



Die sichere Wahl –  
Betriebsartenwahl mit EKS bis PL e

**EUCHNER**  
More than safety.

## Manipulation von Schutzeinrichtungen ist verboten

Für Wartungs- und Servicearbeiten müssen auch heute noch an vielen Maschinen und Anlagen vorhandene Schutzeinrichtungen (z.B. Schutztüren) überbrückt, also manipuliert werden, da geeignete Betriebsarten fehlen.



Durch das Bereitstellen einer Betriebsartenwahl wird dem Bediener die Möglichkeit gegeben, die benötigte Betriebsart (z.B. Einrichten) auszuwählen und die geeignete Schutzeinrichtung (z.B. Zustimmungstaster) zu aktivieren. Um eine komfortable und allen gesetzlichen Bestimmungen entsprechende Betriebsartenwahl zu realisieren, eignet sich das elektronische Schlüssel-system EKS besonders gut.

## Gesetzliche und normative Anforderungen im Maschinenbau

Um eine Betriebsartenwahl gesetztes- und normenkonform einzusetzen, müssen die folgenden Anforderungen erfüllt sein:

► **Der Zugang zur Nutzung eines Betriebsartenwahlschalters muss auf bestimmte Personenkreise beschränkt sein**






Die Maschinenrichtlinie fordert, dass die Nutzung von gefährlichen Maschinenfunktionen auf bestimmte Personenkreise zu beschränken ist. Der Betriebsartenwahlschalter muss aus diesem Grunde abschließbar sein. Passwort oder Schlüsselschalter eignen sich nur bedingt. Es ist vorhersehbar, dass ein Passwort unkontrolliert weitergegeben wird oder ein Schlüssel permanent gesteckt bleibt.

► **Die Betriebsartenwahl muss einen Performance Level erfüllen**

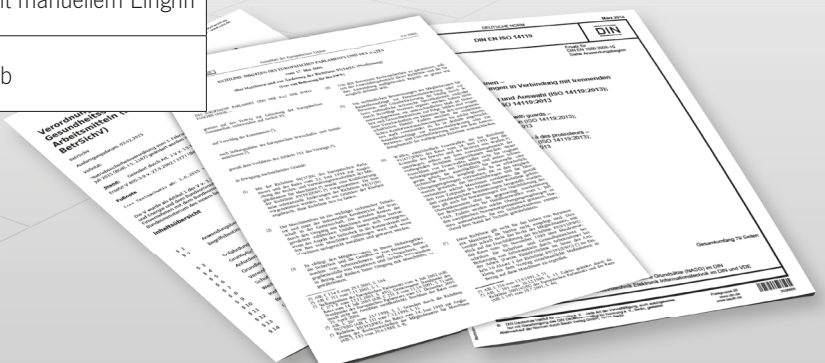
Normativ wird heute vermehrt gefordert, dass die Betriebsartenwahl zumindest einen PL c nach EN ISO 13849-1 erfüllt. Einen PL nur mit einem Passwort zu erfüllen ist sicher nicht mehr tragbar, da es bessere Lösungen gibt.

► **Es müssen geeignete Schutzeinrichtungen für alle notwendigen Arbeiten an einer Maschine vorhanden sein**

Entsprechend einer Risikobeurteilung muss für alle notwendigen Arbeiten an einer Maschine eine entsprechende Schutzeinrichtung zum Einsatz kommen. Auch bei speziellen Serviceeinsätzen muss das eigene Personal so gut wie möglich geschützt werden. Ein Umgehen von Schutzeinrichtungen ist auch dann nicht zulässig. Hier gilt nicht nur die Maschinenrichtlinie sondern es muss die Betriebssicherheitsverordnung sowohl vom Maschinenbauer als auch vom Anwender erfüllt werden.

Sicherheitsbetriebsart (Mode of safe operation MSO)	Symbol	Bedeutung
<b>MSO 0</b>		Manueller Betrieb
<b>MSO 1</b>		Automatikbetrieb
<b>MSO 2</b>		Einrichtbetrieb
<b>MSO 3</b>		Automatik mit manuellem Eingriff
<b>MSO SE</b>		Servicebetrieb

Beispiel für Betriebsarten aus der EN ISO 16090  
(Sicherheit von Fräsmaschinen)



## Wie sicher muss die Betriebsartenwahl sein?

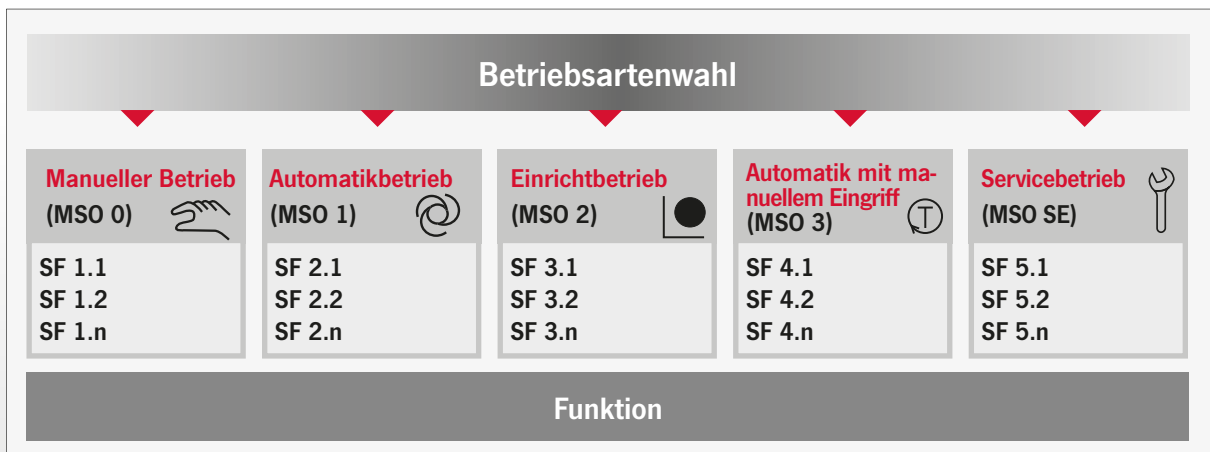
Jede Betriebsart (MSO) verfügt über eine oder mehrere Sicherheitsfunktionen (SF), die den Bediener bei seiner Arbeit schützen sollen. Beim Automatikbetrieb ist dies z.B. die geschlossene Schutztür, die verhindert, dass Bediener durch die laufende Maschine gefährdet werden. Bei der Betriebsart „Einrichten“ arbeitet der Bediener bei offener Schutztür. In diesem Fall ist die Sicherheitsfunktion nicht mehr „Schutztür geschlossen“, sondern z.B. der Einsatz einer Zustimmungseinrichtung in Verbindung mit reduzierter Geschwindigkeit.

Mit einer Änderung der Betriebsart wird von einer Sicherheitseinrichtung auf eine andere umgeschaltet. Da durch eine fehlerhafte und unsachgemäße Umschaltung Risiken für einen Bediener entstehen können, muss die Betriebsartenwahl einen Performance Level nach EN ISO 13849-1 entsprechend der Risikobeurteilung der Maschine/Anlage erfüllen.

### Betriebsartenwahl am Beispiel



### Allgemeine Darstellung der Betriebsartenwahl



## Betriebsartenwahl mit Tasten bis PL d

Seit vielen Jahren werden Bedientableaus an Maschinen und Anlagen verwendet und haben sich im Alltag bewährt. Wenn bei diesen Maschinen eine zusätzliche Betriebsart wie die Service-Betriebsart ergänzt werden soll, bietet es sich meist an, die Betriebsartenwahl mit Tasten auszuführen.

Die technische Umsetzung ist in diesem Fall besonders einfach. Das EKS mit Datenschnittstelle oder auch das EKS *Light* werden als Zugangssystem verwendet, um den von der Maschinenrichtlinie geforderten eingeschränkten Benutzerkreis sicherzustellen. Mit der Berechtigung, die auf dem EKS-Schlüssel gespeichert ist, werden die Tasten freigegeben. Beispielsweise blinken diese Tasten entsprechend dem Inhalt des Schlüssels. Das kann mit der Standard-SPS realisiert werden, da der Zugang zur Betriebsartenwahl keinen PL erfüllen muss.

Um für die Auswahl und Aktivierung einer Betriebsart einen PL zu erreichen, werden Tasten eingesetzt. Praktische Beispiele, wie die Betriebsartenwahl mit dem EKS *Light* umgesetzt werden kann, finden Sie im Downloadbereich unter <https://www.euchner.de/de-de/Service/Downloads/Applikationen/EKS>. Die Signale werden in der sicheren Steuerung eingelesen und die gewählte Betriebsart wird z.B. durch permanentes Leuchten in der Taste signalisiert, wobei gleichzeitig die Maschine in die neue Betriebsart umschaltet.

## Betriebsartenwahl über Touchpanel bis PL e

Moderne Touchpanels finden zunehmend Einzug im HMI von Maschinen und Anlagen. Die einfache und intuitive Bedienung erleichtert und verbessert die tägliche Arbeit für den Bediener. Auch ermöglichen Touchscreens die Integration von vielen Funktionen, die benutzerindividuell dargestellt werden können. Durch die Vielzahl an neuen Möglichkeiten, die ein Touchscreen bietet, liegt es nahe, auch die Betriebsart einer Maschine ausschließlich über den Touchscreen auszuwählen. Zusätzliche mechanische Bedienelemente sind dann nicht mehr erforderlich.

### **Bisher war dies nicht möglich, da es keine geeigneten Systeme hierfür gab!**

Dies hat sich nun geändert. Unter Verwendung des EKS *FSA* wurde erstmals ein Verfahren entwickelt, das die Betriebsartenwahl ohne zusätzliche mechanische Bedienelemente auf einem Touchpanel ermöglicht. Hierbei erfüllt der Touchscreen alle Anforderungen aus der Risikobeurteilung nach einem Performance Level (PL<sub>r</sub>).

Das Verfahren wurde durch das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung in St. Augustin (IFA) geprüft. Dieses bestätigt, dass eine Betriebsartenwahl mit einem Touchscreen bis zu PL e nach EN ISO 13849-1 möglich ist. Voraussetzung ist der Einsatz des EKS *FSA* in Kombination mit einer geeigneten Software in der Sicherheits-SPS. Anstelle eines Touchscreens können mit dem Verfahren auch so genannte Softkeys, ebenfalls bis zu PL e, eingesetzt werden.



## Das EKS System

Das elektronische Schlüsselsystem EKS besteht aus einer Lesestation sowie mindestens einem elektronischen Schlüssel. Der Schlüssel enthält einen beschreibbaren Speicher. Es sind zwei grundsätzlich verschiedene EKS Systeme verfügbar, das EKS mit Datenschnittstelle und das EKS *Light*.



Die EKS Systeme sind in den beiden Bauformen kompakt (links) und modular (rechts) verfügbar

### EKS mit Datenschnittstelle

Das EKS mit Datenschnittstelle besitzt auf dem Schlüssel einen frei programmierbaren Speicher. Mit diesem EKS lassen sich neben der Betriebsartenwahl gleichzeitig auch noch weitere Applikationen, wie z.B. Zugang zu Steuerungen/Betriebsparametern, Eintrag eines Ablaufdatums, etc. realisieren. Die Daten des Schlüssels werden von der Lesestation über die Datenschnittstelle (z.B. PROFINET, PROFIBUS, USB Ethernet TCP/IP) an die Steuerung übertragen.

### EKS *Light*

Das EKS *Light* besitzt 5 Ausgänge und die Auswertung des Schlüssels erfolgt direkt im Gerät. Durch die integrierte Auswertung kann das EKS *Light* nur eine einzige Funktion übernehmen, z.B. die Kontrolle des Zugangs zur Betriebsartenwahl. Der Anschluss der Ausgänge erfolgt dabei direkt an die Steuerung oder falls erforderlich auch an die Sicherheitstechnik.

### EKS FSA / EKS *Light* FSA

Eine weitere Unterscheidung der EKS Systeme ist die Option *FSA* (For Safety Applications), die sowohl für EKS mit Datenschnittstelle als auch für EKS *Light* zur Verfügung steht. *FSA* Geräte besitzen einen zweiten Kanal, der generell in Form eines zusätzlichen Ausganges zur Verfügung steht. Dieser Ausgang wird immer sicherheitstechnisch ausgewertet.

Auswahl des geeigneten EKS Systems für Ihre Anwendung	EKS mit Datenschnittstelle	EKS FSA mit Datenschnittstelle	EKS <i>Light</i>	EKS <i>Light</i> FSA
Betriebsartenwahl mit Tasten	●	○	●	○
Betriebsartenwahl mit Touchpanel oder Softkeys	-	●	-	●
Hoher Kopierschutz der Schlüssel	●	●	●	●
Zusatzfunktionen (Regeln des Zuganges zu Parametern, von Personen, anderen Anlagen, etc.)	●	●	-	-

● = geeignet, ○ = geeignet, aber nicht empfohlen, - = nicht möglich

## EKS macht die Betriebsartenwahl noch sicherer

Mit dem EKS eröffnen sich weitere Möglichkeiten, die Betriebsartenwahl zu verbessern und sicherer zu machen.

### ► Individuelle Personalisierung jedes einzelnen EKS Schlüssels

EKS Schlüssel können Personen individuell zugeordnet werden. Somit wird die Verantwortung sichtbar an den Inhaber des Schlüssels übergeben und wirkungsvoll verhindert, dass Schlüssel weitergegeben werden oder stecken bleiben.

### ► Wirkungsvolle Schlüsselkontrolle

EKS Schlüssel lassen sich nicht einfach kopieren, Passwörter und Schlüssel dagegen schon. Mit EKS behalten Sie stets den Überblick über Ihren Nutzerkreis. Falls ein Schlüssel verloren geht, kann er gesperrt werden. Damit bleibt die Kontrolle über die Schlüssel immer bestehen.

### ► Zugriffsverwaltung durch individuelle Speicherung von Berechtigungen

An vielen Anlagen gibt es besonders gefährliche Tätigkeiten, die nur mit offenen Schutztüren und teilweise voller Geschwindigkeit durchgeführt werden können. Hierfür müssen Personen speziell geschult werden, um diese Tätigkeiten auszuführen. Mit dem EKS mit Datenschnittstelle eröffnet sich die Möglichkeit, den Nachweis über eine Schulungsmaßnahme auf dem Schlüssel zu speichern. Nur mit dem gültigen Nachweis kann dann die gefährliche Arbeit durchgeführt werden.

**TIPP!**

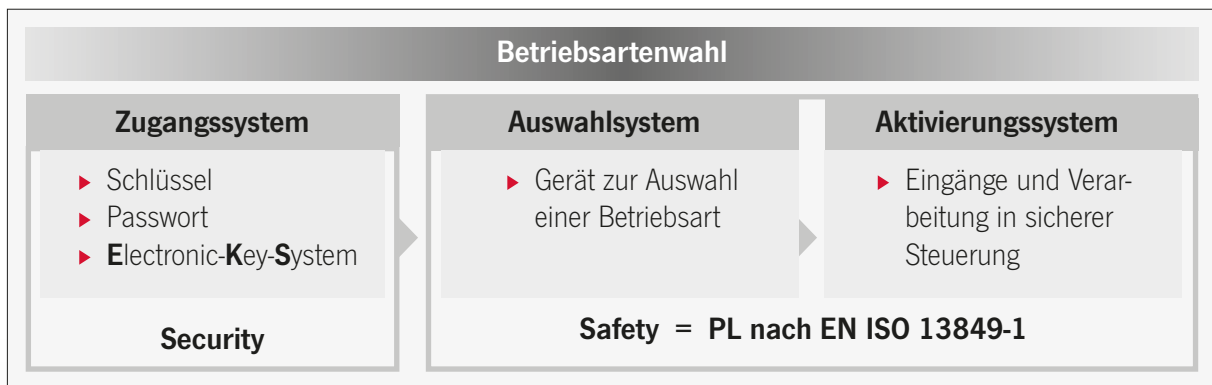
## Mit Schulungen zu mehr Sicherheit

Schulen Sie Ihre Kunden im Umgang mit gefährlichen Arbeiten an der Maschine. Geben Sie ihnen damit die Möglichkeit, die Maschine sicher zu bedienen. Das Datum der Schulung oder auch nur der allgemeine Nachweis hierfür kann bei Bedarf mit dem EKS mit Datenschnittstelle auf dem Schlüssel vermerkt werden. Die Schulung gibt Ihnen und Ihren Kunden die Sicherheit, alles richtig zu machen und alle gesetzlichen Forderungen zu erfüllen. Bereits der Besitz des Schlüssels an sich stellt einen Nachweis einer Schulung dar.

## Die Beurteilung des Performance Level PL der Betriebsartenwahl

Die Beurteilung der Sicherheitstechnik eines Betriebsartenwahlschalters nach EN ISO 13849-1 wurde in verschiedenen Normungsgremien definiert und die Durchführung festgelegt. Die Betriebsartenwahl wurde in 3 Systeme unterteilt:

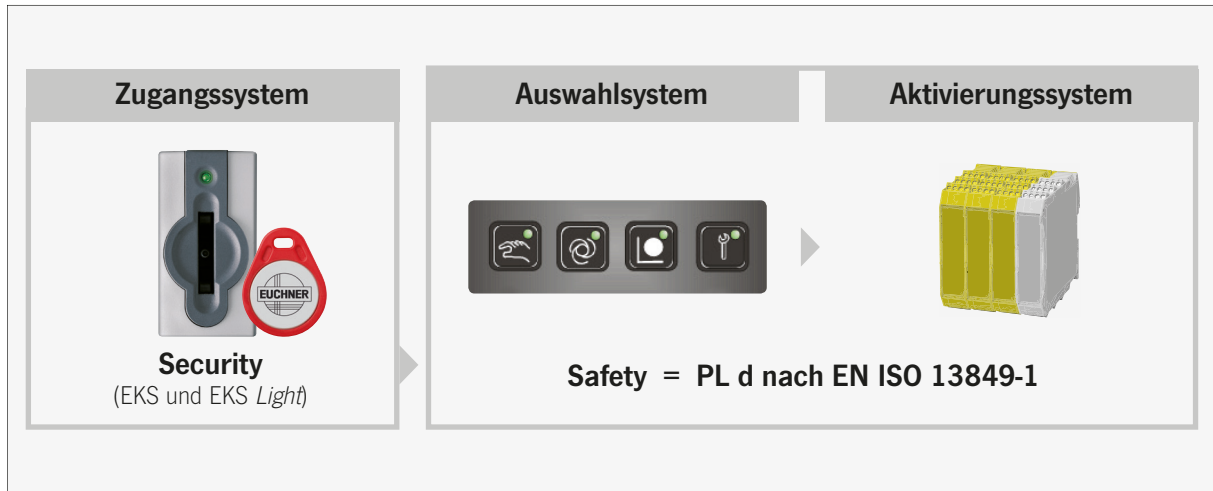
- ▶ **Zugangssystem**
- ▶ **Auswahlsystem**
- ▶ **Aktivierungssystem**



Das Zugangssystem muss nicht nach EN ISO 13849-1 ausgeführt werden. Für die Überwachung einer Berechtigung lässt sich kein PL ermitteln. Dagegen muss das Auswahlsystem zusammen mit der sicheren Steuerung einer Maschine den geforderten PL erfüllen. Das ist für mechanische Tasten oder Schlüsselschalter sehr einfach möglich.

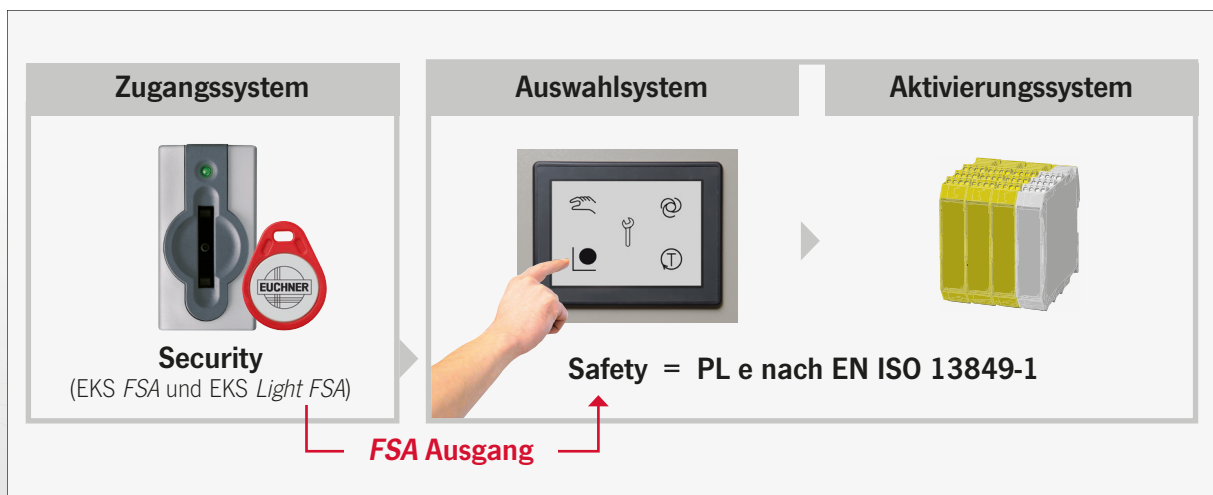
## Betriebsartenwahl mit Tasten

Wenn Tasten zur Betriebsartenwahl verwendet werden, stellt sich die Frage, ob der zur Bestimmung eines PL notwendige  $B_{10d}$ -Wert vom Hersteller zur Verfügung gestellt wird. Das ist zumeist nicht der Fall. Jedoch findet sich im BGIA-Report 2/2008, der über die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) bezogen werden kann, in der Tabelle D.2 die Angabe, dass als  $B_{10d}$ -Wert für Positionsschalter und Taster 1.000.000 Zyklen angenommen werden kann, sofern die elektrische Last < 10 % der maximalen Last beträgt. Damit sind dann alle benötigten Werte verfügbar und ein PL kann bestimmt werden.

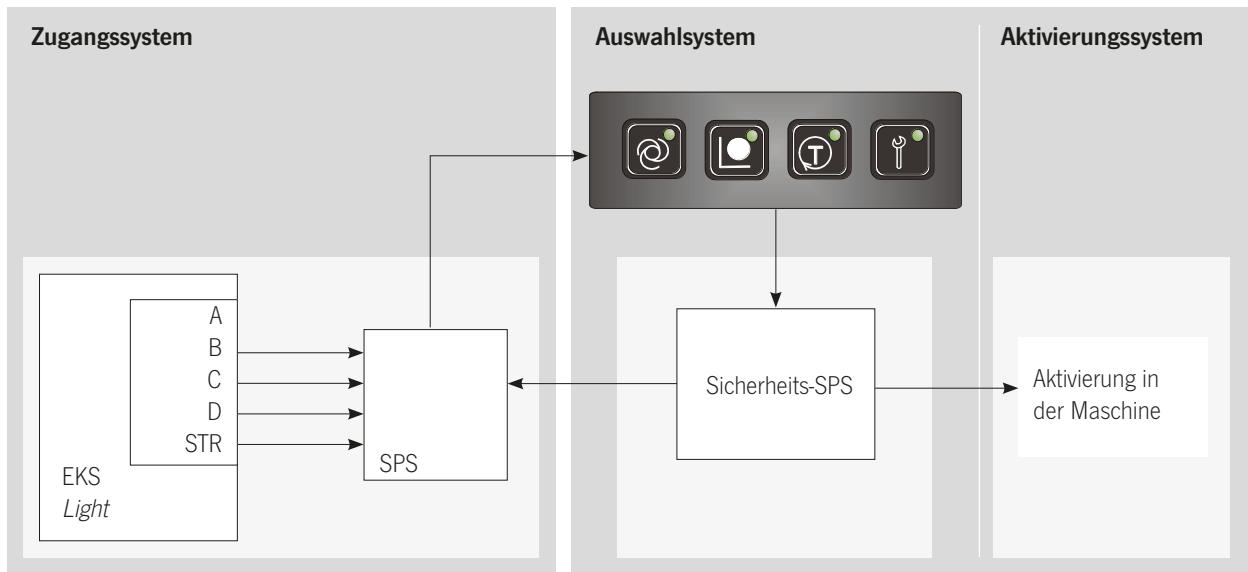


## Betriebsartenwahl mit Touchpanel

Soll als Auswahlsystem ein Touchscreen eingesetzt werden, ist die PL Berechnung schwieriger, da ein Touchscreen kein sicheres Auswahlsystem darstellt und somit keine Werte für die PL Berechnung zur Verfügung stellt. Ein ganz neues Verfahren von EUCHER ermöglicht nun, Betriebsartenwahl über einen Touchscreen bis PL e zu realisieren.



## Der Weg zur sicheren Betriebsartenwahl mit Tasten und EKS *Light*

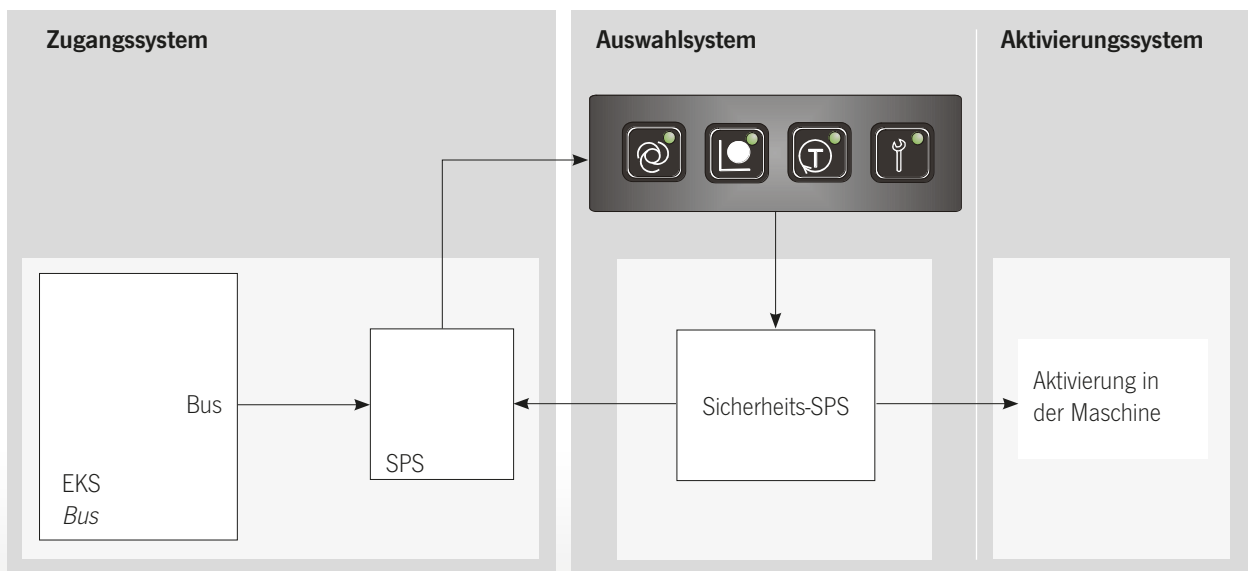


### Für die Umsetzung benötigen Sie:

- ▶ EKS *Light*
- ▶ Sicherheitssteuerung
- ▶ Standard SPS oder NC-Steuerung
- ▶ Beleuchtete Tasten
- ▶ EUCHNER Applikation AP000225



## Der Weg zur sicheren Betriebsartenwahl mit Tasten und EKS mit Datenschnittstelle



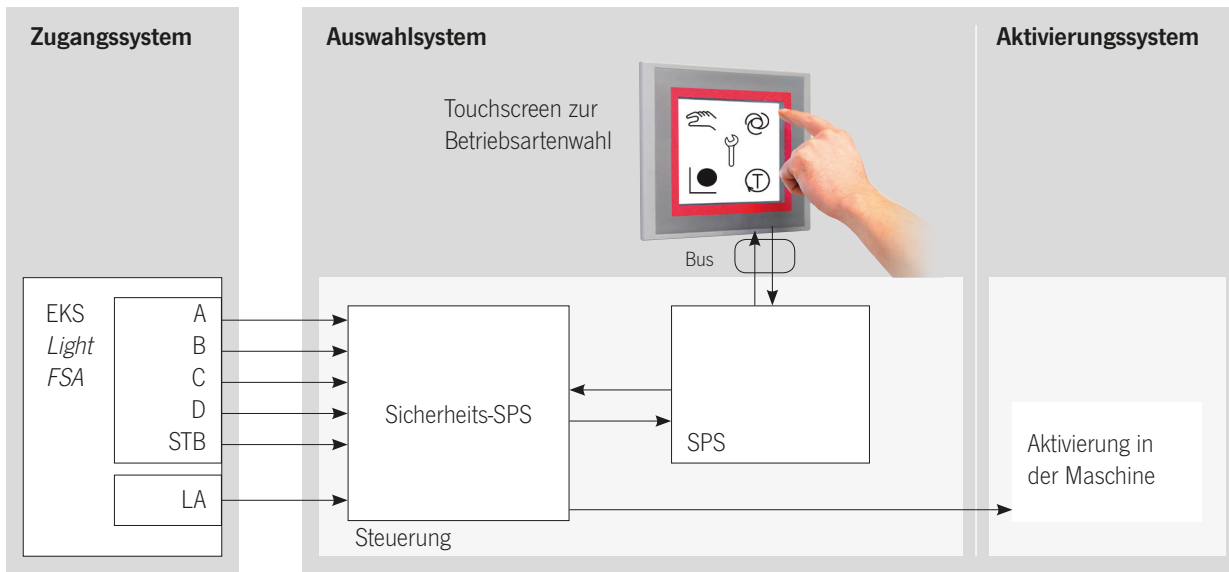
### Für die Umsetzung benötigen Sie:

- ▶ EKS mit PROFIBUS, PROFINET, USB oder Ethernet TCP/IP
- ▶ Sicherheitssteuerung
- ▶ Standard SPS oder NC-Steuerung
- ▶ Beleuchtete Tasten
- ▶ EUCHNER Applikation AP000234





## Der Weg zur sicheren Betriebsartenwahl mit Touchscreen und EKS *Light FSA*

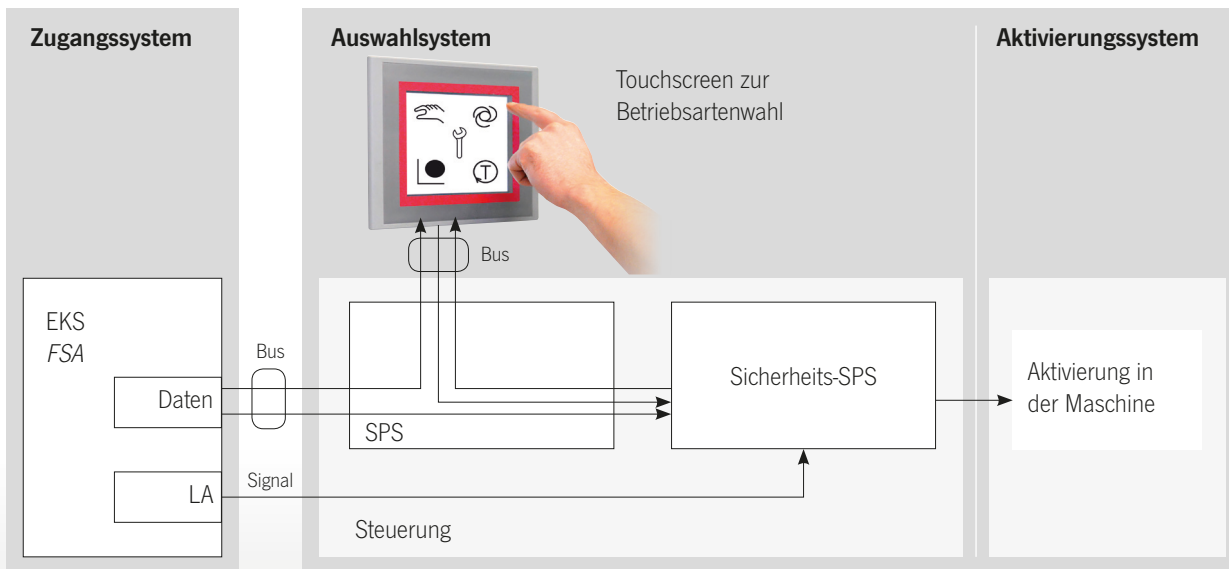


### Für die Umsetzung benötigen Sie:

- ▶ EKS *Light FSA*
- ▶ Sicherheitssteuerung
- ▶ Standard SPS oder NC-Steuerung
- ▶ Touchscreen
- ▶ EUCHNER Applikation AP000200
- ▶ IFA Untersuchungsbericht



## Der Weg zur sicheren Betriebsartenwahl mit Touchscreen und EKS *FSA* mit Datenschnittstelle



### Für die Umsetzung benötigen Sie:

- ▶ EKS *FSA* mit PROFIBUS, PROFINET, USB oder Ethernet TCP/IP
- ▶ Sicherheitssteuerung
- ▶ Standard SPS oder NC-Steuerung
- ▶ Touchscreen
- ▶ EUCHNER Applikation AP000169
- ▶ IFA Untersuchungsbericht



## Ihre Checkliste zur Betriebsartenwahl

	Ja	Nein
→ Kann die Inbetriebnahme der Maschine ohne Manipulation von Sicherheitseinrichtungen durchgeführt und damit alle Forderungen der Betriebssicherheitsverordnung erfüllt werden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ Kann Ihr Kunde alle Servicetätigkeiten an der Maschine ohne Überbrücken von Schutzeinrichtungen durchführen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ Ist Ihr Kunde gut genug geschult, um alle Arbeiten an der Maschine ohne große Gefährdung durchführen zu können und erfüllt er damit alle Forderungen der Betriebssicherheitsverordnung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ Kann ein organisatorischer Nachweis über notwendige Schulungen bei gefährlichen Arbeiten geführt werden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ Ist die Forderung der Maschinenrichtlinie erfüllt, dass vorhersehbarer Missbrauch der Maschine vermieden wird?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ Ist die Forderung der Maschinenrichtlinie erfüllt, dass nur ausgebildete Fachkräfte Zugang zur Betriebsartenwahl haben?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ Ist der Zugang zur Betriebsartenwahl gegen Kopieren und unerlaubte Weitergabe geschützt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ Erfüllt die Betriebsartenwahl den PL <sub>r</sub> aus der Risikobeurteilung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wenn alle Fragen mit JA beantwortet werden können, sind die Forderungen der Maschinenrichtlinie und auch die Forderungen der Betriebssicherheitsverordnung erfüllt.

**Hinweis: Die Checkliste ist rein informativ und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit**

## Weiterführende Informationen

Detaillierte Informationen zu den verschiedenen EKS Systemen sowie dem Zubehör entnehmen Sie bitte den Produktkatalogen oder informieren Sie sich auf unserer Homepage [www.euchner.de](http://www.euchner.de)



### Produktinformationen

Weiterführende Produktinformationen zu unseren EKS Systemen sowie die Software EKM und EKM *Light*, mit der komfortabel Schlüssel verwaltet werden können, finden Sie unter

 <http://www.euchner.de/de-de/Produkte/Electronic-Key-System-EKS>



### Applikationen

Die vollständigen Applikationen AP000169, AP000200 und AP000225 sowie die jeweiligen Zertifikate des Instituts für Arbeitsschutz (IFA) finden Sie im Downloadbereich unter

 <http://www.euchner.de/de-de/Service/Downloads/Applikationen/EKS>



### Kataloge und Flyer

Kataloge und Flyer zum EKS finden Sie unter

 <http://www.euchner.de/de-de/Service/Downloads>



## Ihre Vorteile beim Einsatz von EKS zur Betriebsartenwahl

- ▶ Durchgängiges Bedienkonzept der Maschine unter Einbeziehung der Betriebsartenwahl
- ▶ Erfüllt alle Vorgaben der Maschinenrichtlinie
- ▶ Es kann ein sicheres Arbeiten nach Betriebssicherheitsverordnung realisiert werden

### ... mit Tasten

- ▶ Einpassung in bestehende Bedienpanel möglich
- ▶ Erfüllt PL d nach EN ISO 13849-1
- ▶ Von der IFA geprüftes Verfahren

### ... mit Touchpanel

- ▶ Keine zusätzlichen Tasten neben dem Touchscreen notwendig
- ▶ Erfüllt PL e nach EN ISO 13849-1
- ▶ Von der IFA geprüftes Verfahren

## Ihre Vorteile beim Einsatz des EKS Systems

### ... mit Datenschnittstelle

- ▶ Weitere Zugangskontrollen programmierbar, z. B. Zugang zu Steuerungen oder Betriebsparametern
- ▶ Einfach in vorhandene Busstrukturen einzubinden
- ▶ Schulungsmaßnahmen können auf dem Schlüssel gespeichert werden
- ▶ Ein Ablaufdatum der Gültigkeit kann gespeichert werden
- ▶ Verlorene gegangene Schlüssel können gesperrt werden
- ▶ Unterschiedliche Schnittstellen stehen zur Verfügung:
  - PROFINET
  - PROFIBUS
  - USB
  - Ethernet TCP/IP

### ... EKS *Light*

- ▶ Kein Bussystem notwendig
- ▶ Einfache Verdrahtung auf die Steuerung
- ▶ Die Schlüsselauswertung erfolgt im EKS *Light*

**EUCHNER GmbH + Co. KG**  
Kohlhammerstraße 16  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Deutschland

Tel. +49 711 7597-0  
Fax +49 711 753316  
info@euchner.de  
www.euchner.de

**EUCHNER**  
More than safety.