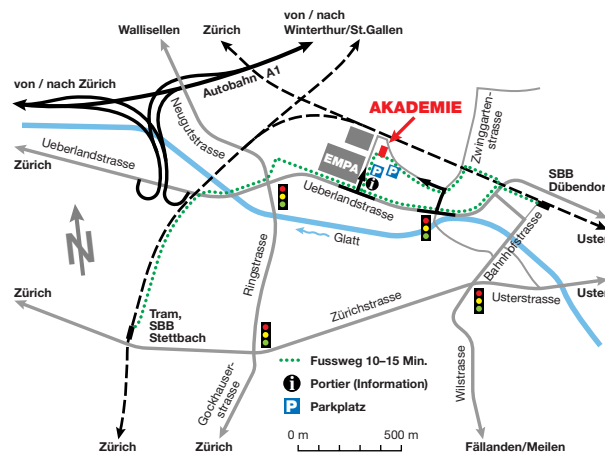


EMPA  
 Frau E. Krause  
 Zentrum für Zuverlässigkeit  
 Überlandstrasse 129  
 CH-8600 Dübendorf

## ■ Organisatorisches

Leitung: Dr. Urs Sennhauser  
 Ort: Gebäude AKADEMIE  
 Überlandstrasse 129, Dübendorf  
 Datum: 5. und 6. September 2000  
 Zeit: jeweils von 09.00–17.00 Uhr  
 Kosten: Fr. 890.– inkl. Mehrwertsteuer, Mittagessen,  
 Pausengetränke und Kursunterlagen  
 Anmeldung: EMPA, Zentrum für Zuverlässigkeit  
 Frau E. Krause  
 Telefon +41 (0)1 823 42 72  
 Fax +41 (0)1 823 40 54  
 e-mail: erika.krause@empa.ch  
 Auskunft: Dr. Urs Sennhauser  
 Telefon +41 (0)1 823 41 73  
 Fax +41 (0)1 823 40 54  
 e-mail: urs.sennhauser@empa.ch  
 Marcel Held  
 Telefon +41 (0)1 823 42 82  
 Fax +41 (0)1 823 40 54  
 e-mail: marcel.held@empa.ch  
 Annulation: Abmeldungen, die nach dem 18. August  
 2000 erfolgen, werden mit einem  
 Unkostenbeitrag von Fr. 150.– verrechnet.

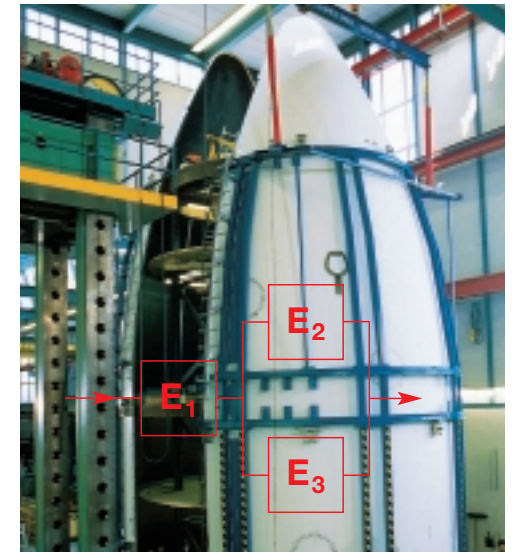


## ■ Zugverbindungen

Zürich HB ab S14 08.08 / S 9 08.28 Uhr  
 Dübendorf ab S 9 17.20 / S14 17.35 Uhr  
 Die Züge verkehren im Halbstundentakt.



## Kurs Zuverlässigkeit von Geräten und Systemen mit Beispielen aus der Elektronik



EMPA, CH-8600 Dübendorf  
**Gebäude AKADEMIE**  
 Überlandstrasse 129, Dübendorf

**Dienstag und Mittwoch**  
**5. und 6. September 2000**  
 09.00–17.00 Uhr

Pauschalfrankiert  
 Affranchi à forfait



## ■ Thema

Um die hohen Forderungen an die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit komplexer Geräte und Systeme zu erfüllen, müssen bei der Definition über die Entwicklung bis zur Nutzung bestimmte Massnahmen getroffen werden. Die Methoden und Werkzeuge der Zuverlässigkeitstechnik erlauben die Voraussage, Ermittlung und den Nachweis von Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Instandhaltbarkeit, welche auch wichtige Faktoren bei der Betrachtung der Lebenslaufkosten darstellen.

## ■ Ziel des Kurses

Die Teilnehmer kennen die Begriffe und Verfahren der Zuverlässigkeitstheorie und können diese bei Entwicklung, Beschaffung und Qualifikation von elektronischen Bauteilen und Systemen anwenden. Sie sind mit Methoden und Werkzeugen der Ausfallanalyse vertraut und kennen die wichtigsten Ausfallmechanismen von elektronischen Komponenten.

Der Kurs richtet sich an IngenieurInnen und TechnikerInnen aus Entwicklung, Qualitätssicherung und Produktion industrieller Geräte und Systeme.

## ■ Referenten

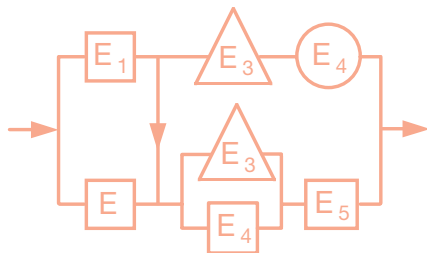
Dr. Urs Sennhauser

Marcel Held

Günter Grossmann

Peter Jacob

Zentrum für Zuverlässigkeit der EMPA Dübendorf



Zuverlässigkeits-Blockdiagramm einer vernetzten Struktur.

## ■ Inhalt

### Qualitäts- und Zuverlässigkeitssicherung

Grundlagen, Grundbegriffe, Richtlinien, Normung, Produktequalität, Kosten, Projektmanagement, Q- und Z-sicherungsprogramm und -system

### Zuverlässigkeitsanalysen

Zuverlässigkeitsblockdiagramm, Fehlerbaum-analyse (FTA), Failure Mode and Effect/Criticality Analysis (FMEA/FMECA), Ausfallraten und -arten

### Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit reparierbarer Systeme

Stochastische Prozesse, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zufallsgrössen und Verteilungsfunktionen, Zuverlässigkeitsfunktion, Verfügbarkeit, Zustandsdiagramme und Übergangswahrscheinlichkeiten, Serien- und Parallelstrukturen

### Statistische Qualitätskontrolle und Zuverlässigkeitsprüfungen

Empirische Methoden und Verteilungen, Parameterschätzung, Schätzung und Nachweis von Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmerkmalen, Hypothesenprüfungen, Stichprobenprüfungen

### Ausfallmechanismen elektronischer Schaltungen (Physics of Failure)

Materialeigenschaften, Elektromigration, heisse Elektronen, Korrosion, ESD, EMV, mechanisch/thermische Ermüdung (ICs, PCBs, Bauteile, Packaging, Interconnects)

### Entwicklungsrichtlinien für zuverlässige Produkte (Hard- und Software)

Zuverlässigkeitsanalysen in der Entwicklungsphase, Entwurfsregeln, Auswahl und Qualifikation von Bauteilen und Geräten, Umweltprüfungen, Erhöhung der Zuverlässigkeit

### Ausfallanalyse von Baugruppen und Geräten

Allgemeine Methodik, nicht destruktive bis destruktive Methoden, Lötungen, Bondierungen, Steckverbindungen, PCBs, MCMs Instrumentarium (Mikroskopie, REM, X-ray, Schlitze etc.)

### Ausfallanalyse elektronischer Komponenten

Mikroelektronik (ICs verschiedener Technologien), diskrete Halbleiter und passive Komponenten Instrumentarium (Emissionsmikroskop, REM, FIB, TEM, Wafer Prober etc.)

## Anmeldung

# Kurs Zuverlässigkeit von Geräten und Systemen mit Beispielen aus der Elektronik

5. und 6. September 2000, jeweils 09.00–17.00 Uhr

Gebäude **AKADEMIE**, Überlandstrasse 129, Dübendorf

Anmeldung bitte bis **spätestens 18. August 2000** mit untenstehendem Talon per Brief oder Fax (+41 (0)1 823 40 54).

Die Teilnahmegebühr einschliesslich Mehrwertsteuer, Mittagessen, Pausengetränken und Kursunterlagen beträgt Fr. 890.–.

Annulationsbedingungen: Abmeldungen, die nach dem 18. August 2000 erfolgen, werden mit einem Unkostenbeitrag von Fr. 150.– verrechnet.

Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Berücksichtigung der Anmeldung nach Eingang.

Die Kursunterlagen werden Ihnen am Kurs abgegeben.

Name/Vorname \_\_\_\_\_  
(bitte vollständig, wird in das Teilnehmerverzeichnis aufgenommen)

Titel/Funktion \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_  
(Rechnungsstellung)

Strasse \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

Telefax \_\_\_\_\_

e-mail \_\_\_\_\_