

Fraunhofer IPA | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart

Herrn Andreas Dietz
APIS Informationstechnologien GmbH
Gewerbepark A 13
D-93086 Wörth a.d. Donau

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik
und Automatisierung IPA

Institutsleiter
Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl

Nobelstraße 12
D-70569 Stuttgart

Dr.-Ing. Alexander Schloske
Senior Expert Quality Management
Functional Safety Engineer ISO 26262
Leiter Stuttgarter Produktionsakademie
Telefon + 49 (0)711 / 970-1890 | Fax -1854
alexander.schloske@ipa.fraunhofer.de
www.ipa.fraunhofer.de

Stuttgart, 26. Mai 2015

**Validierung der Berechnung der Kennwerte zur Funktionalen Sicherheit nach ISO 26262:2011
durch die Software IQ-RM-PRO Version 6.5 - 0080 der APIS Informationstechnologien GmbH**

Sehr geehrter Herr Dietz,

die von Ihnen übersandte Beispieldatei habe ich auf Übereinstimmung der Berechnung der Kennwerte zur Funktionalen Sicherheit durch die IQ-RM-PRO 6.5 – 0080 der APIS Informationstechnologien GmbH gemäß den Vorgaben der ISO 26262:2011 geprüft.

Ich kann Ihnen hiermit bestätigen, dass die Software IQ-RM-PRO 6.5 – 0080 die Kennwerte zur Funktionalen Sicherheit gemäß ISO 26262:2011 in der von Ihnen übersandten Beispieldatei korrekt berechnet.

Detaillierte Erläuterungen zur Validierung der Berechnung finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

Mit freundlichen Grüßen



Dr.-Ing. Alexander Schloske

Senior Expert Quality Management
Functional Safety Engineer ISO 26262 (TÜV-Rheinland)

1 Beispielsystem

Nachfolgend werden die Struktur und die Kennwerte des Beispielsystems beschrieben.

1.1 Systemstruktur

Das Beispielsystem weist folgende Systemstruktur und Systemelemente auf.

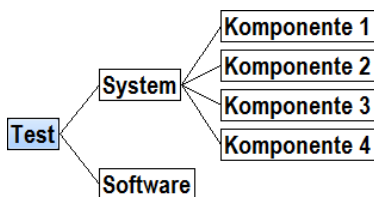


Abbildung 1: Systemstruktur.

1.2 Basisfehler

Die an der Sicherheitsfunktion beteiligten Komponenten besitzen nachfolgende Basisfehler (Fehlermodi) und Ausfallraten in FIT (FIT = Failure In Time, also Ausfälle pro 10^9 h).

| Basisfehler | FIT |
|-----------------|------|
| Fehlermodus 1.1 | 1,00 |
| Fehlermodus 1.2 | 1,00 |
| Fehlermodus 2.1 | 1,50 |
| Fehlermodus 2.2 | 1,50 |
| Fehlermodus 3.1 | 5,00 |
| Fehlermodus 3.2 | 5,00 |
| Fehlermodus 4.1 | 1,00 |

Tabelle 1: Fehlermodi und FIT-Werte der an der Sicherheitsfunktion beteiligten Komponenten.

1.3 Diagnostic Coverage (DC)

Die vorhandenen Sicherheitsmechanismen weisen folgende Diagnostic Coverages (DC) auf.

| DC (SPF) | DC (LF) |
|----------|---------|
| 90,0% | 60,0% |

Tabelle 2: Diagnostic Coverage (DC) für Single Point Faults (SPF) und Latent Point Faults (LPF).

Stuttgart, 26. Mai 2015

1.4 Funktionsnetz für das Sicherheitsziel mit Fehlermodi und FIT-Werten

Der funktionale Zusammenhang zwischen den Eigenschaften der Komponenten und den Sicherheitsmechanismen ergibt sich aus dem Funktionsnetz (siehe Abbildung 2).

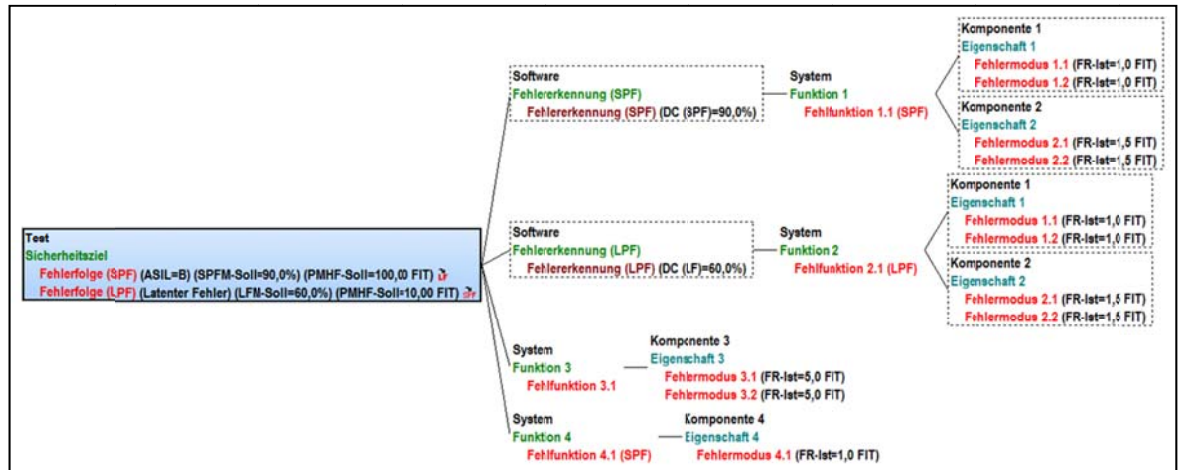


Abbildung 2: Funktionsnetz des Beispielsystems mit Fehlermodi und FIT-Werten.

1.5 Fehlernetz Single Point Fault (SPF)

Die Abweichungen der Komponenten, die direkt zur Verletzung des Sicherheitsziels führen können, ergeben sich aus dem Fehlernetz (Abbildung 3). Des Weiteren sind darin die zur Absicherung des Sicherheitsziels vorhandenen Sicherheitsmechanismen abgebildet. Aus dem Fehlernetz ist ersichtlich, dass die *Komponente 1* mit dem *Fehlermodus 1.1* und dem *Fehlermodus 1.2* sowie die *Komponente 2* mit dem *Fehlermodus 2.1* das Potenzial zur Verletzung des Sicherheitsziels haben. Zur Absicherung des Sicherheitsziels existiert die softwaremäßige *Fehlererkennung (SPF)*. Die *Komponente 4* hingegen hat das Potenzial, das Sicherheitsziel ohne Sicherheitsmechanismus zu verletzen.

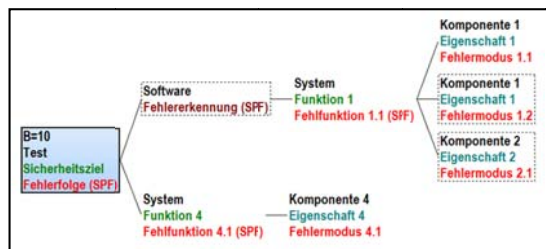


Abbildung 3: Fehlernetz für Single Point Fault (SPF) mit Sicherheitsmechanismus (SPF).

Stuttgart, 26. Mai 2015

1.6 Fehlernetz Latent Point Fault (LPF)

Die Abweichungen der Komponenten, die indirekt - also nur zusammen mit anderen unabhängigen Abweichungen - zur Verletzung des Sicherheitsziels führen können sind im Fehlernetz (Abbildung 4) dargestellt. Des Weiteren sind darin die zur Absicherung des Sicherheitsziels vorhandenen Sicherheitsmechanismen abgebildet. Aus dem Fehlernetz ist ersichtlich, dass die *Komponente 1* mit dem *Fehlermodus 1.2* sowie die *Komponente 2* mit dem *Fehlermodus 2.1* und dem *Fehlermodus 2.2* das Potenzial zur indirekten Verletzung des Sicherheitsziels haben. Zur Absicherung des Sicherheitsziels existiert die softwaremäßige *Fehlererkennung (LPF)*.

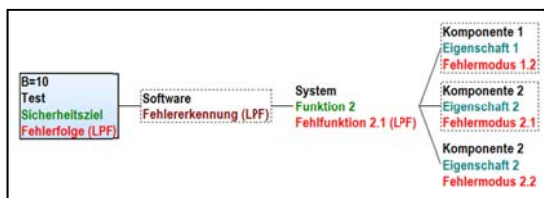


Abbildung 4: Fehlernetz für Latent Point Fault (LPF) mit Sicherheitsmechanismus (LPF)

1.7 Funktionsnetz reduzierte Systemverfügbarkeit

Das Funktionsnetz zur reduzierten Systemverfügbarkeit ist in Abbildung 1.7 dargestellt. Darin ersichtlich ist, dass die Abweichungen, die direkt das Potenzial zur Verletzung des Sicherheitsziels haben, über den Sicherheitsmechanismus mit der *Fehlererkennung (SPF)* und der *Fehlerreaktion (SPF)* abgesichert sind. Ebenso ist aus Abbildung 1.7 ersichtlich, dass die Abweichungen, die indirekt – also nur in Zusammenhang mit weiteren unabhängigen Abweichungen - das Potenzial zur Verletzung des Sicherheitsziels haben, über den Sicherheitsmechanismus mit der *Fehlererkennung (LPF)* und der *Fehlerreaktion (LPF)* abgesichert sind.

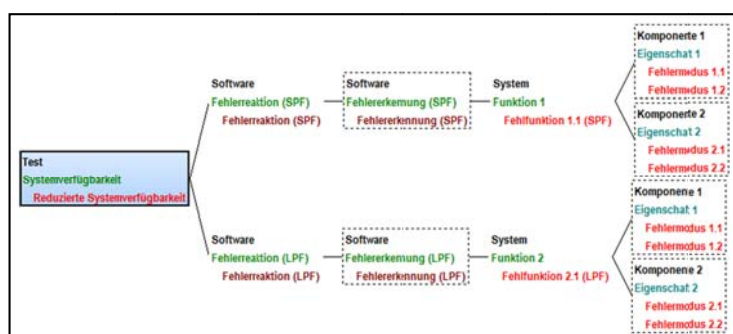


Abbildung 5: Funktionsnetz für reduzierte Systemverfügbarkeit.

1.8 Fehlernetz reduzierte Systemverfügbarkeit

Das Fehlernetz zur reduzierten Systemverfügbarkeit ist in Abbildung 6 dargestellt. Darin ersichtlich sind die Abweichungen *Fehlermodus 1.1*, *Fehlermodus 1.2* und *Fehlermodus 1.3*, die direkt zur Verletzung des Sicherheitsziels führen können und die über den Sicherheitsmechanismus *Fehlererkennung (SPF)* und *Fehlerreaktion (SPF)* mit der entsprechenden *Diagnostic Coverage (SPF)* abgesichert sind. Des Weiteren sind darin auch die Abweichungen *Fehlermodus 1.2*, *Fehlermodus 2.1* und *Fehlermodus 2.2* ersichtlich, die indirekt zur Verletzung des Sicherheitsziels führen können und über den Sicherheitsmechanismus *Fehlererkennung (LPF)* und *Fehlerreaktion (LPF)* mit der entsprechenden *Diagnostic Coverage (LPF)* abgesichert sind.

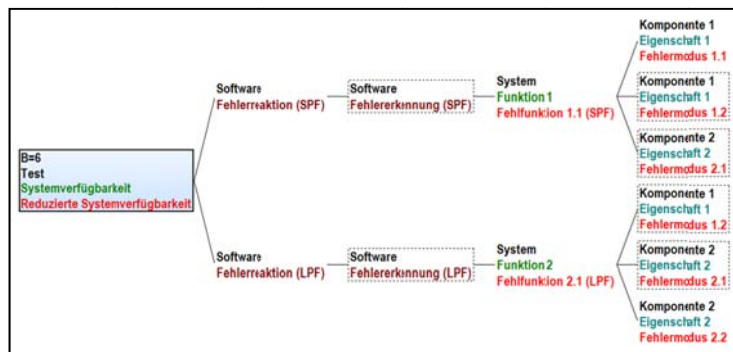


Abbildung 6: Fehlernetz für reduzierte Systemverfügbarkeit.

2 Berechnung der Kennwerte zur Funktionalen Sicherheit gemäß ISO 26262:2011

2.1 Berechnung der Single Point Fault Metric (SPFM)

Die *Single Point Fault Metric (SPFM)* berechnet sich nach der Formel ISO 26262:2011-5 C.5:

$$1 - \frac{\sum_{SR,HW} (\lambda_{SPF} + \lambda_{RF})}{\sum_{SR,HW} \lambda} = \frac{\sum_{SR,HW} (\lambda_{MPF} + \lambda_S)}{\sum_{SR,HW} \lambda}$$

Formel 1: Berechnung der Single Point Fault Metric (SPFM) gemäß ISO 26262:2011-5 C.5

Stuttgart, 26. Mai 2015

In die Formel 1 gehen die nachfolgenden Werte ein:

Single Point Faults (SPF) λ_{SPF} :

Single Point Faults (SPF) sind die Abweichungen von Komponenten, die durch keinen Sicherheitsmechanismus abgesichert sind und deren Abweichungen direkt zur Verletzung des Sicherheitszieles führen. Die entsprechenden Abweichungen gehen komplett in die Berechnung der *Single Point Fault Metric (SPFM)* ein.

Aus dem Fehlernetz in Abbildung 3 ist ersichtlich, dass die *Komponente 4* mit dem *Fehlermodus 4.1* einen *Single Point Fault (SPF)* darstellt und damit mit dem kompletten FIT-Wert in die Berechnung der *Single Point Fault Metric (SPFM)* eingeht.

Somit ergibt sich für die Fehleranteile für die *Single Point Faults (SPF)*:

$$\sum \lambda_{SPF} = 1,0 \text{ FIT}$$

Residual Faults (RF) λ_{RF} :

Residual Faults (RF) sind die Teile einer Abweichungen von Komponenten, die nicht durch einen Sicherheitsmechanismus abgesichert werden können. Sie hängen ab von den Anteilen der Abweichung sowie der *Diagnostic Coverage (SPF)* des Sicherheitsmechanismus.

Der zur berücksichtigende Anteil der Abweichungen für den *Residual Fault i* berechnet sich zu:

$$\lambda_{RFi} = (1 - DC_i) * \lambda_i$$

Aus dem Fehlernetz in Abbildung 3 ist ersichtlich, dass die *Komponente 1* mit dem *Fehlermodus 1.1* und dem *Fehlermodus 1.2* sowie die *Komponente 2* mit dem *Fehlermodus 2.1* durch den Sicherheitsmechanismus *Fehlererkennung (SPF)* abgesichert sind. Die *Diagnostic Coverage (DC)* der *Fehlererkennung (SPF)* beträgt $DC (SPF) = 90\%$. Damit schlagen 10% der zugehörigen FIT-Werte als *Residual Faults (RF)* bei der Berechnung der *Single Point Fault Metric (SPFM)* zu Buche.

Somit ergeben sich die Anteile der Abweichungen für die *Residual Faults (RF)*:

$$\sum \lambda_{RF} = (1 - 0,9) * (1,0 \text{ FIT} + 1,0 \text{ FIT} + 1,5 \text{ FIT}) = 0,35 \text{ FIT}$$

Probabilistic Metric of random Hardware Faults der Single Point Faults, PMHF (SPF):

Die Anteile der Abweichungen von Komponenten, die direkt das Potenzial zur Verletzung des Sicherheitsziels aufweisen werden als *PMHF (SPF)* bezeichnet.

Die Berechnung des *PMHF (SPF)* ergibt sich zu:

$$PMHF (SPF) = \sum \lambda_{SPF} + \sum \lambda_{RF}$$

$$PMHF (SPF) = 1,0 \text{ FIT} + 0,35 \text{ FIT} = 1,35 \text{ FIT}$$

Stuttgart, 26. Mai 2015

Safety Related Hardware Faults $\lambda_{SR,HW}$:

Die gesamten Anteile der Abweichungen der *Safety Related Hardware Faults* ($\lambda_{SR,HW}$) ergeben sich aus dem Funktionsnetz in Abbildung 2 und aus Tabelle 1.

$$\sum \lambda_{SR,HF} = 1,0 FIT + 1,0 FIT + 1,5 FIT + 1,5 FIT + 5,0 FIT + 5,0 FIT + 1,0 FIT = \mathbf{16,0 FIT}$$

Setzt man die Werte λ_{SPF} , λ_{RF} und $\lambda_{SR,HF}$ in die Formel 1 zur Berechnung der *Single Point Fault Metric* (SPFM) ein, so erhält man folgendes Ergebnis für die *Single Point Fault Metric* (SPFM).

$$SPFM = 1 - \frac{1,0 FIT + (1 - 0,9) * (1,0 FIT + 1,0 FIT + 1,5 FIT)}{1,0 FIT + 1,0 FIT + 1,5 FIT + 1,5 FIT + 5,0 FIT + 5,0 FIT + 1,0 FIT}$$

$$SPFM = 1 - \frac{1,35 FIT}{16,0 FIT} = 0,9156 \approx \mathbf{91,6 \%}$$

Die berechnete *Single Point Fault Metric* (SPFM) sowie die berechnete *Probabilistic Metric of random Hardware Faults* PMHF (SPF) wird auch durch die IQ-RM-PRO 6.5 – 0080 ausgegeben

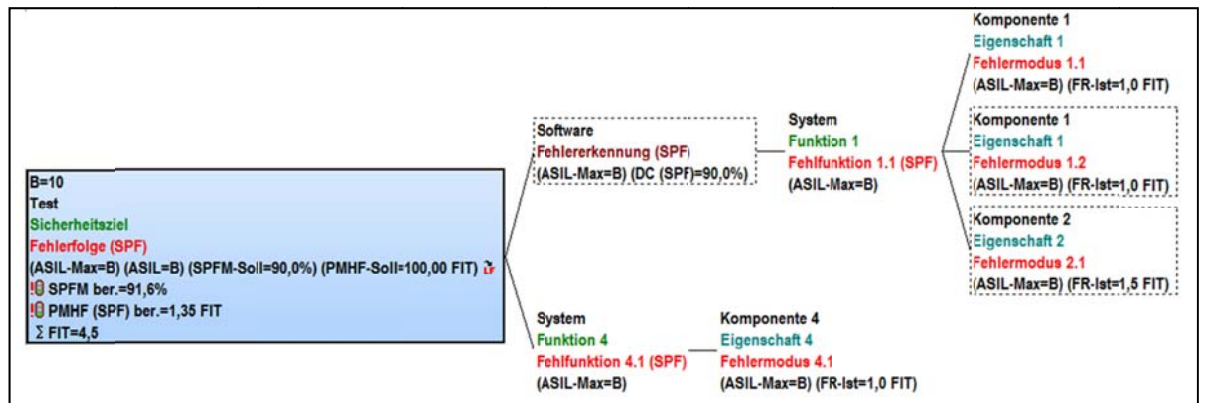


Abbildung 7: Ergebnisse der IQ-RM-PRO 6.5 – 0080 zu Single Point Fault Metric (SPFM) sowie der Probabilistic Metric of random Hardware Faults PMHF (SPF).

Bewertung:

Die IQ-RM-PRO 6.5 – 0080 berechnet die *Single Point Fault Metric* (SPFM) und die *Probabilistic Metric of random Hardware Faults* PMHF (SPF) auf Basis der Kennwerte des Beispielsystems korrekt.

2.2 Berechnung der Latent Fault Metric (LFM)

Die *Latent Fault Metric (LFM)* berechnet sich nach der Formel ISO 26262:2011-5 C.6:

$$1 - \frac{\sum_{SR,HW} (\lambda_{MPF,latent})}{\sum_{SR,HW} (\lambda - \lambda_{SPF} - \lambda_{RF})} = \frac{\sum_{SR,HW} (\lambda_{MPF,perceived\ or\ detected} + \lambda_S)}{\sum_{SR,HW} (\lambda - \lambda_{SPF} - \lambda_{RF})}$$

Formel 2: Berechnung der Latent Fault Metric (LFM) gemäß ISO 26262:2011-5 C.6.

In die Formel 2 gehen die nachfolgenden Werte ein:

Multiple Point Faults Latent (MPFL) $\lambda_{MPF, latent}$:

Multiple Point Faults Latent (MPFL) sind die Anteile von Abweichungen von Komponenten, die mit anderen unabhängigen Abweichungen zur Verletzung des Sicherheitsziels führen können und die nicht durch einen Sicherheitsmechanismus abgesichert werden können. Sie hängen ab von den Anteilen der Abweichungen sowie der *Diagnostic Coverage (LPC)* des Sicherheitsmechanismus.

Zur Erläuterung der zu berücksichtigenden Anteile der Abweichungen bei der Berechnung der *Latent Fault Metric (LFM)* wird die Berechnung der $\sum \lambda_{MPF, latent}$ gemäß Beispiel ISO 26262:2011 – 5 E.2 herangezogen.

| Component Name | Failure rate/FIT | Safety-related component to be considered in the calculations? | Failure Mode | | Failure mode that has the potential to violate the safety goal in absence of safety mechanisms? | Safety mechanism(s) allowing to prevent the failure mode from violating the safety goal? | Failure mode coverage wrt. violation of safety goal | Residual or Single-Point Fault failure rate/FIT | Failure mode that may lead to the violation of safety goal in combination with an independent failure of another component? | Detection means? Safety mechanism(s) allowing to prevent the failure mode from being latent? | Failure mode coverage with respect to latent failures | Latent Multiple-Point Fault failure rate/FIT |
|----------------|------------------|--|---------------|---------------------------|---|--|---|---|---|--|---|--|
| | | | | Failure rate distribution | | | | | | | | |
| T71 | 5 | YES | open circuit | 50 % | X | SM1 | 90 % | 0,25 | X | SM 2 | 80 % | 0,45 |
| | | | short circuit | 50 % | | | | | | | | |

Abbildung 8: Beispielberechnung gemäß ISO 26262:2011 – 5 E.2 (Auszug).

Stuttgart, 26. Mai 2015

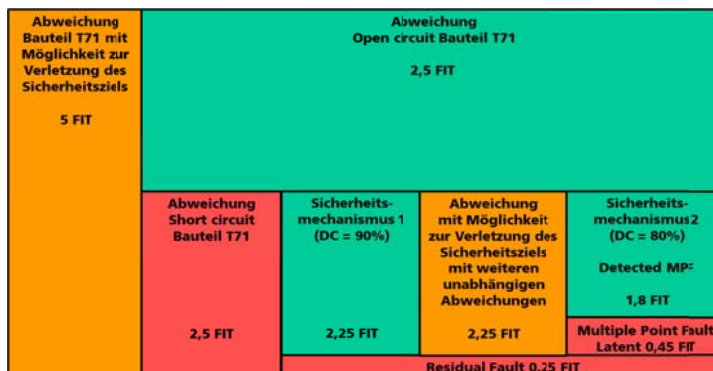


Abbildung 9: Schema zur Erläuterung der Ermittlung der Multiple Point Fault Latent (Quelle: Fraunhofer IPA, 2015, in Anlehnung an Beispiel ISO 26262:2011 – 5 E.2).

Anhand der Beispielberechnung aus der ISO 26262:2011 sowie dem Schema zur Erläuterung der der Ermittlung der *Multiple Point Fault Latent (MPFL)* ist ersichtlich, dass die durch den Sicherheitsmechanismus abgesicherten Anteile der Abweichungen noch das Potenzial zur Verletzung mit weiteren unabhängigen Abweichungen aufweisen.

Der durch einen Sicherheitsmechanismus abgesicherte Anteil der Abweichungen ergibt sich zu:

$$\lambda_{\text{MPFi}} = \text{DC}_i * \lambda_i$$

Anhand des Fehlernetzes aus Abbildung 4 ergeben sich folgende Anteile von Abweichungen.

Komponente 1:

Fehlermodus 1.2 = 1,0 FIT mit *Diagnostic Coverage (SPF)* zu *Fehlermodus 1.2* = 90%

Der zu berücksichtigende Anteil der Abweichung der *Komponente 1* mit dem *Fehlermodus 1.2* bei der Berechnung der *Latent Fault Metric (LFM)* ergibt sich somit zu:

$$\lambda_{\text{MPF1.2}} = 0,9 * 1,0 \text{ FIT} = \mathbf{0,9 \text{ FIT}}$$

Komponente 2:

Fehlermodus 2.1 = 1,5 FIT mit *Diagnostic Coverage (SPF)* zu *Fehlermodus 2.1* = 90%

Der zu berücksichtigende Anteil der Abweichung der *Komponente 2* mit dem *Fehlermodus 2.1* bei der Berechnung der *Latent Fault Metric (LFM)* ergibt sich somit zu:

$$\lambda_{\text{MPF2.1}} = 0,9 * 1,5 \text{ FIT} = \mathbf{1,35 \text{ FIT}}$$

Komponente 2:

Fehlermodus 2.2 = 1,5 FIT

Der *Fehlermodus 2.2* wirkt sich nur als Mehrfachfehler aus. Aus diesem Grund geht die gesamte Abweichung in die Berechnung der *Latent Fault Metric (LFM)* ein. Der zu berücksichtigende Anteil der Abweichung der *Komponente 2* mit dem *Fehlermodus 2.2* ergibt sich somit zu **1,5 FIT**.

Stuttgart, 26. Mai 2015

Zusammen mit der *Diagnostic Coverage (LPF)* des Sicherheitsmechanismus ergeben sich die Anteile der Abweichungen $\lambda_{\text{MPF, latent}}$ für die zugehörigen Komponenten.

$$\sum \lambda_{\text{MPF, latent}} = 0,4 * (0,9 \text{ FIT} + 1,35 \text{ FIT} + 1,5 \text{ FIT}) = \mathbf{1,5 \text{ FIT}}$$

Setzt man die Werte $\lambda_{\text{MPF, latent}}$, λ_{SPF} , λ_{RF} und $\lambda_{\text{SR, HF}}$ in die Formel 2 zur Berechnung der *Latent Fault Metric (LFM)* ein, so erhält man folgendes Ergebnis für die *Latent Fault Metric (LFM)*.

$$LFM = 1 - \frac{0,4 * (1,35 \text{ FIT} + 1,5 \text{ FIT} + 0,9 \text{ FIT})}{16,0 \text{ FIT} - 1,0 \text{ FIT} - 0,35 \text{ FIT}}$$

$$LFM = 1 - \frac{1,5 \text{ FIT}}{14,65 \text{ FIT}} = 0,8976 \approx \mathbf{89,8 \%}$$

Probabilistic Metric of random Hardware Faults der Latent Faults, PMHF (LF):

Die Anteile der Abweichungen, die indirekt mit anderen Abweichungen das Potenzial zur Verletzung des Sicherheitsziels aufweist werden als *PMHF (LF)* bezeichnet.

$$PMHF (LF) = \sum \lambda_{\text{MPF, latent}}$$

$$PMHF (LF) = \mathbf{1,5 \text{ FIT}}$$

Die berechnete *Latent Fault Metric (LFM)* sowie die berechnete *Probabilistic Metric of random Hardware Faults PMHF (LF)* wird auch durch die IQ-RM-PRO 6.5 – 0080 ausgegeben.

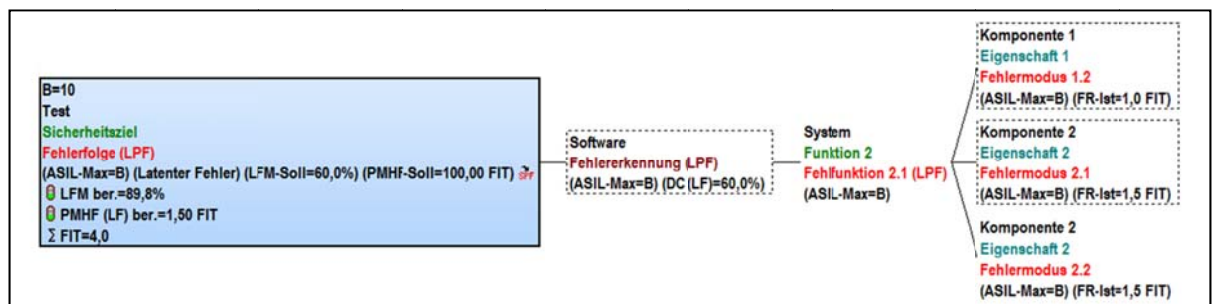


Abbildung 10: Ergebnisse der IQ-RM-PRO 6.5 – 0080 zu Latent Fault Metric (LFM) sowie der Probabilistic Metric of random Hardware Faults PMHF (LF).

Bewertung:

Die IQ-RM-PRO 6.5 – 0080 berechnet die *Latent Fault Metric (LFM)* und die *Probabilistic Metric of random Hardware Faults PMHF (LF)* auf Basis der Kennwerte des Beispielsystems korrekt.

2.3 Berechnung der Probabilistic Metric of random Hardware Faults (PMHF)

Die Berechnung der *Probabilistic Metric of random Hardware Faults (PMHF)* ergibt sich zu:

$$PMHF = PMHF (SPF) + PMHF (LF)$$

$$PMHF = 1,35 FIT + 1,5 FIT = 2,85 FIT$$

Diese beiden *Probabilistic Metric of random Hardware Faults PMHF (SPF)* und *PMHF (LF)* werden auch durch die IQ-RM-PRO 6.5 – 0080 ausgegeben:

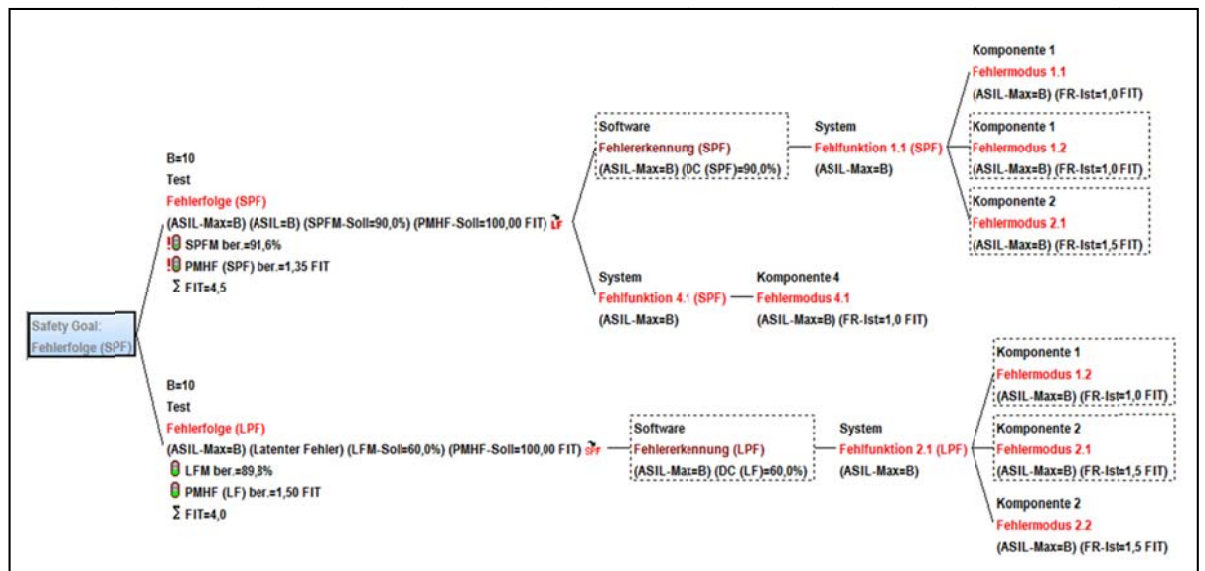


Abbildung 11: Ergebnisse der IQ-RM-PRO 6.5 – 0080 zu Probabilistic Metric of random Hardware Faults PMHF (SPF) und PMHF (LF).

Bewertung:

Die IQ-RM-PRO 6.5 – 0080 stellt die beiden *Probabilistic Metric of random Hardware Faults PMHF (SPF)* und *PMHF (LF)* auf Basis der Kennwerte des Beispielsystems korrekt dar.

Stuttgart, 26. Mai 2015

2.4 Persönliche Anmerkung

Gestatten Sie mir abschließend noch eine persönliche Anmerkung. Als besondere Highlights der Software IQ-RM-PRO 6.5 – 0080 empfinde ich die Möglichkeiten zur gesamtheitlichen Darstellung und Analyse aller Fehlerzusammenhänge und Kennwerte zur Funktionalen Sicherheit gemäß der ISO 26262:20111 im Graph-Editor sowie auch deren übersichtliche Darstellung in der Fehlertabelle.

Graph-Editor:

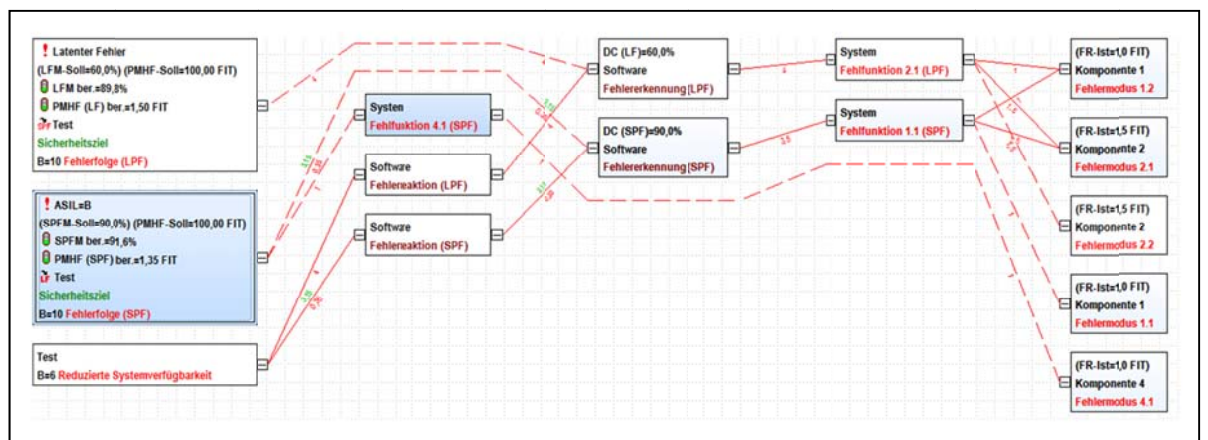


Abbildung 12: Graph-Editor.

Fehlertabelle:

| Systemelement | Funktion | Fehlfunktion | Basisfehler [FIT] | SPF | DC (SPF) impl. | lambda RF | MPF | DC (LF) impl. | lambda MPFL |
|---|---------------|-----------------|----------------------------------|---------------|----------------|---------------------------------|----------------|---------------|-------------|
| Fraunhofer IPA Funktionale Sicherheit - Fehlertabelle Fehlerfolge (SPF) ASIL=B | | | | | | | | | |
| Gesamte sicherheitsrelevante Fehlerrate: 16,00 FIT | | | SPFM ber.: 91,6% | | | LFM ber.: 89,8% | | | |
| Mehrfachfehler + Sichere Fehler (3,15 FIT + 11,50 FIT): 14,65 FIT | | | PMHF (SPF) ber.: 1,35 FIT | | | PMHF (LF) ber.: 1,50 FIT | | | |
| Systemelement | Funktion | Fehlfunktion | Basisfehler [FIT] | Einfachfehler | | | Mehrfachfehler | | |
| | | | | SPF | DC (SPF) impl. | lambda RF | MPF | DC (LF) impl. | lambda MPFL |
| Komponente 2 | Eigenschaft 2 | Fehlermodus 2.1 | 1,5000 | ✓ | 90,00 | 0,1500 | ✓ | 60,00 | 0,5400 |
| Komponente 4 | Eigenschaft 4 | Fehlermodus 4.1 | 1,0000 | ✓ | | 1,0000 | | | |
| Komponente 1 | Eigenschaft 1 | Fehlermodus 1.1 | 1,0000 | ✓ | 90,00 | 0,1000 | | | |
| Komponente 1 | Eigenschaft 1 | Fehlermodus 1.2 | 1,0000 | ✓ | 90,00 | 0,1000 | ✓ | 60,00 | 0,3600 |
| Komponente 2 | Eigenschaft 2 | Fehlermodus 2.2 | 1,5000 | | | | ✓ | 60,00 | 0,6000 |
| Komponente 3 | Eigenschaft 3 | Fehlermodus 3.1 | 5,0000 | | | | | | |
| Komponente 3 | Eigenschaft 3 | Fehlermodus 3.2 | 5,0000 | | | | | | |

Abbildung 13: Fehlertabelle.