

Sicherheitsbezogene Betriebsarten

an spanenden Werkzeugmaschinen der Metallbearbeitung

Diese DGUV-Information dient der Klarstellung und Beschreibung von Betriebsarten an spanenden Werkzeugmaschinen der Metallbearbeitung, sowie deren Funktionsarten und Funktionen. Sie zeigt eine mögliche Realisierung von Betriebsarten in derzeit verfügbaren Steuerungskonzepten auf. Diese DGUV-Information ist auch auf andere Maschinenbereiche als den der Werkzeugmaschinen anwendbar, z. B. auf Integrierte Fertigungssysteme. In dieser DGUV-Information wird die Unterscheidung zwischen funktionellen und sicherheitsbezogenen Betriebsarten erläutert.

1 Abgrenzung von sicherheitsbezogenen Betriebsarten zu Funktionsarten und Funktionen

Der hierarchische Aufbau von sicherheitsbezogenen Betriebsarten (SBA), Funktionsarten und Funktionen ist in Abb. 1 dargestellt. Jeder SBA können verschiedene Funktionsarten untergliedert sein. Darin sind Funktionen festgelegt, die bei Anwahl ausgeführt werden können. Dabei hat die jeweilige sicherheitsbezogene Betriebsart oberste Priorität.

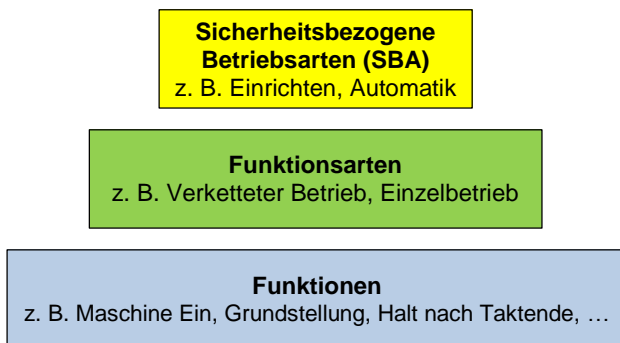


Abb. 1: Beispiel für hierarchischen Aufbau unterhalb der sicherheitsbezogenen Betriebsarten

Auf der Grundlage der Risikobeurteilung nach DIN EN ISO 12100 [1] ist sicherzustellen, dass die Funktionsarten und Funktionen den durch die sicherheitsbezogenen Betriebsarten vorgesehenen Rahmen einhalten z. B. Geschwindigkeit, Position, Anhalteweg etc. .

2 Struktur der Auswahl sicherheitsbezogener Betriebsarten

Das System zur Auswahl von sicherheitsbezogenen Betriebsarten teilt sich in drei unterschiedliche Bereiche ein (siehe Abb. 2).

Das Zugangssystem ist die Einrichtung, die den Zugang auf eine bestimmte Personengruppe beschränkt und eine

Inhaltsverzeichnis

- 1 **Abgrenzung von sicherheitsbezogenen Betriebsarten zu Funktionsarten und Funktionen**
- 2 **Struktur der Auswahl sicherheitsbezogener Betriebsarten**
- 3 **Auswahl von sicherheitsbezogenen Betriebsarten**
- 4 **Sicherheitsbezogene Betriebsarten in Integrierten Fertigungssystemen**
- 5 **Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen**

versehentliche oder missbräuchliche Betätigung eines Auswahlsystems verhindert. Das Zugangssystem hat ausschließlich Berechtigungsfunktion. Der berechtigten Person wird ermöglicht, eine ihr zugeordnete SBA auszuwählen. Die Qualifikation der berechtigten Person muss höher sein, wenn mit der SBA ein höheres Risiko verbunden ist. Die Auswahl der berechtigten Personen ist durch die betriebliche Organisation des Maschinenbetreibers sicherzustellen.

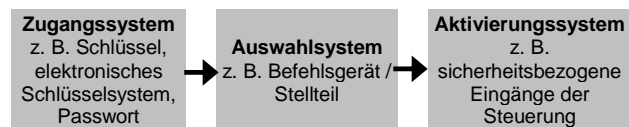


Abb. 2: Struktur der Auswahl sicherheitsbezogener Betriebsarten.

Mit dem Auswahlsystem kann eine sicherheitsbezogene Betriebsart ausgewählt werden.

Das Aktivierungssystem gibt die Information der Auswahl an die sicherheitsbezogene Steuerung weiter.

Zugangssystem, Auswahlsystem und Aktivierungssystem sind als sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen nach DIN EN ISO 13849-1 [2] zu betrachten. Die sicherheitstechnische Leistungsfähigkeit (Performance Level und/oder Kategorie) ist nach den entsprechenden Produktnormen bzw. nach Risikobeurteilung festzulegen.

Wenn das Zugangssystem nicht sicherheitsgerichtet ausgeführt ist, müssen mindestens das Auswahl- und Aktivierungssystem sicherheitsgerichtete Funktionen bereitstellen.

In den Betrieben wird gelegentlich beobachtet, dass mechanische Schlüssel zur Anwahl der SBA selten oder gar nicht abgezogen werden. Der Einsatz personenbezogener elektronischer Zugangssysteme kann dieses Verhalten einschränken.

3 Auswahl von sicherheitsbezogenen Betriebsarten

Voraussetzungen für die Auswahl von sicherheitsbezogenen Betriebsarten sind:

- Personen mit Berechtigung zur Auswahl einer sicherheitsbezogenen Betriebsart, die eine höhere Qualifikation erfordert, haben auch die Berechtigung zur Auswahl einer sicherheitsbezogenen Betriebsart, die eine geringere Qualifikation erfordert.
- Für die Prozesssicherheit kann es erforderlich sein, dass die ausgewählte sicherheitsbezogene Betriebsart erst wirksam wird, nachdem der Prozess unter sicheren Bedingungen beendet wurde.
- Steuerungstechnisch darf immer nur eine sicherheitsbezogene Betriebsart aktiv sein.
- Befinden sich an einer Maschine mehrere Zugangssysteme für dieselben sicherheitsbezogenen Betriebsarten, müssen diese gegeneinander verriegelt sein, wenn dadurch eine Gefahr entstehen kann.
- Fehlende Bedingungen für die Auswahl einer Betriebsart sollten als Bedienerinformation angezeigt werden, z. B. fehlender Schlüssel.

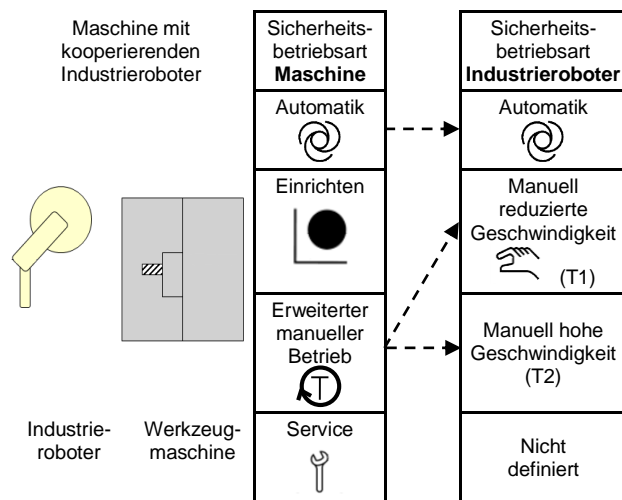


Abb. 3: Beispiel einer Verknüpfung von sicherheitsbezogenen Betriebsarten zwischen Werkzeugmaschinen und einem Industrieroboter

4 Sicherheitsbezogene Betriebsarten in Integrierten Fertigungssystemen

Bei Maschinen mit Industrierobotern besitzen Industrieroboter und Maschinen jeweils eigene sicherheitsbezogene Betriebsarten. Sobald sie in bestimmten Teilprozessen kooperierend zusammenarbeiten, müssen entsprechende sicherheitsbezogene steuerungstechnische Verriegelungen wirken (z. B. gemeinsame Zustimmungseinrichtung). Diese steuerungstechnischen Verriegelungen müssen dem in der angewählten sicherheitsbezogenen Betriebsart entstehenden Risiko gerecht werden.

Bei Industrierobotern sind beim Einrichten Bahnbewegungen in Raumkoordinaten üblich. Im Gegensatz dazu finden beim Einrichten von Werkzeugmaschinen Einzelachs-bewegungen statt. Eine beispielhafte Zuordnung der

sicherheitsbezogenen Betriebsarten eines integrierten Fertigungssystems, das Industrieroboter und Werkzeugmaschinen beinhaltet, zeigt Abb. 3. Ein weiteres Beispiel mit einem maschinenintegrierten Manipulator (Lader) zeigt Abb. 4.

Weitere Informationen zu sicherheitstechnischen Anforderungen an integrierte Fertigungssysteme finden sich in [3].

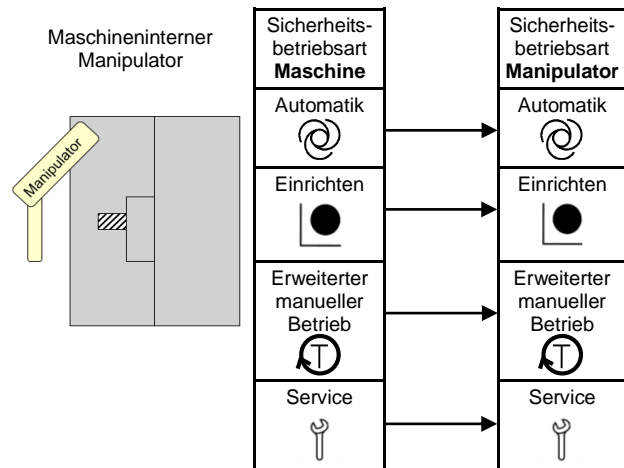


Abb. 4: Beispiel einer Verknüpfung von sicherheitsbezogenen Betriebsarten einer Maschine mit sicherheitsbezogenen Betriebsarten eines maschineninternen Manipulators

5 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen

Diese DGUV-Information (ehemals Fachbereichs-Informationsblatt) wurde vom Fachbereich Holz und Metall, Sachgebiet Maschinen, Anlagen und Fertigungsautomation in Kooperation mit Herstellern und Betreibern von spanenden Werkzeugmaschinen der Metallbearbeitung und deren Komponenten erstellt.

Sie soll insbesondere der Orientierung dienen bei der Klarstellung und Beschreibung von sicherheitsbezogenen Betriebsarten von spanenden Werkzeugmaschinen der Metallbearbeitung in Bezug zu deren Funktionsarten und Funktionen.

Die Bestimmungen nach einzelnen Gesetzen und Verordnungen bleiben durch diese DGUV-Information unberührt. Die Anforderungen der gesetzlichen Vorschriften gelten uneingeschränkt.

Um vollständige Informationen zu erhalten, ist es erforderlich, die in Frage kommenden Vorschriftentexte bzw. Normen einzusehen.

Der Fachbereich Holz und Metall setzt sich u. a. zusammen aus Vertretern und Vertreterinnen der Unfallversicherungsträger, staatlichen Stellen, Sozialpartnern, Herstellern und Betreibern.

Diese DGUV-Information ersetzt die DGUV-Information >Sicherheitsbezogene Betriebsarten an Werkzeugmaschinen<, herausgegeben als Entwurf 05/2014.

Weitere DGUV-Informationen bzw. Informationsblätter des Fachbereichs Holz und Metall stehen im Internet zum Download bereit [4].

Zu den Zielen der DGUV-Information siehe DGUV-Information FB HM-001 „Ziele der DGUV-Information herausgegeben vom Fachbereich Holz und Metall“.

Literatur:

- [1] DIN EN ISO 12100, Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsgrundsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung, Ausgabe 2011-03, Beuth-Verlag, Berlin
- [2] DIN EN ISO 13849-1, Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze, Ausgabe 2008-12, Beuth-Verlag, Berlin
- [3] DIN EN ISO 11161, Sicherheit von Maschinen – Integrierte Fertigungssysteme – Grundlegende Anforderungen, Ausgabe 2010-10, Beuth-Verlag, Berlin
- [4] Internet: www.dguv.de/fb-holzundmetall Publikationen oder www.bghm.de Webcode: <626>

Glossar:

Sicherheitsbezogene Betriebsart (SBA)	Umfasst eine verfügbare Gruppe von Funktionen mit gemeinsamen Merkmalen, die ein bestimmtes Risikoniveau nicht überschreiten.
Funktionsart	Definiert die Art der Ausführung einer abgegrenzten Gruppe von Funktionen.
Funktion	Bezeichnet das Zusammenwirken von Maschinenkomponenten mit dem Zweck eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen.
Sicherheitsfunktion	Funktion einer Maschine, wobei ein Ausfall der Funktion zur unmittelbaren Erhöhung des Risikos (der Risiken) führen kann [1].

Bildnachweis:

Die in dieser DGUV-Information des FB HM gezeigten Abbildungen wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

Abb. 1 - 4: FBHM, SG MAF, Preuße

Herausgeber:

Fachbereich Holz und Metall der DGUV
Sachgebiet Maschinen, Anlagen und Fertigungsautomation
c/o Berufsgenossenschaft Holz und Metall
Postfach 37 80
55027 Mainz