

Hiermit melde ich mich verbindlich zu folgendem Seminar an:

- Grundlagen der Modellierung metallischer Werkstoffe  
14.-15. Oktober 2013, Stuttgart  
 Industrie: 950,- €  Hochschule: 475,- €
- Materialversagen von Metallen  
16.-17. Oktober 2013, Stuttgart  
 Industrie: 950,- €  Hochschule: 475,- €
- Identifikation von Materialparametern mit LS-OPT  
18. Oktober 2013, Stuttgart  
 Industrie: 475,- €  Hochschule: 240,- €

Studenten kostenlos, falls Plätze verfügbar.

#### Absender

Vorname: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Firma/Hochschule: \_\_\_\_\_

Abt.: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

PLZ, Ort: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_

E-Mail: \_\_\_\_\_

Datum, Unterschrift: \_\_\_\_\_

Bitte ausgefüllt per Post, Fax oder E-Mail senden an:  
DYNAmore GmbH, Industriestr. 2, D-70565 Stuttgart  
Fax: +49 (0)711-459600-29, seminar@dynamore.de

Online-Anmeldung: [www.dynamore.de/seminare](http://www.dynamore.de/seminare)

#### LS-DYNA

LS-DYNA ist ein hochentwickeltes universelles Finite-Elemente-Programm, das sich auch jenseits der Crashberechnung hervorragend für die Simulation hochgradig nichtlinearer physikalischer Fragestellungen aus Industrie und Forschung eignet. Das für Multiprozessorsysteme sowie für massiv-parallele Computersysteme optimierte Programm ermöglicht sehr kurze Rechenzeiten und damit eine optimale Unterstützung in der Gestaltung und Auslegung von Produkten.

Mit LS-DYNA stellt die Livermore Software Technology Corporation (LSTC) einen gut gefüllten Werkzeugkasten mit effizienten Diskretisierungsmethoden in Raum und Zeit bereit, der die nahtlose numerische Berechnung gekoppelter Probleme ermöglicht. Dies schließt sowohl die Klasse der oberflächen- als auch der volumengekoppelten Probleme ein und bezieht sich auf die Kopplungsmöglichkeiten des Strukturlösers mit den Lösern für inkompressible und kompressible Fluide, Temperatur und Elektromagnetismus.

Des Weiteren lassen sich innerhalb von LS-DYNA unterschiedliche Berechnungsabschnitte aneinander fügen, ohne die Notwendigkeit, einen zeitaufwendigen Übergang auf andere Softwarepakete zu definieren.

Deshalb ermöglicht eine Kombination der von LS-DYNA bereitgestellten Funktionen eine einfache, prozessübergreifende Simulation von multiplen, interagierenden physikalischen Phänomenen auf unterschiedlichen Skalen.

Unterstützt werden die Betriebssysteme Linux, Windows und Unix sowie verschiedene Clusterstrukturen.

#### DYNAmore GmbH Gesellschaft für FEM Ingenieurdienstleistungen

Die Firma DYNAmore steht für exzellente Unterstützung bei der numerischen Lösung nichtlinearer physikalischer Problemstellungen. Unser Produktportfolio umfasst die Finite-Elemente-Software LS-DYNA, den Pre- und Postprozessor LS-PrePost und die Optimierungssoftware LS-OPT sowie zahlreiche FE-Modelle für die Crashsimulation (Dummies, Barrieren, Fußgänger, Menschmodelle, ...). Unsere Schwerpunkte sind: Support, Vertrieb, Schulung, Ingenieurdienstleistung, Software-Entwicklung und Systemintegration.

Das Weiterbildungsangebot umfasst klassische Schulungen, Workshops, Supporttage, Infotage und Fachkonferenzen. Umfangreiche Informationen können Sie auch in den frei zugänglichen Webseiten für Support und Training abrufen. Wir sind eine der ersten Adressen für Pilot- und Entwicklungsprojekte zur Simulation nichtlinearer dynamischer Problemstellungen. Bei Fragen zu Anwendungen und Testlizenzen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

DYNAmore GmbH  
Industriestr. 2, D-70565 Stuttgart  
Tel. +49 (0)711 - 459600 - 0  
Fax +49 (0)711 - 459600 - 29  
E-Mail: [info@dynamore.de](mailto:info@dynamore.de)  
[www.dynamore.de](http://www.dynamore.de)

Einladung zur Veranstaltungsreihe

## Berechnung von metallischen Werkstoffen mit LS-DYNA



Bild mit freundlicher Genehmigung: Adam Opel AG

Seminar:  
**Grundlagen der Modellierung  
metallischer Werkstoffe** 14.-15. Oktober

Seminar:  
**Materialversagen von Metallen** 16.-17. Oktober

Seminar:  
**Identifikation von Materialparametern  
mit LS-OPT** 18. Oktober

#### Datenschutz und wettbewerbsrechtliche Einwilligungserklärung:

Mit Ihrer Anmeldung gestatten Sie uns die Nutzung und das Verarbeiten Ihrer Daten für die Seminarorganisation und die Kontaktaufnahme für eigene Werbezwecke. Die Zusagen können Sie jederzeit widerrufen. Bitte wenden Sie sich dazu telefonisch oder schriftlich an die DYNAmore GmbH.



Gedruckt auf Papier aus 60% FSC-zertifizierten Recyclingfasern und 40% FSC-zertifizierten Zellstoffen.

Grundlagen der Modellierung metallischer Werkstoffe

In LS-DYNA stehen inzwischen sehr viele Materialmodelle zur Abbildung von Stahlwerkstoffen zur Auswahl. Eine fundierte Kenntnis der angewendeten Materialmodelle ist Basis für eine sinnvolle und hinsichtlich der Ergebnisqualität belastbare FE-Simulation.

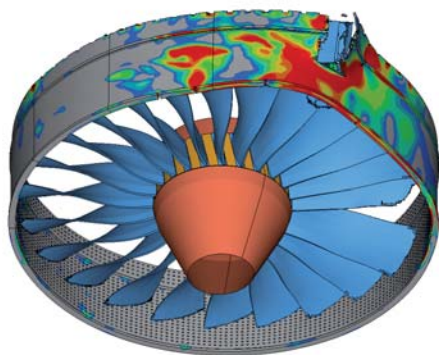


Bild mit freundlicher Genehmigung: Inprosim GmbH

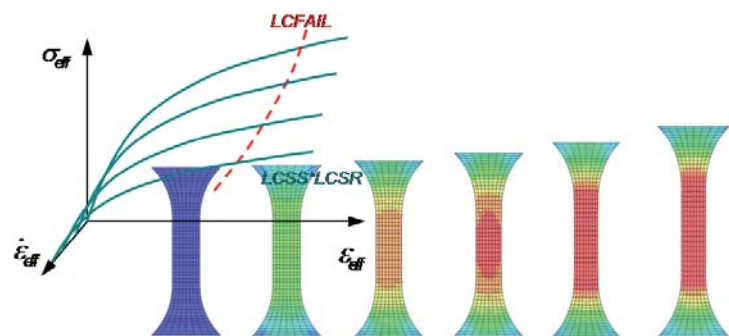
Ziel dieses Seminars ist es, praktische Richtlinien zur Anwendung der gebräuchlichsten Materialformulierungen zu geben. Insbesondere liegt der Fokus auf den theoretischen Grundlagen und Annahmen entsprechender Materialformulierungen. Neben praktischen Hinweisen zu besonderen Eingabeformaten und der Bedeutung spezieller Einstellungen wird der algorithmische Hintergrund zu den jeweiligen Modellannahmen beleuchtet. Kleinere Beispiele veranschaulichen diverse Anwendungsfälle für die am häufigsten verwendeten metallischen Materialmodelle in LS-DYNA.

Inhalt

- Theoretische Aspekte der Materialmodellierung
  - Spannungs- und Dehnungsmaße
  - Rheologische Modelle
  - Isotropie und Anisotropie
- Klassifizierung und Abgrenzung der Materialmodelle in LS-DYNA
- Grundlagenorientierte Bemerkungen zur Materialmodellierung in LS-DYNA
- Einführung
  - Linear elastische, elastoplastische Modelle und Projektionsalgorithmen
  - Viskoelastische und viskoplastische Modelle
  - Anisotrope Werkstoffmodelle für 2D und 3D Diskretisierung
  - Identifikation von Parametern zur Berücksichtigung von Dehnrateneffekten
  - Schädigungs- und Versagensmodelle, sofern in Grundmodellen theoretisch verzahnt (z. B. Gurson)
- Abgrenzung und Diskussion zur Anwendung auf diverse Metallwerkstoffe
- Durchführung von Beispielen

Für den Besuch dieses Seminars wird eine vorherige Teilnahme am Seminar „Einführung in LS-DYNA“ empfohlen.

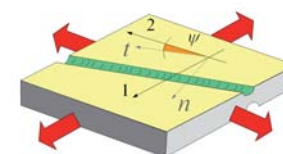
Termin: 14. - 15. Oktober, 9:00 - 17:00 Uhr  
 Gebühr: 950,- Euro zzgl. ges. MwSt.  
 50 % Ermäßigung für Hochschulen  
 Studenten kostenlos, falls Plätze frei  
 Ort: DYNAMore Zentrale Stuttgart  
 Referenten: Dr. André Haufe, Dr. Thomas Münz (DYNAMore)  
 Sprache: Deutsch  
 Anmeldung: [www.dynamore.de/2013mmw](http://www.dynamore.de/2013mmw)



Materialversagen von Metallen

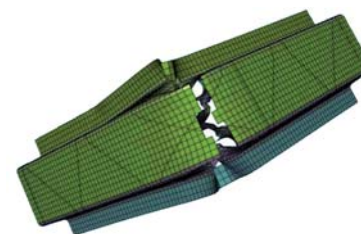
In diesem Seminar wird die komplexe Fragestellung der Materialmodellierung unter Berücksichtigung von Schädigung und Versagen diskutiert. Dabei soll der Bogen beginnend bei der Vorgehensweise zur Versuchsplanung bis hin zur tatsächlichen Erstellung einer Materialkarte in LS-DYNA gespannt werden. Damit wird der gesamte Prozess der Verifikation und der Validierung bis zur Werkstofftrennung (Bruch) verdeutlicht.

Im Detail wird hierzu die Umrechnung von gängigen Versuchsdaten in wahre Spannungen und Dehnungen erläutert. Weiter wird die Abhängigkeit der Deformationen von Anisotropie und Spannungsdreiaxsigkeit bis hin zu den teilweise komplexen Versagensbeschreibungen diskutiert. Insbesondere der Einfluss der Modellreduktion bei Schalelementen und deren Einfluss auf Versagensbeschreibungen, z. B. nach Wierzbicki, wird sowohl am Beispiel von Gurson-, Johnson-Cook- als auch an erweiterten Barlat-Modellen erläutert.



Der Einfluss von Elementgrößenabhängigkeit auf das Bruchverhalten wird im Kontext von Dehnungsäquivalenz und Energieäquivalenz erläutert. Die Themen Materialstabilität und Entfestigungsverhalten werden am Beispiel des Gurson-Materialmodells detailliert besprochen. Übungsbeispiele illustrieren die theoretischen Erkenntnisse.

Termin: 16. - 17. Oktober, 9:00 - 17:00 Uhr  
 Gebühr: 950,- Euro zzgl. ges. MwSt.  
 50 % Ermäßigung für Hochschulen  
 Studenten kostenlos, falls Plätze frei  
 Ort: DYNAMore Zentrale Stuttgart  
 Referenten: Dr. Markus Feucht (Daimler AG); Dr. André Haufe (DYNAMore)  
 Sprache: Deutsch  
 Anmeldung: [www.dynamore.de/2013fail](http://www.dynamore.de/2013fail)



Identifikation von Materialparametern mit LS-OPT

Der Einsatz von neuen Materialien wie Kunststoffen, Composites, Schäume, Textilien oder hochfeste Stähle erfordert die Anwendung von sehr komplexen Materialmodellen. Diese Stoffgesetze bringen in der Regel eine Vielzahl von Materialparameter mit sich.

Das Optimierungsprogramm LS-OPT eignet sich hervorragend zur Identifikation der Parameter. Dabei wird durch die Simulation der Versuche mit LS-DYNA ein automatisierter Abgleich mit den Versuchsergebnissen durchgeführt. Der Fehler zwischen Versuchsergebnis und Simulation wird minimiert.

In diesem Seminar wird eine kurze Einführung in LS-OPT gegeben und speziell die Anwendung von LS-OPT für die Ermittlung von Materialparametern behandelt. Vorkenntnisse in der Optimierung oder in LS-OPT sind nicht erforderlich.

Inhalt

- Optimierungsproblem bei der Parameteridentifikation
  - Zielfunktion: Minimierung der Abweichung zwischen Simulation und Experiment (Least-Squares-Prinzip)
  - Nebenbedingungen und Optimierungsvariablen
  - Normierung und Gewichtung
  - Minimierung der maximalen Abweichung
- Kurze Einführung in LS-OPT
- Grafische Benutzeroberfläche (GUI)
- Gleichzeitige Anpassung von mehreren Versuchen
- Starten/Job-Kontrolle der Simulationen in LS-OPT
- Auswertung/Beurteilung der Optimierungsergebnisse
- Durchführung von Beispielen

Termin: 18. Oktober, 9:00 - 17:00 Uhr  
 Gebühr: 475,- Euro zzgl. ges. MwSt.  
 50 % Ermäßigung für Hochschulen  
 Studenten kostenlos, falls Plätze frei  
 Ort: DYNAMore Zentrale Stuttgart  
 Referent: Katharina Witowski (DYNAMore)  
 Sprache: Deutsch  
 Anmeldung: [www.dynamore.de/2013para](http://www.dynamore.de/2013para)

