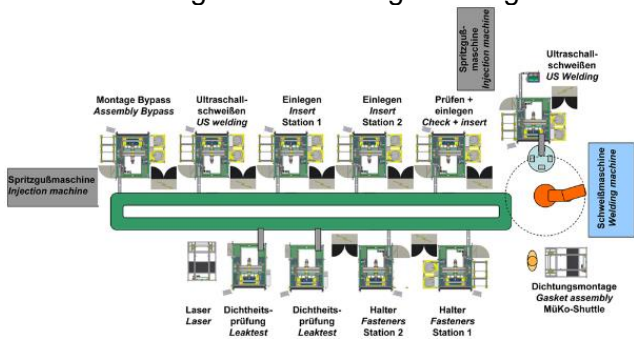


Sicherheit gekoppelter Maschinen

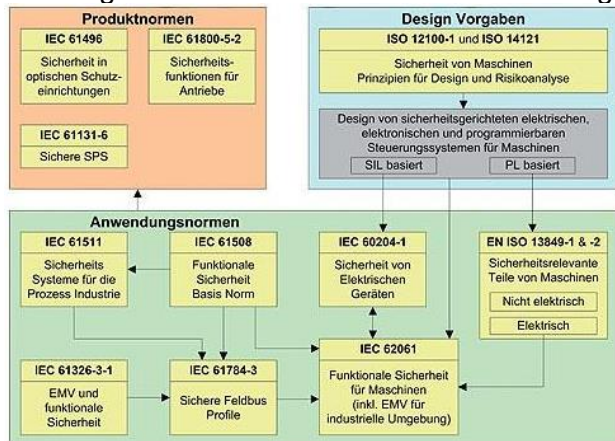
Oft sind in der Praxis autonome Maschinen mit benachbarten Maschinen mechanisch oder / und elektrisch verbunden. Konkret sind davon Produktionslinien oder beispielsweise Siloanlagen betroffen, welche über Transportanlagen verbunden sind.



Obwohl für die einzelnen Verarbeitungsprozesse autonome Maschinen verantwortlich sind, erfolgt für den Materialfluss eine unweigerliche Verkettung oder Kupplung und damit Verschmelzung zu einer einzigen Anlage.



Relevante Normen: Die Risikobeurteilung muss über die ganze Strecke des Materialflusses respektive der gesamten Anlagen erfolgen. Nebst dem Normalbetrieb sind auch die Sonderbetriebe zu beachten wie der unkontrollierte Wiederanlauf nach einer Störung, Wartung oder der Betrieb einer einzelnen Anlage.



Dokumente: Die Dokumente wie Betriebs- und Wartungsanleitungen, Risikoanalyse der einzelnen Anlagen, sind mit Dokumenten für die verkettete Anlage zu erstellen.

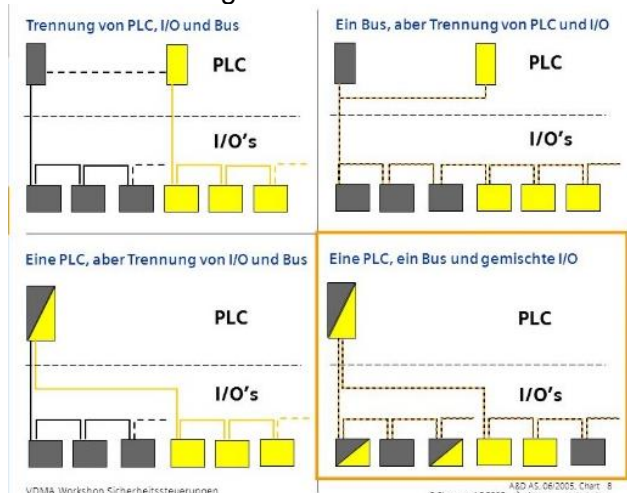
Schritt	Beschreibung
1	Prüfen, unter welche Richtlinien, Gesetze das Produkt fällt
2	Prüfen, welche harmonisierten Normen in Frage kommen: <ul style="list-style-type: none"> Analyse der harmonisierten Liste(n) Inhaltliche Prüfung der Normen
3	Risikoanalyse erstellen, Massnahmen vereinbaren, umsetzen
4	Betriebsanleitung erstellen (Sicherheitsaspekte)
5.1	Prüf-, Testplanung erstellen und ggf. Mithilfe bei der Durchführung der Prüfungen anhand Vorgaben, Normen,...
5.2	oder Anlage, Maschinen bei Inbetriebnahme abnehmen (z.B. im Rahmen der Serienfreigabe)
6	Dokumentation freigeben (Konformitätserklärung, Labelling)
7	Ergebnisse aus Produktbeobachtung sammeln, bewerten
8	Updates der Dokumentation (Normenänderungen, Produktbeobachtung)

Obwohl die einzelnen Anlagen über Sicherheitsnachweise wie eine CE-Konformitätserklärung verfügen, gilt dies nicht für den gesamten Produktionsstrang.

Zonen / Abschnitte: Im Spielraum der Risikobeurteilung können auch Zonen geschaffen werden. Je Zone können unterschiedliche Beurteilungen der Maschinensicherheit, ATEX, usw. definiert werden. Da oft die Transportanlagen in benachbarte Zonen eingreifen, muss ein detailliertes Not-Aus- oder Not-Halt-Konzept definiert werden. Sinngemäss gilt dies für eine übersichtliche Realisierung von Anlage- und Sub-Anlageschaltern.

	Eintritts-Wahrscheinlichkeit (W)					
A						
B	Zone 4	Zone 3	Zone 2			Zone 1
C						
D						
E						
	VI	V	IV	III	II	I
	Schadens-Ausmass (S)					

Lösungsansätze: Einfache und trotzdem mächtige Lösungsansätze finden sich mit einem Safety-Manager. Der Safety-Manager basiert auf der SPS-Technologie «safety integrated» und koordiniert die sicherheitstechnischen Funktionen der einzelnen Anlagen sowie der verketteten Anlage.



Womöglich wird für den Eingriff auf die autonomen Steuerfunktionen verzichtet und nur der übergeordnete Sicherheitsgürtel integriert oder ersetzt.

Validierung: Der geforderte Performance Level entsprechend der Kategorie EN ISO 13'849-1 muss entsprechend der EN ISO 13'849-2 validiert werden. Alle sicherheitstechnischen Funktionen sind aufzulisten, zu prüfen und die Ergebnisse sind inklusive Unterschrift zu dokumentieren. Die Validierung muss systematisch und in logischen Schritten durchgeführt werden. Schon zu Beginn des Projektes sollte eingeplant werden, wie die Validierung der sicherheitstechnischen Schnittstellen vorgenommen wird. Professionelle Systeme oder Produkte erlauben die sicherheitstechnischen Schnittstellen zu simulieren.

Energieversorgung: Auch die Energieversorgung wird von den sicherheitstechnischen Aspekten erfasst. Alle Maschinen sind sternförmig, ab einem Anlageschalter aller Maschinen mit Energie zu versorgen. Dabei gilt auch die Farbgebung der abgestuften Anlageschalter zu beachten. Zur raschen Übersicht empfiehlt es sich ein Prinzipschema der Energieversorgung inklusive deren Schutz- und Schaltelemente zu erstellen.

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG "verkettete Anlage"



1.6.3. Trennung von den Energiequellen

- Die Maschine muss mit Einrichtungen zur Trennung der einzelnen Energiequellen ausgerüstet sein; abschliessbar.
- Restenergien oder gespeicherte Energien müssen ohne Risiko für Personen abgeleitet werden können.

Fazit: Vorerst muss abgeklärt werden, ob Präjudiz für eine verkettete Maschine besteht. Eine verkettete Maschine verfügt über ein produktionstechnisches Zusammenwirken von einzelnen Anlagen und einzelnen Maschinen, die sicherheitstechnisch als Gesamtes funktionieren. Der Hersteller der verketteten Maschine muss die gesetzlichen Anforderungen für die Maschinensicherheit erfüllen, da die verkettete Maschine wiederum als Maschine betrachtet wird. Als Hersteller der verketteten Maschine gilt derjenige, welcher die verkettete Maschine aus einzelnen Maschinen zusammenführt.

Da die EG-Konformitätserklärung jeder einzelnen Maschine durch die EG-Konformitätserklärung bestätigt ist, müssen bei der verketteten Maschine vor allem die sicherheitstechnischen Schnittstellen zwischen den Maschinen überprüft werden und deren Konformität mit der Maschinenrichtlinie als Ganzes mit der EG-Konformitätserklärung bestätigt werden.

Je früher im Projekt die Sicherheit als wesentlicher Aspekt berücksichtigt wird, desto einfacher und ökonomischer wird die Lösung.

**AUTOMATION
ANLAGEN
SYSTEME**



sf elektro-engineering ag

Marktstrasse 21, CH-8890 Flums
Tel. +41 (0)81 720 10 10
info@sf-ag.com

Verfasser: Thomas Schlegel