



# Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Roboternetzwerk SüdOstNiedersachsen

07.12.2023



# Einleitung

## Kurzvorstellung



# Branchenverteilung

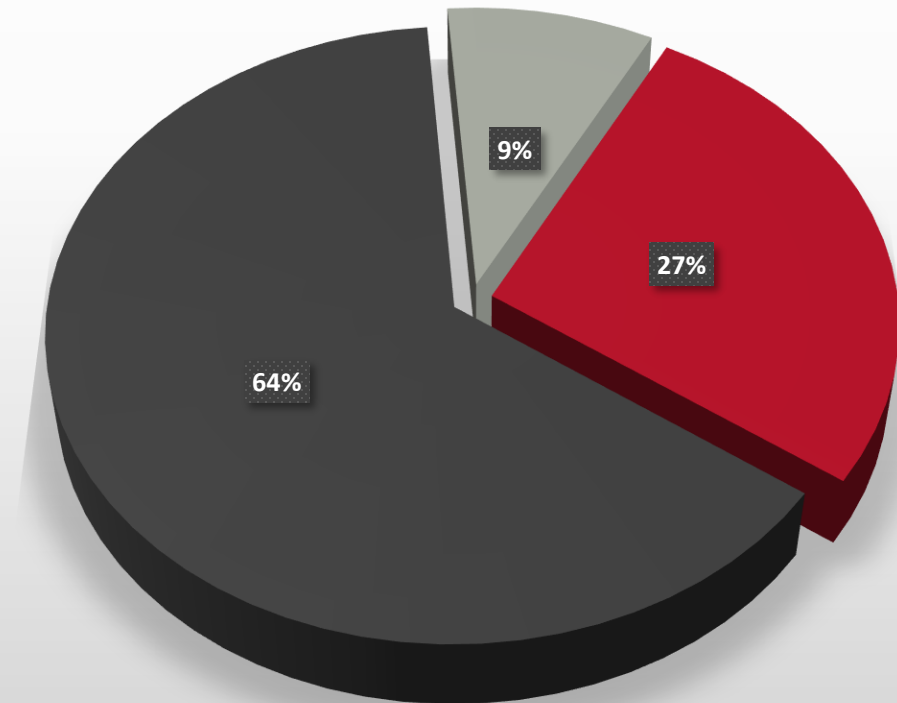
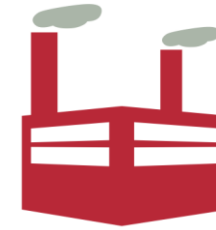
Kurzvorstellung

# 460

## MITARBEITER

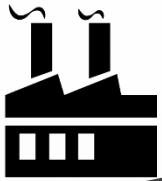
<b>25</b> Jahre Erfahrung	<b>8</b> Standorte
	<b>8</b> Geschäftsfelder

<b>43</b> MIO	<b>EURO</b>
	<b>UMSATZ</b>



■ Automotive  
■ Rail  
■ Industry

# Rechtsgrundlage für sichere Maschinen



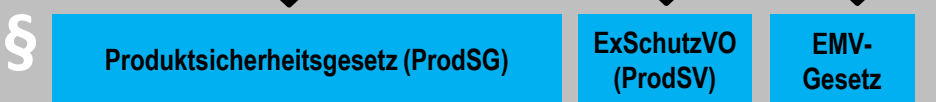
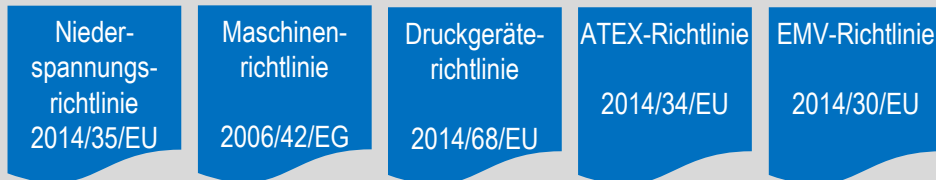
**AEU-Vertrag**  
Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union

Binnenmarkt-Richtlinien  
gem. Art. 114

Sozial-/Arbeitsschutz-  
Richtlinien gem. Art. 153

## Hersteller

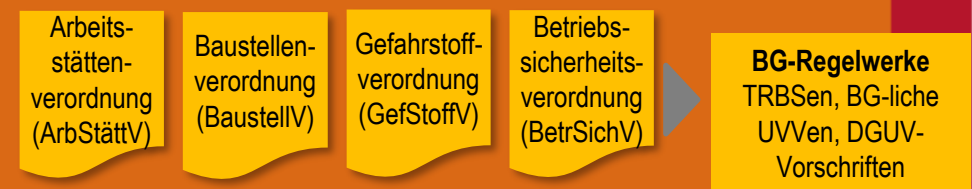
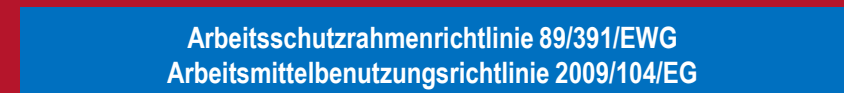
Abbau von Handelshemmnissen im EU-Binnenmarkt



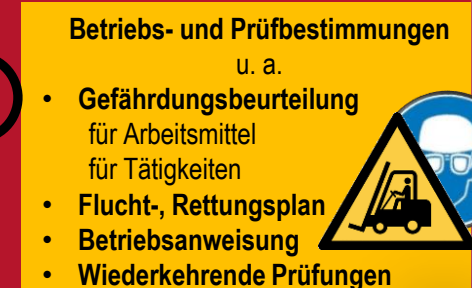
Inverkehrbringen

## Betreiber

Zusammenarbeit der EU-Staaten in sozialen Belangen



Inbetriebnahme



### 1. Sicherheits- und Gesundheitsschutz

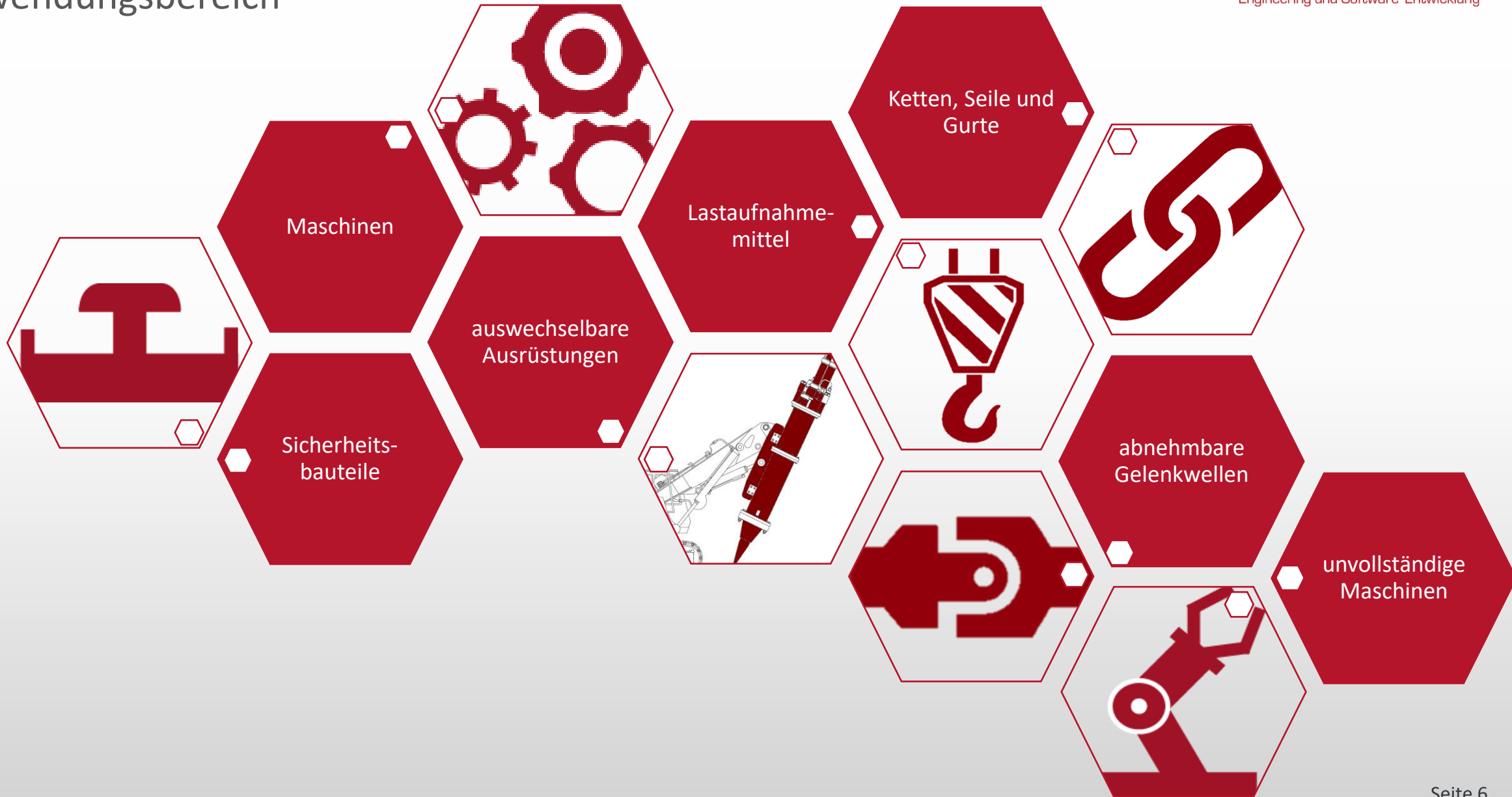
- Jede Maschine hat ein Konformitätsbewertungsverfahren inklusive Risikobeurteilung durchlaufen und hält die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen ein.
- Alle Restrisiken sind durch die Technische Dokumentation für den Benutzer deutlich erkennbar.
- Die technischen Unterlagen werden für die zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten mindestens zehn Jahre lang bereitgehalten.

### 2. Freier Warenverkehr in der EU

- Gleiche Wettbewerbsbedingungen durch einheitliche Anforderungen zur Nachweispflicht und einen einheitlicher Rechtsrahmen bei Verstößen
- Kein Mitgliedsstaat darf ein Inverkehrbringen oder Inbetriebnehmen verbieten oder beschränken, wenn eine Maschine den Anforderungen der Richtlinie entspricht
- Kein Staat der Europäischen Union darf nationale Bestimmungen erlassen, die über die Vorgaben der Maschinenrichtlinie hinausgehen oder ihr widersprechen

# Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

## Anwendungsbereich



# Begriffsbestimmung „Maschine“

nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

- eine mit einem anderen **Antriebssystem** als der unmittelbar eingesetzten menschlichen oder tierischen Kraft ausgestattete oder dafür vorgesehene Gesamtheit **miteinander verbundener Teile** oder Vorrichtungen, von denen **mindestens eines** bzw. eine **beweglich** ist und die **für eine bestimmte Anwendung zusammengefügt** sind;
- eine Gesamtheit im Sinne des ersten Gedankenstrichs, **der lediglich die Teile fehlen, die sie mit ihrem Einsatzort oder mit ihren Energie- und Antriebsquellen verbinden**;
- eine einbaufertige Gesamtheit im Sinne des ersten und zweiten Gedankenstrichs, die **erst nach Anbringung** auf einem Beförderungsmittel oder Installation **in einem Gebäude oder Bauwerk funktionsfähig** ist;
- eine Gesamtheit von Maschinen im Sinne des ersten, zweiten und dritten Gedankenstrichs oder von unvollständigen Maschinen im Sinne des Buchstabens g, die, damit sie zusammenwirken, so angeordnet sind und betätigt werden, dass sie als Gesamtheit funktionieren;
- eine Gesamtheit miteinander verbundener Teile oder Vorrichtungen, von denen mindestens eines bzw. eine beweglich ist und die für Hebevorgänge zusammengefügt sind und deren einzige Antriebsquelle die unmittelbar eingesetzte menschliche Kraft ist;

# Begriffsbestimmung „Maschine“

nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

- eine mit einem anderen **Antriebssystem** als der unmittelbar eingesetzten menschlichen oder tierischen Kraft ausgestattete oder dafür vorgesehene Gesamtheit **miteinander verbundener Teile** oder Vorrichtungen, von denen **mindestens eines** bzw. eine **beweglich** ist und die **für eine bestimmte Anwendung zusammengefügt** sind;
- eine Gesamtheit im Sinne des ersten Gedankenstrichs, der lediglich die Teile fehlen, die sie mit ihrem Einsatzort oder mit ihren Energie- und Antriebsquellen verbinden;
- eine einbaufertige Gesamtheit im Sinne des ersten und zweiten Gedankenstrichs, die **erst nach Anbringung** auf einem Beförderungsmittel oder Installation **in einem Gebäude oder Bauwerk funktionsfähig** ist;
- eine Gesamtheit von Maschinen im Sinne des ersten, zweiten und dritten Gedankenstrichs oder von Vorrichtungen, die **unmittelbar miteinander verbunden sind** und die **als Gesamtheit betätigt werden**, dass sie als Gesamtheit funktionieren;
- eine Gesamtheit miteinander verbundener Teile oder Vorrichtungen, von denen mindestens eines bzw. eine beweglich ist und die für Hebevorgänge zusammengefügt sind und deren einzige Antriebsquelle die unmittelbar eingesetzte menschliche Kraft ist;



# Begriffsbestimmung „Maschine“

nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

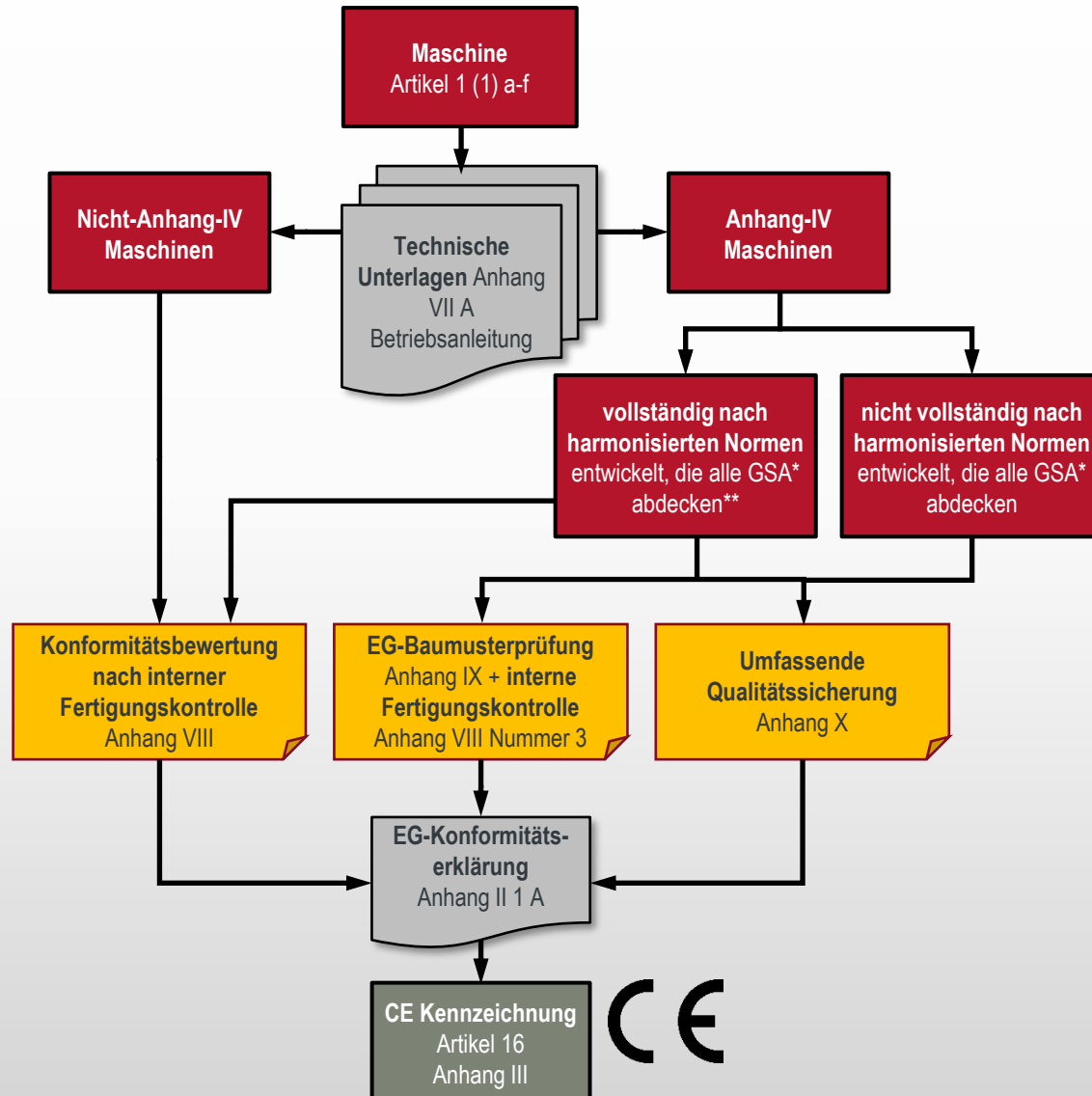


### (1) Der Hersteller oder sein Bevollmächtigter muss vor dem Inverkehrbringen und/oder der Inbetriebnahme einer Maschine

- a) sicherstellen, dass die Maschine die in **Anhang I** aufgeführten, für sie geltenden grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen erfüllt
- b) sicherstellen, dass die in Anhang VII Teil A genannten **technischen Unterlagen** verfügbar sind
- c) insbesondere die erforderlichen Informationen, wie die Betriebsanleitung, zur Verfügung stellen
- d) die zutreffenden **Konformitätsbewertungsverfahren** gemäß Artikel 12 durchführen
- e) die **EG-Konformitätserklärung** gemäß Anhang II Teil 1 Abschnitt A ausstellen und sicherstellen, dass sie der Maschine beiliegt
- f) die **CE-Kennzeichnung** gemäß Artikel 16 anbringen

# Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

## Konformitätsbewertung



\* GSA = Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen

\*\* Harmonisierte Normen liegen nicht vor, die harmonisierten Normen decken nicht alle anwendbaren GSA ab oder die harmonisierten Normen werden nicht oder nur teilweise angewandt.

# Begriffsbestimmung „unvollständige Maschine“

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

- „unvollständige Maschine“ eine Gesamtheit, die **fast eine Maschine** bildet, für sich genommen aber **keine bestimmte Funktion** erfüllen kann. Ein Antriebssystem stellt eine unvollständige Maschine dar. Eine unvollständige Maschine ist nur **dazu bestimmt, in andere Maschinen oder in andere unvollständige Maschinen oder Ausrüstungen eingebaut oder** mit ihnen **zusammengefügt zu werden**, um zusammen mit ihnen eine Maschine im Sinne dieser Richtlinie zu bilden;

# Begriffsbestimmung „unvollständige Maschine“

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

- „unvollständige Maschine“ eine Gesamtheit, die **fast eine Maschine** bildet, für sich genommen aber **keine bestimmte Funktion** erfüllen kann. Ein Antriebssystem stellt eine unvollständige Maschine dar. Eine unvollständige Maschine ist nur **dazu bestimmt, in andere Maschinen oder in andere unvollständige Maschinen oder Ausrüstungen eingebaut oder mit ihnen zusammengefügt zu werden**, um zusammen


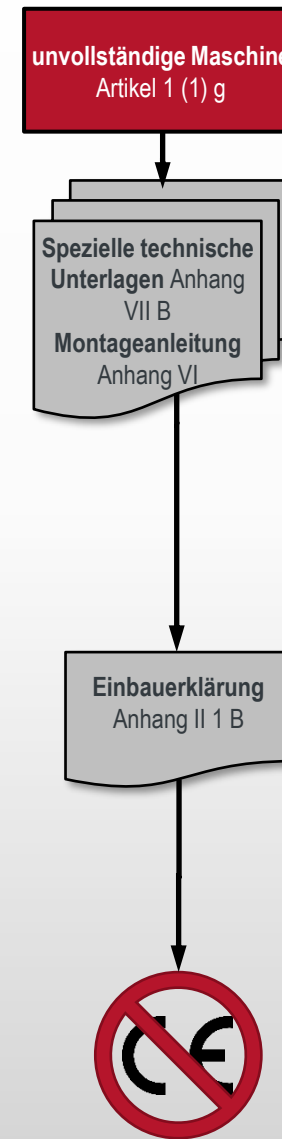
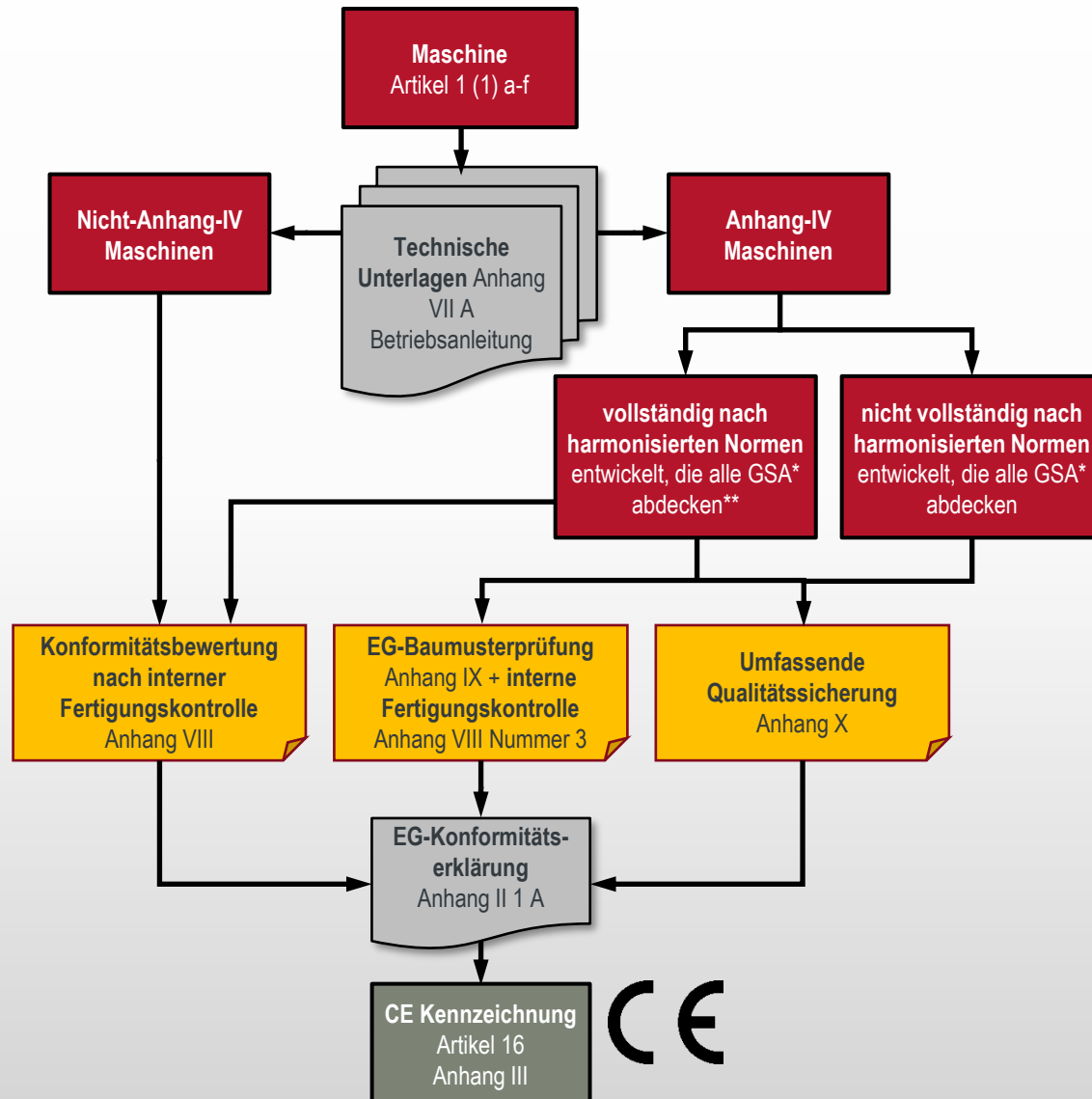
# Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Begriffsbestimmung „unvollständige Maschine“



# Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

## Konformitätsbewertung



- Produktkategorie
- Unterlagen / Erklärungen
- Verfahren
- Kennzeichnung

\* GSA = Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen

\*\* Harmonisierte Normen liegen nicht vor, die harmonisierten Normen decken nicht alle anwendbaren GSA ab oder die harmonisierten Normen werden nicht oder nur teilweise angewandt.

# Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

## Zusammenfügen und verketteten von Maschinen

Eine Gesamtheit von Maschinen oder von unvollständigen Maschinen wirkt so zusammen und ist so angeordnet und wird so betätigt, dass sie als Gesamtheit funktioniert.

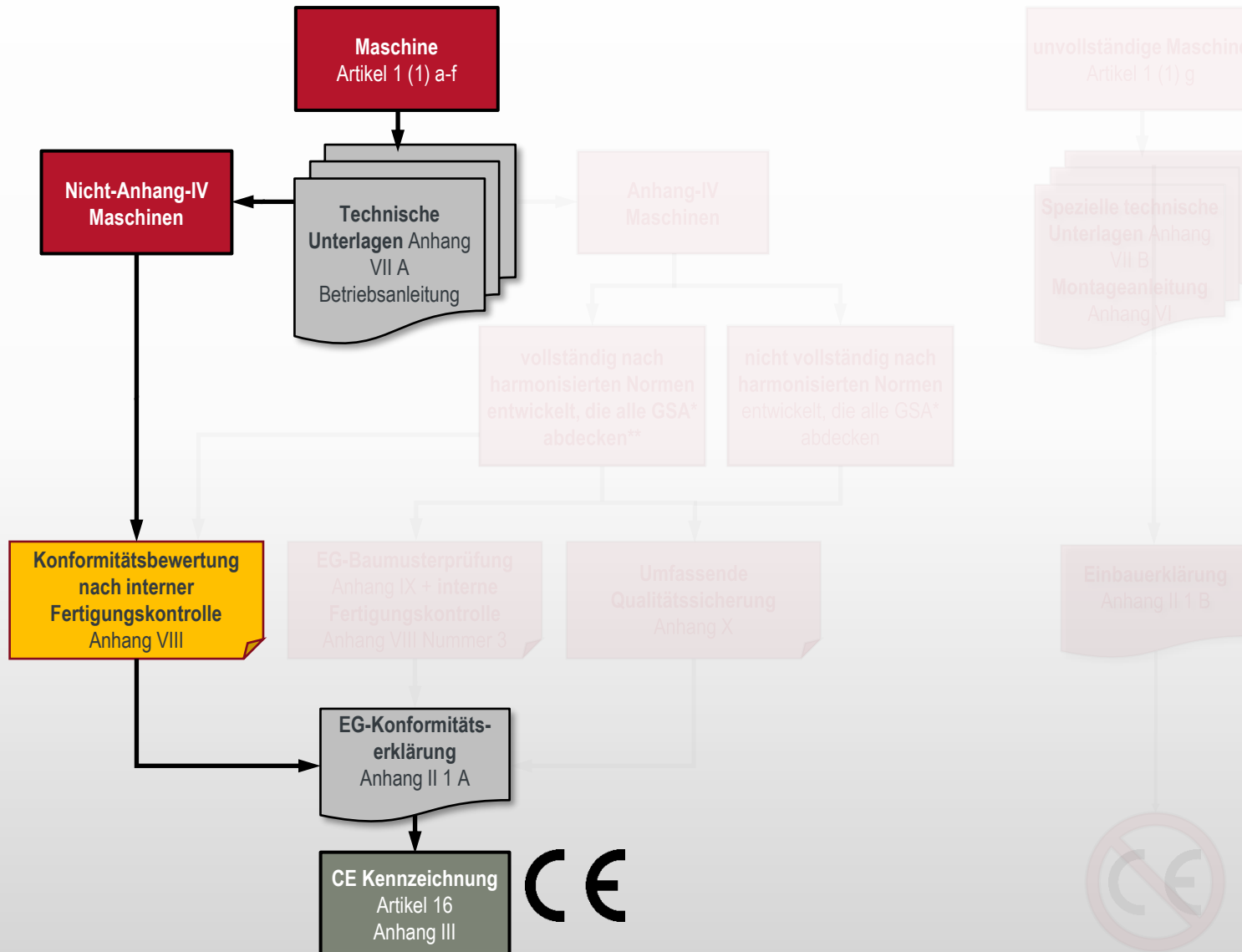






Derjenige, der eine Gesamtheit von Maschinen erzeugt, gilt als Hersteller der Gesamtheit von Maschinen und ist dafür verantwortlich, dass die Gesamtheit als Ganzes die Anforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllt.



# Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

## Konformitätsbewertung



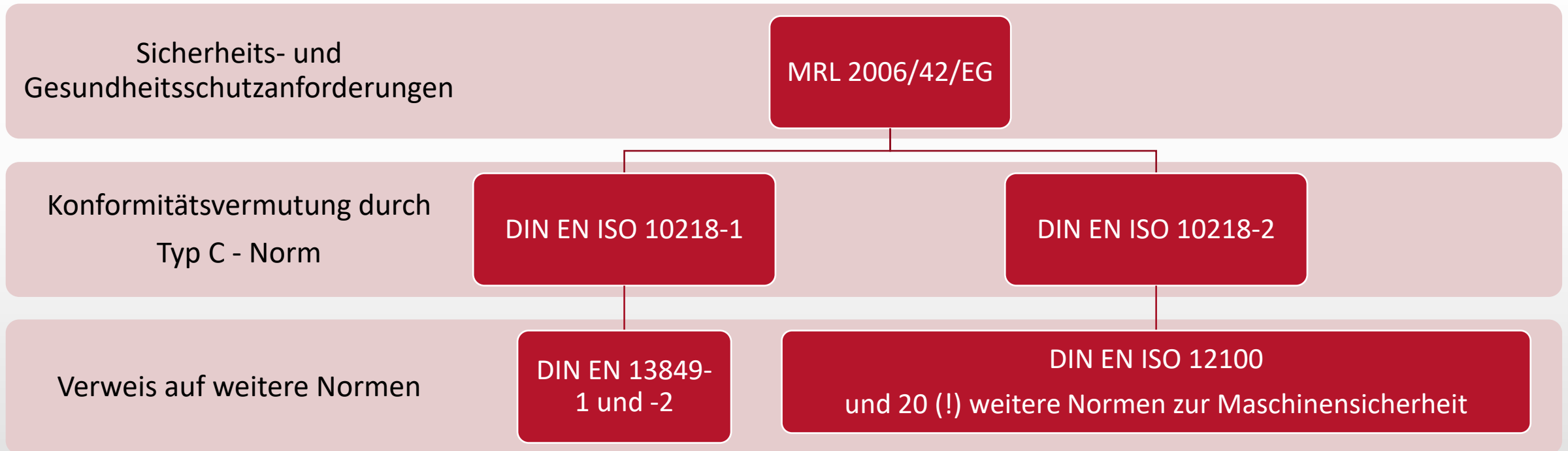
-  Produktkategorie
-  Unterlagen / Erklärungen
-  Verfahren
-  Kennzeichnung

\* GSA = Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen

\*\* Harmonisierte Normen liegen nicht vor, die harmonisierten Normen decken nicht alle anwendbaren GSA ab oder die harmonisierten Normen werden nicht oder nur teilweise angewandt.

# Industrieroboter

## normative Anforderungen bei der Integration



## Teil 2

### Erfahrungen aus der Roboterentwicklung



# Grundsätzliche Anforderungen der Entwicklung eines Roboters

- ▶ Aus ISO 10218-1 gefordert: PLd – Kat. 3

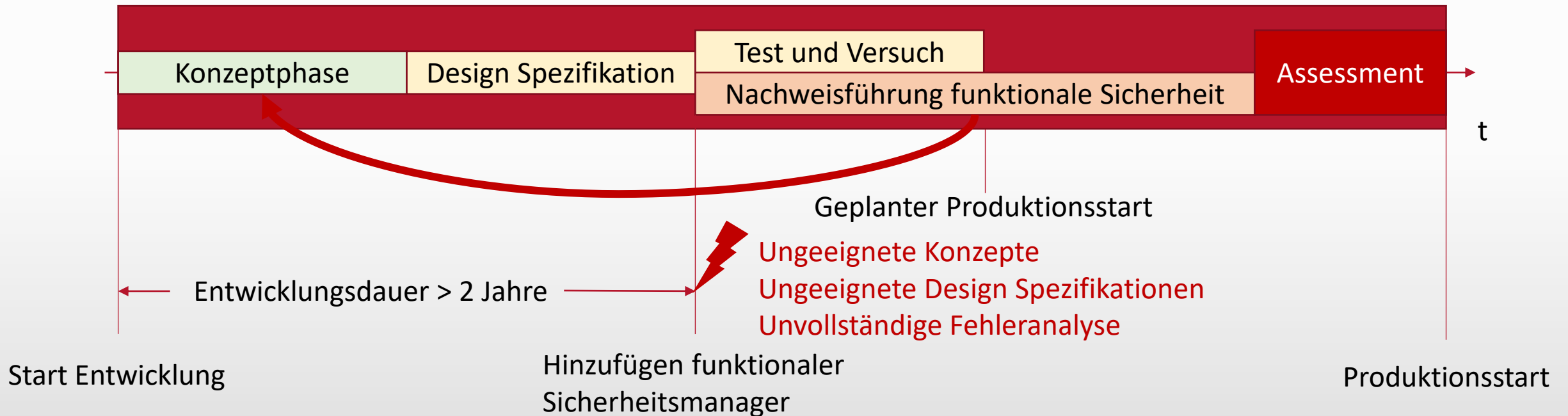
Max. Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde ( $PFH_d$ )

Performance Level	Wahrscheinlichkeit
a	$< 1 \cdot 10^{-4} h^{-1}$
b	$< 1 \cdot 10^{-5} h^{-1}$
c	$< 3 \cdot 10^{-6} h^{-1}$
d	$< 1 \cdot 10^{-6} h^{-1}$
e	$< 1 \cdot 10^{-7} h^{-1}$

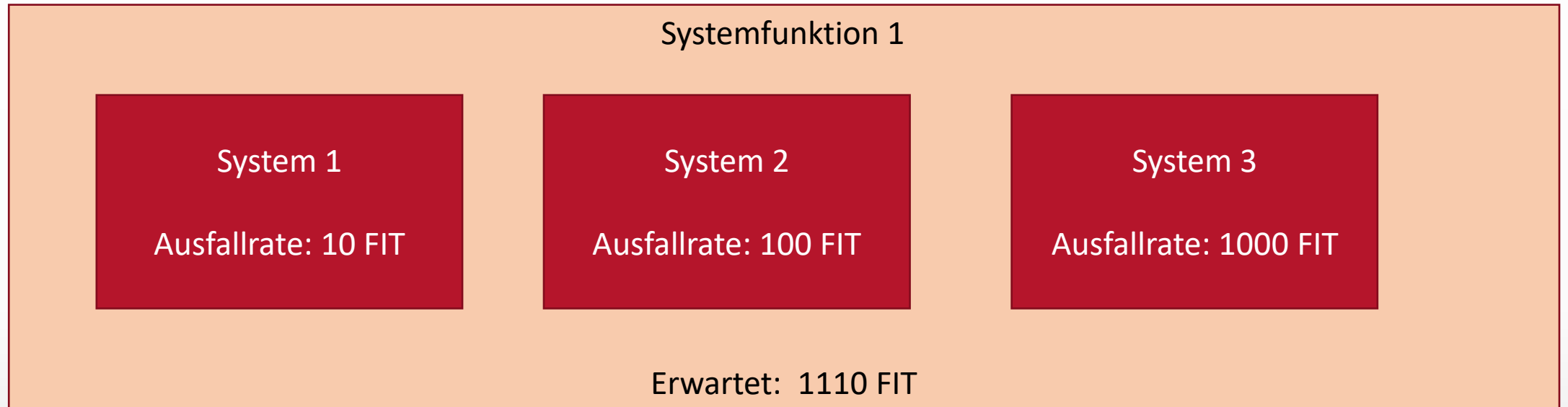
Mindestanforderung an Topologie  
 $DC_{Avg}$

Kategorie	Topologie
B	Einkanalig ohne Diagnose
1	Einkanalig ohne Diagnose
2	Einkanalig mit Diagnose, DC > 60%
3	Zweikanalig mit Diagnose, DC > 90%
4	Zweikanalig mit Diagnose, DC > 99%

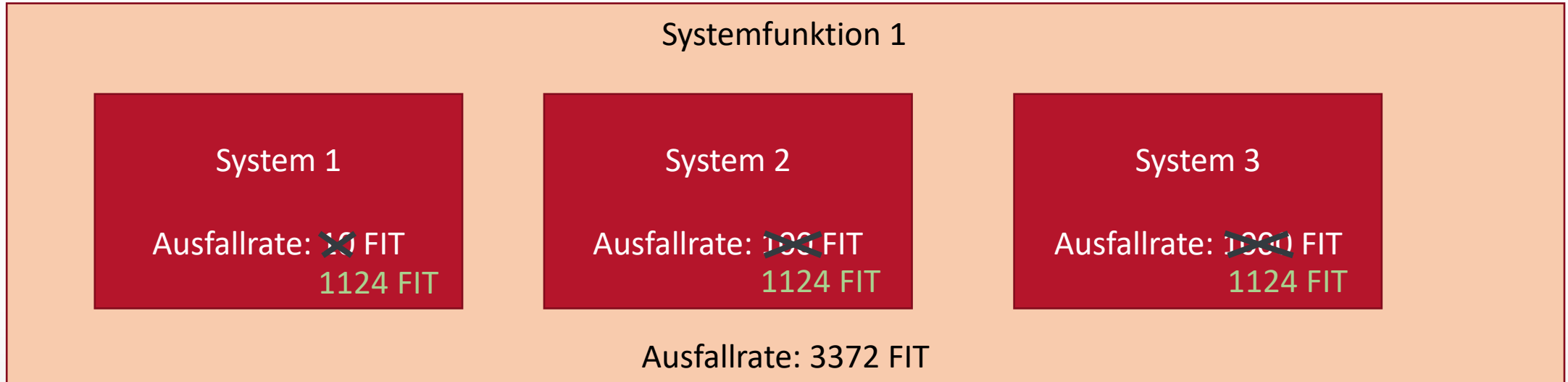
# Problem: Rückwirkung der Normen auf Konzeptphase



# Problem Runden der Ausfallraten in SISTEMA



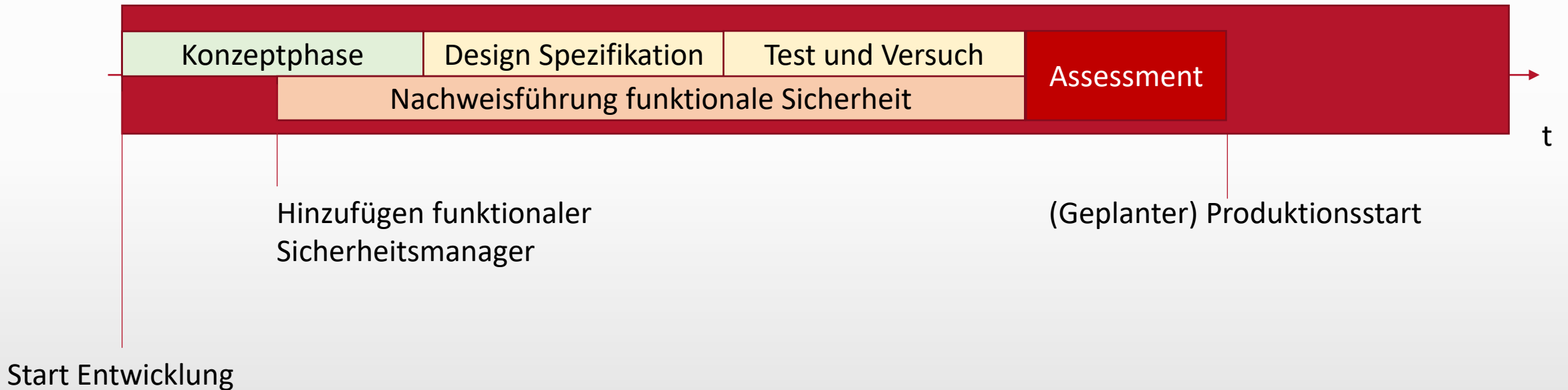
# Problem Runden der Ausfallraten in SISTEMA



Lösung: Nachweis der Sicherheitsfunktionen nach IEC 61508, SIL-2

PL	SIL (IEC 61508-1, zur Information) hohe/kontinuierliche Betriebsart
a	keine Entsprechung
b	1
c	1
d	2
e	3

# Lösung: Normen bereits in Konzeptphase berücksichtigen





# Vielen Dank!

## **ESE Engineering und Software-Entwicklung GmbH**

Am Alten Bahnhof 16

D-38122 Braunschweig

**Dr.-Ing. Björn Cassens**

Leiter Inspektionsstelle

fax: +49 531 23880-33

mobil +49 173 24 96 534

[bjoern.cassens@ese.de](mailto:bjoern.cassens@ese.de)

**Tim-Colin Uhde**

gepr. Sachverständiger für Maschinen- und Anlagensicherheit

tel: +49 531 23880-751

fax: +49 531 23880-33

mobil +49 176 576 546 97

[tim-colin.uhde@ese.de](mailto:tim-colin.uhde@ese.de)



Engineering und Software-Entwicklung