

Grundlagen der technischen Risikoanalyse

Zeit / Ort Vorlesungen: Montag: 10-12 h / CAB G51

Zeit / Ort Übung: Dienstag: 12-13 h / CAB G56

Dozent: Prof. W. Kröger, kroeger@mavt.ethz.ch

Assistent: Patrick Probst, probst@mavt.ethz.ch, Telefon 044 632 0677

Inhalt und Ziel der Vorlesung: Wir setzen uns umfassend mit Risiko- und Sicherheitsfragen grosstechnischer Systeme auseinander - unter Einbezug möglicher Einwirkungen auf Mensch und Umwelt. Hierzu wird den Studierenden das Basisinstrumentarium, d.h. ausgewählte Analysemethoden und computergestützte Hilfsmittel, vermittelt und in Übungen vertieft. Den Ausgangspunkt bildet dabei ein technisches System, beispielsweise eine chemisch-verfahrenstechnische oder energetische Anlage, das aufgrund unerwünschter Ereignisse und ausgelöster Ereignisketten (Szenarien) Stoffe und Energien freisetzt. Diese wirken über Ausbreitungspfade auf die Umgebung ein und stellen ein hinsichtlich Eintrittshäufigkeit und Schadenshöhe zu quantifizierendes Risiko dar.

September 2010

27 Einführung, Grundlagen

Risikolandschaft und aufkeimende neuartige Risiken, Risikoarten, Betrachtungsebenen, Spektrum störfalllösender Ereignisse; Klärung von Grundbegriffen und Vorgehensweisen

Oktober 2010

04 Basismethoden der Risikoanalytik

Überblick, Systembegriff, Analyseschritte und Bewertungsprozesse
Screening-Methoden (Master Logic Diagram, Zurich Hazard Analysis)

11 Semiformale Methoden

Hazard and Operability Study, Failure Mode and Effects Analysis

18 Formale Methoden

Ereignis- und Fehlerbäume: Methodik, Durchführung, Berechnung (Boolesche Algebra)

25 Weitere Modellierungsansätze

Zuverlässigkeitsblockdiagramme, Markoff-Ketten;
Entwicklung der Datenbasis, Daten- und Modellunsicherheiten

November 2010

01 Spezielle Problematiken I: Systemische Fehler

Kategorisierung (common cause failure, Naturgefahren), Modellierungsansätze

08 Spezielle Problematiken II: Humanfaktoren

Fehlerarten, Modellierung menschlicher Zuverlässigkeit

15 Konsequenzenanalyse

Atmosphärische Stoffausbreitung/ Transportvorgänge, Belastungspfade, gesundheitliche Auswirkungen toxischer und energetischer Freisetzungen, Einbezug von Schutz- und Gegenmassnahmen, Modelle zur Schadensermittlung

22 Risikobewertung

Formen der Ergebnisdarstellung, Bewertungsansätze (Grenzkurven, Risikovergleiche, Kosten-Nutzen-Abschätzungen), Möglichkeiten zur Risikoreduzierung

29 Methodik der probabilistischen/quantitativen Risikoanalyse (PRA/QRA)

Methodischer Rahmen, Analyseschritte und -schwerpunkte, Szenarienanalyse, Quellterm- und Schadensbestimmung, Ausweisen von Unsicherheiten





Dezember 2010

06 Trends in der Risikoanalytik, Computer-Tools (I)

Erfassung von Transportsystemen und Wechselwirkungen unter Risikoquellen;
Einbezug geografischer Informationssysteme (GIS)

13 Trends in der Risikoanalytik, Computer-Tools (II)

Verletzbarkeit vernetzter Systeme ("kritische Infrastrukturen") und Analysemethoden
(Netzwerktheorie, objekt-orientierte Modellierung)

20 Fallbeispiel

