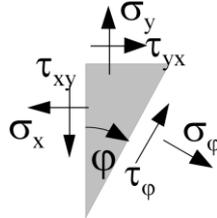




## Einladung zu unserem MULTIAXIAL-Seminar



## Rechnergestützte Lebensdauerberechnung für mehrachsige Beanspruchungen

in Niederstotzingen (Ortsteil Stetten) bei Ulm

Steinbeis-Transferzentrum  
Neue Technologien in der Verkehrstechnik  
Tel.: 07325 3306  
Fax.: 07325 4992  
<http://www.stz-verkehr.de>

### Seminarprogramm

- 9.00 Theoretische Grundlagen  
Zusammenhang zwischen Spannung und Dehnung in der Ebene, Darstellung im Mohrschen Kreis, Formzahlen für Biegung und Torsion, Merkmale multiaxialer Belastung / multiaxialer Beanspruchung. Erkennung der Mehrachsigkeit an Hand von Beispielen, Vorgänge im Material bei multiaxialer Beanspruchung, existierende Hypothesen für die multiaxiale Lebensdauerberechnung, Verfahren der kritischen Schnittebene, integrale Verfahren, Werkstoffverhalten bei Phasenverschiebung, Fließen unter multiaxialer Beanspruchung.
- 10.45 Pause
- 11.00 Benutzerübung  
Berechnung einer Welle unter Zug-Druck und phasenverschobener Torsionsbelastung mit winLIFE. Analyse der Ergebnisse an Hand der Kriterien für multiaxiale Beanspruchung. Möglichkeiten zur Verkürzung der Rechenzeit durch Grobanalyse. Erläuterung: multiaxial/biaxial, nichtlinear, Addition mehrerer Ergebnisse.
- 12.30 Mittagessen (im Preis enthalten)
- 13.30 Hinweise zur Wahl der Vergleichsspannungshypothese im HCF-Bereich  
Die Normalspannungshypothese STM-modifiziert nach Gaier.
- 14.00 nichtlineare Lebensdauerberechnung: rotierende Bauteile / Kontakt  
Aufteilung der Last und Lastfälle auf Winkelfenster und anschließender Skalierung der Einheitslast durch die wirkende Last und Superposition der Spannungstensoren. Beispiel zur Einführung: Umlaufbiegung einer rotierenden Welle mit konstanter Last. Reales Beispiel: Lebensdauerberechnung einer Radnabe unter Wirkung von 3 Kräften und 3 Momenten, die aus Fahrversuchen erhalten wurden.
- 15.00 Pause
- 15:15 nichtlineare Lebensdauerberechnung: wandernde Last / Beispiel Brücke  
Eine aus Schalenelementen in FEMAP erstellte Brücke wird durch die Überfahrt eines Autos (wandernde Last) beansprucht.
- 16.00 Pause
- 16.15 alternativ (je nach Vorkenntnissen und Interesse der Teilnehmer) :  
Benutzerübung: Lebensdauerberechnung einer geschweißte Rohr-Flansch-Verbindung mit realen Lastdaten  
oder  
Reales Bauteil: Nutzfahrzeug-Rad aus G-AISI7 Mg wa (Übung der Teilnehmer mit realen Daten):  
oder  
Nutzfahrzeugachse nach dem Kerbspannungskonzept.  
oder  
Rechnerische Abschätzung der Lebensdauer von Naht-Schweißverbindungen  
Theorie der Schweißnahtberechnung auf Basis Nennspannungen, Strukturspannungen und örtlichen Spannungen;  
Übung: Ermittlung der extrapolierten Spannungstensoren.
- 17.00 Diskussion
- 17.15 offizielles Ende Weitere Möglichkeiten für individuelle Fragestellungen sind gegeben.



## Organisatorisches:

**Zeit:** von 9.00 bis 17.15 Uhr

**Ort:** Hotel Zum Mohren, Familie Dörflinger, Oberdorfstraße 31, 89168 Niederstotzingen-Stetten, Tel. 07325 92247-11, Fax 07325 92247-12, [www.lonetalhotel.de](http://www.lonetalhotel.de)  
Anfahrt ist auch mit der Bundesbahn nach Niederstotzingen möglich.  
Es stehen ausreichend PCs für Übungen der Teilnehmer zur Verfügung.

**Kosten:** 680 € +MWST

**Anmeldung:** Wegen der begrenzten Plätze - es können bis zu 10 Personen teilnehmen - bitten wir um Ihre verbindliche Anmeldung. Sie erhalten nach Anmeldung eine Bestätigung und die Rechnung und wir bitten um kurzfristige Überweisung nach Zugang der Bestätigung.

**Übernachtung:** Wir empfehlen das Tagungshotel: Zum Mohren, Familie Dörflinger, Oberdorfstraße 31, 89168 Niederstotzingen-Stetten, Tel. 07325 92247-11, Fax 07325 92247-12, [www.lonetalhotel.de](http://www.lonetalhotel.de)

**Veranstalter:** Steinbeis-Transferzentrum Neue Technologien in der Verkehrstechnik, Tel.: 07325 3306, Fax.: 07325 4992

**Ziele:** Vermittlung von Kenntnissen zur Lebensdauer-Berechnung dynamisch belasteter Bauteile unter multiaxialer Beanspruchung. Es werden die theoretischen Grundlagen der multiaxialen Lebensdaueranalyse behandelt und Beispiele mit Hilfe des Programms winLIFE berechnet. Für alle durchgeführten Berechnungsbeispiele existieren Prüfergebnisse, was eine Beurteilung der Treffsicherheit ermöglicht.

**Voraussetzungen:** Die im winLIFE-BASIS Seminar vermittelten Kenntnisse sind zum Verständnis nötig. Dieses Seminar ist somit nur dann zu empfehlen, wenn das winLIFE-BASIS Seminar bereits besucht wurde.

### Unsere Seminare:

- BASIC:** Einführung in die rechnerische Lebensdauervorhersage
- MULTIAXIAL:** mehrere nichtproportionale Lasten, nichtlineares Verhalten, Kombination mit FE-Systemen
- FKM QUICKCHECK:** statischer und Ermüdungsfestigkeitsnachweis
- GEARWHEEL&BEARINGS:** Lebensdauerberechnung von Zahnradern und Lagern unter realen Einsatzbedingungen
- POWER-USER:** Effektive Anwendung von winLIFE für komplexe Problemstellungen
- CRACKGROWTH:** Rissfortschrittsrechnung mit Nennspannungen
- RANDOM FATIGUE:** Ermüdung unter stochastischer Beanspruchung

## Die winLIFE-Module

Die winLIFE-Module können zusammen mit finiten Elementen Programmen wie FEMAP+NASTRAN, ANSYS, ABAQUS, ADINA und weiteren marktgängigen FE-Programmen eingesetzt werden. Messdaten können aus vielen Programmen (FAMOS, LMS Roadrunner, MATLAB, winEVA, winADAM) übernommen werden. Die Schnittstellen sind so dokumentiert, dass die Programmierung einer Schnittstelle durch den Kunden möglich ist.

**winLIFE FKM QUICKCHECK** Dauerfestigkeitsnachweis auf der Basis einer statischen FE-Analyse an Hand eines Worst Case Szenarios (ohne detaillierte Kenntnis der Lasten und Wöhlerkurven möglich, 5 Mausklicks bis zum Ergebnis).

**winLIFE BASIC** ermöglicht grundlegende Verfahren der Lebensdaueranalyse.

**winLIFE MULTIAXIAL** Berechnung spezieller Problemstellungen, bei denen sich die Richtung der Hauptspannung wesentlich ändert. Eine Ergänzung zum BASIS-Modul, die auch schwierigste Fragestellungen abdeckt.

**winLIFE GEARWHEEL&BEARINGS** Berechnung von Zahnradern und Lagern nach üblichen Berechnungsverfahren ohne finite Elemente. Es ist für eine Datenübernahme aus dem Programm zur Antriebstrangsimulation winEVA, und den Messprogrammen winADAM und DIANA konzipiert.

**winLIFE RANDOM FATIGUE** Basierend auf dem Leistungsdichtespektrum der Beschleunigungsamplitude der Belastung wird das Systemverhalten berechnet (innerhalb des FE-Systems) und die PSD der Spannungen für jeden Knoten erhalten. Basierend darauf werden schadensäquivalente Beanspruchungskollektive berechnet und damit die Lebensdauer bestimmt. Auf diese Weise können die in der Lauf- und Raumfahrt um im Schiffbau üblichen „Schüttelversuche“ auf Schwingtischen rechnerisch im Voraus abgeschätzt werden.

**winLIFE CRACKGROWTH** Der Rissfortschritt eines fehlerbehafteten Systems kann nach üblichen Ansätzen bestimmt werden. Damit ist u.a. die Möglichkeit zur Schadensanalyse oder aber die Auslegung von Wartungsintervallen möglich.

## Einsatzgebiete

**winLIFE** wurde mehr als 240 Mal verkauft und wird in Industrie und Hochschulen eingesetzt.

**winLIFE** wird in der Automobilindustrie, Wehrtechnik, Maschinenbau, Schiffbau, Windenergietechnik, Bergbautechnik, Projektierung und Hochschulen eingesetzt.

## Kurzbeschreibung / Demo-Version

<http://www.stz-verkehr.de>

23.11.2018

Steinbeis-TZ Verkehrstechnik, Rosenstr. 5, 89168 Niederstotzingen  
Tel.: 07325 3306 email: guenter.willmerding@t-online.de



## Anmeldung

Bitte senden Sie diese Seite per Brief an: Steinbeis-TZ-Verkehrstechnik,  
Rosenstr. 5,  
89168 Niederstotzingen  
oder per Fax an: 07325 4992

Hiermit melde ich mich zum **Seminar Lebensdauerberechnung MULTIAXIAL mit winLIFE**

am \_\_\_\_\_

verbindlich an.

Die Kosten in Höhe von 680 € + MWST werde ich nach Erhalt der Anmeldebestätigung und der Rechnung auf das Konto bei der Volksbank Brenztal eG, IBAN DE92 6006 9527 0063 7300 06, überweisen.

Die Anmeldung ist erst dann wirksam, wenn die Anmeldebestätigung erhalten wurde. Diese wird innerhalb von 3 Tagen nach Erhalt der Anmeldung verschickt.

Name \_\_\_\_\_

Vorname \_\_\_\_\_

Titel \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Abteilung \_\_\_\_\_

Hauspostcode \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

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

Tel \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_

Email \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Ort \_\_\_\_\_

Unterschrift \_\_\_\_\_