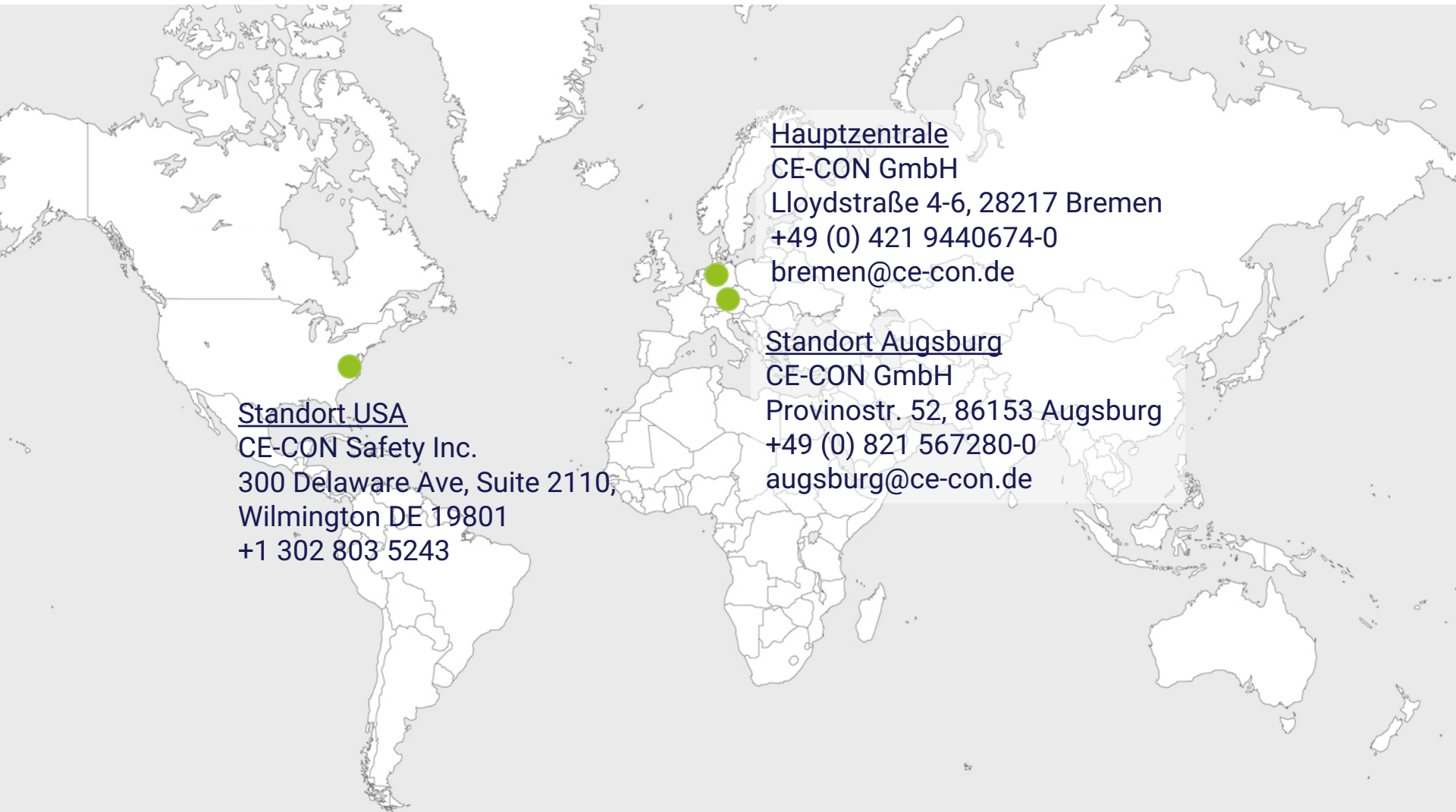


A photograph of two industrial workers in a factory setting. A man on the left is wearing a white hard hat, safety glasses, a blue shirt, and a yellow high-visibility vest. He is holding a tablet and gesturing with his right hand. A woman on the right is also wearing a white hard hat and safety glasses, and is dressed in a red jacket. They are standing behind a black metal safety fence. In the background, there are industrial structures, including a large silver cylindrical tank and metal walkways.

# Webinar “Funktionale Sicherheit”



# Unternehmensvorstellung

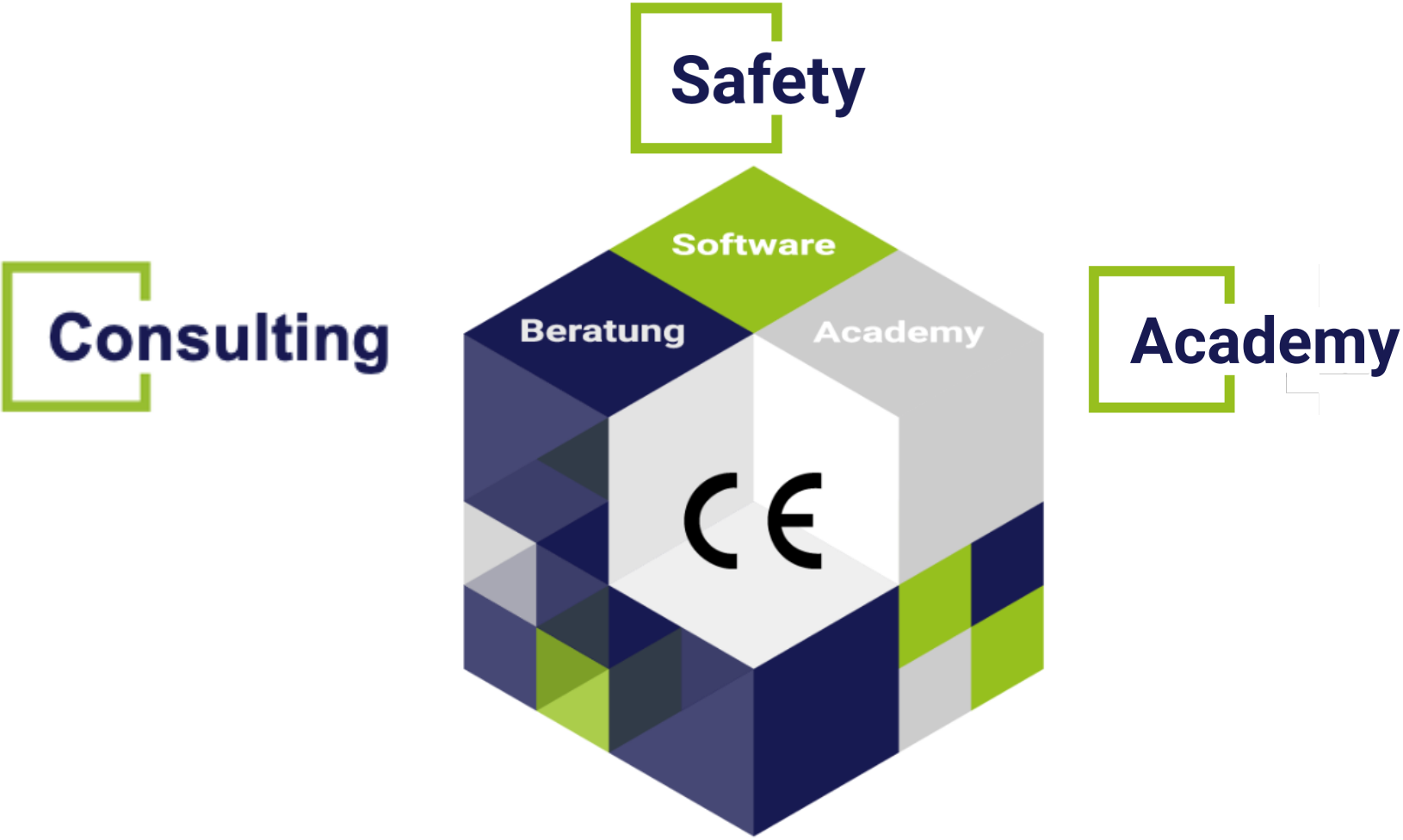


Standort USA  
CE-CON Safety Inc.  
300 Delaware Ave, Suite 2110,  
Wilmington DE 19801  
+1 302 803 5243

Hauptzentrale  
CE-CON GmbH  
Lloydstraße 4-6, 28217 Bremen  
+49 (0) 421 9440674-0  
bremen@ce-con.de

Standort Augsburg  
CE-CON GmbH  
Provinostr. 52, 86153 Augsburg  
+49 (0) 821 567280-0  
augsburg@ce-con.de

# Unsere Leistungen



# Unternehmensvorstellung

## Beratung

- CE-Kennzeichnung
- Risikobeurteilung
- Sicherheits-Analysen
- Sicherheits-Konzepte
- Lockout-Tagout  
Prozeduren
- Arbeitssicherheit
- Technische  
Dokumentation
- Consulting

## Software

- CE-CON Safety
- Software as a Service  
(SaaS)
- Software Entwicklung
- Kundenspezifische  
Lösungen
- IT Projekte

## Academy

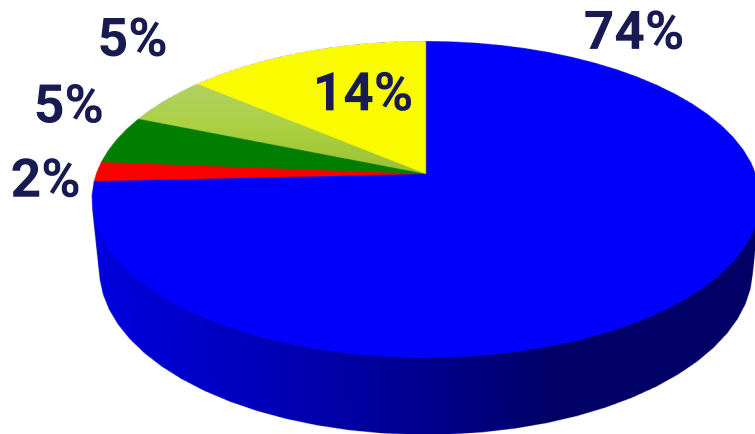
- Training
- Workshops
- Online Training Tools
- Ausbildung

# Unternehmensvorstellung

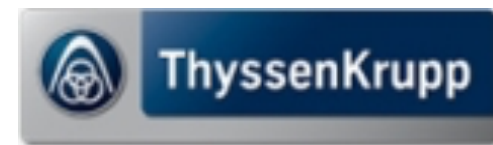
## Bereiche und Sektoren

- Machinery
- Electrical Equipment
- ATEX
- Others
- HSE

- Automotive
- Lebensmittel
- Verpackung
- Chemie
- Stahl und Aluminium
- Diverse andere



# Auswahl an Referenzen

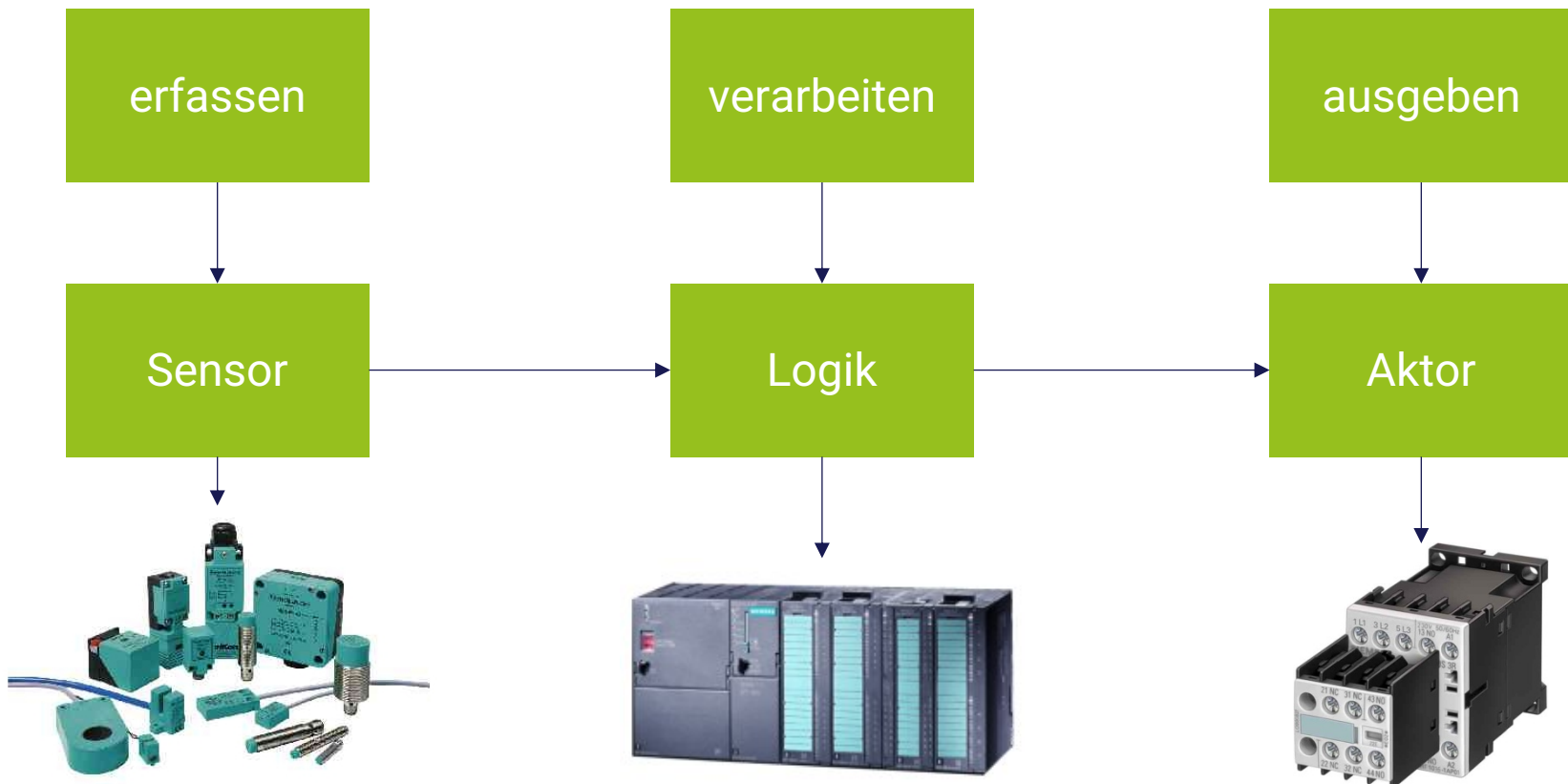


# Was ist funktionale Sicherheit?



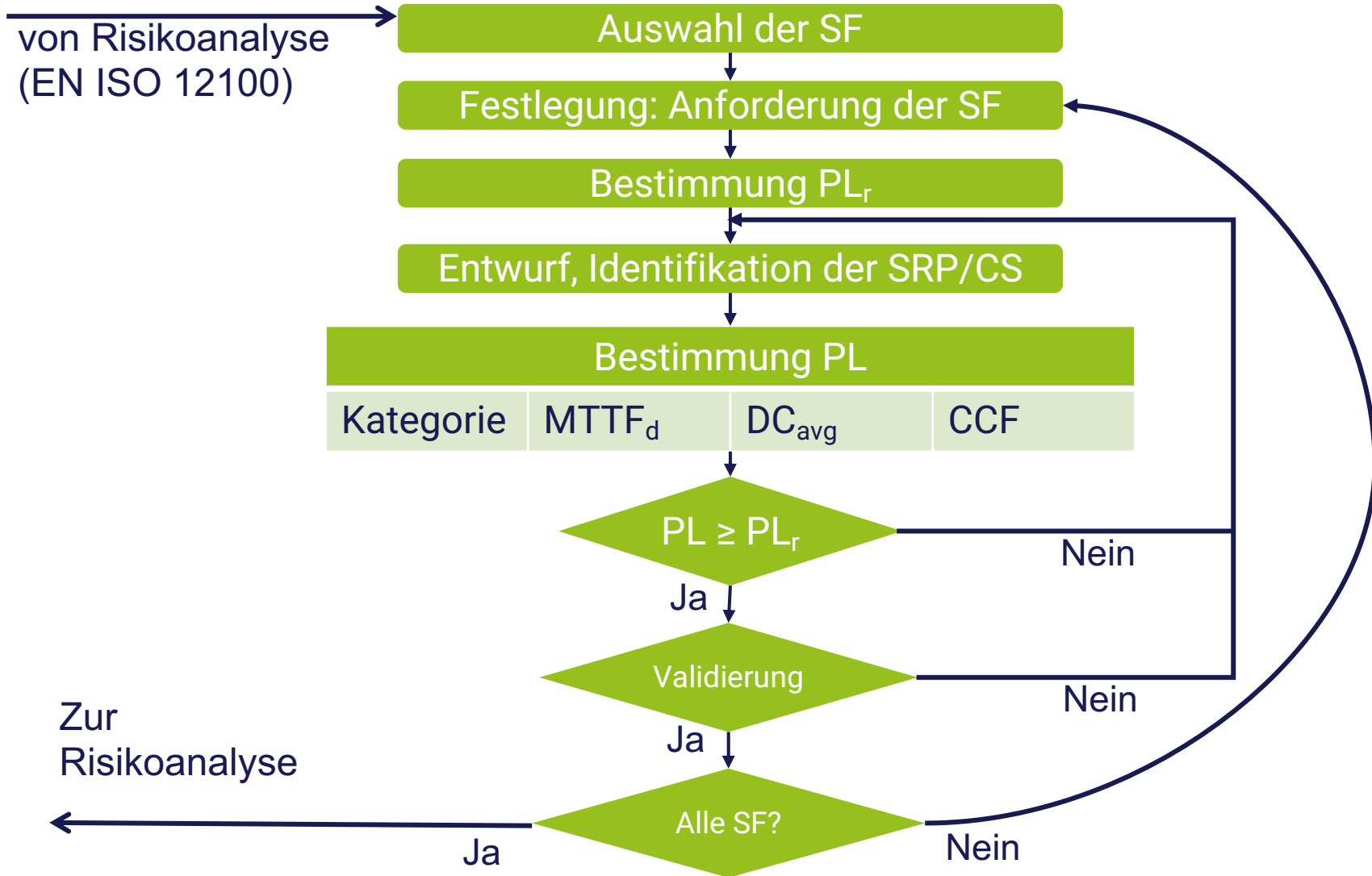
# Sicherheitsfunktionen und Steuerung

- Sicherheitsfunktionen dienen zur Reduzierung des Risikos
- Sicherheitsfunktionen werden von sicherheitsbezogenen Teilen eines Steuerungssystems (SRP/CS) ausgeführt

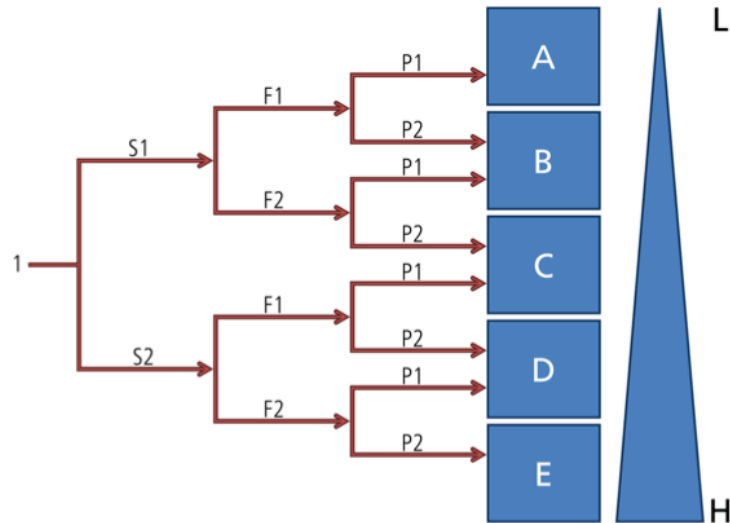




# Iterativer Entwurfs- und Entwicklungsprozess

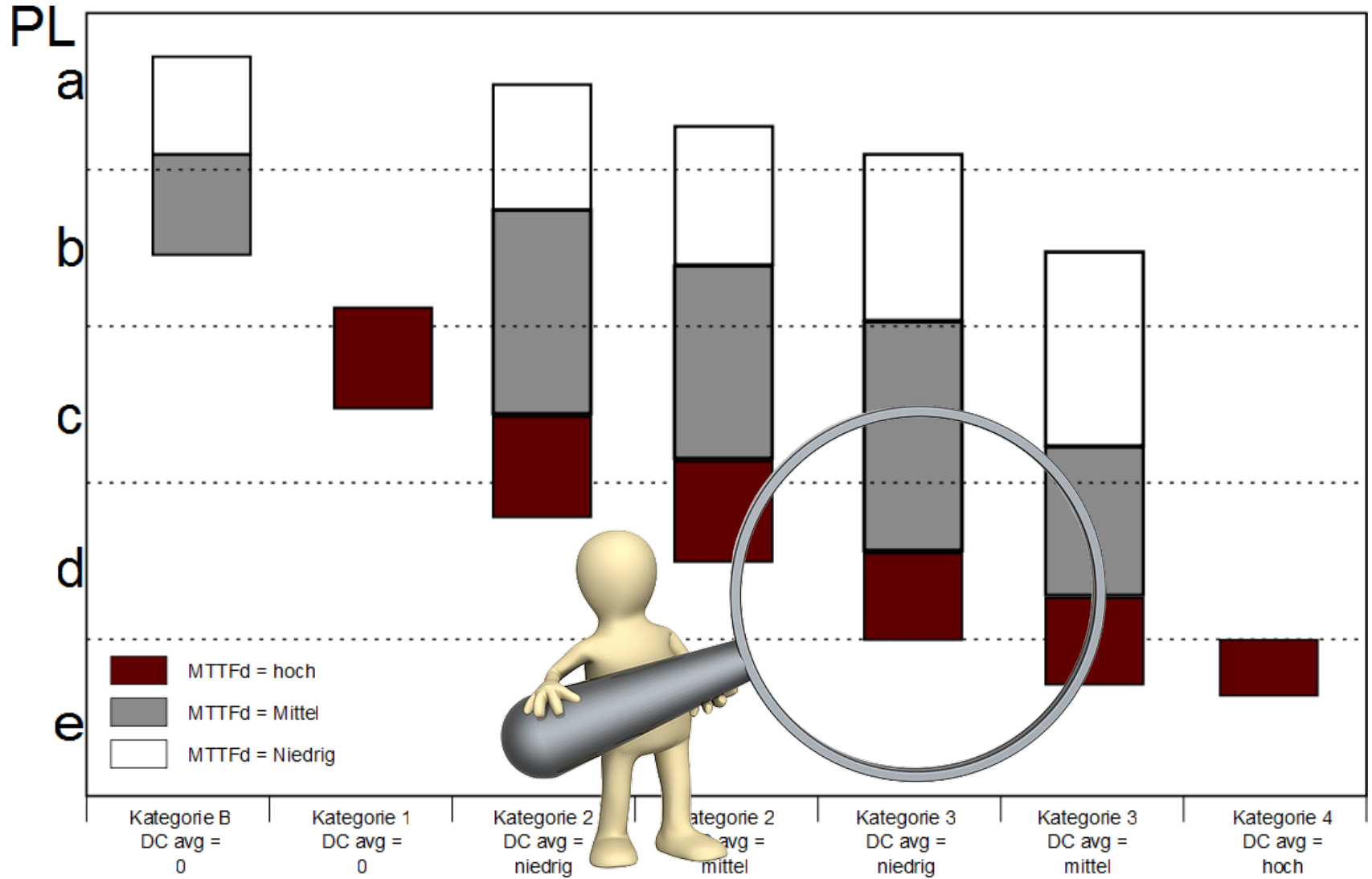


# Einstufung des PL<sub>r</sub>

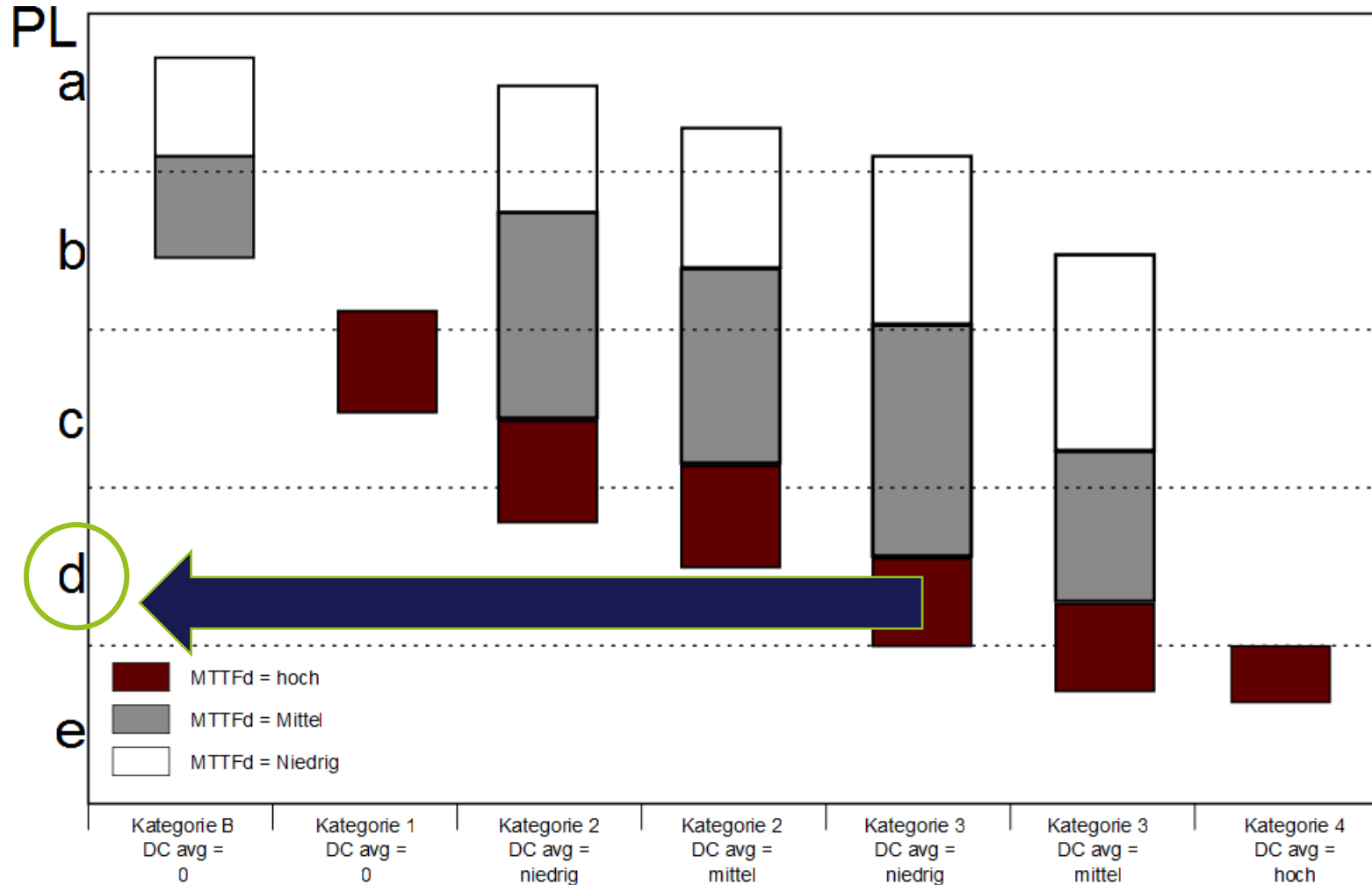


S	Schwere der Verletzung	Reversibel S1
		irreversible oder Tod S2
F	Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition	selten oder kurz F1
		häufig oder von langer Aufenthalt F2
P	Möglichkeit zur Vermeidung oder Begrenzung	möglich P1
		kaum möglich P2

# Säulendiagramm PL



# Vereinfachte Bestimmung des Performance – Levels PL



# Beispiele für Diagnosedeckungsgrade

Tabelle E.1 — Abschätzungen des Diagnosedeckungsgrades (DC)

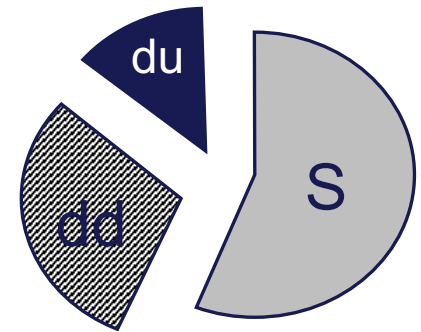
Maßnahme	DC
<b>Eingabeeinheit</b>	
Zyklischer Testimpuls durch dynamische Änderung der Eingangssignale	90 %
Plausibilitätsprüfung, z. B. Verwendung der Schließer- und Öffnerkontakte von zwangsgeführten Relais	99 %
Kreuzvergleich von Eingangssignalen ohne dynamischem Test	0 % bis 99 %, abhängig davon, wie oft ein Signalwechsel durch die Anwendung erfolgt
Kreuzvergleich von Eingangssignalen mit dynamischem Test, wenn Kurzschlüsse nicht bemerkt werden können (bei Mehrfach-Ein-/Ausgängen)	90 %
Kreuzvergleich von Eingangssignalen mit unmittelbarem und Zwischenergebnissen in der Logik (L) und zeitlich und logische Programmlaufüberwachung und Erkennung statischer Ausfälle und Kurzschlüsse (bei Mehrfach-Ein-/Ausgängen)	99 %
Indirekte Überwachung (z. B. Überwachung durch Druckschalter, elektrische Positionsüberwachung von Antriebselementen)	90 % bis 99 %, abhängig von der Anwendung
Direkte Überwachung (z. B. elektrische Stellungsüberwachung der Steuerungsventile, Überwachung elektromechanischer Einheiten durch Zwangsführung)	99 %
Fehlererkennung durch den Prozess	0 % bis 99 %, abhängig von der Anwendung; diese Maßnahme ist allein nicht ausreichend für den erforderlichen Performance Level „e“!
Überwachung einiger Merkmale des Sensors (Ansprechzeit, der Bereich analoger Signale, z. B. elektrischer Widerstand, Kapazität)	60 %

# Diagnosedeckungsgrad DC

$$DC = \frac{\sum \lambda_{dd}}{\sum \lambda_{dd} + \lambda_{du}}$$

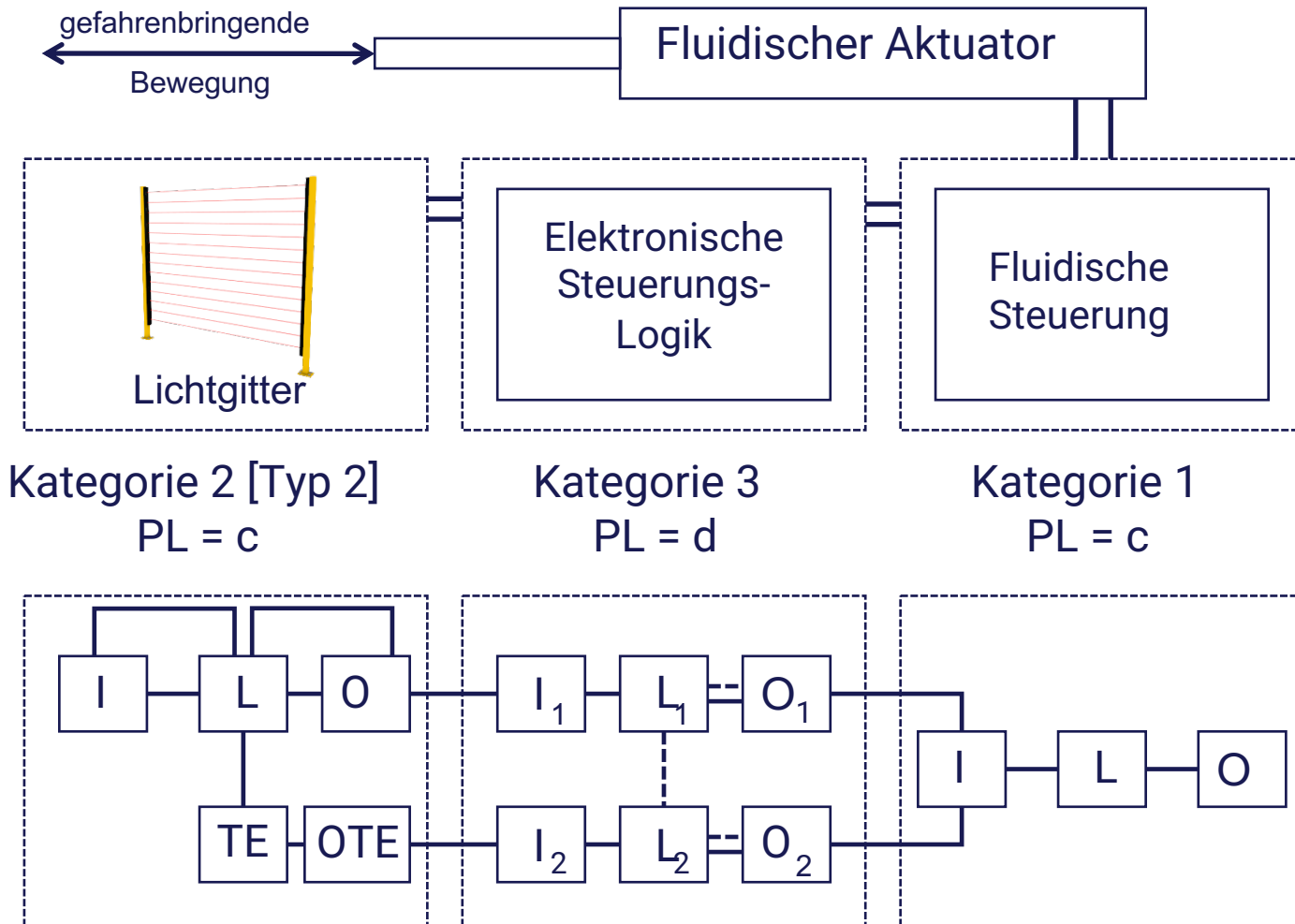
Ausfallrate erkannter gefährlicher Ausfälle  
Ausfallrate aller gefährlicher Ausfälle

Bezeichnung	Wertebereich DC
kein	DC < 60%
niedrig	60% ≤ DC < 90%
mittel	90% ≤ DC < 99%
hoch	99% ≤ DC

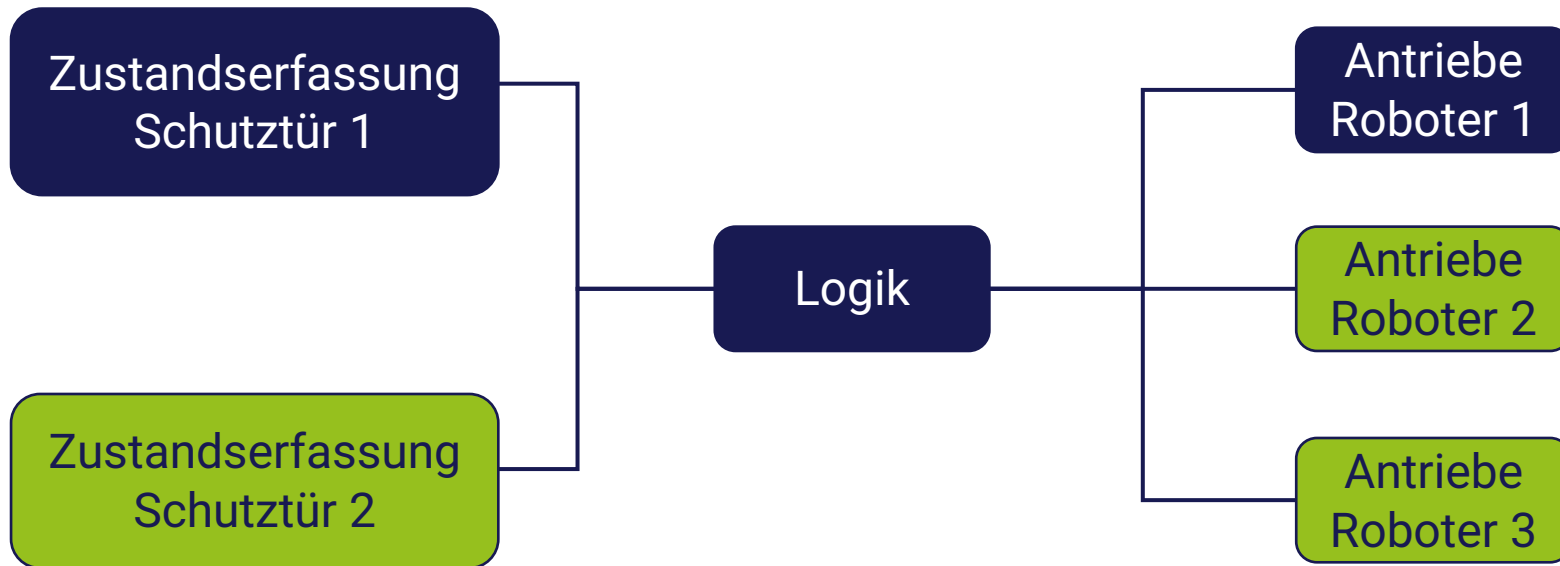


Beispielwerte für  
DC in Anhang E

# Beispiel einer sicherheitsbezogenen Steuerung



# Blockschaltbildschema



Definition der SF:

**SF1: Öffnen der Schutztür 1 setzt Roboter 1 still.**



# SISTEMA

SISTEMA - Safety Integrity Software Tool for the Evaluation of Machine Applications v2.0.7

File Edit View Help

New Open... Save Close Project Library VDMA Library Report Help What's This?

Subsystem

Navigation -baum- Baumstruktur

Statusleiste - zeigt verschiedene Statusinformationen zu SISTEMA an

Arbeitsbereich - zeigt Details zum ausgewählten Objekt

Meldungen - zeigt Informationen, Warnungen und Fehlermeldungen zum ausgewählten Objekt an

Documentation PL Category MTTFD DCavg CCF Blocks

Name of Subsystem: Door switch

Reference designator:

Inventory number:

Device details

Device Manufacturer:

Device Identifier:

Device group:

Part number:

Revision:

Function:  Input  Logic  Output  unknown

Use case:

Description of the use case:

Door switch The current configuration does not allow to calculate the PFHD value using the standard.

Door switch Not all the conditions of the chosen category are met. Please check the list of requirements in the tab 'category' of the subsystem.

<unknown block> Please enter a name for this block.

<unknown block> Conflict in the configuration of the MTTFD value of the DCavg respectively is calculated from elements either in the configuration or in the configuration.

<unknown element> Please enter a name for this element.

<unknown element> Please enter a name for this element.

<unknown block> Please enter a name for this block.

# SRP/CS – Performance Level

---

Wie hoch ist unser erreichtes Performance Level?

$$PL = PL_r$$

$$PL > PL_r$$

$$PL < PL_r \text{ X}$$



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Besuchen Sie uns im Internet unter

[www.ce-con.de](http://www.ce-con.de)

Oder folgen Sie uns auf Facebook

[www.facebook.com/CECONTeam](http://www.facebook.com/CECONTeam)

**Ole Ernst**

Projektmanager

**Lloydstraße 4 - 6 | D – 28217 Bremen**

Tel.: +49 (0) 421 944 06 74 - 1

Mobil +49 (0) 151 213 359 26

Email: [o.ernst@ce-con.de](mailto:o.ernst@ce-con.de)