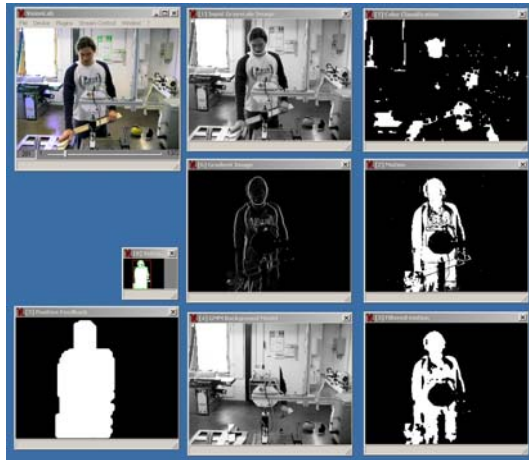


Die Verwendung der Grob-zu-Fein-Strategie stellt sicher, dass zu jedem Zeitpunkt eine Aussage über die Gefahrensituation abgeleitet werden kann.

[Barth, Alexander: Entwicklung eines Verfahrens zur Detektion der Kopf-Schulter-Region in Bildsequenzen]



Videobasierte Detektion eines Bearbeiters an einer Kreissäge. Multimodale Merkmale werden abgeleitet, kombiniert und die Kopf-/Schulterregion sowie die Handgliedmaßen detektiert.

Die Arbeiten an diesem interdisziplinären Forschungsprojekt werden vom Hauptverband der Berufsgenossenschaften (HVBG) finanziell gefördert (Fb 239).

Außerdem wurde dieses Forschungsprojekt für den xplora, New-Automation Award 2005 ausgewählt, der von Phoenix Contact und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung gestiftet wurde.

Weitere Informationen zu den genannten Teilprojekten sind im Internet als PDF unter <http://www.inf.fh-bonn-rhein-sieg.de/Reinert.html> verfügbar.

Ansprechpartner

Prof. Dr. Rainer Herpers
Tel.: 02241/865-217
rainer.herpers@fh-brs.de

Prof. Dr. Dietmar Reinert
Tel.: 02241/231-2750
dietmar.reinert@fh-brs.de

Prof. Dr. Andreas Bunzemeier
Tel.: 02241/865-346
andreas.bunzemeier@fh-brs.de

Prof. Dr. Norbert Becker
Tel.: 02241/865-351
norbert.becker@fh-brs.de

Prof. Dr. Norbert Jung
Tel.: 02241/865-211
norbert.jung@fh-brs.de

Prof. Dr. Paul Melcher
Tel.: 02241/865-317
paul.melcher@fh-brs.de

Allgemeine Informationen zu Forschungsprojekten und Kooperationsmöglichkeiten:

Dr. Udo Scheuer
Wissens- und Technologietransfer
Tel.: 02241/865-650, Fax –8650
transfer@fh-brs.de

Postanschrift

Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg
Grantham-Allee 20
53757 Sankt Augustin

www.fh-bonn-rhein-sieg.de

Innovatives Schutzkonzept für Tisch- und Formatkreissägen

Interdisziplinäres
Forschungsprojekt

Fachbereich Informatik
Fachbereich Elektrotechnik,
Maschinenbau und
Technikjournalismus

Berufsgenossenschaftliches
Institut für Arbeitsschutz



Fachhochschule
Bonn-Rhein-Sieg

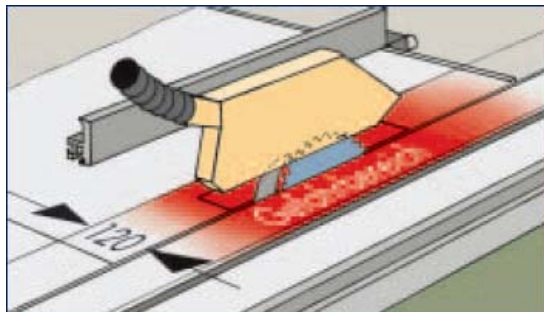


BGIA
Berufsgenossenschaftliches
Institut für Arbeitsschutz

Ausgangslage

Tisch- und Formatkreissägen gehören noch immer zu den gefährlichsten Maschinen überhaupt. Eine Analyse von fast 600 Unfällen in Tischlereien und Schreinereien zeigt, dass weniger erfahrene Benutzer besonders gefährdet sind. Ein fehlender Schiebetisch, keine Schutzhaube und bestimmte Arbeitsgänge wie Einsetzschnneiden, beidseitiges Auftrennen, Keile schneiden und die Abfallbeseitigung tragen überproportional zu Unfällen an derartigen Maschinen bei. [Klumbies, Björn: Diversitär-redundantes Schutzsystem für Tisch- und Formatkreissägen]

Obwohl es in der Vergangenheit immer wieder Versuche gegeben hat, die Sicherheit zu verbessern, hat sich keines der neuen Konzepte durchgesetzt. Die Gründe dafür liegen in der unzureichenden Unterscheidung von Händen bzw. Fingern und Holz. Die Analyse der Unfälle zeigt, dass die Schutzhaube in ein neues Konzept integriert werden muss, um die Hände aus dem Gefahrenbereich der Maschinen fernzuhalten.



Untersuchungen zur Hand- und Fingererkennung

In einem Verbundprojekt zwischen zwei Fachbereichen der Fachhochschule und dem BGIA wurde ein Konzept entwickelt, das auf der Erweiterung der Schutzhaube durch intelligente Sensorik beruht. Dabei lässt sich der vordere Bereich der Schutzhaube derart öffnen, dass der Schnittvorgang gut eingesehen werden kann. In die Schutzhaube integrierte Sensoren oder optische Verfahren sorgen dafür, dass die Schutzhaube heruntergeklappt und das Sägeblatt angehalten

wird, sobald die Finger oder Hände sich im Gefahrenbereich befinden.

Zur Ermittlung geeigneter Sensoren wurden folgende Sensortypen systematisch untersucht:

- Passive Infrarotsensoren
- Feldsensoren
- Lasertriangulationssensoren
- Spektral-Photometer
- Laserscanner

Lasertriangulationssensoren und Spektral-Photometer

Es zeigte sich, dass Lasertriangulationssensoren zur Zeit noch nicht geeignet sind, die Oberflächen von Haut und Holz zu unterscheiden.

Ein Spektral-Photometer, das die spektrale Lichtinformation über den sichtbaren Spektralbereich liefert, zeigt klar unterscheidbare Kurven für Hand und Holz. Hier ist aber noch eine Anpassung für die Anwendung an der Kreissäge erforderlich. [Dücker, Frank: Konzeption und Realisierung eines eingebetteten Systems zur Handdetektion mittels optischer Sensoren in einem sicherheitsbezogenen Umfeld]

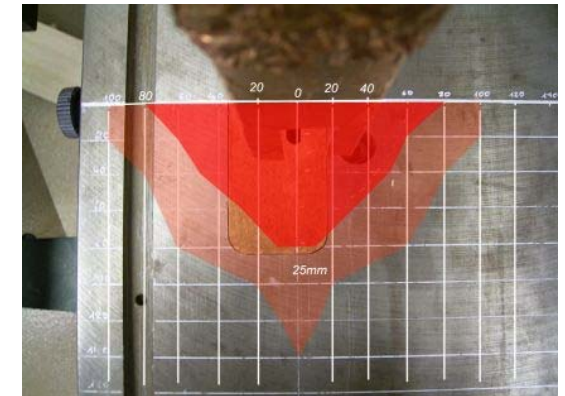
Laserscanner

Mit einem vertikal vor dem Gefahrenbereich angeordneten Laserscanner lassen sich Tisch, Brett und Finger separieren. Zur Berechnung der verschiedenen Objektsegmente wurde das Strip-Tree-Verfahren eingesetzt und erweitert. Voraussetzung für eine Computer unterstützte Analyse dieser Objektsegmente sind einerseits die extensive Integration von Modellwissen zur Hand- oder Fingergröße in den Analyseprozess und andererseits Modellannahmen über die Raumposition und Perspektive der zu erkennenden Objekte. Die erzielten Ergebnisse lassen eine grundsätzliche Übertragung der Vorgehensweise auch auf weitere Fragestellungen und damit verbunden andere Körperregionen (z. B. Beinbereich) zu.

[Schulz, Wolfgang: Anwendung und Vergleich von Algorithmen zur sicherheitsgerichteten Auswertung von 2D-Laserscanner-Entfernungsdaten]

Kombination aus Infrarotsensor und Feldsensor

Eine Kombination aus Passiv-Infrarotsensor und Feldsensor hat sich als zuverlässige kostengünstige Lösung zur Unterscheidung von Hand und Holz erwiesen.



Fingererkennung durch eine Kombination aus Passiv-Infrarotsensor und Feldsensor bei verschiedenen Personen (rosa). Im roten Bereich wurden Finger personenunabhängig erkannt.

Durch die Bewertung des Integrals und des Maximalausschlags konnte die Verfügbarkeit des Infrarotsensors ausreichend verbessert werden.

[Graziola, Frank: Entwicklung eines Prototypen einer Passiv-Infrarot-Schutzeinrichtung zur Erkennung der Hand-Arm-Region bei Sägearbeiten an einer Kreissäge]

Unabhängig von der Handwärme wird ein über eine Fußmatte auf die Person übertragenes elektrostatisches Feld in der Nähe der Schutzhaube detektiert und die Schutzhaube heruntergefahren. [Björn Klumbies: Diversitär-redundantes Schutzsystem für Tisch- und Formatkreissägen]

Videsequenzanalyse zur Detektion von Körpergliedmaßen

Bildsequenzen eines Bearbeiters werden an einer Kreissäge aufgenommen und Computer gestützt ausgewertet. Nach einer adaptiven Vordergrund-/Hintergrundsegmentierung und weiteren Vorverarbeitungsschritten werden Bewegungs-, Kanten- und Farbinformationen abgeleitet und geeignet kombiniert. Im Rahmen der Anwendung einer Grob-zu-Fein-Strategie wird initial die Kopf-/Schulterregion detektiert. Anschließend werden die Oberarm- und Unterarmregionen sowie in einem dritten Schritt die Handregionen detektiert und kontinuierlich verfolgt. Dazu werden sehr detaillierte Kanteninformationen ausgewertet, die innerhalb eines steuerbaren Filterschemas zur Verfügung gestellt werden.