

Für Hersteller

In mehreren Untersuchungen wurde festgestellt, dass ca. 1/3 aller Schutzeinrichtungen an Maschinen manipuliert sind. Häufig sind Schutzeinrichtungen so gestaltet, dass der Betrieb der Maschine behindert wird. Insofern liegt eine vorhersehbare Fehlanwendung vor, die der Hersteller bereits bei der Maschinenkonstruktion berücksichtigen muss. Nach europäischem Recht führt diese Situation dazu, dass die EG-Maschinenrichtlinie nicht erfüllt wird und die Kennzeichnung mit dem CE-Zeichen unzulässig ist. Ein Maschinenhersteller ist daher gut beraten, wenn er sich die Frage stellt, ob seine Maschinen ebenfalls im Betrieb manipuliert werden.

A) Neuentwicklung:



Schutzeinrichtungen an Maschinen werden nur dann außer Kraft gesetzt, wenn sie sich störend auf den Arbeitsablauf auswirken. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn eine not-

wendige Einsicht in den Arbeitsraum verschlechtert wird (z. B. zu kleines Sichtfenster), der mögliche Arbeitstakt nicht erreicht wird oder bestimmte Tätigkeiten überhaupt nicht möglich sind (z. B. beim Einrichten). Das Schutzkonzept muss gleichzeitig mit der Entwicklung der Maschine geplant werden, nur dann ist es realisierbar Schutzeinrichtungen so zu gestalten, dass sie den Maschinenbediener nur wenig oder überhaupt nicht stören. Wenn über Schutzeinrichtungen erst nach Fertigstellung der Maschine nachgedacht wird, so sind diese in der Regel aufgepropft und stören den Betriebsablauf. In den meisten Fällen liegt daher ein hoher Anreiz zur Manipulation der

Schutzeinrichtungen vor. Um dies zu vermeiden, sollten bei der Neukonstruktion einer Maschine die folgenden 5 Schritte berücksichtigt werden:

- Schritt 1: Anforderungen im Lastenheft genau festlegen**
- Schritt 2: Schutzkonzept und Maschinenfunktion gleichzeitig entwickeln**
- Schritt 3: Manipulationsanreiz bestimmen**
- Schritt 4: Optimierung des Schutzkonzepts**
- Schritt 5: Manipulationsanreiz der betriebenen Maschinen überprüfen**

Durch das Lastenheft wird exakt definiert, welche Leistungsfähigkeit eine Maschine haben soll. Damit wird verhindert, dass die Maschine für den vorgesehenen Einsatzzweck eigentlich ungeeignet ist, aber dann trotzdem – ggf. unter Umgehung der Schutzeinrichtungen – eingesetzt wird.

Bei der Planung des Schutzkonzepts sind alle Betriebsarten und alle Tätigkeiten an der Maschine zu berücksichtigen, einschließlich der vorhersehbaren Fehlanwendung. Die Studie zur Manipulation von Schutzeinrichtungen an Maschinen

(<http://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/bgia-reports-2005-bis-2006/report-manipulation-von-schutzeinrichtungen/index.jsp>) hat herausgestellt, dass eine Manipulation, die für einen bestimmten Betriebszustand vorgenommen wurde, in den meisten Fällen nicht wieder rückgängig gemacht wird. Eine kleine Lücke im Schutzkonzept kann also dafür sorgen, dass eine Maschine dauerhaft manipuliert wird.

Zur Bestimmung des Manipulationsanreizes einer Schutzeinrichtung steht folgender [Report](#) zur Verfügung . Bei der Durchführung sollte ein künftiger Maschinenbediener unbedingt einbezogen werden. Es ist nicht nur die vorgesehene Tätigkeit an der Maschine zu berücksichtigen, sondern auch eine vorhersehbare Fehlanwendung, z. B. bei der Störungssuche. Um den Manipulationsanreiz bereits während der Entwicklung feststellen zu können, stehen Software-Tools der Virtual Reality zur Verfügung

(<http://www.dguv.de/ifa/fachinfos/virtuelle-realitaet/index.jsp>).

Hiermit lässt sich die Bedienung einer Maschine bereits im Vorfeld auf

einem Terminal oder besser noch einer Projektionsleinwand in Originalgröße simulieren. Die VR-Software bedient sich hierbei der Konstruktionsdaten des CAD-Systems.

Mit den Erkenntnissen aus der Bestimmung des Manipulationsanreizes können sich Änderungswünsche an der Maschinenkonstruktion ergeben. Diese lassen sich in der frühen Phase der Maschinenkonstruktion noch ohne großen Aufwand berücksichtigen.

Der Hersteller einer Maschine ist verpflichtet, den Einsatz der Maschine im Markt zu beobachten (Produktbeobachtungspflicht, in Deutschland: § 823 Abs. 1 BGB). Hierzu gehört auch, eine Fehlanwendung mit manipulierten Schutzeinrichtungen zu erkennen und ggf. hieraus Konsequenzen zu ziehen.

B) Bereits in Verkehr gebrachte Maschinen:



Die folgenden 5 Schritte sollen helfen, eine Analyse durchzuführen und Verbesserungen einzuleiten.

- Schritt 1: Situationsbeschreibung**
- Schritt 2: Ursachenermittlung**
- Schritt 3: Gegenmaßnahmen**
- Schritt 4: Umsetzung der festgelegten Maßnahmen**
- Schritt 5: Überprüfung der Wirksamkeit**

Wie kann festgestellt werden, ob die eigenen Maschinen manipuliert werden? Dieses Wissen ist in der Regel bei den Maschinenherstellern vorhanden, denn sowohl der Vertrieb als auch das Wartungspersonal haben den direkten Kontakt zum Kunden. Sie haben Einblick in die Anwendung der Maschinen und können beurteilen, wie die Maschinen betrieben werden. Wahrscheinlich kennen Sie auch die Schwachstellen

der Maschine und im Extremfall informieren Sie den Maschinenbetreiber über geeignete Wege zum Außerkraftsetzen der Schutzeinrichtung. Eine weitere Informationsquelle ist natürlich auch der Kunde selbst. Er wird es sicherlich als sehr positiv empfinden, wenn der Maschinenhersteller ihn zu seinen Erfahrungen im Betrieb der Maschine befragt. Sollten Berichte über gefährliche Situationen oder (Beinahe-)Unfälle, so müssen auch diese herangezogen werden.

Falls sich herausstellt, dass Schutzeinrichtungen an Maschinen manipuliert werden, so sollten zunächst die Beweggründe hierfür festgestellt werden. Behindern die Schutzeinrichtungen z. B. den Arbeitsablauf? Ist der Produktionsprozess nur unzureichend zu beobachten? Es gibt eine Vielzahl von möglichen Ursachen. Eine systematische Analyse zur Ermittlung des Manipulationsreizes ist mithilfe einer [App](#) (Android und iOS) oder einer [Excel-Tabelle](#) möglich.

Je nach dem, welche Ursachen für die Manipulation von Schutzeinrichtungen bestehen, ist das Sicherheitskonzept der Maschine zu verbessern: Z.B. kann eine Schutztür ungeeignet sein, und ein Lichtgitter wäre die bessere Lösung. Möglicherweise fehlen geeignete Betriebsarten. Sofern manuelle Eingriffe in den Prozess erforderlich sind, z. B. zum Einrichten oder zur Störungsbeseitigung, bieten sich Antriebssteuerungen mit integrierten Sicherheitsfunktionen an. Hiermit kann sehr einfach das Verfahren von Bewegungen mit begrenzten Geschwindigkeiten oder im Tipp-/Zustimmbetrieb realisiert werden. Einige positive Konstruktionsbeispiele finden sich im Kapitel "[Konstruktionsbeispiele](#)". Sicherheitstechnik der Maschine ist nun deutlich verbessert worden. Dies sollte gegenüber dem Kunden auch herausgestellt werden, denn er hat davon unmittelbare Vorteile. Manipulierte Schutzeinrichtungen sind nicht nur für den Maschinenhersteller sondern auch für den Maschinenbetreiber problematisch. In Europa verbietet die Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie die Manipulation explizit. Ein Betreiber macht sich durch die Manipulation also strafbar. Die nun verbesserte Maschine hilft dem Maschinenbetreiber, seine gesetzlichen Vorgaben zu erfüllen.

Sind die ergriffenen Maßnahmen wirksam? Ist das Ziel der Verringerung des Manipulationsanreizes erreicht worden? Diese Fragen sollte man

sich nach einer angemessenen Zeit stellen. Eine erneute Nachfrage bei Vertrieb, Wartung oder den Maschinenbetreibern führt sicherlich zu einem positiven Feedback.