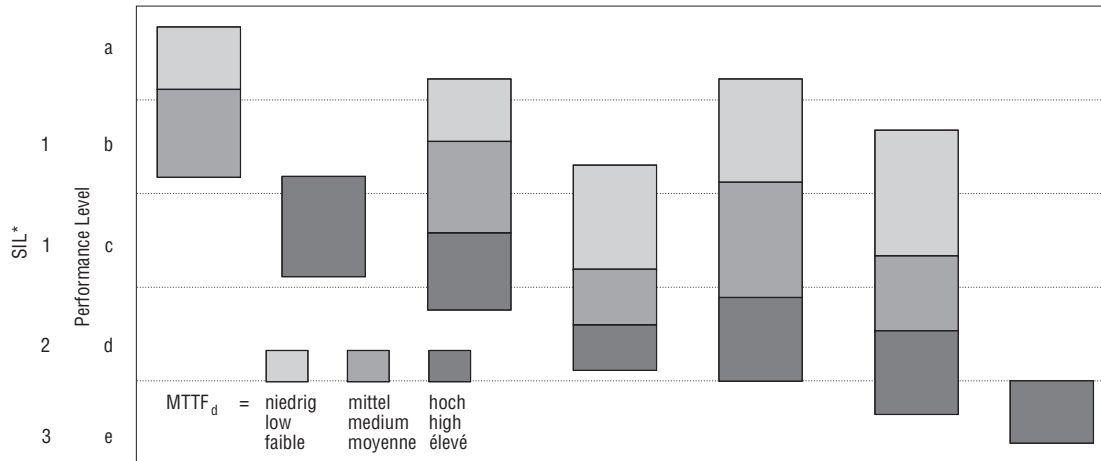


Zusammenhang zwischen Performance Level (PL), SIL und Kategorie
Relationship between performance level (PL), SIL and category
Corrélation entre niveau de performance (PL), niveau d'intégrité de sécurité (SIL) et catégorie



Kategorie nach EN 954-1: B 1 2 2 3 3 4
 Category acc. to EN 954-1:
 Catégorie suivant EN 954-1 :
 DC_{avg} = 0 0 niedrig/low/faible mittel/medium/moyenne niedrig/low/faible mittel/medium/moyenne hoch/high/élevé

Bestimmung des MTTF_d je Kanal:
Definition of MTTF_d per channel:
Définition de MTTF_d, par canal :

Bezeichnung der MTTF _d Type of MTTF _d Désignation de la MTTF _d	Bereich der MTTF _d Range of MTTF _d Domaine de la MTTF _d
Niedrig/low/faible	3 Jahre/years/ans < MTTF _d < 10 Jahre/years/ans
Mittel/medium/moyenne	10 Jahre/years/ans < MTTF _d < 30 Jahre/years/ans
Hoch/high/élevé	30 Jahre/years/ans < MTTF _d < 100 Jahre/years/ans

Nach dem „Parts-Count“-Verfahren werden alle Bauteile je Kanal betrachtet:
 With the “Parts-Count”-method all components of each channel has to be observed:
 La méthode «Parts-Count» permet d’observer tous les composants d’un canal :

$$\frac{1}{MTTF_d} = \sum_{i=1}^{\tilde{N}} \frac{1}{MTTF_{di}} = \sum_{j=1}^{\tilde{N}} \frac{n_j}{MTTF_{dj}}$$

MTTF_d für den gesamten Kanal

MTTF_{di} und MTTF_{dj} entsprechend für jedes Bauteil, wobei n_j der Anzahl des jeweiligen Bauteils entspricht.

MTTF_d for the complete channel

MTTF_{di} and MTTF_{dj} adequate to every part, therefore n_j are the quantity of every part.

MTTF_d pour l’ensemble du canal

MTTF_{di} et MTTF_{dj} adaptés à chaque composant, avec n_j correspondant au nombre de composants.

Diagnosedeckungsgrad (DC)
Diagnosis coverage (DC)
Degré de couverture du diagnostic (DC)

Bezeichnung des DC Type of DC Désignation du DC	Bereich des DC Range of DC Domaine du DC
Kein/none/aucun	DC < 60%
Niedrig/low/faible	60% ≤ DC < 90%
Mittel/medium/moyenne	90% ≤ DC < 99%
Hoch/high/élevé	99% ≤ DC

Bestimmung des durchschnittlichen Diagnose Deckungsgrad (DC):

Definition of the average Diagnostic Coverage (DC):

Définition du degré de couverture moyen du diagnostic (DC) :

$$DC_{avg} = \frac{\frac{DC_1}{MTTF_{d1}} + \frac{DC_2}{MTTF_{d2}} + \dots + \frac{DC_N}{MTTF_{dN}}}{\frac{1}{MTTF_{d1}} + \frac{1}{MTTF_{d2}} + \dots + \frac{1}{MTTF_{dN}}}$$

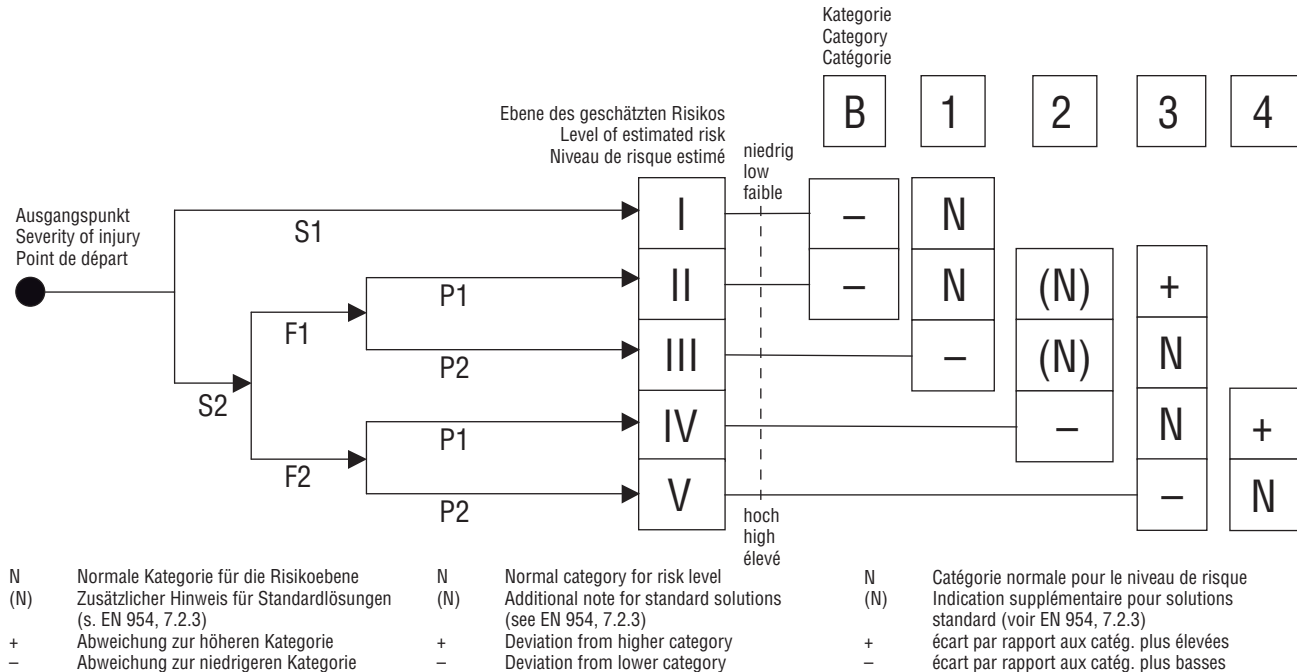
Quantifizierung von Maßnahmen gegen Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (CCF)
Quantification and arrangements against breakdowns caused by common failure (CCF)
Quantification et mesures contre les pannes d'origine commune (CCF)

Maßnahme gegen CCF Arrangements against CCF	Punktzahl points
Physikalische Trennung zwischen den Signalpfaden: Trennung der Verdrahtung, ausreichende Luft- und Kriechstrecken auf gedruckten Schaltungen Physical isolation of the signal paths. Isolation of wires and enough space on printed blanks against surface leakage Isolation physique entre les voies du signal. Isolation des câbles et suffisamment de place sur et au-dessus des cartes imprimées	15
Unterschiedliche Technologien/Gestaltungen oder physikalische Prinzipien werden verwendet Different technologies or physical principles are used Différentes techniques/conceptions ou principes physiques sont utilisés	20
Schutz gegen Überspannung und -Strom Protection against high voltage and high current Protection contre les surtensions et les excès de courant	15
Verwendung bewährter Bauteile Use of approved components Utilisation de composants éprouvés	5
Berücksichtigung einer Ausfallart infolge Ausfälle mit gemeinsamer Ursache Consideration of one breakdown possibility with common failure Prise en compte d'un type de panne en cas de panne d'origine commune	5
Geschulte Konstrukteure und Monteure Skilled engineers and assemblers Formation approfondie des constructeurs et techniciens	5
Schutz vor Umwelteinflüssen Protection against environmental effects Protection contre les influences de l'environnement	35
	Gesamt Total Total _____
(max. erreichbar 100, bei 65 oder mehr ist die Anforderung erreicht) (max. score 100, with 65 or more, the demand is reached) (total max. possible 100, à un score de 65 ou plus, les exigences sont remplies)	

Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (PFH) in Bezug zu PL und SIL
Probability of Failure per hour in relationship to PL and SIL
Probabilité d'une panne dangereuse par heure (PHF) par rapport à PL et SIL

SIL (IEC 62061)	PFH	PL (ISO 13849)
Keine spezielle Anforderung / no special demand / Pas d'exigence spéciale	$10^{-5} < PFH < 10^{-4}$	a
1 (MTTFd low)	$3 \cdot 10^{-6} < PFH < 10^{-5}$	b
1 (MTTFd low)	$10^{-6} < PFH < 3 \cdot 10^{-6}$	c
2 (MTTFd medium)	$10^{-7} < PFH < 10^{-6}$	d
3 (MTTFd high)	$10^{-8} < PFH < 10^{-7}$	e

Alter Risikograph nach DIN EN 954-1 zur Bestimmung der Kategorie für jede Sicherheitsfunktion
Old risk graph according to DIN EN 954-1 for determining the category for each safety function
Vieux graphique des risques conformément à la norme DIN EN 954-1 pour définir le catégorie de chaque fonction de sécurité



Neuer Risikograph nach ISO 13849-1 zur Bestimmung des PL für jede Sicherheitsfunktion
New risk graph according to ISO 13849-1 for determining PL for each safety function
Nouveau graphique des risques conformément à la norme ISO 13849-1 pour définir le PL de chaque fonction de sécurité

