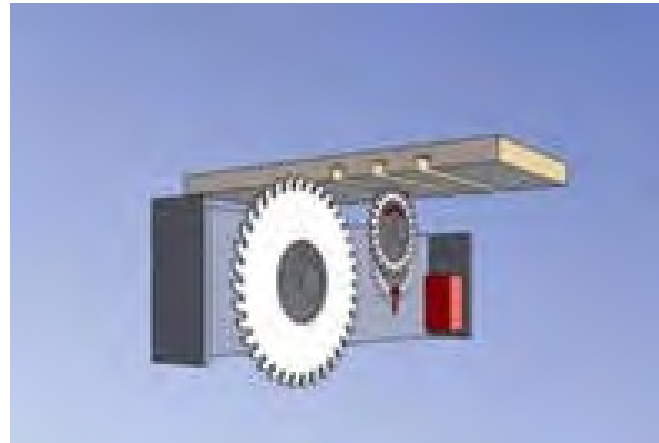
Step 4:
Messen der Nut mit BV-System
-Breite-
-Achse-

Positionskorrektur der Vorritzsäge

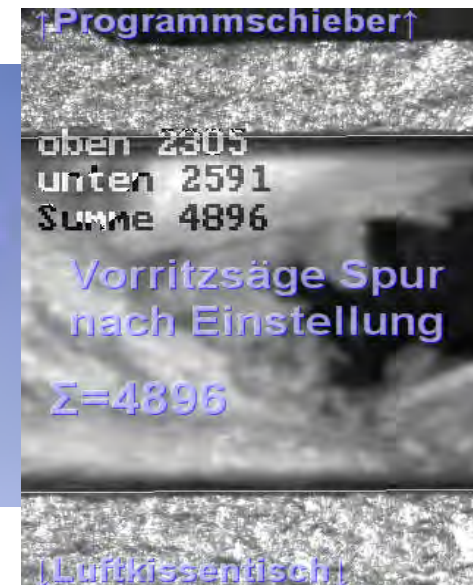
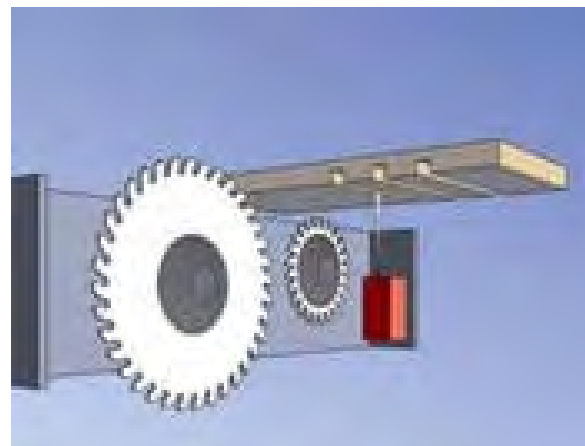


Maschinensteuerung und BV – System

Step 5 (Nach Positionskorrektur der Vorritzsäge):
Einbringen einer 2. Nut mit Vorsägeblatt



Step 6:
Messen der Nut mit BV-System
-Breite-
-Achse-

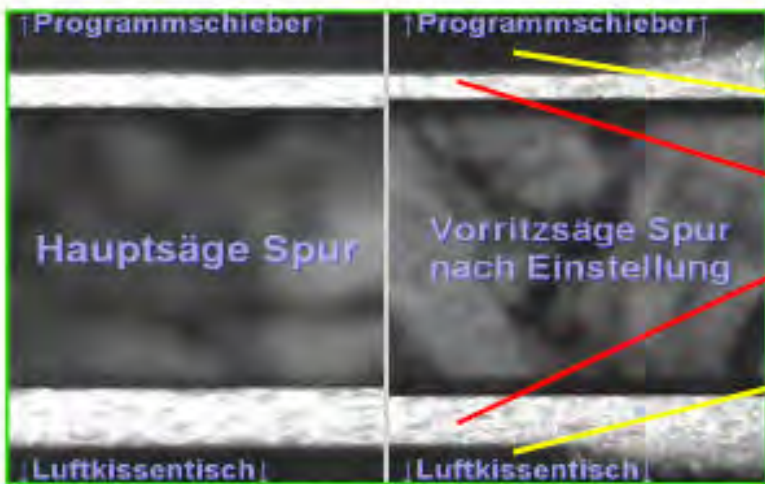


Maschinensteuerung und BV – System

Step 7: Darstellung der Vorritzsägen-Positions Korrektur am Bedienterminal



- oben:
Die Lage der Vorritzsäge-Nutspur passt nicht zur Lage der Hauptsäge-Nutspur. Position der Vorritzsäge muss in Richtung Programmschieber korrigiert werden.
- unten:
Die Vorritzsäge wurde horizontal der Lage der Hauptsägenutspur angepasst



Materialoberfläche

Maschinentisch

Ergebnis der Entwicklung – Patentierte Hightech Lösung

- Präzisere und schnellere Einstellungen der Vorritzsäge bei Werkzeugwechsel verkürzen Rüstzeiten
- auf 1/100 Millimeter genau ablesbare Verschiebungen durch automatisierten Ablauf gewährleisten hohe Unabhängigkeit von den Erfahrungen einzelner Maschinenbediener
- Auswirkung einzelner Materialien und Sägeblätter auf die Schnittqualität verringern sich enorm
- Platz 1 für kameragesteuerte Vorritzsägeneinstellung mit OEM-BV-System „Sägeritzsensor“ S47-H (Vision & Control) und Bedien- und Steuerungssoftware 'CADmatic 4 PROFESSIONAL' (HOLZMA) bei Neuheitensymposium der Holzindustrie.





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Besuchen Sie uns auf der VISION 2010!

Halle 4, Stand B52

