



1 Schon beim Hinsehen steigt der Adrenalinspiegel. Neue Sicherheitssysteme an Formatkreissägen verhindern zuverlässig Verletzungen der Hände

Die neuen Schutzengel

Geht das wirklich? Schutzsysteme an Kreissägen lassen das Sägeblatt blitzschnell abtauchen und verhindern den Unfall. Zwei Lösungen sind bereits am Markt, die dritte steht in den Startlöchern. Willi Brokbals lotet aus, was sie können und was sie unterscheidet.

SCHWERE HANDVERLETZUNGEN durch eine Sägeblattberührung gehören zur Horrorvorstellung eines Schreiners. Ganz zu schweigen von der Vorstellung, dass jemand stürzt und andere Gliedmaßen betroffen sind. Es ist gut, dass diese Gedanken nicht ständig präsent sind und ein Unfall – theoretisch – durch simple Schutzvorrichtungen verhindert wird. Die obere Werkzeugverdeckung (Schutzhaube/Spanhaube), die Sägehilfe (Fritz und Franz) und der Schiebstock verhindern zuverlässig den Kontakt mit dem rotierenden Sägeblatt.

Doch nur wer alle Schutzmaßnahmen konsequent nutzt, kann Verletzungen sicher verhindern. Ohne eine Marktanalyse betrieben zu haben, behaupte ich: »Es kann gar nicht so viel Erziehungsarbeit geleistet werden, dass nahezu jeder Schreiner alle Sicherheitseinrichtungen nutzt.«

Gefahr durch Erziehungsresistenz

Da kommt doch die Handversicherung in Form des abtauchenden Sägeblattes gerade recht. Auch ohne zusätzliche Schutzvorrichtungen bleiben Verletzungen aus. Doch es gibt zwei Binsenweisheiten zu Versicherungen. Die erste: Solange man sie nicht braucht, zahlt man viel Geld und sieht es nie wieder. Die zweite: Versicherungen nutzen nur etwas, wenn man sie hat. »Mehr als ein Drittel aller Arbeitsunfälle führen zu

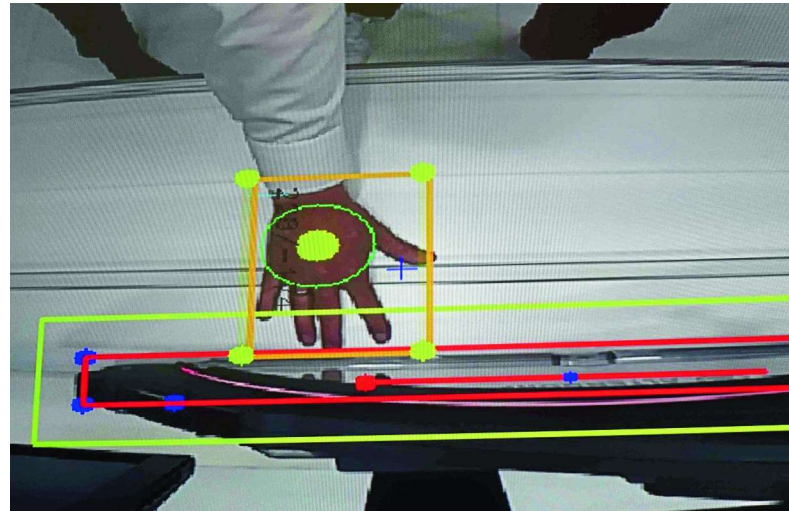
Handverletzungen und stellen damit die häufigste Verletzungsart dar. In holzbe- und -verarbeitenden Betrieben werden in erheblichem Maße solche Handverletzungen durch das Bedienen der Tisch- und Formatkreissäge verursacht, weil Schutzvorrichtungen wie zum Beispiel die obere Werkzeugverdeckung für das Kreissägeblatt nicht benutzt oder falsch eingestellt oder wichtige Hilfsvorrichtungen nicht verwendet werden.« Quelle: <https://www.bghm.de/arbeitsschuetzer/fach-themen/holz/maschinen>

Drei Systeme auf dem Markt

Drei namhafte Hersteller bieten mittlerweile funktionsfähige Systeme mit jeweils unterschiedlicher technologischer Basis. Altendorf (Hand Guard) und Format4 (PCS = **P**reventive **C**ontact **S**ystem) setzen ihre patentierten Systeme bereits ein, SCM (Blade Off) hat ein fertiges System in der Zertifizierungsphase, das ab Mitte des kommenden Jahres ausgeliefert wird. **Altendorf.** Die mit dem GS-Siegel von der Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) ausgezeichnete Sicherheitseinrichtung Hand Guard von Altendorf überwacht mit zwei in 850 mm Höhe angebrachten Kameras, die an einem Ausleger über der Schutzhaube schweben, den Bereich rund um das Sägeblatt. Grundsätzlich empfiehlt es sich, Arbeitsplätze, bei denen präzises Erkennen wichtig ist, mit LED-Licht-



2 Gelbe Karte! Der Abstand zum Sägeblatt liegt deutlich unter 120 mm und das Tragen von Handschuhen ... Hand Guard passt auf!



3 Rote Karte! Die Finger haben die rote Zone erreicht. Das Sägeblatt taucht sehr schnell ab und wird gestoppt

bändern auszustatten, die störenden Schatten verhindern und ermüdungsfreies Arbeiten ermöglichen. Die Arbeitsstättenverordnung schreibt für Arbeiten an Holzbearbeitungsmaschinen 500 lx als Mindestbeleuchtung vor. Sie reichen den Kameras, um alle nötigen Informationen sicher zu erfassen und permanent an einen Rechner zu übertragen. Dieser wertet mithilfe einer auf künstlicher Intelligenz (KI) basierten Handerkennungs-Software die Daten aus. Lokalisiert das System eine Hand, wird deren Weg verfolgt und bewertet (Bild 2). Schon 700 mm vor dem Sägeblatt übernimmt das System die Handverfolgung und begleitet sie bis hinter den Spaltkeil.

Dabei ist der Bereich um das Sägeblatt in drei Zonen mit unterschiedlichen Auswirkungen gegliedert (Bild 3). Zone grün: Die Hand wurde erkannt und befindet sich im sicheren Bereich. Zone orange: Die Hand befindet sich mit etwa 50 mm Abstand im Nahbereich der Schutzhaube. Die Gefahr der Berührung steigt, ist aber wenig wahrscheinlich. Bewegt sich die

Hand weiter in Schiebeschlitten-Richtung, also parallel zum Sägeblatt, wird auch ein Abstand zum rotierenden Sägeblatt mit weit weniger als 120 mm toleriert. Zone rot: Dieser Bereich entspricht der Fläche unter der Schutzhaube. Wird ein Teil der Hand im roten Bereich von den Kameras erkannt, taucht das Sägeblatt blitzschnell ab und stoppt. Dabei darf die Hand bis zu 2 m/s schnell sein: Das sind beachtliche 120 m/min oder 7,2 km/h. Hand Guard löst auch aus, wenn beim parallelen Vorschieben nahe des Sägeblattes die Hand »kreist« oder sich zum Sägeblatt hin bewegt und wenn sich die Hand diagonal von oben dem Sägeblatt nähert.

Auch bei geschwenktem Sägeblatt wird die Hand sicher erkannt. Die rote Zone beginnt in diesem Fall schon bei 300 mm neben dem Sägeblatt. Für die bedienende Person sind diese Bereiche nicht auf dem Maschinentisch und dem Schiebeschlitten gekennzeichnet. Sie werden durch ein Leuchtband in den entsprechenden Farben an der Schutzhaube sichtbar

Technik Standardmaschinen

gemacht. Auch wenn es grundsätzlich verboten ist, beim Arbeiten mit der Kreissäge Handschuhe zu tragen, kommt es doch im Schreineralltag hin und wieder vor. Auch das ist für Hand Guard kein Problem. Allerdings muss es ein spezieller, eng anliegender Handschuh sein, der für das System angelernt wurde. Es wird ausschließlich geprüft, ob im Erkennungsbereich ein Gegenstand die Form einer Hand hat.

Blitzschnelle Mechanik

Die Höhe des Sägeblattes wird durch einen Servomotor in Position gehalten. Kommt es zu einer Sägeblatt-Annäherung im roten Bereich, lässt dieser Motor über eine Kugelgewindespindel das Aggregat mit definierter Geschwindigkeit abtauchen. Am Ende des Verfahrenswegs wird die Abtauchgeschwindigkeit bis auf null gebremst, sodass kein fester Anschlag erforderlich ist. Der gesamte Vorgang läuft so sanft ab, dass keine Erschütterungen an der Maschine zu spüren sind und die Präzision dauerhaft gewährleistet ist.

Die Farbe Grün signalisiert grundsätzlich, dass das System aktiviert und bereit ist. Damit das so bleibt, werden die Linsen bei jedem Einschalten und während des Betriebs geprüft. Bei Fehlern erscheint der Hinweis am Display, die Kameras zu reinigen bzw. zu kontrollieren. Zusätzlich durchläuft das Gesamtsystem mindestens einmal am Tag einen automatischen Testlauf, bei dem die Funktion aller Komponenten überprüft wird. Zum Sägen hoher Werkstücke, zum Beispiel das Auftrennen eines Korpus, kann der Kameraarm weggeschwenkt und das System für 60 Minuten deaktiviert werden. Wird ein längerer Zeitraum benötigt, muss man die Deaktivierung erneut bestätigen.

Format4. Das PCS kommt ohne Kameras aus und bleibt auch wie Hand Guard und Blade Off ohne Schutzhaube, zum Beispiel beim Auftrennen hoher Korpusse, aktiv. Sicherheitsbereiche wie beim Hand Guard gibt es bei Format4 nicht. Um das Sägeblatt oberhalb des Tisches wird ein kapazitives Feld aufge-

Marktübersicht:

Sicherheitssysteme für die Kreissäge



Altendorf

Hersteller-Bezeichnung	Hand Guard
Zugrunde liegendes Auslöseprinzip	Kameras mit KI-Auswertung
Spezielle Sägeblätter erforderlich	nein
Maximaler Sägeblatt-Ø für vollständiges Absenken unter Tischniveau	500 mm
Wirksam auch bei geschwenktem Sägeblatt	ja
Näherungsgeschwindigkeit, bei der noch rechtzeitig abgesenkt wird	2 m/s (= 7,2 m/ min)
Auslösen bei Berührungsfahrer: Abstand vorne, seitlich (mm)	etwa 300 mm, 70 mm (300 mm geschwenkt)
Auslösen bei bestimmten Materialien	keine Einschränkungen
Beeinflussung des Auslöseverhaltens durch Tragen von Handschuhen	mit Spezialhandschuhen: nein
Zeitspanne vom Auslösen bis zur erneuten Einsatzbereitschaft	15 Sekunden
System auch ohne Schutzhaube aktiv	ja
Wegschwenken der Schutzhaube deaktiviert das System	für 60 Minuten
System kann deaktiviert werden	wird z. Zt. geprüft
Einfluss der Lichtverhältnisse auf das System	mindestens 500 lx
Außer Reinigung ist Wartung des Systems erforderlich	empfohlen
Softwareaktualisierungen durch Updates	möglich
Updates übertragen	USB
Zeitraum für garantierte Systemaktualisierungen	mindestens 10 Jahre
Wie lange sind Ersatzteile lieferbar	mindestens 10 Jahre
Maschine mit Sicherheitsausstattung erhältlich ab	44 620 Euro

baut, das das gesamte Sägeblatt wie einen unsichtbaren Käfig umgibt. Dringt Metall oder anderes leitfähiges Material oder eine Hand in diesen Käfig ein, senkt sich das Sägeblatt, noch bevor es berührt wird, blitzartig ab (Bild 4). Daraus ergeben sich Vor- und Nachteile: Menschliches Gewebe ist leitfähig und aktiviert zuverlässig die Sicherheitseinrichtung. Doch auch feuchte Hölzer mit mehr als 15 Prozent Holzfeuchtigkeit und Nichteisenmetalle sind leitfähig. Der Sägevorgang wird dann bei aktiviertem System gestoppt, noch bevor er begonnen hat. Was für die wenigen Aluminium- und Nassholz-Verarbeiter ein Problem ist, können Holzverarbeiter, die Plattenwerkstoffe, normales Massivholz und nur äußerst selten Aluminium sägen, getrost vergessen.

Zusatznutzen: Metalldetektor

Für diese Ausnahmearbeiten lässt sich das Sicherheitssystem mit einem Schlüsselschalter deaktivieren. Der vermeintliche Nachteil ist ein großer Vorteil

STECKBRIEF

Altendorf GmbH

32429 Minden
www.altendorf.de

Format4

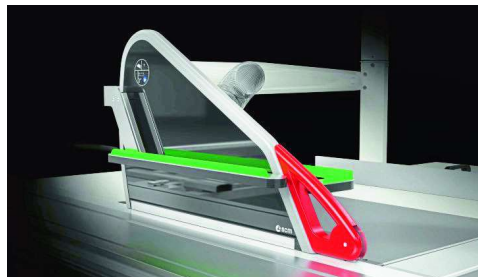
A 6060 Hall in Tirol
www.felder-group.com

SCM Group Deutschland GmbH

72622 Nürtingen
www.scmgroup.com



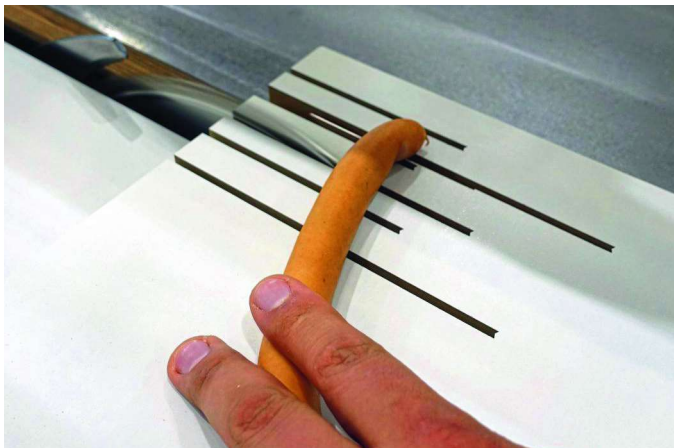
Format4



SCM

PCS (Preventive Contact System)	Blade Off
kapazitives Feld als Sensor	Sensoren (in Schutzhaube)
nein	nein
400 mm	400 mm
ja	ja
keine Angabe	2 m/s (= 7,2 m/min)
jeweils 3 bis 0 mm	70 mm, rechts 120 mm, links 80 mm
NE-Metalle, Holzfeuchte > 15 %	keine Einschränkungen
löst beim Durchtrennen des Handschuhs aus	nein
< 60 Sekunden	< 20 Sekunden
ja	ja
nein	für 90 Sekunden
Schlüsselschalter, dauerhaft	Displaytaste, 90 Sekunden
nein	nein
nein	nein
nicht erforderlich	nicht erforderlich
nicht erforderlich	nicht erforderlich
nicht erforderlich	nicht erforderlich
20 Jahre nach Einstellung der Produktion	mindestens 10 Jahre
17 500 Euro	45 000 Euro

Technik Standardmaschinen



4 Kein Schutz in Sicht! Doch bevor die Wurst das Sägeblatt erreicht, senkt es sich blitzartig ab ...



5 ... und Reset erscheint markant auf dem Touchscreen. Quittieren und die Maschine ist in weniger als einer Minute wieder startklar

beim Verarbeiten von Altholz, in dem immer wieder Metalleinschlüsse verborgen sind. Diese erkennt das System rechtzeitig genug und unterbindet zuverlässig den Kontakt der Sägezähne mit dem Metall. Das Auslösen des Absenkvorganges wird von vielen Parametern bestimmt, die permanent erfasst und miteinander in Bezug gesetzt werden: Die Art des zu zerspannenden Materials, Form und Zahl der Sägezähne, die Drehzahl usw. Aus diesen Informationen berechnet die Software, bei welcher Distanz zwischen Hand und Sägeblatt das Absenken erforderlich ist. Da diese Distanz variiert und das Sägeblatt extrem schnell unter den Tisch katapultiert wird, nennt Format4 keine konkrete Zahl. Es sind jedoch nur wenige Millimeter.

Wie auch bei den beiden anderen Sicherheitssystemen sind keine speziellen Sägeblätter erforderlich. Das vollständige Absenken des Sägeblattes unter Tischniveau ist jedoch ausschließlich bis Ø 400 mm möglich. Bei größeren Durchmessern verbleibt ein Teil über dem Tischniveau und wird dort teilweise vom bearbeiteten Material verdeckt. Da jedoch beim Absenken das Sägeblatt gebremst wird, ist es bereits zum Stillstand gekommen, ehe die Hand die Sägezähne erreicht. Besonders gut: Das PCS wirkt auch bei geschwenktem Sägeblatt und ermöglicht so, als einziges der drei Systeme, das gewohnte Arbeiten bei jedem Neigungswinkel.

Auch beim kapazitiven System kann grundsätzlich (verbotenerweise) mit Handschuhen gearbeitet werden. Da sie nicht leitfähig sind, wird beim Berühren des Sägeblatts zuerst das Handschuhmaterial von den Sägezähnen so weit angeritzt, bis das menschliche Gewebe als leitfähiges Material erkannt wird und den Absenkvorgang auslöst.

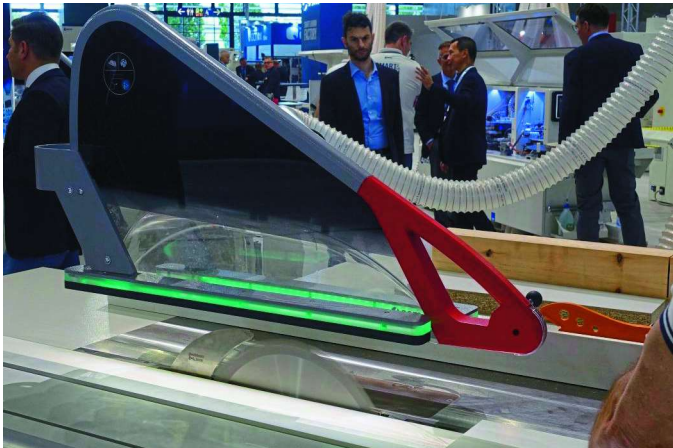
Abgesenkt wird in Millisekunden, sodass die sehr geringe Entfernung der Hand zum Sägeblatt unproblematisch ist. Die durch das Umpolen zweier Magnete nach unten katapultierte Masse des Sägeaggregats wird von einem hydraulischen Dämpfer aufge-

fangen. Auch hier ist der Ablauf so ruhig, dass keine Erschütterungen spürbar sind und die Präzision der Maschine dauerhaft erhalten bleibt. Nach dem Auslösen ist die Maschine in weniger als einer Minute wieder einsatzbereit. Format4 hat die Mechanik mit einem Faltenbalg gekapselt, sodass keine besondere Wartung erforderlich ist. Reinigen genügt.

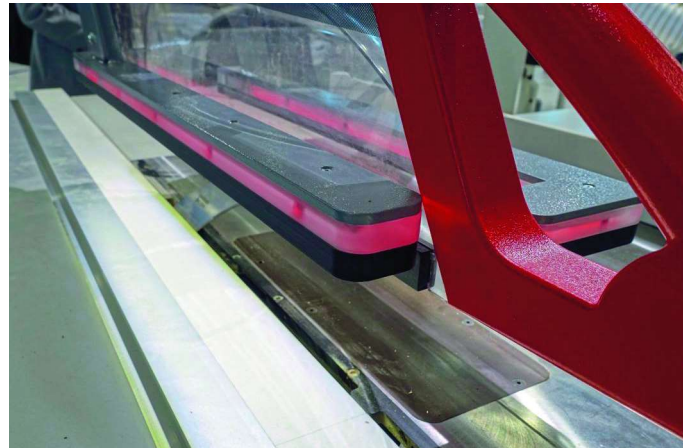
SCM. Noch in der Zertifizierungsphase stellte SCM sein erstmals 2022 gezeigtes Sicherheitssystem Blade Off auf der diesjährigen Ligna vor. Es wird über eine Sensorik in der Schutzhaube gesteuert, die mit dem Maschinentisch kommuniziert und nicht auf bestimmte Lichtverhältnisse angewiesen ist. Die beiden unterschiedlich breiten Sensorleisten sind rechts (120 mm) und links (80 mm) an der Unterkante der Schutzhaube befestigt. Ein breiter grüner Leuchtstreifen zeigt an, dass das System aktiv ist, und wechselt seine Farbe zu Rot, sobald das Absenken des Sägeblattes ausgelöst wurde (Bilder 6 und 7). Wird der Einsatz des Systems einmal nicht gewünscht, kann es per Tastendruck am Display deaktiviert werden. Der inaktive Zustand wird nur für 90 Sekunden aufrechterhalten und wird durch ein gelbes LED-Band signalisiert. Nach Ablauf der 90 Sekunden aktiviert sich das Sicherheitssystem wieder und kann abermals – beliebig oft – 90 Sekunden abgeschaltet werden. Das Wegschwenken der Schutzhaube schaltet das Blade Off automatisch für 90 Sekunden aus. Die Zeitverlängerung erfolgt wie beim manuellen Deaktivieren.

Sensorleisten markieren Tabuzone

Blade Off erkennt ausschließlich Hände, die sich nur außerhalb der Sensorleisten bewegen dürfen. Wird unterhalb einer Sensorleiste eine Hand erkannt, taucht die Säge schlagartig ab. Alle anderen Materialien werden von den Sensoren akzeptiert, sodass auch Kunststoffe und Nichteisenmetalle problemlos bearbeitet werden können. Die Näherungsgeschwindigkeit, bei der das Sägeblatt abtaucht, ist mit 2 m/s



6 Alles im grünen Bereich! Grünes LED-Licht in der Sensorleiste zeigt deutlich, dass Blade Off aktiviert ist



7 Alles auf Rot! Nur der Spaltkeil bleibt zurück, wenn das Sägeblatt (hier geschwenkt) abtaucht und gestoppt wird

zertifiziert, funktioniert jedoch auch bei noch schnelleren Handbewegungen. Anders als beim Abtauchen der Aggregate von Altendorf und Format4 spürt man bei SCM leichte Erschütterungen an der Maschine und in deren nahem Umfeld. Ein weiterer Unterschied zum Wettbewerb: Zum Absenken des Sägeaggregats ist Druckluft erforderlich. Nach dem Abtauchen ist die Säge innerhalb 20 Sekunden wieder einsatzbereit. Über die Funktionsweise des Systems mochte wegen der ausstehenden Zertifizierung bei SCM niemand öffentlich Auskunft geben. Die Verantwortlichen gehen davon aus, dass Mitte des kommenden Jahres die Zertifizierung abgeschlossen und die Maschine marktreif ist.

Erziehungs- oder Gewöhnungseffekt?

Bevor nun jemand auf abwegige Gedanken kommt: Grundsätzlich gilt für diese Sicherheitssysteme, dass sie keine Schutzvorrichtungen ersetzen! Teilweise leisten sie sogar Erziehungsarbeit, da ohne Schutzvorrichtungen die Auslösehäufigkeit recht hoch und

damit lästig und störend werden kann. Ein Gedanke, der mich nach wie vor umtreibt, ist der sicherlich schnell entstehende Gewöhnungseffekt: Komme ich dem Sägeblatt zu nahe, verschwindet es. Doch was passiert, wenn durch diesen Gewöhnungseffekt der Respekt vor dem gefährlichen rotierenden Sägeblatt immer weiter abnimmt und dann der Schreiner an eine Maschine ohne Sicherheitssystem wechselt?

Die Systeme funktionieren

Ziel muss es sein, dass kein Schreiner mehr über das plötzlich abtauchende Sägeblatt staunt. Weil es normal ist. Dass es geht, zeigen eindrücklich die beschriebenen Sicherheitssysteme. Bis diese zur Grundausstattung der Kreissäge gehören, werden jedoch noch viele Jahre vergehen.

.....



Willi Brokbals war Lehrer an der Meisterschule Ebern. Er berichtet in dds immer wieder über Maschinen. Trotz der Überlegenheit der CNC für viele Aufgaben sieht er immer noch die Daseinsberechtigung der Standardmaschinen.