

Betriebssicherheit ■ normgerechtes Zerspanen ■ Industrie 4.0

Elektronische Schlüsselsysteme zur sicheren Betriebsartenwahl

Eine wirksame Prozessüberwachung setzt die sichere Wahl der Betriebsart aller beteiligten Maschinen voraus. Weil die Anzahl entsprechender Normen wächst, sind Alternativen bei der Zugangsbeschränkung gefragt. Elektronische Schlüsselsysteme können eine Lösung sein.

Für die Sicherheit bei der Betriebsartenwahl sorgt bei fast allen Werkzeugmaschinen ein Betriebsartenwahl-Schalter, meist ein Schlüsselschalter. Ob dieser langfristig ausreicht, ist fraglich, denn künftig wird man vermehrt eine sicherheitstechnische Bewertung der Betriebsartenwahl fordern. Einige Normen für Dreh- und Schleifmaschinen verlangen diese Bewertung schon heute.

Je nach Betriebsart der Maschine ändert sich der Sicherheitsmodus

Beim Umschalten von einer Betriebsart in eine andere müssen verschiedene sicherheitstechnische Einrichtungen zu- und abgeschaltet werden. Ein simples Beispiel ist das einer Maschine mit nur zwei Betriebsarten: Automatik- und Einrichtbetrieb. Im Automatikbetrieb wirkt eine Schutztür mit Sicherheitsschalter. Wird die Tür geöffnet, schaltet sich die Maschine ab und geht in einen sicheren Zustand über.

Für die Inbetriebnahme im Einrichtbetrieb muss jedoch die Maschine auch bei offener Schutztür an bleiben – doch nicht mit allen Funktionen. In der Betriebsart ›Einrichten‹ wird der Schalter an der Schutztür überbrückt, um die Maschine in Betrieb zu nehmen. Zugleich fungiert ein Zustimmungstaster als sicherheitstechnische Einrichtung, und steuerungstechnisch schaltet man auf eine sicher reduzierte Geschwindigkeit um. Es sind nicht mehr alle Achsen und Funktionen in Betrieb. Die ›Schutztür‹ ist also auszuschalten; zugleich übernehmen zwei andere Funktionen den

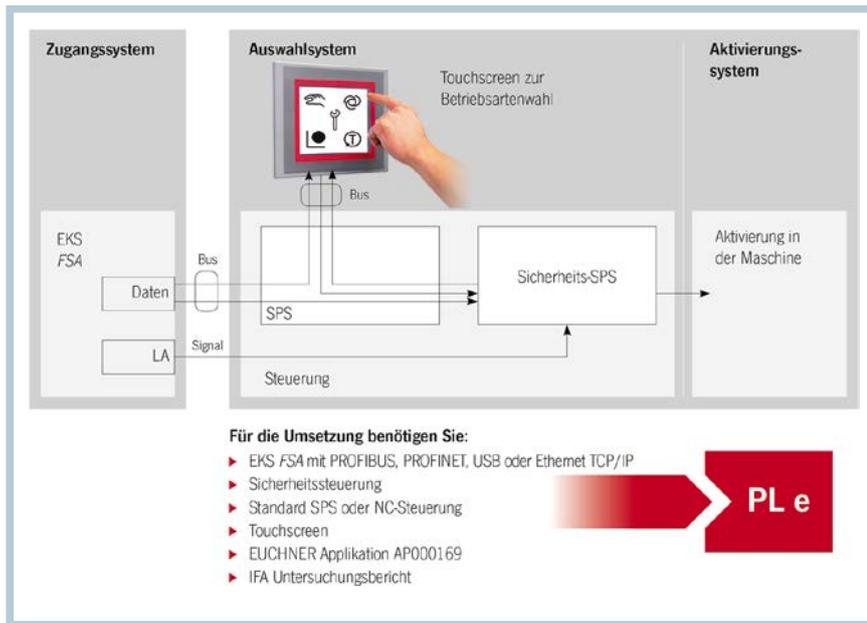
Mitarbeiterschutz: der Zustimmungstaster und die reduzierte Geschwindigkeit.

Das Umschalten zwischen den Sicherheitseinrichtungen muss einen Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1 erfüllen. Sowohl die C-Norm für Dreh-

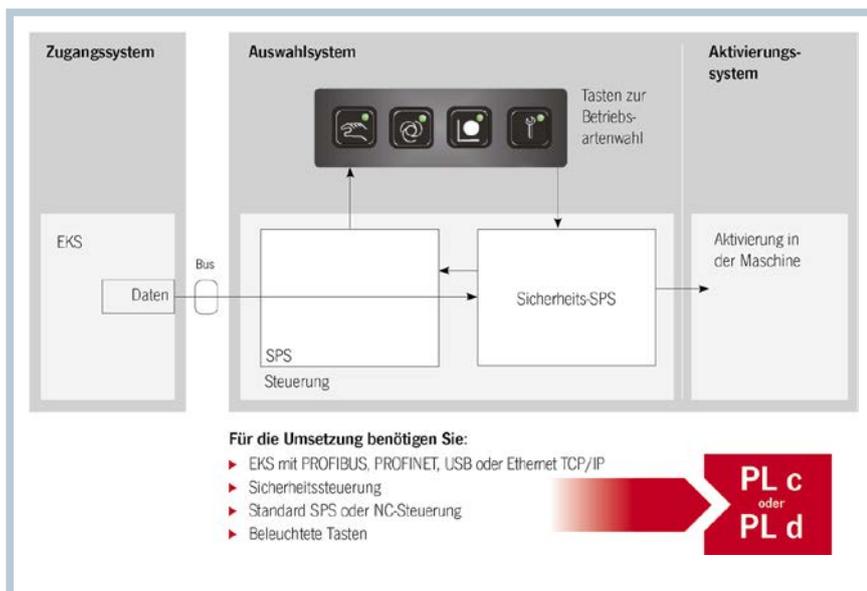
maschinen (EN ISO 23125) als auch die für Schleifmaschinen (EN ISO 16089) fordert für die Umschaltung einen PL c. Auch die demnächst neu erscheinende Norm für Fräsmaschinen (EN ISO 16090) wird einen PL c fordern.



1 EKS heißt ein elektronisches Verfahren zur sicheren Betriebsartenwahl an Werkzeugmaschinen, mit dem – gesetzes- und normenkonform – personenindividuelle Berechtigungen zugeordnet und nachvollzogen werden können. Die EKS-Lesestation ist üblicherweise im Bedienpanel der Maschine installiert (© Euchner)



2 Schema einer sicheren Betriebsartenwahl mit der EKS-Variante FSA (For Safety Application) und Touchpanel (© Euchner)



3 Schema einer sicheren Betriebsartenwahl mit EKS und Tasten (© Euchner)

Ein Schlüsselschalter zur Betriebsartenwahl muss nicht nach der Norm bewertet werden. Trotzdem sollte auch hier ein gewisses Sicherheitsniveau eingehalten werden. Daraus ergibt sich nun ein sehr praktisches Problem: Der Schlüssel, der als Zugang zu einem Schlüsselschalter verwendet wird, kann keinen PL erfüllen – er ist kein Teil einer Steuerung. Zur Zugangssicherheit gibt es derzeit noch keine normativen Forderungen. Jedoch ist bei einem Schlüsselschalter ein sehr praktisches Problem bekannt: Der Schlüssel steckt eigentlich immer, sodass jeder Mitarbeiter umschalten kann, selbst in eine Betriebsart, für die er nicht ausgebildet

wurde. Das nimmt sowohl den Maschinenhersteller als auch den Betreiber in die Pflicht, gibt es doch schon seit Jahren bessere Zugangsbeschränkungen. Es gibt allerdings auch schlechtere. Dazu zählt der Schutz per Passwort. Das kennt irgendwann jeder, und es ändert sich nie. Oft findet man es sogar auf einem Zettel direkt an der Maschine oder im Schaltschrank.

Elektronische Systeme sind sicherer und bieten Zusatzfunktionen

Eine bessere, weil sicherere Alternative ist eine elektronische Zugangsbeschränkung – zum Beispiel das Electronic-Key-System EKS von Euchner. Das auf der Trans-

pondertechnologie basierende System besteht aus einer Schreib-Lese-Station und einem oder mehreren Schlüsseln mit programmierbarem Speicher. Außer der Zugriffsverwaltung/-kontrolle bietet es die Möglichkeit, weitere Informationen und Daten wie Prozessparameter oder Funktionen auf dem Schlüssel zu speichern und an die Steuerung zu übermitteln. EKS erfüllt alle normativen und gesetzlichen Anforderungen für ein Zugangssystem zur Betriebsartenwahl.

Immer öfter bilden Touchpanels die Schnittstelle zwischen Bediener und Maschinen. Die einfache, intuitive Bedienung erleichtert die tägliche Arbeit und ermöglicht überdies die Integration zusätzlicher Funktionen und ihre benutzerindividuelle Darstellung. Es liegt somit nahe, auch die Betriebsart einer Maschine nur über Touchscreen auszuwählen.

Da ein Touchpanel jedoch sicherheitstechnisch nicht bewertet werden kann, müssen andere Mechanismen greifen. Euchner hat hierfür ein Verfahren entwickelt, mit dem eine Betriebsartenwahl per Touchpanel möglich ist. Das Verfahren wurde von der IFA geprüft und bestätigt.

Das EKS in der Ausführung FSA (For Safety Application) initiiert am Ausgang LA beim Stecken eines Schlüssels einen Impuls, der in der sicheren Steuerung einen vorgegebenen Ablauf startet. In der Folge wird eine Erwartungshaltung an das Touchpanel und an die SPS, die ja ebenfalls eine nicht sichere Einheit ist, aufgebaut. Erfolgen innerhalb einer festgelegten kurzen Zeitspanne die richtigen Reaktionen des Systems, arbeiten beide Systeme korrekt.

Gleichzeitig wird über den Bus ein ausgewähltes Datenwort gesendet. Eine Betriebsartenwahl ist als Anwahl eines Maschinenparameters aufzufassen, und für die Parametrierung werden in der EN ISO 13849-1 Forderungen gestellt. Eine der Forderungen betrifft die Kommunikation auf dem Bus. Das Datenwort vom EKS erfüllt deshalb alle Bedingungen für ein sicheres Bussystem. Die Datenmuster für die verschiedenen Zugangsstufen zur Betriebsartenwahl sind so gewählt, dass eine Verfälschung mit ausreichend hoher Wahrscheinlichkeit erkannt wird.

Die Norm fordert außerdem, dass eine Parametereingabe nicht nur einmal, sondern zweimal erfolgen muss. Die Eingabemechanismen müssen sich dabei voneinander unterscheiden. Diese Methode ist von PCs gut bekannt, bei denen eine Eingabe häufig mit der Frage be-

antwortet wird, ob die Aktion wirklich durchgeführt werden soll. Bei der Betriebsartenwahl hat diese Frage eine sicherheitstechnische Bedeutung. Zusammen mit den Prüfmechanismen, die durch den zweiten Kanal des EKS über LA gestartet wurden, kann ein Touchpanel dann den PL e erfüllen.

Flankiert von Prüfmechanismen wird die Kategorie 4/PL e erreicht

Mit EKS wird also eine sehr hohe Qualität der Zugangsbeschränkung erreicht. Das ist für den Maschinenbetreiber im Falle eines Unfalls wichtig, da hiermit die berechnete Verwendung eines Schlüssels nachgewiesen werden kann. Es ist aber auch für den Maschinenhersteller ein großes Plus, da die Forderung der Maschinenrichtlinie zur Beschränkung des Anwenderkreises einfach erfüllt wird.

Zudem können vom Maschinenhersteller zusätzliche Schulungen für Maschinenbetreiber angeboten werden, die auf dem Schlüssel dokumentierbar sind. Das ist vor allem bei zwei neuen Betriebsarten notwendig, die zusammen mit der Beschreibung der Betriebsartenwahl in den C-Normen eingeführt wurden: ›Automatikbetrieb mit manuellem Eingriff‹ sowie ›Service‹. In beiden Betriebsarten ist die Arbeit an der Maschine besonders gefährlich. In der ersten kann das Ankratzen eines Werkstücks bei voller Geschwindigkeit der Maschine erlaubt werden – falls irgend möglich mindestens in Verbindung mit einem Zustimmungstaster. Dennoch ist bei diesen Arbeiten ein besonderes Wissen um das Risiko erforderlich, das der Hersteller seinen Kunden in Schulungen vermitteln kann. Erst danach wird dann ein passender elektronischer Schlüssel ausgegeben.

Speziell für den Maschinenhersteller ist die zweite neue Betriebsart gedacht. Hier kann sehr frei gearbeitet werden, und das ist beim ersten Aufstellen einer Maschine auch nötig. Vielfach wird bei



4 Germano Russo, Teamleiter Mechanische Vorfertigung bei Euchner (links), erläutert Maschinenbediener Kevin Kuhn, wie die Berechtigung zu speziellen Tätigkeiten der Mitarbeiter – je nach Ausbildungsstatus – auf dem EKS-Schlüssel vermerkt ist (© Euchner)

dieser Tätigkeit heute mit manipulierten Schutzeinrichtungen gearbeitet. Nicht selten liegen Sicherheitsschalter am Boden, natürlich mit gestecktem Betätiger, denn die Maschinenteile müssen ja laufen. Das ist jedoch ein klarer Verstoß gegen die Betriebssicherheitsverordnung. Er kann damit gerechtfertigt werden, dass es keine andere Möglichkeit zum Aufbau einer Maschine gibt. Genau deshalb wurde die neue Betriebsart ›Service‹ geschaffen, die den Aufbau und andere Servicearbeiten vorsieht und legalisiert.

Die Betriebsartenwahl mit Tasten ist ebenso zuverlässig möglich

Das EKS kann auch für eine Betriebsartenwahl mit Tasten verwendet werden und bietet dabei dieselben Vorteile. Zudem lassen sich die Tasten sicherheitstechnisch wie ein Schlüsselschalter beurteilen. Mit der Berechtigung, die auf dem EKS-Schlüssel gespeichert ist, werden die Tasten im Steuerpanel freigegeben. So blinken die Tasten gemäß dem Inhalt des Schlüssels. Das ist mit der Standard-SPS

realisierbar, weil der Zugang zur Betriebsartenwahl keinen PL erfüllen muss. Um für die Auswahl und Aktivierung einer Betriebsart einen PL zu erreichen, verwendet man einkanalige Tasten für PL c oder zweikanalige Tasten für PL d. Die Signale werden in der sicheren Steuerung eingelesen, und die gewählte Betriebsart wird beispielsweise durch permanentes Leuchten in der Taste signalisiert, wobei gleichzeitig die Maschine in die neue Betriebsart umschaltet. Diese Variante gibt es schon in einigen Maschinen; sie lässt sich oft einfach nachrüsten.

Die Regelungen der C-Normen werden in Zukunft mit großer Wahrscheinlichkeit auf weitere Maschinentypen übertragen werden. Der sicherheitstechnische Vorteil ist so groß, dass die Akzeptanz derzeit stark steigt. Besonders die Legalisierung der Betriebsart Service und die Möglichkeit, bei Automatikbetrieb manuelle Arbeiten durchzuführen, sind sehr wichtig und können als ein sicherheitstechnischer Beitrag zur Strategie Industrie 4.0 aufgefasst werden. ■

INFORMATION & SERVICE



HERSTELLER

Euchner GmbH + Co. KG

70771 Leinfelden-Echterdingen

Tel. +49 711 7597-0

www.euchner.de

PDF-DOWNLOAD

www.werkstatt-betrieb.de/2503412