



Das Thema Maschinensicherheit ist zur echten Herausforderung geworden. Viele Fragen stehen im Raum. In der Rubrik Tom² Safety geben Ing. Thomas Müller und Ing. Thomas Weiß, zwei bekannte Safety-Experten von Festo, Antworten auf einige brennende Fragen. Heute im Fokus: die **Risikobeurteilung**.

MASCHINENSICHERHEIT WAS IST SCHON WIRKLICH SICHER?

Maschine/unvollständige Maschine birgt Gefahren, die schon lange vor ihrem Einsatz erkannt und gebannt werden müssen. Eine detaillierte Risikobeurteilung ist daher gesetzlich vorgeschrieben. Aber wen genau betrifft das und wie erstellt man überhaupt eine Risikobeurteilung?

Ich bin Maschinenkonstrukteur, muss ich eine Risikobeurteilung durchführen?

Konstrukteure, Maschinenbauer, Inverkehrbringer, Betreiber und Instandhalter - sie alle sind von der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG betroffen. Jeder, der in Europa Maschinen in Verkehr bringen will, muss diese "sicher" konstruieren. Die Tücke liegt dabei jedoch im Detail. Denn was ist schon wirklich sicher?

Es ist also unerlässlich die zu erwartenden Gefahren für Menschen und Maschinen zu kennen und das Risiko solcher Gefährdungen zu reduzieren - eine Risikobeurteilung muss her. In den allgemeinen Grundsätzen des Anhang I zur Maschinenrichtlinie ist das ausdrücklich vorgesehen.

Wie erstelle ich eine

Die EN ISO 12100 hilft dabei, eine Risikobeurteilung durchzuführen (EN ISO 12100:2010 - Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung). In dieser harmonisierten Norm ist der Weg zur Risikobeurteilung beschrieben. Von der Festlegung der Grenzen der Betrachtung, über die Verwendung, die Lebensphasen, die Gefährdungsermittlung, die Risikobestimmung, die risikomindernden Maßnahmen bis hin zur Entscheidung ob die Maschine "sicher" ist.

Wo verstecken sich Gefahren?

Die EN ISO 12100 ist auch hilfreich, wenn es darum geht die Gefahren zu identifizieren. Solche Gefährdungen - die für alle Lebensphasen einer Maschine ermittelt werden müssen - können etwa mechanischen, elektrischen oder thermischen Ursprungs sein. Die genaue Form der Risikobeurteilung wird dabei nicht vorgegeben. Wichtig ist aber, dass die einzelnen Schritte nachvollziehbar niedergeschrieben werden.

Die Risikobeurteilung sollte daher schon am Beginn der Konstruktion einer Maschine beginnen. Eine nachträgliche Beurteilung ist meist mit erheblichen Mehrkosten verbunden, da die Risiken dann oft mit großem Aufwand an der "bestehenden" Maschine reduziert werden müssen.

Wie werden die Risiken an der Maschine effektiv reduziert?

Eine Antwort auf diese und weitere entscheidende Fragen zum Thema Maschinensicherheit erhalten Sie in der nächsten Ausgabe unserer Rubrik Tom²Safety.

Kennen Sie Ihr Risiko?

Wo verstecken sich die Risiken und mit welchen Eventualitäten ist zu rechnen? Die zertifizierten Sicherheitsexperten des Festo Technic and Applicationcenters unterstützen projektbegleitend bei der Auffindung und Bewertung von Gefahren für die Sicherheit von Mensch und Maschine - technologie- und herstellerunabhängig. Die optimale Grundlage für ein umfassendes Sicherheitskonzept.

www.festo-services.at/safety







GEFAHR ERKANNT GEFAHR GEBANNT

chritt für Schritt zur sicheren Maschine. Nach einer gründlichen Analyse der geplanten Anlage und der Risikobeurteilung geht es in Richtung Konzepterstellung. Die Maßnahmen, die die Gefahren für Mensch und Maschine minimieren, nehmen Formen an.

Risikobeurteilung fertig – und jetzt?

Nachdem in der Risikobeurteilung die risikomindernden Maßnahmen skizziert wurden, gilt es diese nun in die Praxis überzuführen. Ein Sicherheitskonzept muss her. Produkte werden ausgewählt und die Lösungen technisch konkretisiert. Sensoren, Aktoren und eine Logik dahinter lassen ein umsetzbares Sicherheitskonzept entstehen. Besonders wichtig ist dabei unter anderem die Frage, ob die Sicherheitskette 1-kanalig oder 2-kanalig ausgeführt werden soll. Die Antwort findet sich in der Risikobeurteilung, denn der Performancelevel der Anlage ist für die Wahl der Ausführung entscheidend.

Einige Sicherheitsfunktionen werden mit einer Sicherheitssteuerung umgesetzt. Woher weiß der Programmierer was zu tun ist?

Die Steuerung ist ein zentraler Baustein bei softwarebasierten Sicherheitslösungen. Im Sicherheitskonzept muss festgehalten werden, wie die jeweiligen Sicherheitsfunktionen in der Steuerung praktisch umgesetzt werden. Es gibt zwar viele Funktionen in mehr oder weniger fertigen Softwarebausteinen – das tatsächliche Wirken der Bausteine im Verbund muss aber ebenso wie eine zuverlässige Abschaltematrix erst programmiert werden. Im Sicherheitskonzept findet der Programmierer eine solide Struktur der geplanten Maßnahmen und die Zusammenhänge ihres Wirkens.

Warum ist es wichtig das Sicherheitskonzept genau zu dokumentieren?

Die Dokumentation ist für das Nachvollziehen der Gedanken des Konzepterstellers unerlässlich. Sie zeigt auf, welche Überlegungen für die Ausführung ausschlaggebend waren. Auch im Hinblick auf den nächsten Schritt der "Sicheren Konstruktion" – dem Nachweis des Performance-Levels – ist es erforderlich, dass die Sicherheitsfunktionen sauber dokumentiert werden. Denn hier finden sich wichtige Eckpunkte für den rechnerischen Nachweis des Performance-Levels.

Wie sicher wird meine Maschine?

Eine Antwort auf diese und weitere entscheidende Fragen zum Thema Maschinensicherheit erhalten Sie in der nächsten Ausgabe unserer Rubrik Tom²Safety.



Das Thema Maschinensicherheit ist zur echten Herausforderung geworden. Viele Fragen stehen im Raum. In der Rubrik Tom² Safety geben Ing. Thomas Müller und Ing. Thomas Weiß, zwei bekannte Safety-Experten von Festo, Antworten auf einige der brennenden Fragen.

Heute im Fokus: das

Sicherheitskonzept /

Sicherheitsdesign.

Make it safe!

Die zertifizierten Sicherheitsexperten des Festo Technic and Applicationcenters unterstützen projektbegleitend bei der Auffindung und Bewertung von Gefahren für die Sicherheit von Mensch und Maschine – technologie- und herstellerunabhängig! Das Ergebnis ist zum Beispiel ein verbindliches, unterfertigtes Sicherheitskonzept – ein verpflichtender Baustein auf dem Weg zum CE-Kennzeichen und zur sicheren Maschine.

www.festo-services.at/safety







PL-BERECHNUNG SAFETY IN ZAHLEN

ie sicher wird meine Macherheitssteuerungen oder Lichtgitter schine? Der Performancewerden PFHD Werte definiert. Der B10D Level (PL) ist der Indikator Wert ist die Anzahl der Zyklen bis 10% für die Zuverlässigkeit der des Produktspektrums "gefährlich" aus-Sicherheitsfunktion. Vom Sensor über die fallen. Der PFHD Wert ist die Restfehler-Steuerungstechnik bis zum Aktor: alle wahrscheinlichkeit "gefährlicher" Ausfälle Risiken und die entsprechenden Sicherpro Stunde. Die Kennwerte der Kompoheitsfunktionen fließen in die Berechnung nenten werden von vielen Herstellern als des PL ein. Datenbanken zur Verfügung gestellt.

PL-Berechnung – wie geht das?

Der PL zeigt, ob die Architektur und die Komponenten richtig gewählt wurden. Fünf Kategorien (Kategorie B – Kategorie 4) beschreiben den Hardwareaufbau (Architektur) der Sicherheitsfunktion. Diese ergeben sich aus dem erforderlichen Sicherheitslevel. Dabei kann nicht jede Architektur alle PL erreichen. Nach der Festlegung der Architektur sind die Kennwerte der zum Einsatz kommenden Komponenten zu ermitteln – unerlässlich für die PL-Berechnung, die am Markt erhältliche Tools übernehmen.

Wie komme ich zu den Kennwerten meiner Komponenten?

Diese Werte sind in der Dokumentation der Produkte zu finden. Meist ist dabei auch die Lebensdauer der Komponenten angeführt. Für verschleißbehaftete Bauteile – wie beispielsweise mechanische Schalter, Schütze oder Ventile – werden B10 bzw. B10D Werte angegeben. Bei elektronischen Bauteilen wie etwa Si-

Und was kommt nach der PL-Berechnung?

Zusätzlich ist zum PL für alle Sicherheitsfunktionen, die mehrkanalig aufgebaut sind, der CCF (Common Cause Failure) zu bewerten – der Fehler gemeinsamer Ursache. Denn ein Fehler gemeinsamer Ursache kann ein mehrkanaliges System außer Kraft setzen. Diesen CCF kann man nicht berechnen – man muss ihn anhand einer Abfragetabelle bewerten. Nur wenn ausreichende Maßnahmen gegen die Ursachen von CCF gesetzt wurden, sind die Sicherheitsanforderungen erfüllt. Es müssen also sowohl die Zuverlässigkeit der Sicherheitsfunktion (PL) als auch die Maßnahmen gegen den CCF entsprechen.

Worauf ist bei der Dokumentation

Eine Antwort auf diese und weitere entscheidende Fragen zum Thema Maschinensicherheit erhalten Sie in der nächsten Ausgabe.



Das Thema Maschinensicherheit ist zur echten Herausforderung geworden. Viele Fragen stehen im Raum. In der Rubrik
Tom² Safety geben Ing. Thomas Müller und Ing. Thomas Weiß, zwei bekannte Safety-Experten von Festo, Antworten auf einige der brennenden Fragen.
Heute im Fokus: der

Bin ich auf der sicheren Seite?

Die zertifizierten Sicherheitsexperten von Festo führen die Datenrecherchen durch und berechnen den Performance-Level mit Hilfe der Software Sistema. Sie unterstützen projektbegleitend bei der Auffindung und Bewertung von Gefahren für die Sicherheit von Mensch und Maschine – technologie- und herstellerunabhängig!

Mehr Informationen unter www.festo-services.at/safety







heit ist zur echten Herausforderung geworden. Viele Fragen stehen im Raum. In der Rubrik "Tom²Safety" geben Thomas Müller und Thomas Weiß, die beiden bekannten Safety-Experten von Festo, Antworten auf einige der brennenden Fragen. Heute im Fokus: das Sicherheitskonzept / Sicherheitsdesign.

Das Thema Maschinensicher-

urde die geplante Anlage genauestens analysiert und die Risikobeurteilung abgeschlossen, muss ein Sicherheitskonzept/das Sicherheitsdesign erstellt werden. Das beinhaltet die Konzeption jener Maßnahmen, die die Gefahren für Mensch und Maschine minimieren. Entscheidende Schritte auf dem Weg zur sicheren Maschine.

Muss der Rückführkreis auf sichere Eingänge geführt werden oder kann dieser – da er ja nur zur Dia gnose dient - auch auf eine funktionelle Steuerung geführt werden, die danach eine Information an die sichere Steuerung sendet?

Der Rückführkreis muss nicht auf eine sichere Steuerung geführt oder über einen sicheren Eingang eingelesen werden, wenn eine ausreichende Selbstdiagnose dieses Signals vorhanden ist. Stichwort: Schützkontrolle. Bei der statischen Schützkontrolle wird der Zustand des Rückmeldekontakts nur bei Betätigung der manuellen Rückstellfunktion abgefragt. Problem: ein Schützfehler in Kombination mit einem falschen Rückmeldesignal führt zum Nichterkennen eines gefährlichen Aktorausfalls. Dynamische Schützkontrolle: Der Zustand des Rückmeldekontakts wird immer mit dem Schaltzustand des Aktors verglichen -Fehler werden durch eine Plausibilitätsüberprüfung erkannt.

Nothalt mit Schutzkragen – wie soll dieser Aussehen? Einseitig offen, beidseitig offen? Wo steht das?

Das Nothalt-Befehlsgerät muss deutlich erkennbare und schnell zugängliche Stellteile haben. In einigen Veröffentlichungen der BIA (Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit, D) wird darauf hingewiesen, dass die Verwendung von Schutzkrägen nicht der Maschinenrichtlinie entspricht. Die Verwendung eines Schutzkragens ist also grundsätzlich nicht zulässig. In Ausnahmefällen ist ihr Einsatz jedoch gestattet und zu begründen. Der offenen Bauform ist aber absoluter Vorrang zu geben.

Muss ein einsehbarer, betretbarer Schutzbereich, der mit einer Zuhaltung gesichert ist, immer über eine innenliegende Notentriegelung (oder Alternative)

Ja, eine Notentriegelung ist erforderlich, wobei in diesem Fall von einer Fluchtentriegelung zu sprechen ist. Sie ist so zu montieren, dass die Entriegelung (Öffnung) auf einfache Art und Weise betätigt werden kann. Die Farbe dieser Einrichtung soll vorzugsweise Rot sein. Siehe dazu MRL 1.5.14: Die Maschine muss so konstruiert, gebaut oder ausgerüstet sein, dass eine Person nicht in ihr eingeschlossen wird oder falls das nicht möglich ist, dass eine eingeschlossene Person Hilfe herbeirufen kann.

Im Bereich Maschinensicherheit gibt es viele Fachbegriffe und wichtige Abkürzungen. Die Experten von Festo haben für den schnellen Überblick ein Glossar

zusammengestellt. Es steht kostenfrei unter dem nachstehend genannten Link zum Download bereit.

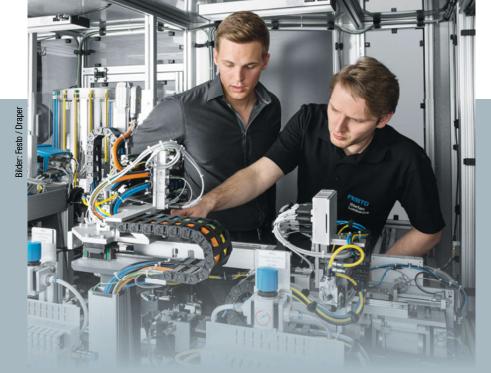
Sicher ist sicher!

Die zertifizierten Sicherheitsexperten des Festo Technic and Application Centers unterstützen projektbegleitend bei der Auffindung und Bewertung von Gefahren für die Sicherheit von Mensch und Maschine - technologie- und herstellerunabhängig! Das Ergebnis ist zum Beispiel ein verbindliches, unterfertigtes Sicherheitskonzept - ein verpflichtender Baustein auf dem Weg zum CE-Kennzeichen und zur sicheren Maschine.

Mehr Informationen unter www.festo-services.at/safety







DOKUMENTATION WER SCHREIBT, DER BLEIBT

ie umfassende Dokumentation der Risiken und der Maßnahmen zu ihrer Minderung ist von entscheidender Bedeutung - insbesondere, wenn doch einmal etwas passiert. "Wer schreibt, der bleibt": Denn eine gut gemachte Dokumentation/Betriebsanleitung dient auch der Absicherung ihres Erstellers.

Was muss in einer Betriebsanleitung stehen und in welcher Sprache muss diese verfasst werden?

Grundlagen zu den Informationen, die an die Benutzer von Maschinen weiterzugeben sind, sind in der Maschinenrichtlinie (MRL) im Anhang I im Punkt 1.7 zu finden. Der Inhalt einer Betriebsanleitung wird unter Punkt 1.7.4.2 näher beleuchtet. Eine Hilfestellung ist auch die EN 82079-1. Jeder Maschine muss eine Betriebsanleitung in der oder den Amtssprachen der Gemeinschaft des Mitgliedstaats beiliegen, in dem die Maschine in Verkehr gebracht und/oder in Betrieb genommen wird. Die der Maschine beiliegende Betriebsanleitung muss eine "Originalbetriebsanleitung" oder eine Übersetzung dieser sein (+ Originalbetriebsanleitung!).

Benötige ich eine gedruckte Betriebsanleitung oder reicht ein File?

Die Betriebsanleitung muss für den Bediener jederzeit und für die gesamte Lebensdauer der Maschine zur Verfügung

stehen. Eine genaue Form wird unter 1.7.4 MRL jedoch nicht festgelegt. Der allgemeine Konsens lautet aber, dass sämtliche Anleitungen, die für Sicherheit und Gesundheitsschutz relevant sind, in Papierform mitgeliefert werden müssen. Denn es ist nicht davon auszugehen, dass Benutzer immer Zugang zu elektronischen Lesegeräten haben. Eine zusätzliche Betriebsanleitung in elektronischer Form (Internet) ist jedoch hilfreich - zumal diese auch einfach aktualisiert werden kann.

Benötigt meine Betriebsanleitung n Datum und wie gehe ich mit nleitungen von Zukaufteilen ur

Das Datum ist unerlässlich, denn damit kann nachgewiesen werden, wann Unterlagen erstellt wurden. Da sich die Dokumentation von Zukaufteilen im Laufe der Zeit oft ändert bzw. nicht mehr verfügbar sein kann, ist es ratsam, den Dokumentationsstand zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens zu sichern. Zudem sind dem Betreiber alle für den Betrieb notwendigen Daten zur Verfügung zu

Wie steht es um die Sicherheit mei-

Eine Antwort auf diese und weitere entscheidende Fragen zum Thema Maschinensicherheit erhalten Sie in der nächsten Ausgabe.



Das Thema Maschinensicherheit ist zur echten Herausforderung geworden. Viele Fragen stehen im Raum. In der Rubrik Tom²Safety geben Ing. Thomas Müller und Ing. Thomas Weiß, zwei bekannte Safety-Experten von Festo, Antworten auf einige der brennenden Fragen. Heute im Fokus:

> Die Dokumentation / Betriebsanleitung.

Bin ich auf der sicheren Seite?

Die umfassende technische Dokumentation ist ein wichtiger Baustein dazu. Die zertifizierten Sicherheitsexperten von Festo überprüfen diese Unterlagen auf ihre Vollständigkeit und formale Richtigkeit. Sie begleiten bei jeder Phase des Projekts und unterstützen bei der Auffindung und Bewertung von Gefahren technologie- und herstellerunabhängig!

Mehr Informationen unter www.festo-services.at/safety









Recht, Technik und anspruchsvolle Lösungen - Maschinensicherheit ist eine echte Herausforderung. Viele Fragen stehen im Raum. In der Rubrik "Tom²Safety" geben Thomas Müller und Thomas Weiß, die beiden bekannten Safety-Experten von Festo, antworten auf einige der brennenden Fragen. Heute im Fokus: die **Risikobeurteilung**

as Thema Safety ist heute unerlässlich, eine detaillierte Risikobeurteilung sogar gesetzlich vorgeschrieben. Jede Maschine/unvollständige Maschine birgt Gefahren. Diese gilt es schon lange vor ihrem Einsatz zu erkennen und durch entsprechende Maßnahmen möglichst weitgehend vorwegzunehmen. Die Risikobeurteilung ist dabei der erste Schritt - sie zeigt auf, wo sich die Risiken verstecken.

Für die Maschine, die ich herstelle, existiert eine harmonisierte C-Norm, muss ich dann überhaupt eine Risikobeurteilung durch-

Das Vorhandensein einer C-Norm für die Maschine hilft bei der Auffindung der Gefahrenstellen und bei der Beseitigung des Risikos durch Schutzmaßnahmen. Eine Risikobeurteilung muss aber dennoch durchgeführt werden.

Ich habe eine Maschine gekauft habe ich das Recht die Risikobeurteilung des Maschinenherstellers zu bekommen?

In der Maschinenrichtline 2006/42/EG ist genau geregelt welche Dokumentation erstellt werden und welche auch an den Kunden, also den Maschinenbetreiber, weitergegeben werden muss. Das betrifft jene Dokumente, die für das sichere Verwenden der Maschine erforderlich sind. Die Risikobeurteilung ist dabei nicht inkludiert, da diese zu dem Teil der technischen Dokumentation gehört, der laut Richtlinie nicht für den Verwender bestimmt ist. Sollte dennoch der Wunsch bestehen, die Risikobeurteilung mit der Maschine zu bekommen, empfehlen wir, dies schon bei der Bestellung mit dem Hersteller vertraglich zu vereinbaren.

Risikobeurteilung erstellen, aber wie und in welcher Form?

Die Risikobeurteilung ist ein wichtiger Nachweis der Maßnahmen, die getroffen wurden, um die Gefährdungen zu reduzieren bzw. zu eliminieren. Sie unterliegt jedoch keiner speziellen formalen Vorgabe. Wichtig ist bei der Abfassung der Risikobeurteilung, dass alle Gefahrenstellen gelistet sind, dass die zu erwartenden Risiken bewertet sind und Gegenmaßnahmen ergriffen wurden. Dies sollte so aufbereitet sein, dass alles bestmöglich nachvollziehbar ist. Die Risikobeurteilung kann mittels einer Software, über Vorlagen die im Internet verfügbar sind oder in Eigenkreation erstellt werden.

Wie werden die Risiken reduziert?

Eine Antwort auf diese und weitere entscheidende Fragen zum Thema Maschinensicherheit erhalten Sie in der nächsten Ausgabe unserer Rubrik Tom²Safety.

Kennen Sie Ihr Risiko?

Wo verstecken sich die Risiken und mit welchen Eventualitäten ist zu rechnen? Die zertifizierten Sicherheitsexperten des Festo Technic and Application Centers unterstützen projektbegleitend bei der Auffindung und Bewertung von Gefahren für die Sicherheit von Mensch und Maschine - technologie- und herstellerunabhängig! Die optimale Grundlage für ein umfassendes Sicherheitskonzept.

Mehr Informationen unter www.festo-services.at/safety



Ing. Thomas Müller (li.) und Ing. Thomas Weiß,





Das Thema Maschinensicherheit ist zur echten Herausforderung geworden. Viele Fragen stehen im Raum. In der Rubrik "Tom²Safety" geben Thomas

auf einige der brennenden Fragen. Heute im Fokus: die **Validierung**

Müller und Thomas Weiß,

as passiert, wenn zum Beispiel der Bediener in die laufende Maschine hineingreift, wenn plötzlich der Strom weg ist oder die Steuerung des Roboters versagt? Bei der Validierung wird ganz genau hingeschaut.

Was bedeutet Validierung?

Validierung kommt aus dem lateinischen "validus" und bedeutet "stark". Es geht im konkreten Fall somit um die "Stärke" der Sicherheitseinrichtungen an einer Maschine. Gemeint ist damit die Kontrolle ihrer Wirksamkeit auf Basis der zuvor definierten Anforderungen. Bei dieser Endüberprüfung werden die Sicherheitsvorrichtungen dem Praxistest unterzogen.

Wozu benötige ich eine Validierung und muss man diese durchführen?

Um eine sichere Maschine herzustellen. ist es von großer Wichtigkeit, dass alle ergriffenen Maßnahmen zur Beseitigung bzw. Reduktion von Gefahren auch tatsächlich wirksam sind. Mit der Validierung wird das an der Maschine überprüft. Die Maschinenrichtlinie schreibt diese verbindlich vor - ohne wenn und aber.

Was muss bei der Validierung überprüft werden?

Ausgehend von der Risikobeurteilung, in der die Maßnahmen zur Reduktion von Gefahren festgelegt wurden, und dem Sicherheitskonzept müssen die gesetzten Maßnahmen überprüft werden. Es gilt also zu kontrollieren, ob Sicherheitseinrichtungen - wie beispielsweise Abdeckungen, Zäune oder vieles anderes tatsächlich an der Maschine angebracht wurden und auch den Anforderungen entsprechen.

Und wie ist das mit steuerungstechnischen Maßnahmen?

Auch diese müssen auf das Vorhandensein und ihre Funktionstüchtigkeit geprüft werden. Schalten zum Beispiel die Antriebe wirklich ab, wenn man eine Schutztüre öffnet? Zudem ist es bei den steuerungstechnischen Maßnahmen entscheidend, dass der geforderte Sicherheitslevel (Performance Level - PL) tatsächlich realisiert wurde. Dazu ist neben einer Funktionskontrolle auch eine Fehlersimulation notwendig, um das zuverlässig zu testen. Für die sicherheitsbezogenen Teile einer Steuerung ist das in der Norm EN ISO 13849-2 ausdrücklich vorgeschrieben.

Immer noch alles safe?

Was passiert, wenn an einer bestehenden Maschine im Laufe ihrer Lebenszeit Veränderungen vorgenommen werden? Eine Antwort auf diese und weitere entscheidende Fragen zum Thema Maschinensicherheit erhalten Sie in der nächsten Ausgabe.

Willkommen auf der sicheren Seite

Festo sorgt für die zuverlässige Validierung der Sicherheitsfunktionen auf fertiggestellten Maschinen und unvollständigen Maschinen - unterfertigtes, verbindliches Protokoll inklusive. Eine unabhängige Endüberprüfung von zertifizierten Experten für Maschinensicherheit.

Mehr Informationen unter www.festo-services.at/safety



