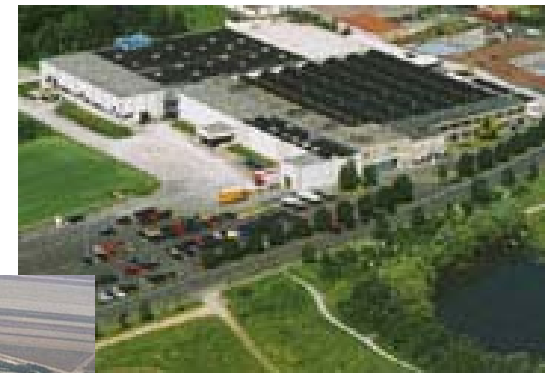


Maschinensicherheit

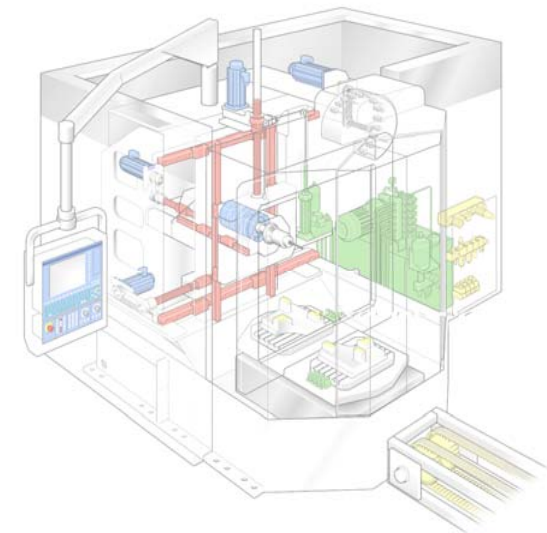
Praktische Umsetzung von gesetzlichen Forderungen bei Neubau, Umbau, Verkettung von Maschinen

2. Unterfränkische Fachtagung Arbeitsschutz
24. Juli 2008

Dipl.-Ing. Uwe Reinisch
Bosch Rexroth Mechatronics GmbH
Schweinfurt



- **Überblick zu gesetzlichen Verpflichtungen / Regelwerken**
- **Rechtliche Grundlagen – Umsetzung**
 - Neubau/Neubeschaffung
 - Umbau/wesentlich Änderung
 - Verkettung von Maschinen
- **best practice bei der Bosch Rexroth Mechatronics GmbH**

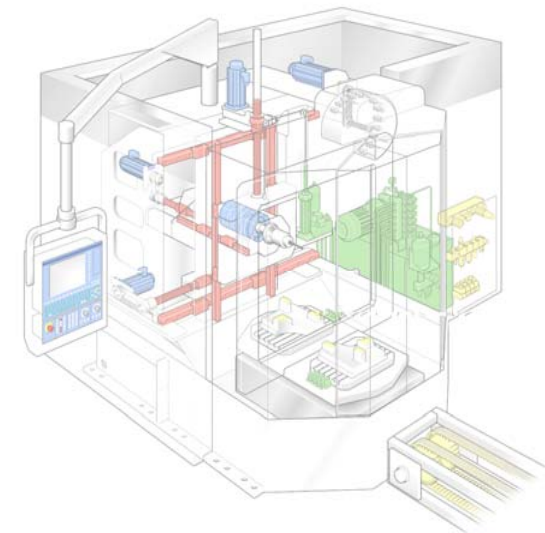


Europäische/nationale Rechtsvorschriften und Regeln für Maschinen

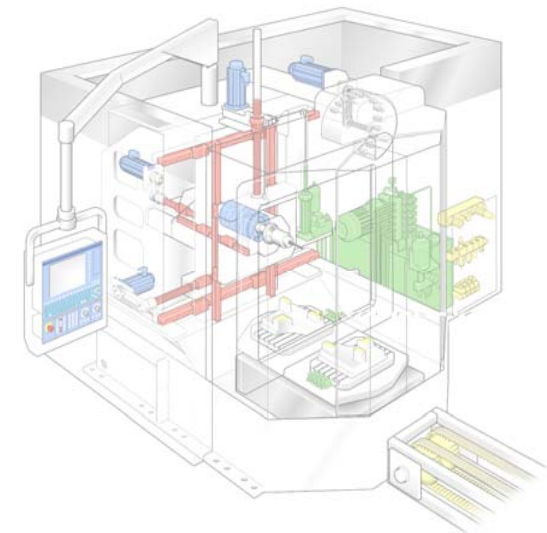
The collage features a central map of Europe with various countries labeled. Surrounding the map are several overlapping document covers and titles:

- Top Left:** Richtlinie 2006/42/EG (Maschinen-Richtlinie) with the European Union flag.
- Top Right:** Richtlinie 89/655/EWG (Arbeitsmittelbenutzungs-Richtlinie) with the European Union flag.
- Middle Left:** Cover of the German **Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG)** and its **9. GPSGV** (MaschinenV) from January 6, 2006.
- Middle Right:** Cover of the German **Arbeitschutzgesetz (ArbSchG)** from November 30, 1973, and the **Arbeitsmittelbenutzungsverordnung (AMBV)** from August 1, 1996.
- Bottom Left:** Cover of the German standard **DIN EN 692** (Werkzeugmaschinen - Mechanische Pressen - Sicherheit) from February 2006.
- Bottom Right:** Cover of the German standard **TRBS 2111** (Technische Regeln für Betriebssicherheit - Mechanische Gefährdungen - Allgemeine Anforderungen).
- Other visible titles:** **Jeiten/Klindt Gerätesicherheitsgesetz** (1st edition, C.H. Beck), **BetrSichV** (Betriebs-sicherheits-ordnung), and **ArbSchG** (Arbeitschutzgesetz).

- **Maschinenrichtlinie** regelt ein einheitliches Schutzniveau zur Unfallverhütung für Maschinen beim Inverkehrbringen von neuen Maschinen innerhalb des europäischen Wirtschaftsraumes.
- **Betriebsicherheitsverordnung** gilt für die Bereitstellung von Arbeitsmitteln durch Arbeitgeber sowie für die Benutzung von Arbeitsmitteln durch Beschäftigte bei der Arbeit.
- **Arbeitsschutzgesetz** dient dazu, Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten bei der Arbeit durch Maßnahmen des Arbeitsschutzes zu sichern und zu verbessern.



- Überblick zu gesetzlichen Verpflichtungen /
Regelwerken
- **Rechtliche Grundlagen – Umsetzung**
 - **Neubau/Neubeschaffung**
 - **Umbau/wesentlich Änderung**
 - **Verkettung von Maschinen**
- best practice bei der
Bosch Rexroth Mechatronics GmbH

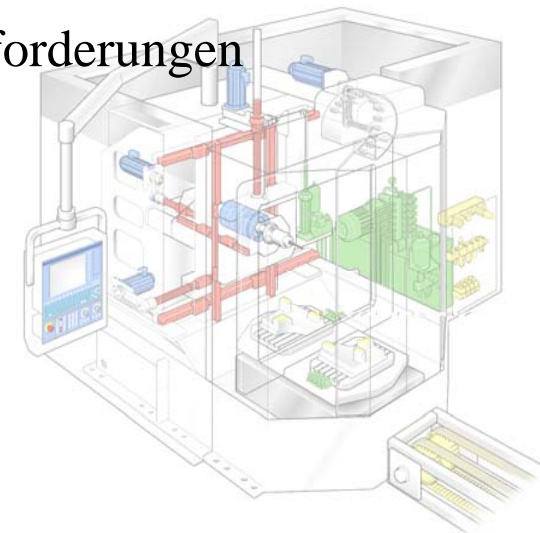


■ **Eigene Anforderungen**

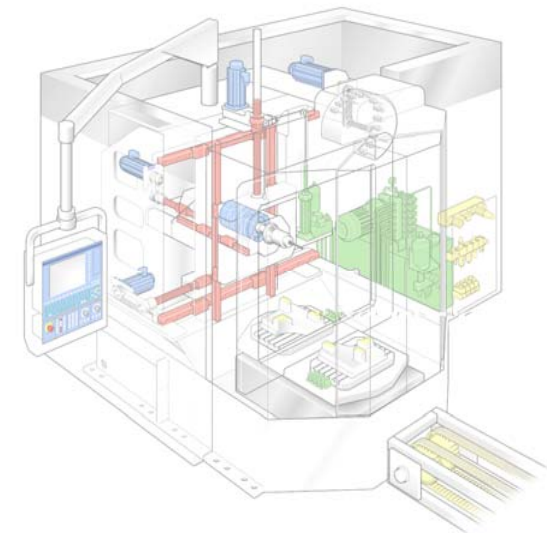
- Technische Anforderungen (Lastenheft)
Leistungsparameter, konstruktive Gestaltung,
Größe/Flächenbedarf, sicherheitstechnische Anforderungen

■ **rechtliche Anforderungen**

- Maschinenrichtlinie - Anhang I
Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen
 - CE-Kennzeichnung
 - CE Konformitätserklärung
 - Bedienungsanleitung
 - Technische Dokumentation

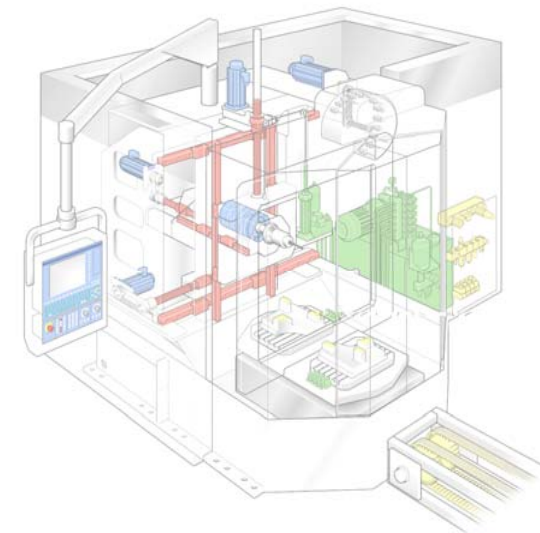


- Überblick zu gesetzlichen Verpflichtungen / Regelwerken
- **Rechtliche Grundlagen – Umsetzung**
 - Neubau/Neubeschaffung
 - **Umbau/wesentlich Änderung**
 - Verkettung von Maschinen
- best practice bei der Bosch Rexroth Mechatronics GmbH –



- Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG)
 - Wesentlich veränderte Produkte werden wie neue Produkte behandelt ⇨ Maschinenrichtlinie

- Interpretationspapier des BMA und der Länder zum Thema „Wesentliche Veränderung von Maschinen“ vom 7. September 2000
 - Das Interpretationspapier bezieht sich auf das Gerätesicherheitsgesetz (GSG) bzw. später auf das Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes (GPSG).



Interpretationspapier „Wesentliche Veränderung von Maschinen“

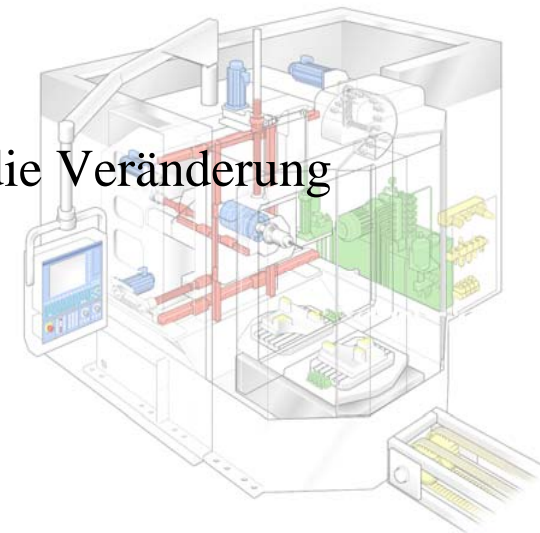
Jede Veränderung an einer gebrauchten Maschine, z.B. durch

- Leistungserhöhungen,
- Funktionsänderungen
- oder Änderungen der Sicherheitstechnik,

ist zunächst - analog zur DIN EN 292-1 bzw. 1050 - systematisch zu untersuchen.

Ziel der Untersuchung ist es zu ermitteln ob sich durch die Veränderung

- **neue Gefährdungen ergeben haben** oder
- ob sich ein **bereits vorhandenes Risiko erhöht hat.**

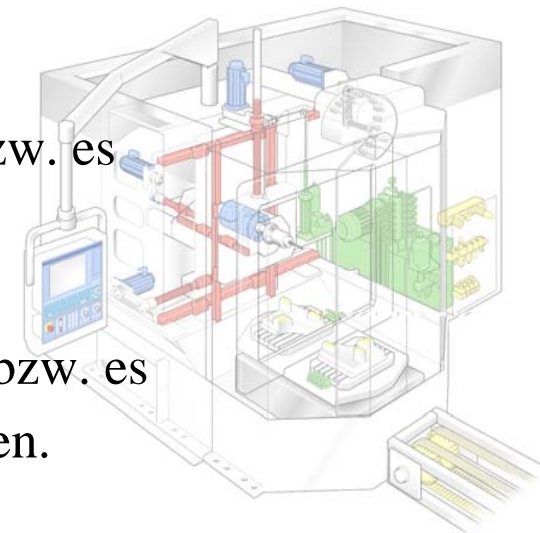


■ Fälle

1. Es liegt keine neue Gefährdung bzw. keine Risikoerhöhung vor, so dass die Maschine nach wie vor als sicher angesehen werden kann.
2. Es liegt zwar eine neue Gefährdung bzw. eine Risikoerhöhung vor, die vorhandenen sicherheitstechnischen Maßnahmen sind aber hierfür ausreichend, so dass die Maschine nach wie vor als sicher angesehen werden kann.
3. Es liegt eine neue Gefährdung bzw. eine Risikoerhöhung vor und die vorhandenen sicherheitstechnischen Maßnahmen sind hierfür nicht ausreichend.



- Bei veränderten Maschinen, die unter die Fallgestaltung 1 oder 2 fallen, sind zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen nicht erforderlich.
 - Veränderte Maschinen, die unter die Fallgestaltung 3 fallen, sind dagegen hinsichtlich der Feststellung, ob eine **wesentliche Veränderung** vorliegt, weiter zu untersuchen.
 - Prüfung ob es möglich ist, die Maschine mit einfachen trennenden Schutzeinrichtungen wieder in einen sicheren Zustand zu bringen
 - Ja – keine wesentliche Änderung
 - Nein – weiterführende Einschätzung des Risikos
1. Der mögliche Personenschaden ist reversibel bzw. es ist ggf. nicht mit einem hohen Sachschaden zu rechnen.
 2. Der mögliche Personenschaden ist irreversibel bzw. es ist ggf. mit einem hohen Sachschaden zu rechnen.



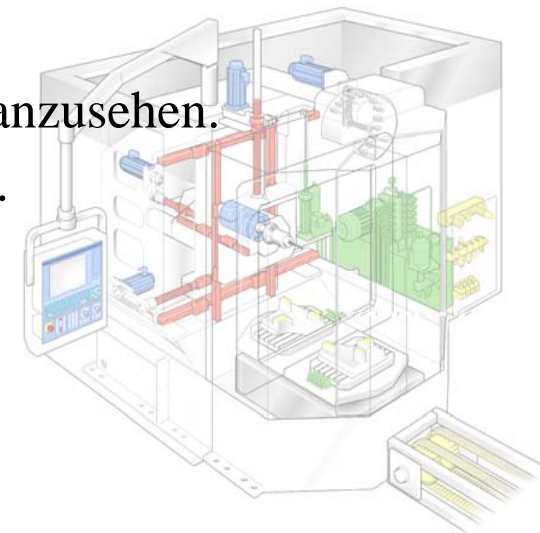
Im ersten Fall ist die Veränderung nicht als wesentlich anzusehen.

Im zweiten Fall ist in einem nächsten Schritt die Wahrscheinlichkeit des Eintritts dieses Schadens zu untersuchen, wobei wiederum zwei Fallgestaltungen möglich sind:

1. Die Wahrscheinlichkeit des Eintritts ist nicht hoch.
2. Die Wahrscheinlichkeit des Eintritts ist hoch.

Im ersten Fall ist die Veränderung nicht als wesentlich anzusehen.

Im zweiten Fall liegt eine wesentliche Veränderung vor.

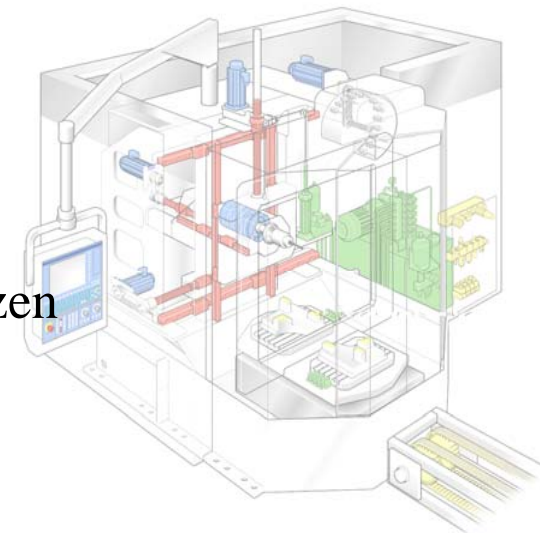


Zusammenfassung

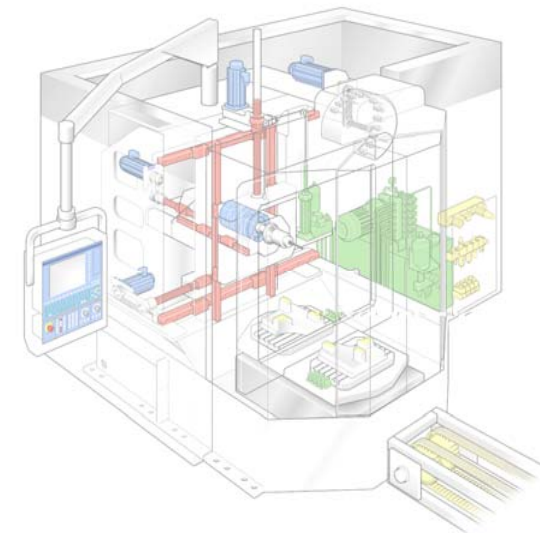
- Es liegt eine neue Gefährdung bzw. eine Risikoerhöhung vor und die vorhandenen sicherheitstechnischen Maßnahmen sind hierfür nicht ausreichend.
- Keine Möglichkeit, die Maschine mit einfachen trennenden Schutzeinrichtungen wieder in einen sicheren Zustand zu bringen
- Der mögliche Personenschaden ist irreversibel bzw. es ist ggf. mit einem hohen Sachschaden zu rechnen.
- Die Wahrscheinlichkeit des Eintritts ist hoch.

⇒ Wesentliche Veränderung

⇒ Forderungen lt. Maschinenrichtlinie umsetzen



- Überblick zu gesetzlichen Verpflichtungen / Regelwerken
- **Rechtliche Grundlagen – Umsetzung**
 - Neubau/Neubeschaffung
 - Umbau/wesentlich Änderung
 - **Verkettung von Maschinen**
- best practice bei der Bosch Rexroth Mechatronics GmbH



Maschinenrichtlinie

■ Begriffsbestimmung

„Maschine“

- ist eine Gesamtheit von miteinander verbundenen Teilen oder Vorrichtungen, von denen mindestens eines beweglich ist, sowie gegebenenfalls von Betätigungsgeräten, Steuer- und Energiekreisen usw., die für eine bestimmte Anwendung, wie die Verarbeitung, die Behandlung, die Fortbewegung und die Aufbereitung eines Werkstoffes zusammengefügt sind,
- **eine Gesamtheit von Maschinen**, sind Maschinen die, damit sie zusammenwirken, so angeordnet sind und betätigt werden, daß sie als Gesamtheit funktionieren,





ARBEITSSCHUTZ

Arbeitsschutz

Geräte- und Produktsicherheitsgesetz/ 9. GPSGV

Interpretationspapier des BMAS und der Länder,
abgestimmt mit dem HVBG, den BGen und dem VDMA
zum Thema „Gesamtheit von Maschinen“

Bek. des BMAS vom 10. März 2006 – IIIb6-39607-3

Die EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (MRL) regelt das Inverkehrbringen und somit den freien Warenverkehr von Maschinen im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR). In der MRL bzw. der Neunten Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung – 9. GPSGV) als der entsprechenden Umsetzung der MRL in deutsches Recht, wird der Begriff „Maschine“ sehr weit gefasst. Eine Maschine im Sinne der MRL ist auch eine „Gesamtheit von Maschinen“, die im allgemeinen Sprachgebrauch als Maschinenanlage, verkettete Anlage oder komplexe Anlage bezeichnet wird.

Im Erwägungsgrund Nr. 11 zur MRL wird besonders darauf hingewiesen, dass die Entwicklung von komplexen Anlagen sowie die dadurch erzeugten Gefahren gleichwertig zu denen der Maschinen sind, so dass ihre ausdrückliche Einbeziehung in die Richtlinie gerechtfertigt ist. Komplexe Anlagen in diesem Sinne können z. B. Maschinenanlagen in der Metallverarbeitung, Papiermaschinen, Fertigungsstraßen in der Automobilindustrie aber auch Anlagen in der Nahrungsmittelproduktion wie z. B. Getränkeabfüllanlagen sein. In der Vergangenheit stellte sich immer wieder die Frage, welche Voraussetzungen solche Anlagen erfüllen müssen, um als „Gesamtheit von Maschinen“ im Sinne der MRL zu gelten.

Zur Interpretation des Begriffs einer Gesamtheit von Maschinen müssen neben der Definition aber auch die Festlegungen für die Steuerung verketteter Anlagen im Anhang I der MRL herangezogen werden.

Besondere Anforderungen an verkettete Anlagen:

Nach Anhang I, Nr. 1.2.4 der MRL muss der Hersteller bei Maschinen oder Maschinenteilen, die für ein Zusammenwirken konzipiert sind, die Maschine so konzipieren und bauen, dass die Befehleinrichtungen zum Stillsetzen, einschließlich der Notbefehleinrichtung, nicht nur die Maschine stillsetzen können, sondern auch alle vor- und/oder nachgeschalteten Einrichtungen, falls deren weiterer Betrieb eine Gefahr darstellen kann. Dies gilt demnach nur dann, wenn die Verkettung der Anlagenkomponenten so tiefgreifend ist, dass beim Abschalten einer einzelnen Maschine der Anlage der weitere Betrieb der vor oder nach geschalteten Maschinen zu einer Gefährdung führen kann.

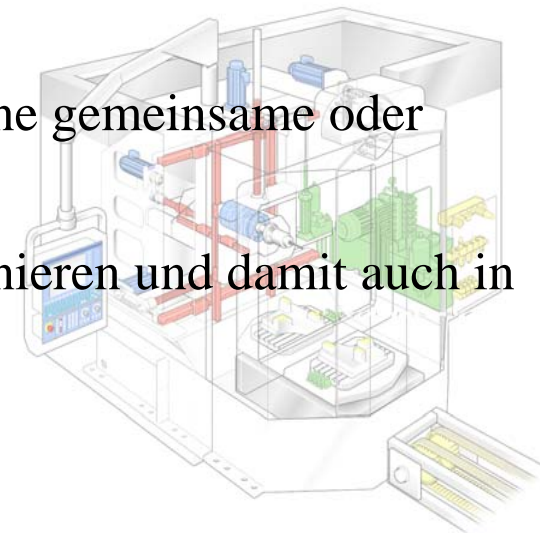
In einem solchen Fall, wenn Verknüpfungsbedingte Gefahren bestehen, die eine sicherheitstechnische Verknüpfung erfordern, unterliegt eine „Maschinenanlage“ als „Gesamtheit von Maschinen“ insgesamt den Anforderungen der MRL.

2 Anwendung der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG auf Maschinenanlagen

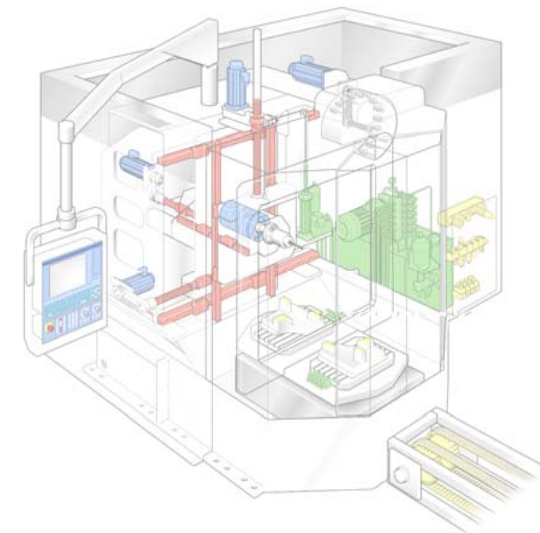
Gemäß der Definition einer Maschine sind Kriterien festgelegt, denen eine „Maschinenanlage“ entsprechen muss, um als „Gesamtheit von Maschinen“ i. S. der MRL zu gelten: Eine Gesamtheit von Maschinen muss, damit sie zusammenwirkt, so angeordnet sein und betätigt werden, dass sie als Gesamtheit funktioniert.

Bezüglich der Anwendung der MRL auf komplexe Anlagen i. S. einer Gesamtheit von Maschinen ist von Bedeutung, dass

- die Anlagenkomponenten als Gesamtheit in einer Weise angeordnet sind das sie als Einheit anzusehen sind (hier wird insbesondere auf die räumlich zusammenhängende Anordnung abgehoben) und
- das die Anlagenkomponenten als Gesamtheit zusammenwirken, d. h. produktionstechnisch gesehen eine Einheit bilden (dies bedeutete z. B., dass das Zusammenwirken auf ein gemeinsames Ziel hin ausgerichtet sein muss) und
- das sie als Gesamtheit betätigt werden, d. h. über eine gemeinsame oder verknüpfte Steuerung verfügen und
- das sie sicherheitstechnisch als Gesamtheit funktionieren und damit auch in dieser Hinsicht eine Einheit bilden



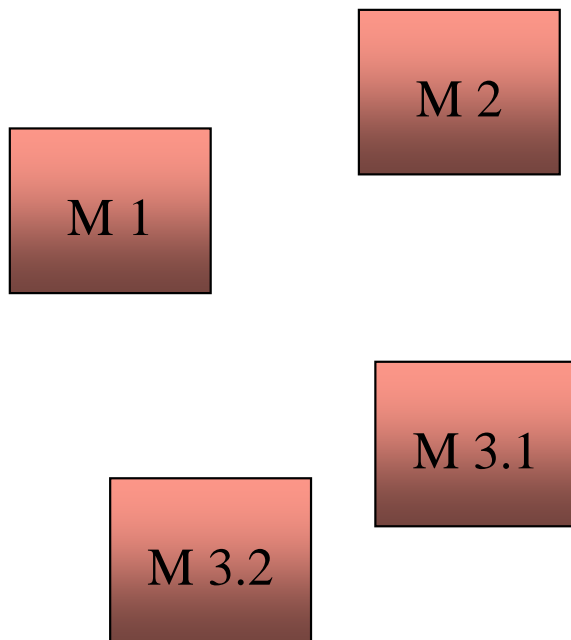
- Überblick zu gesetzlichen Verpflichtungen / Regelwerken
- Rechtliche Grundlagen – Umsetzung
 - Neubau/Neubeschaffung
 - Umbau/wesentlich Änderung
 - Verkettung von Maschinen
- **best practice bei der Bosch Rexroth Mechatronics GmbH**



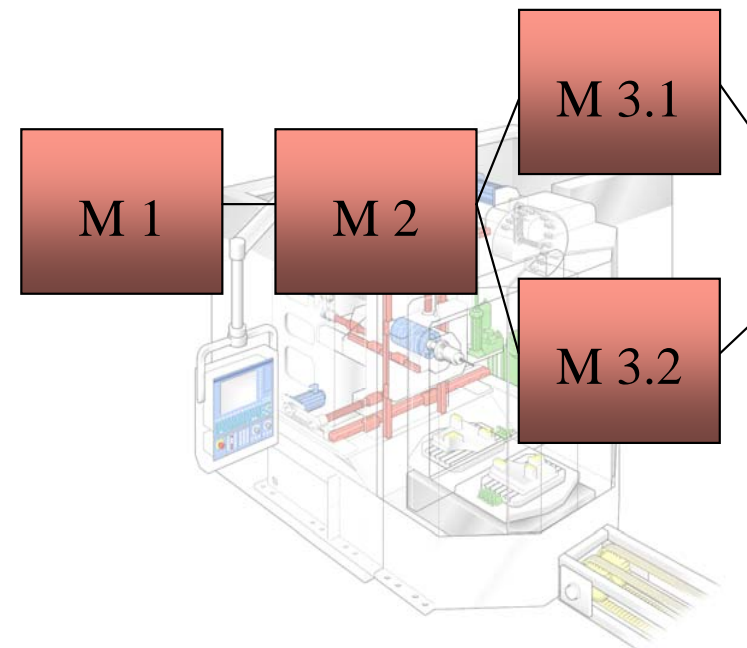
Projekt:

- Ziel: Verkettung von Anlagen - mehrere Maschinen für verschiedene Bearbeitungsschritte miteinander zu verbinden
- Transport der Werkstücke per Transfersystem
- Übergeordnete Steuerung
- Kompletteinhausung (Schutzzaun)

IST:



Ziel:



Fragestellung:

- Welche sicherheitstechnischen Anforderungen sind zu erfüllen ?

Prüfung:

- Sind die verwendeten Maschinen weiterhin als Einzelmaschinen zu betrachten ?
- Was bedeutet das für die Einzelmaschinen – wesentliche Änderung ?
- Wird eine verkettete Anlage hergestellt ? Gesamtheit von Maschinen ?



Grundlagen:

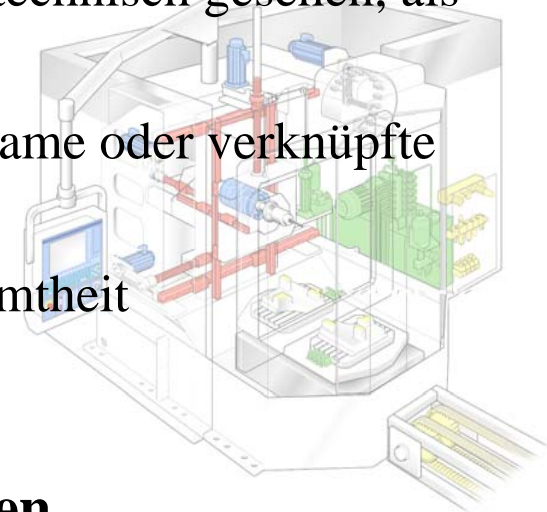
- Maschinenrichtlinie
- Interpretationspapiere des BMAS
(wesentliche Änderungen + Gesamtheit von Maschinen)

Ergebnis:

- Keine wesentlichen Änderungen
- Anlagenkomponenten sind als Gesamtheit in einer Weise angeordnet das sie als Einheit anzusehen sind
- die Anlagenkomponenten wirken, produktionstechnisch gesehen, als Gesamtheit zusammen
- werden Gesamtheit betätigt, d. h. eine gemeinsame oder verknüpfte Steuerung ist vorhanden
- sie funktionieren sicherheitstechnisch als Gesamtheit



Gesamtheit von Maschinen



Gesamtheit der Maschinen

- Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen des Anhang I MaschinenRL erfüllen
- Technische Unterlagen, erforderliche Informationen z.B. Betriebsanleitung
- EG-Konformitätserklärung ausstellen
- CE - Kennzeichnung anbringen

▼B

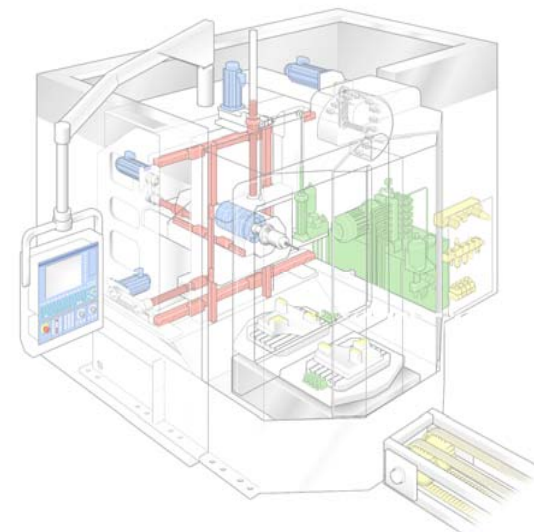
ANHANG III

CE-KONFORMITÄTSKENNZEICHNUNG

- Die CE-Konformitätskennzeichnung besteht aus den Buchstaben „CE“ mit folgendem Schriftbild:



- Bei Verkleinerung oder Vergrößerung der CE-Kennzeichnung müssen die sich aus dem oben abgebildeten Raster ergebenden Proportionen eingehalten werden.
- Die verschiedenen Bestandteile der CE-Kennzeichnung müssen etwa gleich hoch sein; die Mindesthöhe beträgt 5 mm. Bei kleinen Maschinen kann von dieser Mindesthöhe abgewichen werden.



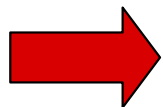
Umsetzung

■ Vergabe nach extern

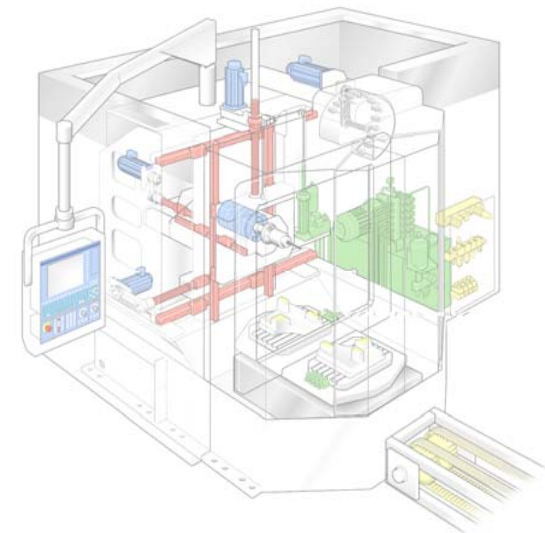
- Vorteil: geringere interne Kapazität erforderlich
- Nachteil: hohe Kosten, dauernde Abhängigkeit

■ Umsetzung intern

- Vorteil: Unabhängigkeit, flexibel, know how bleibt im Haus
- Nachteil: höhere interne Kapazität erforderlich



Interne Umsetzung



Umsetzung

Abstimmung mit Fachausschuss für **Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau** der Berufsgenossenschaft Metall Nord Süd

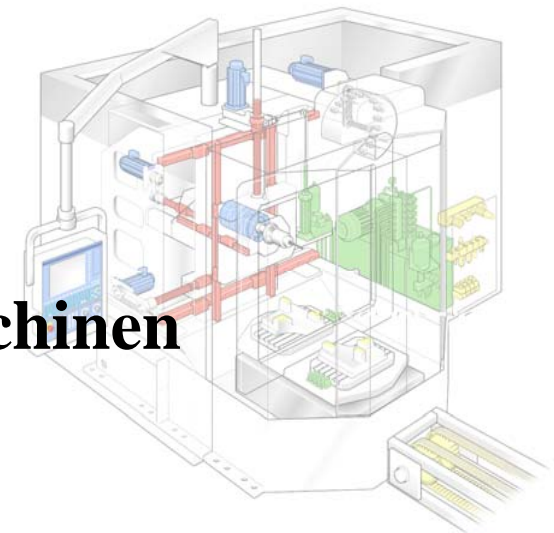
Themenfelder u.a.:

Beratung von Betreibern, Herstellern von Arbeitsmitteln und Einrichtungen sowie Arbeitsverfahren, insbesondere bei Werkzeugmaschinen, flexiblen Fertigungssystemen und dem Betriebsmittelbau

Ergebnis:



Gesamtheit von Maschinen

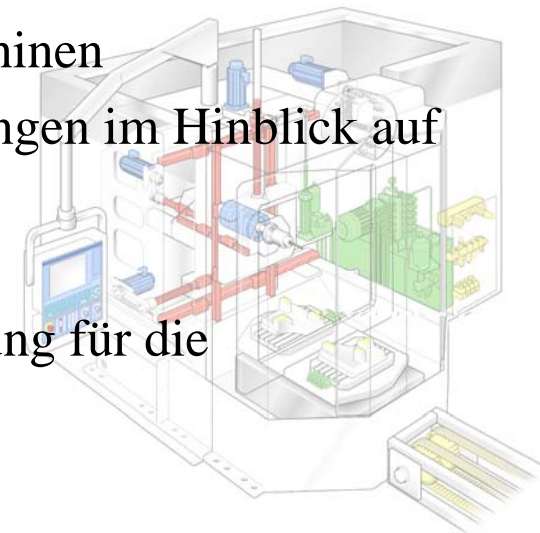


Empfehlungen / Umsetzung:

- Gefahrenanalyse und Schutzmaßnahmenbeschreibung für verknüpfungsbedingte Gefahren
 - Automatikbetrieb
 - Beseitigung von Störungen / Wartung / Instandhaltung / Reparatur
 - GBA Hersteller Verkettung / Steuerung

- Dokumentation einschließlich Betriebsanleitung für die Gesamtanlage unter Verwendung der Dokumentationen und Betriebsanleitungen der Einzel- und Teilmaschinen (Transportsysteme) mit notwendigen Ergänzungen im Hinblick auf die Gesamtanlage.

- Konformitätserklärung und CE - Kennzeichnung für die Gesamtanlage



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit