

KI-basiertes Assistenzsystem für Formatkreissägen

Problem

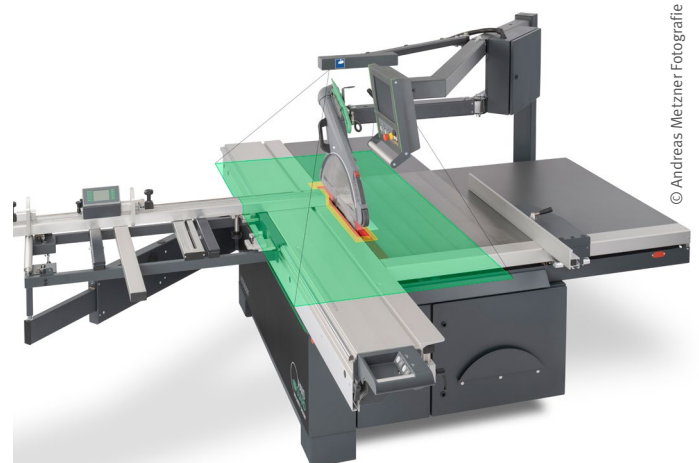
An Formatkreissägen bzw. allgemein an Tischkreissägen kommt es immer wieder zu schweren Unfällen, da das Bedienpersonal typischerweise mit seinen Händen sehr nah am Sägeblatt arbeitet. Die normativ geforderte Schutzvorrichtung an solchen Sägen ist die Schutzhaube. Diese Haube dient zum einen als Schutz vor Sägespänen und Holzstaub, die darunter abgesaugt werden. Zum anderen schirmt sie das Sägeblatt oberhalb des zu sägenden Materials gegen Kontakt mit der Bedienperson ab. Leider wird diese Schutzvorrichtung häufig nicht richtig eingestellt, sodass es trotzdem immer wieder zu schweren Verletzungen an den Händen kommt. Nach Angaben der Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) ereigneten sich im gewerblichen Bereich zwischen 2014 und 2017 insgesamt 177 Unfälle an Tischkreissägen.

Aktivitäten

Die BGHM beauftragte 2019 das IFA mit der Bewertung des Konzepts eines Sägenherstellers für ein kamera-basiertes Assistenzsystem. Das Kamerasystem sollte bei einer Annäherung der Hand an die Gefahrstelle einen sicheren Zustand auslösen. Um eine Hand zu erkennen, entwickelte der Betrieb eine Software, die mithilfe künstlicher Intelligenz (KI) Kamerabilder auf die Anwesenheit menschlicher Hände untersucht. Sobald die KI eine Hand im Kamerabild erkennt und so eine gefährliche Situation diagnostiziert, wird das Sägeblatt in Bruchteilen von Sekunden unter den Arbeitstisch versenkt, um so einen Kontakt zwischen Mensch und Sägeblatt zu verhindern. Aus diesem sicheren Zustand kann die Maschine innerhalb kurzer Zeit wieder in den Arbeitszustand versetzt werden, und die Arbeiten lassen sich

ohne Beschädigungen an der Formatkreissäge oder am zu verarbeitenden Material fortsetzen. Um das korrekte Funktionieren des Systems und einen hohen Schutz für das Bedienpersonal sicherzustellen, haben die BGHM und das IFA die Anforderungen für ein solches System erarbeitet. Die Umsetzung dieser Anforderungen hat das IFA sowohl in der Konzeptphase auf Spezifikationsniveau als auch in einer Baumusterprüfung bis Mai 2022 geprüft. Einer der Schwerpunkte lag auf Funktionsprüfungen mit unterschiedlichen Einflussfaktoren auf die Handerkennung: Hautfarbe, Hautverschmutzung, Tätowierungen, die Beleuchtung und verschiedene mögliche Handstellungen.

In der betrieblichen Praxis sichert darüber hinaus ein sogenannter Anlauffest, dass das System verlässlich funktioniert: Nach Start der Maschine muss es beide Hände der Bedienperson erkennen, andernfalls kann das Sägeblatt der Maschine nicht gestartet werden.



Überwachter Arbeitsbereich an einer Formatkreissäge

Da das System auch mehr als zwei Hände in einem Bild erkennen kann, ist auch eine zweite Bedienperson geschützt. Um das sichere Arbeiten der zusätzlichen Person zu gewährleisten, sollte sich diese aber zuvor manuell am System testen. Die Tests der Handerkennung dienen ausschließlich der Überprüfung, ob die Hände der Bedienpersonen an diesem Tag erkannt werden können. Es findet kein Einlernen oder Weiterlernen des Systems zur Laufzeit statt.

Ergebnisse und Verwendung

Sowohl die Konzeptphase als auch die Baumusterprüfung sind im IFA mit positivem Ergebnis abgeschlossen worden. Aufgrund des KI-Anteils des Schutzsystems wurde das System nicht als Schutzeinrichtung, sondern als Assistenzsystem bewertet. Für die Einordnung als Schutzeinrichtung ist der Nachweis erforderlich, dass alle Hände in jeder Arbeitssituation erkannt werden. Dieser Nachweis lässt sich beim Einsatz künstlicher Intelligenz und maschinellen Lernens naturgemäß nicht erbringen.

Die normativ geforderte Schutzeinrichtung „Schutzhaube“, die auch andere Gefahren abdeckt, muss also weiterhin zusätzlich vorhanden sein. Mit dieser Konstellation lassen sich jetzt allerdings praktische Felderfahrungen sammeln. Seit Mai 2022 ist das System in fester Kombination mit einem bestimmten Typ von Formatkreissäge auf dem Markt verfügbar. An dieser Gesamtmaschine hat die BGHM eine EG-Baumusterprüfung mit Zertifizierung durchgeführt.

Das System ist mit dem Deutschen Arbeitsschutzpreis 2021 in der Kategorie „Betrieblich“ ausgezeichnet worden. Im November 2023 hat die Internationale Vereinigung für Soziale Sicherheit (IVSS) dem Hersteller des Systems den alle drei Jahre aufgelegten Safety Award verliehen.

Eine Übertragung des Systems auf andere Anwendungen bedarf natürlich der Adaption auf die jeweiligen Rahmenbedingungen.

Nutzerkreis

Betreiber von Formatkreissägen, Aufsichtspersonen aller Unfallversicherungsträger

Fachliche Anfragen

- IFA, Abteilung Unfallverhütung – Produktsicherheit

Literaturanfragen

- IFA, Abteilung Fachübergreifende Aufgaben

Weiterführende Informationen

- Auf Herstellerseite: [Altendorf GmbH, Minden](#)

Herausgegeben von:

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV)
Glinkastraße 40 · 10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
E-Mail: info@dguv.de · Internet: www.dguv.de
ISSN (Internet): 2190-006X
ISSN (Druckversion): 2190-0051

Bezug:

www.dguv.de/publikationen Webcode: p022488

Verfasst von:

Thomas Seifen
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen
Unfallversicherung (IFA)
Alte Heerstraße 111 · 53757 Sankt Augustin