

## Reliability Master Black Belt®

Ausbildungsnummer: Reliability\_A03

### Ausbildungsablauf:

In diesem Praxismodul weisen die Teilnehmer Ihre Fähigkeiten mittels Projektarbeiten aus dem eigenen Praxisumfeld nach. Die Projekte werden durch einen Coach der Reliability Engineering Academy betreut und nach einem vorgegebenen Punktesystem bewertet, bei dem die fachliche Bearbeitungstiefe berücksichtigt wird. Zudem muss ein (ggf. vertraulicher) Abschlussbericht über die Projektinhalte angefertigt werden.

Für die Zertifizierung müssen die folgenden drei Anforderungen erfüllt sein:

1. Gesamtbewertung aller bearbeiteten Projekte  $\geq 10$  Punkte
2. mindestens 3 Themenblöcke mit Einzelbewertungen  $\geq 2$  Punkte
3. schriftlicher Abschlussbericht (Umfang  $\geq 20$  Seiten)

Sind diese drei Anforderungen erfüllt, ist die Ausbildung zum Reliability Master Black Belt® beendet. Dies wird durch die Universität Stuttgart und die Reliability Engineering Academy mit der Zertifizierungsurkunde bestätigt.

Der Teilnehmer ist damit berechtigt den Titel „Reliability Master Black Belt“ zu führen.

Im Folgenden werden die vier Abschnitte Projektdefinition, Projektbewertung, Coaching und Abschlussbericht der Ausbildung beschrieben.

### Projektdefinition:

Zunächst werden mögliche Projekte gemeinsam mit dem Coach definiert. Die Tabelle gibt einen Überblick über die Themenblöcke und zeigt beispielhaft mögliche Projektinhalte auf.

Nach Absprache mit dem Coach sind auch Inhalte / Methoden aus weiteren Fachdisziplinen der Zuverlässigkeitstechnik möglich.

Im Rahmen der Ausbildung zum Reliability Master Black Belt® können mehrere, verschiedene Projekte bearbeitet werden. Es ist nicht erforderlich alle zur Zertifizierung notwendigen Punkte mit nur einem Projekt zu erreichen.

Nr.	Themenblock	mögliche Projektinhalte (Beispiele)
1.1	Zuverlässigkeitsplanung	Zuverlässigkeitsanalyse Vorgänger, Kundenanforderungen, Zuverlässigkeitsziele, Lastenheftanforderung
1.2	Systemanalyse	Systemdefinition/-grenzen, Zuverlässigkeitsstruktur (Boole), FTA, FMEA, HAZOP, DRBFM
1.3	Beanspruchungsanalyse	Lastkollektive, Belastungsarten, Kundenkollektive
1.4	Schadens- und Alterungsmodellierung	Wöhler, einfache Schadensakkumulation (Haibach, Miner)
1.5	Zuverlässigkeits- und Lebensdauerprognose	Datenanalyse, Weibullauswertung, Ausfallratenberechnung, Elektronikzuverlässigkeit, Zuverlässigkeitskenngrößen, Ausfallratenkataloge (SN29500, NPRD)
1.6	Testplanung	Zuverlässigkeitsvorgaben für Erprobung, Erprobungsplanbewertung, DVP&R, Lieferantenerprobung, Vorkenntnisse, HALT, Rafftests
1.7	Erprobung	Erprobungsdokumentation (Fehler, Laufzeiten etc.) intern und extern
1.8	Feldanalyse	Datenanalyse Feld, GuK, Korrelation Feld-Versuch, Kostenauswertung, Datenerfassungssysteme

Nr.	Themenblock	mögliche Projektinhalte (Beispiele)
2.1	Zuverlässigkeitsmanagement	Zuverlässigkeitsprozess, Zuverlässigkeitsbewertung, Risikobewertung, Maßnahmenbewertung und -überwachung, Zuverlässigkeitsbericht, Reifegradmanagement (Zuverlässigkeitsziele für Reifegrade)
2.2	Reparierbare Systeme / RAM	Verfügbarkeit, Instandhaltung, LCC
2.3	Softwarequalität und Softwarezuverlässigkeit	Anforderungsbeschreibungen, Funktionale Sicherheit, Software-Testing
2.4	DoE	Aufstellung Versuchspläne, Erstellung Testing Manual, Varianzreduktion, Screening, Modellentwicklung
2.5	Lebensdauermodelle	Coffin-Manson, Arrhenius etc., mehrdimensionale Schadensakkumulation
2.6	Reliability Growth	Duane, Crow-AMSAA
2.7	Zuverlässigkeitsmonitoring	Monitoring Erprobungsstatus, Zuverlässigkeit, Lebensdauer etc. (System und Komponenten, Lieferantenumfänge etc.)
2.8	Root Cause Analysis	Ursachenanalyse, Komponententausch, Multi-Vari, Streuungsfamilien, Nachweistests

### Projektbewertung:

Nach der Festlegung der Projekte, die im Rahmen der Ausbildung zum Reliability Master Black Belt® bearbeitet werden sollen, erfolgt eine erste Bewertung hinsichtlich der Zertifizierbarkeit.

Die Projekte werden in Abhängigkeit der Tiefe der Bearbeitung der oben genannten Themenblöcke von der Universität Stuttgart und der Reliability Engineering Academy bewertet.

Die Bewertung erfolgt in drei Abstufungen:

- Basis → Einzelbewertung 1 Punkt
- Fortgeschritten → Einzelbewertung 2 Punkte
- Experte → Einzelbewertung 4 Punkte

Im Folgenden sind mögliche Zertifizierungswege für zwei typische Arbeitsgebiete exemplarisch aufgezeigt.

### Qualitätsingenieur

Nr.	Themenblock	Durchgeführte Projektinhalte	Bewertung
1.1	Zuverlässigkeitsplanung	Ableitung von Zuverlässigkeitszielen für Komponenten auf Basis von Felddatenauswertungen des Vorgängerprodukts, Berücksichtigung eines Anspannungsgrads bei bewährten Komponenten, Berücksichtigung von Risiken durch Änderungen im Herstellprozess, Verankerung der Zielwerte im Lastenheft für Lieferantenumfänge	2
1.6	Testplanung	Bewertung der Lieferantentests unter Berücksichtigung der nachzuweisenden Zuverlässigkeitszielwerte laut Lastenheft	1
1.7	Erprobung	Einführung einer Datenbank zur Erfassung der laufenden Erprobung (Laufzeiten, Beanstandungen/Ausfälle)	2
2.6	Reliability Growth	Untersuchung der Anwendbarkeit von Zuverlässigkeitswachstumsmodellen auf Erprobungsdaten	2
2.7	Zuverlässigkeitsmonitoring	Umsetzung eines Standardreports zur Bewertung des aktuellen Erprobungsstatus (Inhalte: Prognose der System-Ausfallrate auf Basis der aktuellen Erprobungsergebnisse, Bewertung der aufgetretenen Fehler sowie der vorgesehenen Abstellmaßnahmen, Bewertung der Komponentenausfälle mittels Weibullauswertungen)	4
<b>Ergebnis der Projektbewertung:</b>			<b>11</b>

## Entwicklungsingenieur

Nr.	Themenblock	Durchgeführte Projektinhalte	Bewertung
1.2	Systemanalyse	Identifikation von Ausfallarten des Systems auf Basis von Felderfahrung, Vorgängerprodukt sowie Delta-Analyse bzgl. Belastung und Belastbarkeit. Kritikalitätsbewertung und Priorisierung der identifizierten Ausfallarten.	2
1.3	Beanspruchungsanalyse	Erarbeitung von Feld-Belastungsszenarien aus Feldkollektiven und Messfahrten und Ableitung von Beanspruchungen auf Bauteil/Schadartebene. Identifikation der Referenzbelastung für die Auslegung der jeweiligen priorisierten Komponenten	4
1.6	Testplanung	Erprobungsplanbewertung für die betrachteten Komponenten/Ausfallarten auf Basis der Auslegungsbelastung und optimale Anpassung/Erweiterung des Erprobungsprogramms	2
2.5	Lebensdauermodelle	Nutzung von Lebensdauermodellen und Beschaffung von Materialparametern zur Ermittlung von Raffungsfaktoren für die o.g. Testplanung	2
<b>Ergebnis der Projektbewertung:</b>			<b>10</b>

**Wichtig:** Für die Zertifizierung ist es erforderlich, dass die Gesamtbewertung aller bearbeiteten Projekte  $\geq 10$  Punkte beträgt und in mindestens 3 Themenblöcken Einzelbewertungen  $\geq 2$  Punkte erreicht wurden.

Ggf. kann eine Anpassung der Einzelbewertungen während der Bearbeitung der Projekte erfolgen (z.B. auf Grund organisatorischer Gründe in der Firma des Teilnehmers).

### **Coaching / Projektbetreuung:**

Während der Bearbeitung der Projekte wird der Teilnehmer bei der Durchführung der Projekte und der Berichterstellung kontinuierlich durch einen erfahrenen Coach der Reliability Engineering Academy betreut. Es ist ein Betreuungsumfang von 10 Tagen vorgesehen. Der genaue Umfang des Coachings wird mit dem Teilnehmer individuell festgelegt und kann während der Ausbildungszeit angepasst werden.

### **Abschlussbericht:**

Der Abschlussbericht im Umfang von  $\geq 20$  Seiten wird durch die Universität Stuttgart und die Reliability Engineering Academy korrigiert und anerkannt.

### **Voraussetzung:**

Zertifizierter Reliability Black Belt®