

## t.RAMS - reliability, availability, maintainability and safety

---

<b>Kursverantwortung:</b>	Urs Brotschi, brou
<b>Credits:</b>	4
<b>Schuljahr:</b>	2011/2012
<b>Zuletzt gespeichert:</b>	08.05.2012 15:20

---

### Lernziel:

Die Studierenden

- können die Begriffe Reliability, Availability, Maintainability und Safety erläutern und die Zusammenhänge und Unterschiede erklären.
  - verstehen die risikobasierte Beurteilung der Sicherheit. Sie kennen die beiden Elemente, welche bei der Ermittlung des Risikos berücksichtigt werden.
  - kennen und verstehen die Spannungsfelder zwischen Sicherheit und Verfügbarkeit, sowie zwischen RAMS-Anforderungen und Wirtschaftlichkeit.
  - kennen die gesetzlichen Grundlagen, die wichtigsten RAMS-Normen, deren Anwendungsgebiet und Prinzipien.
  - sind in der Lage, eine Gefahren- und Risikoanalyse durchzuführen und daraus angemessene Sicherheitsanforderungen abzuleiten und zu spezifizieren.
  - verstehen, wie RAMS-Anforderungen beim Entwurf und Bau von technischen Systemen umgesetzt werden können
  - verstehen, wie der Mensch die Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit beeinflussen kann
  - kennen den Prozess, die wichtigsten Methoden und den Inhalt eines Sicherheitsnachweises
  - kennen die wichtigsten Elemente sowie die theoretischen und praktischen Methoden für den Nachweis der Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit
  - sind in der Lage, ausgewählte Methoden der RAMS-Analysen mit den entsprechenden Hilfsmitteln anzuwenden
  - können einen Sicherheitsplan erstellen
- 

### Lerninhalt:

Der Kurs vermittelt die Bedeutung von RAMS im Zusammenhang mit der Entwicklung sicherheitsrelevanter und zuverlässiger Systeme für den sicheren Bahnbetrieb. Der Kurs orientiert sich an den europäischen CENELEC Sicherheitsnormen und gibt Auskunft über deren Inhalt, Anwendung und Aktualisierung. Der Kurs vermittelt theoretische und praktische Kenntnisse für die Entwicklung sicherer Hard- und Softwar- Systeme für zukünftige Berufsleute im Bereich der Systementwicklung, des Qualitätsmanagement und des Sicherheitsmanagement.

- Begriffe Reliability, Availability, Maintainability und Safety. Abgrenzung zur Security
- Die wichtigsten RAMS Normen: EN 50126, 50128, 50129, V-Modell, Lebenszyklus,
- Systemdefinition, umfang und Abgrenzung.
- Gesetzliche Grundlage der Schweiz (EBV, BAV, AB-EBV) und Europa (EU-Direktiven, ERA, CSM)
- Begriffe Gefahr, Risiko, Häufigkeit, tolerierbares Risiko, Risikomatrix, Schadensausmass,
- Zweck Gefahrenanalyse und Risikobeurteilung, tolerierbare Gefährdungsrate und Häufigkeit.
- Risikoakzeptanzkriterien (MEM, GAME, ALARP), Methoden zur Ermittlung der Kriterien, Risikomatrix
- Systematische und zufällige Fehler und Ausfälle, Ableitung der Spezifikationen
- MTBF, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Common Cause, time to repair, Component Count

- RAM-Plan, Rollen, Aktivitäten, quantitative und qualitative Anforderungen
- Verifikation und Validation
- Methoden und Hilfsmittel der Ausfall-Analyse: FMEA, FMECA, qualitative und quantitative Fehlerbaumanalysen, Zuverlässigkeits-Blockdiagramme
- Wichtige Entwurfs-Prinzipien zur Erfüllung von RAMS-Anforderungen: Redundanzen, Fehlerentdeckung, sicherer Zustand, Fail-Safe Prinzipien
- Methoden zur Entwicklung von Software mit Sicherheitsaufgaben
- Prozess und Methoden zur Vermeidung von systematischen Fehlern
- Ausfallverhalten verschiedener technischer Systeme und Komponenten und deren Modellierung: Elektronik, Elektromechanik, Mechanik. FIT-Raten, Badewannenkurven, Verschleiss, Ausfallarten.
- Betrieb, Instandhaltung, Monitoring, Auswerten von Felddaten, Technische Änderungen, Kostenreduktion, Erhalt Gültigkeit Sicherheitsnachweis
- Maintenance Management Systeme
- Bedeutung des Konfigurations-Management und des Änderungs-Management

**Vorkenntnisse:**

-

**Durchführung:**

Unterrichtsart	Anzahl Lektionen pro Woche
Vorlesung	14*4
Übung/Praktika	integriert in Vorlesung
Gruppenunterricht	
Blockunterricht	
Seminar	

**Leistungsnachweise:**

Laut Tabelle oder gemäss schriftlicher Festlegung des Dozierenden zu Semesterbeginn!

Anzahl	Art	Gewichtung
1	Modulendprüfung	100 %
	Prüfungen während der Unterrichtszeit	vom Dozent abhängig
	Weitere Leistungsnachweise	Übungen, Hausaufgaben

**Unterrichtssprache:**

Deutsch

**Unterrichtsunterlagen:**

Skript, Powerpoint Präsentation

**Bemerkungen:**

-