

2019

Seminare

Informationstage

Webinare

Supporttage



Bild mit freundlicher Genehmigung:  
Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG

Vorwort ..... 3  
 Seminarübersicht ..... 4 - 5

**Seminarbeschreibungen ..... 6 - 50**

Lehrgänge ..... 51  
 Unsere Referenten ..... 52 - 54  
 DYNAmore im Web ..... 55  
 DYNAmore GmbH ..... 56 - 57  
 Allgemeine Informationen ..... 58  
 Anfahrtsinformationen ..... 59  
 Impressum ..... 59  
 Diplom-, Master-, Studien- oder Projektarbeit ..... 60  
 Anmeldeformular ..... 61  
 Bestellformular ..... 62  
 LS-DYNA Konferenzen ..... 63

Seminarbeschreibungen

<b>Einführung</b>	
Einführung in LS-DYNA .....	6
Einführung in LS-PrePost .....	7
Einführung in nichtlineare implizite Analysen mit LS-DYNA .....	7
Einführung in die Simulationstechnologie .....	8
Einführung in die Isogeometrische Analyse mit LS-DYNA.....	8
<b>Info:</b> Neue Features in LS-DYNA und LS-OPT.....	9
<b>Info:</b> Cloud-Lösungen für LS-DYNA .....	9
<b>Grundlagen/Theorie</b>	
Elementtypen und nichtlineare Aspekte in LS-DYNA .....	10
User-Schnittstellen in LS-DYNA.....	10
<b>Crash/Kurzzeiddynamik</b>	
Crashsimulation mit LS-DYNA.....	12
Kontaktdefinitionen in LS-DYNA.....	13
Verbindungstechnik für die Crashberechnung mit LS-DYNA... 13	
Versagen faserverstärkter Polymerbauteile.....	14
<b>Info:</b> Simulation von Falltests mit LS-DYNA .....	14
<b>Passive Sicherheit</b>	
Einführung in die Insassenschutzsimulation.....	15
CPM zur Airbagmodellierung.....	16
LS-DYNA Dummy- und FGS-Impaktormodellierung.....	16
<b>Info:</b> Menschmodellierung und Biomechanik.....	17
<b>Info:</b> Zertifizierung Menschmodelle (EuroNCAP TB024) .....	17
<b>Umformen/Prozesssimulation</b>	
Umformsimulation mit LS-DYNA .....	18
Angewandte Umformsimulation mit eta/DYNAFORM .....	19
Warmumformen mit LS-DYNA .....	19
Einführung in die Schweißsimulation mit LS-DYNA.....	20
Einführung in die Blechumformung mit OpenForm.....	20
Einführung in die Drapiersimulation mit LS-DYNA.....	21
<b>Info:</b> Schweißen und Wärmebehandlung mit LS-DYNA .....	21
<b>Info:</b> Umformtrends in LS-DYNA und eta/DYNAFORM.....	22
<b>Material</b>	
Modellierung metallischer Werkstoffe.....	24
Schädigungs- und Versagensmodellierung.....	25
Schädigungsmodellierung orthotroper Werkstoffe.....	25
Parameteridentifikation mit LS-OPT.....	26
Modellierung von Polymer- und Elastomerwerkstoffen.....	26
Berechnung kurzfaserverstärkter Kunststoffe .....	28
Berechnung endlosfaserverstärkter Kunststoffe.....	28
Concrete and Geomaterial Modeling with LS-DYNA .....	30
Simulation von Thermoplasten .....	30
User-Materialien in LS-DYNA .....	31
<b>Info:</b> Composite-Berechnung mit LS-DYNA.....	31
<b>Info:</b> Materialcharakterisierung und Messtechnik.....	32
<b>Info:</b> Simulation von Kunststoffen mit LS-DYNA.....	32
<b>Implizit</b>	
Implizite Berechnungen mit LS-DYNA .....	34
NVH/Frequency Domain Analysis/Fatigue with LS-DYNA.....	34
<b>Partikelmethoden</b>	
Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) in LS-DYNA .....	36
SPG Method for Manufacturing and Material-Failure Analysis ..	36
Diskrete-Elemente-Methode (DEM) in LS-DYNA .....	37
<b>Multiphysik</b>	
ALE und Fluid-Struktur-Interaktion.....	38
ICFD - Incompressible Fluid Solver in LS-DYNA.....	38
CESE - Compressible Fluid Solver in LS-DYNA.....	39
Resistive Heating and Battery Modeling .....	39
Electromagnetism in LS-DYNA.....	40
<b>Info:</b> Multiphysik .....	40
<b>Hochenergetische Ereignisse</b>	
Methods for Simulating Short Duration Events .....	41
Blast Modeling with LS-DYNA .....	41
Penetration Modeling with LS-DYNA .....	42
Explosives Modeling for Engineers.....	42
<b>Optimierung</b>	
LS-OPT - Optimierung und Robustheit .....	43
Grundlagen der industriellen Strukturoptimierung .....	44
Strukturoptimierung mit GENESIS .....	44
<b>Info:</b> Optimierung, DOE-Studien und Robustheitsanalysen ...	45
<b>Pre- und Postprozessing</b>	
Einführung in Primer als Preprozessor für LS-DYNA .....	46
ANSA und Metapost für LS-DYNA .....	46
<b>Support/Webinare</b>	
Supporttage für LS-DYNA .....	47
Supporttage für Insassenschutz.....	47
Webinare – unkompliziert über LS-DYNA informieren.....	47
<b>CAE-Prozesse/SDM/IT</b>	
Einführung Simulationsdaten-/Prozessmanagement LoCo.....	49
<b>Info:</b> Prozessautom./Simulationsdatenmanagement (SDM) ..	50
 <b>Info = kostenfreier Informationstag</b>	

Seminare	Informationstage	Webinare	Support	Vor Ort individuell
Einführung	Crash	Passive Sicherheit	Umformen/ Prozesse	Material
Grundlagen	Implizit	Multiphysik	Partikelmethode	Optimierung
Theorie	CAE/IT	Hochenergetisch		Pre-/Post-prozessing

Liebe Leserin, lieber Leser,

Teil unserer Firmenphilosophie ist das Bestreben, unsere Serviceleistungen ständig zu verbessern. Hierzu zählt auch, dass wir unser Seminarangebot kontinuierlich erweitern und an aktuelle Entwicklungen anpassen. Dieses Jahr haben wir die folgenden Kurse und Informationstage neu in den Kalender mit aufgenommen:

- Einführung in die Simulationstechnologie (Seite 8)
- Einführung in die Isogeometrische Analyse mit LS-DYNA (Seite 8)
- Einführung in die Drapier-Simulation mit LS-DYNA (Seite 21)
- Simulation von Thermoplasten mit LS-DYNA (Seite 30)
- Informationstag: Materialcharakterisierung und Messtechnik (Seite 32)
- Informationstag: Fußgängerschutz Euro NCAP (Seite 17)
- Informationstag: Menschmodellierung und Biomechanik (Seite 17)
- Online: Crashworthiness Simulation with LS-DYNA (Seite 12)

Mit dem Kurs „Crashworthiness Simulation with LS-DYNA“ bieten wir zum ersten Mal ein Online-Seminar an. Die viertägige Schulung, gehalten von Paul Du Bois, haben wir aufgezeichnet und in 15 Kapitel aufgeteilt. Zur Teilnahme melden Sie sich hierzu wie herkömmlich über unsere Webseite an. Nach der Registrierung haben Sie die Möglichkeit, die Kapitel einzeln als Video auf Ihrem Rechner anzuschauen – wann und wo Sie möchten. Alle weiteren Informationen zum Ablauf und zur Anmeldung finden Sie auf Seite 58.

Sollten Sie sich unverbindlich über bestimmte Themen informieren wollen, empfehlen wir Ihnen unsere kostenfreien Informationstage. Des Weiteren haben wir dieses Jahr unser Angebot an Webinaren erweitert. Auch hier haben Sie die Gelegenheit, sich schnell und unkompliziert über bestimmte Themen zu informieren und mit unseren Ingenieuren und Entwicklern in Kontakt zu treten.

Außerdem bieten wir Ihnen die Möglichkeit, Kursinhalte nach eigenen Wünschen zu kombinieren. Wir stellen auf Anfrage gerne individuelle Schulungspakete zusammen. Bei ganz konkreten Problemstellungen können Sie unsere Supporttage nutzen und Ihr Anliegen mit unseren Experten in unserem Büro in Vaihingen besprechen.

Um über Terminänderungen und alle anderen Neuigkeiten rund um LS-DYNA, LS-OPT und DYNAmore auf dem Laufenden zu bleiben, empfehlen wir Ihnen unseren Newsletter. Tragen Sie sich unter [www.dynamore.de/newsletter](http://www.dynamore.de/newsletter) ein und erhalten Sie alle wichtigen Informationen bequem per E-Mail.

Auf unseren Webseiten [www.dynaexamples.com](http://www.dynaexamples.com), [www.dynasupport.com](http://www.dynasupport.com), [www.isoptsupport.com](http://www.isoptsupport.com) und [www.dynalook.com](http://www.dynalook.com) stellen wir umfangreiche Informationen zu zahlreichen Fragestellungen sowie die Papers der Internationalen und Europäischen LS-DYNA Konferenzen kostenlos zur Verfügung.

Wir hoffen, dass Ihnen unser Schulungsangebot zusagt und freuen uns, wenn wir Sie bei einem unserer Seminare oder Informationstage persönlich begrüßen dürfen.

Herzliche Grüße



Dr.-Ing. Maik Schenke

Ihre Ansprechpartner bei Fragen:

Organisation



Carina Sieber

Tel. +49 (0)711 - 45 96 00 - 0  
[seminar@dynamore.de](mailto:seminar@dynamore.de)

Schulungsberatung



Dr.-Ing. Maik Schenke

Tel. +49 (0)711 - 45 96 00 - 22  
[maik.schenke@dynamore.de](mailto:maik.schenke@dynamore.de)

Schulungen und Informationstage	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli
<b>EINFÜHRUNG</b>							
Einführung in LS-DYNA (Standort Stuttgart)		12-14	19-21		7-9	4-6	16-18
Einführung in LS-DYNA (andere Standorte)	29-31 <sup>v</sup>		26-28 <sup>z</sup>	3-4 <sup>Tu</sup>	20-22 <sup>v</sup>		
Einführung in LS-PrePost		11	18/25 <sup>z</sup>		6	3	
Einführung in nichtlineare implizite Analysen mit LS-DYNA			29 <sup>z</sup>	5 <sup>Tu</sup>			19
Einführung in die Simulationstechnologie		21			28		
Einführung in die Isogeometrische Analyse mit LS-DYNA					27		
Informationstag: Neue Features in LS-DYNA und LS-OPT			13 <sup>Tu</sup> /21 <sup>v</sup>			13 <sup>v</sup>	
Informationstag: Cloud-Lösungen für LS-DYNA							8
<b>GRUNDLAGEN/THEORIE</b>							
Elementtypen und nichtlineare Aspekte in LS-DYNA					17 <sup>Ko</sup>		
User-Schnittstellen in LS-DYNA		4					
<b>CRASH/KURZZEITDYNAMIK</b>							
Crashsimulation mit LS-DYNA			5-8 <sup>G</sup>			25-28	
Kontaktdefinitionen in LS-DYNA				2 <sup>v</sup>	10		
Verbindungstechnik für die Crashberechnung mit LS-DYNA		25-26					
Versagen faserverstärkter Polymerbauteile in der Crashsimulation <sup>1</sup>		14					
Informationstag: Simulation von Falltests mit LS-DYNA							
<b>PASSIVE SICHERHEIT</b>							
Einführung in die Insassenschutzsimulation			14-15				
CPM zur Airbagmodellierung			22				
LS-DYNA Dummy- und FGS-Impaktormodellierung		5					
Informationstag: Menschmodellierung und Biomechanik							
Informationstag: Zertifizierung von Menschmodellen nach EuroNCAP TB024			29				
<b>UMFORMEN/PROZESSSIMULATION</b>							
Umformsimulation mit LS-DYNA				10-12			
Angewandte Umformsimulation mit eta/DYNAFORM	24-25						8-9
Warmumformen mit LS-DYNA	22-23						11-12
Einführung in die Schweißsimulation mit LS-DYNA						24	
Einführung in die Blechumformung mit OpenForm							10
Einführung in die Drapiersimulation mit LS-DYNA				8-9			
Informationstag: Schweißen und Wärmebehandlung mit LS-DYNA				1			
Informationstag: Umformtrends in LS-DYNA und eta/DYNAFORM					17		
<b>MATERIAL</b>							
Modellierung metallischer Werkstoffe				10-11 <sup>Tu</sup>	20-21		
Schädigungs- und Versagensmodellierung			18-19 <sup>Tu</sup>		23-24		
Schädigungsmodellierung orthotroper Werkstoffe					27		
Parameteridentifikation mit LS-OPT			14 <sup>v</sup>		22		
Modellierung von Polymer- und Elastomerwerkstoffen in LS-DYNA				2-3			
Berechnung kurzfaserverstärkter Kunststoffe				1	17 <sup>Ko</sup> /6 <sup>Tu</sup>		
Berechnung endlosfaserverstärkter Kunststoffe				4-5	7-8 <sup>Tu</sup>		
Concrete and Geomaterial Modeling with LS-DYNA <sup>1</sup>					20-21		
Simulation von Thermoplasten				10			
User-Materialien in LS-DYNA				29			
Informationstag: Composite-Berechnung mit LS-DYNA							
Informationstag: Materialcharakterisierung und Messtechnik							22
Informationstag: Simulation von Kunststoffen mit LS-DYNA							
<b>IMPLIZIT</b>							
Implizite Berechnungen mit LS-DYNA					28-29		
NVH, Frequency Domain Analysis and Fatigue with LS-DYNA <sup>1</sup>					13 <sup>Ko</sup>		
<b>PARTIKELMETHODEN</b>							
Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) in LS-DYNA <sup>1</sup>		26-27				27-28 <sup>v</sup>	
SPG Method for Manufacturing and Material-Failure Analysis <sup>1</sup>					13 <sup>Ko</sup>		
Diskrete-Elemente-Methode (DEM) in LS-DYNA							
<b>MULTIPHYSIK</b>							
ALE und Fluid-Struktur-Interaktion <sup>1</sup>		28.2-1.3.				25-26 <sup>v</sup>	
ICFD - Incompressible Fluid Solver in LS-DYNA <sup>1</sup>					9-10		
CESE - Compressible Fluid Solver in LS-DYNA <sup>1</sup>							25
Resistive Heating and Battery Modeling					13 <sup>Ko</sup>		
Electromagnetism in LS-DYNA <sup>1</sup>							
Informationstag: Multiphysik							
<b>HOCHENERGETISCHE EREIGNISSE</b>							
Methods for Simulating Short Duration Events <sup>1</sup>							
Blast Modeling with LS-DYNA <sup>1</sup>							
Penetration Modeling with LS-DYNA <sup>1</sup>							
Explosives Modeling for Engineers <sup>1</sup>					17 <sup>Ko</sup>		
<b>OPTIMIERUNG</b>							
LS-OPT - Optimierung und Robustheit			26-28				
Grundlagen der industriellen Strukturoptimierung			25				
Strukturoptimierung mit GENESIS							23-24
Informationstag: Optimierung, DOE-Studien und Robustheitsanalysen			19				
<b>PRE- UND POSTPROZESSING</b>							
Einführung in PRIMER als Preprozessor für LS-DYNA					23		
ANSA und METApot für LS-DYNA			12-13				
<b>SUPPORT/WEBINARE</b>							
Supporttage für LS-DYNA	18	15			3/24	28	
Supporttage für Insassenschutz			22				26
Webinare – unkompliziert über LS-DYNA informieren						3	
<b>CAE-PROZESSE/SDM/IT</b>							
Einführung in Simulationsdaten- und Prozessmanagement mit LoCo							3-4
Informationstag: Prozessautomatisierung/Simulationsdatenmanagement (SDM)		25					

<sup>1</sup> = Englischsprachige Referenten  
<sup>2</sup> = Termin/Teilnahmegebühr auf Anfrage  
<sup>3</sup> = Euro pro Teilnehmer zzgl. MwSt.

Ac = Aachen  
A = Attendorn  
B = Berlin  
D = Dresden  
I = Ingolstadt  
Ko = Koblenz

Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Preis <sup>3</sup>	Seite	Schulungen und Informationstage
							<b>EINFÜHRUNG</b>
	24-26 17-19 <sup>T</sup>	21-23 2-4 <sup>Tu</sup>	12-14	10-12 10-12 <sup>V</sup>	1.575	6	Einführung in LS-DYNA (Standort Stuttgart)
	16 <sup>T</sup> /23			9	525	7	Einführung in LS-DYNA (andere Standorte)
				13	525	7	Einführung in LS-PrePost
	30			2	525	8	Einführung in nichtlineare implizite Analysen mit LS-DYNA
		24			525	8	Einführung in die Simulationstechnologie
					-	9	Einführung in die Isogeometrische Analyse mit LS-DYNA
					-	9	<b>Informationstag:</b> Neue Features in LS-DYNA und LS-OPT
					-	9	<b>Informationstag:</b> Cloud-Lösungen für LS-DYNA
					525	10	<b>GRUNDLAGEN/THEORIE</b>
					525	10	Elementtypen und nichtlineare Aspekte in LS-DYNA
							User-Schnittstellen in LS-DYNA
							<b>CRASH/KURZZEITDYNAMIK</b>
				3-6	2.400	12	Crashsimulation mit LS-DYNA
	27				525	13	Kontaktdefinitionen in LS-DYNA
			4-5		1.050	13	Verbindungstechnik für die Crashberechnung mit LS-DYNA
					525	14	Versagen faserverstärkter Polymerbauteile in der Crashsimulation <sup>1</sup>
	23				-	14	<b>Informationstag:</b> Simulation von Falltests mit LS-DYNA
							<b>PASSIVE SICHERHEIT</b>
	19-20				1.050	15	Einführung in die Insassenschutzsimulation
			20		525	16	CPM zur Airbagmodellierung
					525	16	LS-DYNA Dummy- und FGS-Impaktormodellierung
				9	-	17	<b>Informationstag:</b> Menschmodellierung und Biomechanik
					-	17	<b>Informationstag:</b> Zertifizierung von Menschmodellen nach EuroNCAP TB024
							<b>UMFORMEN/PROZESSIMULATION</b>
			6-8		1.575	18	Umformsimulation mit LS-DYNA
			4-5		1.050	19	Angewandte Umformsimulation mit eta/DYNAFORM
					1.050	19	Warmumformen mit LS-DYNA
					525	20	Einführung in die Schweißsimulation mit LS-DYNA
					525	20	Einführung in die Blechumformung mit OpenForm
			21-22		1.050	21	Einführung in die Drapiersimulation mit LS-DYNA
			19 <sup>Ac</sup>		-	21	<b>Informationstag:</b> Schweißen und Wärmebehandlung mit LS-DYNA
					-	22	<b>Informationstag:</b> Umformtrends in LS-DYNA und eta/DYNAFORM
							<b>MATERIAL</b>
			11-12		1.050	24	Modellierung metallischer Werkstoffe
			14-15		1.050	25	Schädigungs- und Versagensmodellierung
			18		525	25	Schädigungsmodellierung orthotroper Werkstoffe
			13		525	26	Parameteridentifikation mit LS-OPT
			28-29		1.200	26	Modellierung von Polymer- und Elastomerwerkstoffen in LS-DYNA
			25		525	28	Berechnung kurzfaserverstärkter Kunststoffe
			26-27		1.050	28	Berechnung endlosfaserverstärkter Kunststoffe
					1.200	30	Concrete and Geomaterial Modeling with LS-DYNA <sup>1</sup>
					525	30	Simulation von Thermoplasten
			25		290	31	User-Materialien in LS-DYNA
		25			-	31	<b>Informationstag:</b> Composite-Berechnung mit LS-DYNA
					-	32	<b>Informationstag:</b> Materialcharakterisierung und Messtechnik
		24			-	32	<b>Informationstag:</b> Simulation von Kunststoffen mit LS-DYNA
							<b>IMPLIZIT</b>
	16-17		6-7 <sup>V</sup>		1.050	34	Implizite Berechnungen mit LS-DYNA
					600	34	NVH, Frequency Domain Analysis and Fatigue with LS-DYNA <sup>1</sup>
							<b>PARTIKELMETHODEN</b>
	19-20				1.200	36	Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) in LS-DYNA <sup>1</sup>
					600	36	SPG Method for Manufacturing and Material-Failure Analysis <sup>1</sup>
	18				525	37	Diskrete-Elemente-Methode (DEM) in LS-DYNA
							<b>MULTIPHYSIK</b>
	17-18				1.200	38	ALE und Fluid-Struktur-Interaktion <sup>1</sup>
		17-18			1.200	38	ICFD - Incompressible Fluid Solver in LS-DYNA <sup>1</sup>
					600	39	CESE - Compressible Fluid Solver in LS-DYNA <sup>1</sup>
					600	39	Resistive Heating and Battery Modeling
		16			600	40	Electromagnetism in LS-DYNA <sup>1</sup>
		7			-	40	<b>Informationstag:</b> Multiphysik
							<b>HOCHENERGETISCHE EREIGNISSE</b>
		8-9			1.200	41	Methods for Simulating Short Duration Events <sup>1</sup>
		10-11			1.200	41	Blast Modeling with LS-DYNA <sup>1</sup>
		14-15			1.200	42	Penetration Modeling with LS-DYNA <sup>1</sup>
					600	42	Explosives Modeling for Engineers <sup>1</sup>
							<b>OPTIMIERUNG</b>
	24-26 <sup>V</sup>	14-16	26-28 <sup>Tu</sup>		1.575	43	LS-OPT - Optimierung und Robustheit
					600	44	Grundlagen der industriellen Strukturoptimierung
					1.050	44	Strukturoptimierung mit GENESIS
					-	45	<b>Informationstag:</b> Optimierung, DOE-Studien und Robustheitsanalysen
				13	525	46	<b>PRE- UND POSTPROZESSING</b>
					1.050	46	Einführung in PRIMER als Preprozessor für LS-DYNA
							ANSA und METApot für LS-DYNA
							<b>SUPPORT/WEBINARE</b>
	20	18	15		-	47	Supporttage für LS-DYNA
			29		-	47	Supporttage für Insassenschutz
	13		11		-	47	Webinare – unkompliziert über LS-DYNA informieren
							<b>CAE-PROZESSE/SDM/IT</b>
					1.050	49	Einführung in Simulationsdaten- und Prozessmanagement mit LoCo
			18		-	50	<b>Informationstag:</b> Prozessautomatisierung/Simulationsdatenmanagement (SDM)

G = Göteborg (S)  
L = Linköping (S)  
T = Traboch (A)

Tu = Turin (I)  
V = Versailles (F)  
Z = Zürich (CH)

Anmeldeformular: S. 61  
Informationen zur Anmeldung: S. 58

■ EINFÜHRUNG IN LS-DYNA

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
3 Tage  
Gebühr:  
1.575,- Euro  
(525,- Euro pro Tag,  
getrennt buchbar)  
Referenten:  
Dr. Tobias Graf,  
Dr. Filipe Andrade,  
Dr. Nils Karajan,  
Dr. Steffen Mattern,  
Dr. Martin Helbig,  
Dr. Maik Schenke,  
alle DYNAmore  
Termine:  
29.-31. Januar <sup>v)</sup>  
12.-14. Februar  
19.-21. März  
26.-28. März <sup>z)</sup>  
03.-04. April <sup>tu)\*</sup>  
07.-09. Mai  
20.-22. Mai <sup>v)</sup>  
04.-06. Juni  
16.-18. Juli  
17.-19. September <sup>1)</sup>  
24.-26. September  
02.-04. Oktober <sup>tu)</sup>  
21.-23. Oktober  
12.-14. November  
10.-12. Dezember  
10.-12. Dezember <sup>v)</sup>

<sup>1)</sup> Ingolstadt  
<sup>z)</sup> Zürich, Schweiz  
<sup>tu)</sup> Turin, Italien  
<sup>1)</sup> Traboch, Österreich  
<sup>v)</sup> Versailles, Frankreich

\* Zweitägiger Kurs  
- nur Grundlagen

BELIEBT

Grundlagen (1.-2. Tag)

Das dreitägige Seminar bietet einen schnellen und umfassenden Einstieg in die vielseitigen Anwendungen von LS-DYNA. Berechnungsingenieuren, die LS-DYNA als FE-Code zur Simulation von allgemeinen nichtlinearen Fragestellungen verwenden möchten, wird dieser Einführungskurs dringend empfohlen. Vorkenntnisse sind für den Besuch dieses Seminars nicht erforderlich.

Im Kurs werden alle Hauptanwendungen von LS-DYNA wie Crash- und Metallumformsimulationen, die Simulation von Impaktproblemen sowie andere stark nichtlineare Aufgabenstellungen eingehend erörtert. Außerdem vermittelt das Seminar einen Überblick über die Möglichkeiten zur Lösung von hochgradig nichtlinearen statischen Problemen, bei denen implizite Lösungsmethoden infolge von Konvergenzproblemen nicht das gewünschte Resultat liefern.

Die vermittelten Inhalte werden anhand von eigenständig durchgeführten Übungsbeispielen vertieft und gefestigt.

Inhalte

- Welche Problemstellungen können mit LS-DYNA gelöst werden?
- Was ist der Unterschied zwischen einer impliziten und expliziten Zeitintegration und wie werden beide Verfahren in LS-DYNA verwendet?
- Wie wird eine LS-DYNA Simulation gestartet?
- Welche Elementtypen sind verfügbar?
- Wie werden die unterschiedlichen Kontaktdefinitionen benutzt?
- Wie werden Crashsimulationen und andere dynamische Berechnungen durchgeführt?
- Wie können quasi-statische Probleme behandelt werden?
- Welche Ein-/Ausgabedateien gibt es und was beinhalten sie?
- Wie können die Ergebnisse ausgewertet und verglichen werden?

LS-DYNA Einsteigern empfehlen wir den Besuch dieses Seminars sowie das Seminar „Einführung in LS-PrePost“.

Weiterführende Themen (3. Tag)

Die Durchführung realitätsnaher FE-Simulationen und die damit einhergehende exakte Vorhersage des Bauteilverhaltens bedingt die Auswahl geeigneter Konstitutivmodelle zur Abbildung der verwendeten Materialeigenschaften, die Identifikation der zugehörigen Materialparameter sowie die Modellierung der eingesetzten Verbindungsmittel. Zur Vereinfachung des Gesamtmodells ist es hierbei oft hilfreich, bestimmte Bereiche als Starrkörper bzw. mit diskreten Elementen abzubilden.

Am dritten Tage des Einführungsseminars werden den Teilnehmern die ersten Schritte der Materialmodellierung aufgezeigt. Neben der Vorstellung der gängigsten Konstitutivmodelle für klassische Anwendungen, wie zum Beispiel Crash-, Fall- oder Impaktsimulationen, werden die unterschiedlichsten Materialeigenschaften im Simulationsmodell anhand einfacher Beispiele ausführlich erläutert. Auf die zugrunde liegende Materialtheorie wird bei Bedarf eingegangen. Außerdem wird den Teilnehmern vermittelt, was bei der Definition von Starrkörpern und Diskreten Elementen in LS-DYNA zu beachten ist.

Das Seminar endet mit der Vorstellung von Modellierungstechniken der gängigsten Verbindungsmittel wie Schweißpunkt- oder Schraubenverbindungen und der Erklärung, wie diese in einem FE-Modell mit LS-DYNA sinnvoll abgebildet werden können.

Inhalte

- Vorstellung der gängigsten Materialmodelle für Metalle, Schäume, Elastomere und Polymere
- Aufbau einer Materialkarte basierend auf Versuchsdaten für einen Stahlwerkstoff
- Starrkörpermodellierung mit LS-DYNA
- Definition von diskreten Elementen sowie Diskussion der zugehörigen Materialmodelle
- Modellierungstechniken für gängige Verbindungsmittel wie Schweißpunkte, Klebeverbindungen, Schrauben, etc.
- Vertiefung der erlernten Kenntnisse anhand einfacher Beispiele durch die Kursteilnehmer
- Tipps und Richtlinien bei der Definition der Materialkarten

Für den Besuch des Moduls „Weiterführende Themen“ wird die vorherige Teilnahme am Modul „Grundlagen“ empfohlen.

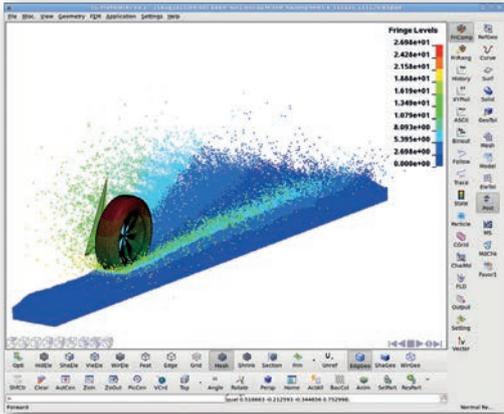


Bild mit freundlicher Genehmigung: Daimler AG

## ■ EINFÜHRUNG IN LS-PREPOST

LS-PrePost ist ein Pre- und Postprozessor, mit dem LS-DYNA-Modelle erstellt und in der grafischen Benutzeroberfläche bearbeitet werden können. Das Programm bildet die Ergebnisse von LS-DYNA ab und hilft dem Anwender bei der Auswertung.

Den Teilnehmern werden in diesem ganztägigen Seminar die Bedienung und die Funktionen beigebracht. Der Fokus liegt hierbei natürlich auf der praxisnahen Verwendung.



### Inhalte

#### Preprozessing

- Grundlegende Bedienung von LS-PrePost
- Preprozessing
- Editieren und visualisieren der LS-DYNA Eingabekarten
- Bearbeitung von Modellen mit Include-Struktur
- Einfache Vernetzungsfunktionen
- Bearbeitung und Korrekturen bei bestehenden FE-Netzen
- Prüfen der Netzqualität
- Definition von Kontakten/Elementtypen/Materialien
- Randbedingungen
- Definition, Zuweisung und Visualisierung von Loadcurves

#### Postprozessing

- Umgang mit den verschiedenen Ergebnisdateien von LS-DYNA
- Plotten von Kurven
- Manipulation der Kurven (Summieren, Filtern, Skalieren)
- Drucken und Anpassen der Ergebnisplots für Präsentationszwecke
- Extrahieren von Knoten- und Elementinformationen
- Farbliche Darstellung der Ergebnisse auf dem Modell (Fringe-Plots)
- Vektorplots, Schnitte durch das Modell, etc.

### Typ:

Seminar

Dauer:

1 Tag

Gebühr:

525,- Euro

Referent:

Silvia Mandel,  
DYNAMore

Termine:

11. Februar

18. März

25. März <sup>2)</sup>

06. Mai

03. Juni

16. September <sup>1)</sup>

23. September

09. Dezember

<sup>2)</sup> Zürich, Schweiz

<sup>1)</sup> Traboch, Österreich

## ■ EINFÜHRUNG IN NICHTLINEARE IMPLIZITE ANALYSEN MIT LS-DYNA

Für die Simulation großer Deformationen, schwieriger Kontaktbedingungen und anderem nicht-linearen Materialverhalten ist der implizite Löser in LS-DYNA bestens geeignet. Für diese herausfordernden Anwendungen stehen für den expliziten und impliziten Gebrauch zahlreiche Materialmodelle zur Verfügung. Die Skalierbarkeit von LS-DYNA auf mehrere CPUs ermöglicht es, auch großskalige Problemstellungen zu behandeln.

An einem Tag vermittelt dieses Seminar die impliziten Möglichkeiten von LS-DYNA für die nichtlineare Strukturberechnung. Das Modul richtet sich an LS-DYNA Anwender mit Erfahrung in der expliziten Strukturberechnung sowie an erfahrene Anwender anderer impliziter FE-Programme.

### Inhalte

- Einführung und Abgrenzung, wann implizite Rechnungen vorteilhaft sind
- Unterschiede zwischen expliziter und impliziter Zeitintegration
- Wechsel zwischen expliziter und impliziter Zeitintegration
- Geeignete Materialmodelle und Elemente für die implizite Simulation
- Lasten, Rand- und Zwangsbedingungen
- Kontaktdefinition
- Weitere Tipps und Tricks
- Implizite nichtlineare statische Analyse und Dynamik
- Beseitigen von Konvergenzproblemen
- Ausgabeformat und Ausgabe-dateien
- Ausgewählte Workshop-Beispiele

LS-DYNA Einsteigern empfehlen wir dringend den vorherigen Besuch des Seminars „Einführung in LS-DYNA“. Simulationseinsteigern empfehlen wir zusätzlich den Besuch des Seminars „Einführung in LS-PrePost“.

### Typ:

Seminar

Dauer:

1 Tag

Gebühr:

525,- Euro

Referenten:

Dr. Tobias Erhart,  
Dr. Christoph Schmied,

Pierre Clay,  
alle DYNAMore

Termine:

29. März <sup>2)</sup>

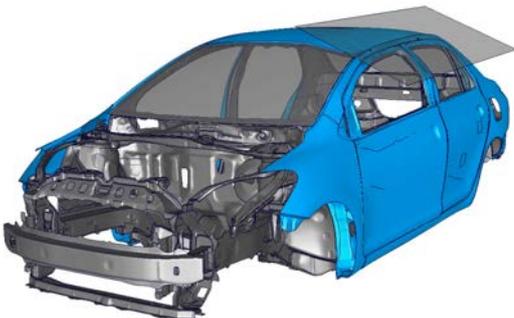
05. Mai <sup>1)</sup>

19. Juli

13. Dezember

<sup>2)</sup> Zürich, Schweiz

<sup>1)</sup> Turin, Italien



■ EINFÜHRUNG IN DIE SIMULATIONSTECHNOLOGIE

Typ: Seminar  
 Dauer: 1 Tag  
 Gebühr: 525,- Euro  
 Referenten: Dr. M. Schenke, DYNAmore  
 Termine: 21. Februar, 28. Mai, 30. September, 02. Dezember

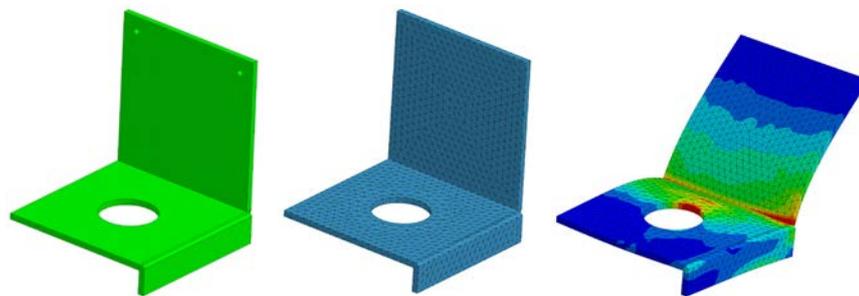
Computersimulationen gewinnen in der Produktentwicklung und in der Forschung immer mehr Bedeutung. Die Durchführung prognosefähiger Simulationen erfordert fundierte Kenntnisse in den Bereichen Physik, Mathematik und Numerik. Dieser Kurs gibt einen Ein- und Überblick in Computersimulationen und richtet sich in erster Linie an Personen, die in der täglichen Arbeit häufig Berührungspunkte mit der Thematik haben, wie z. B. Konstruktions- und Prüfengeure oder Projektleiter, oder Personen die sich grundsätzlich über Computersimulationen informieren möchten.

Im Seminar wird zum einen auf die theoretischen Hintergründe und den Aufbau von Simulationsmodellen eingegangen und zum anderen mögliche Fallstricke im Umgang mit Computersimulationen

besprochen. Die komplexe Materie der Simulationstechnik wird anschaulich dargestellt, ohne dabei den technischen Hintergrund aus den Augen zu verlieren. Praktische Übungen vertiefen die theoretischen Inhalte und die Sichtweise des Berechnungsingenieurs wird dabei vermittelt.

- Inhalte
- Anwendungsbeispiele und Vorteile
  - Idealisierung der realen Welt im Simulationsmodell
  - Finite-Elemente-Methode (FEM)
  - Zeitverlaufsverfahren
  - Materialmodellierung
  - Kontaktbearbeitung
  - Verbindungstechniken
  - Simulationsablauf (inkl. praktischer Übungen)

NEU



■ EINFÜHRUNG IN DIE ISOGEOMETRISCHE ANALYSE MIT LS-DYNA

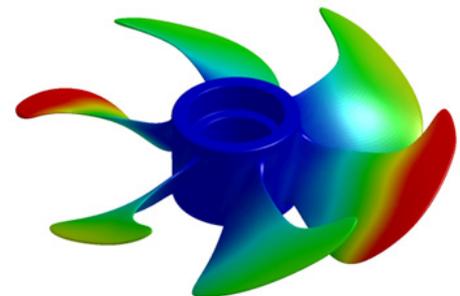
Typ: Seminar  
 Dauer: 1 Tag  
 Gebühr: 525,- Euro  
 Referenten: Dr. S. Hartmann, DYNAmore  
 Termine: 27. Mai, 24. Oktober

Die Isogeometrische Analyse (IGA) ist eine Finite-Elemente-Technologie, bei der die im Computer Aided Design (CAD) verwendete Geometriebeschreibung (d.h. Formfunktionen) in der numerischen Analyse verwendet wird. Neben dem Potenzial, die CAD-Modelle besser in die anschließende Finite-Elemente-Analyse (FEA) zu integrieren, kann die Verwendung von höherwertigen Formfunktionen, d.h. uneinheitlichen rationalen B-Splines (NURBS), zu besseren Ergebnissen führen und gleichzeitig die Möglichkeit bieten, größere Elementgrößen zu verwenden. Darüber hinaus trägt der Einsatz der IGA-Technologie dazu bei, den Diskretisierungsfehler zu reduzieren, der sich aus der Umparametrisierung des CAD-Designs ergeben kann.

- Inhalte
- Einführung und Motivation
  - Theoretischer Hintergrund
  - NURBS-Oberflächen
  - NURBS-basierte Shell-Formulierungen
  - Definition und Behandlung von Randbedingungen
  - Zusammenfügen von Patches
  - Modellaufbau
  - Beispiele
  - NURBS-basierte Solids in LS-DYNA
  - Diskussion und Ausblick

NEU

Dieser eintägige Kurs bietet eine Einführung in die Isogeometrische Analyse (IGA) mit Non-Uniform Rational B-Splines (NURBS) in LS-DYNA. Einige theoretische Hintergründe über IGA und NURBS werden vorgestellt, bevor die derzeitigen Funktionen von LS-DYNA untersucht werden. Ausgehend von einer CAD-Datei wird der Aufbau eines geeigneten Modells mit LS-PrePost geübt. Die Klasse wird sich mit Schalen und Solids befassen, wobei der Schwerpunkt auf Schalen liegt.



## ■ INFORMATIONSTAG: NEUE FEATURES IN LS-DYNA UND LS-OPT

Der regelmäßig stattfindende Informationstag stellt alle neuen Entwicklungen in LS-DYNA sowie dem zugehörigen Optimierungsprogramm LS-OPT vor und erläutert deren Anwendungsbereiche. Bestehende Anwender haben die Möglichkeit, sich kostenfrei über neue Features zu informieren. Nutzer anderer Softwarelösungen sind eingeladen, sich von den Leistungsmerkmalen von LS-DYNA und LS-OPT zu überzeugen.

LS-DYNA zählt zu den weltweit führenden Finite-Elemente-Softwaresystemen und eignet sich hervorragend zur rechnerischen Simulation von hochgradig nichtlinearen physikalischen Fragestellungen aus Industrie und Forschung. Typische Anwendungsgebiete umfassen Crashsimulation, Metallumformung, Aufprall- und Falltests, Detonationen, Durchschlag/-stoß, Fluid-Struktur-Interaktion sowie thermo-mechanisch und elektro-magnetisch gekoppelte Probleme.

Weiterhin stehen neben expliziter und impliziter Zeitintegration und FEM auch Partikelmethode, wie EFG, SPH, SPG und DEM sowie isogeometrische Methoden zur Verfügung. Durch die „One Code Strategy“ lassen sich viele Features einfach miteinander koppeln, womit eine prozessübergreifende Simulation oftmals effektiv realisierbar ist.

LS-OPT ist das eigenständige Optimierungsprogramm von LSTC. Es eignet sich hervorragend zur Lösung von stark nichtlinearen Optimierungsproblemen und ist somit bestens für die Anwendung in Verbindung mit LS-DYNA geeignet. Grundsätzlich lässt sich LS-OPT aber mit beliebigen anderen Softwarepaketen kombinieren. So können auch multidisziplinäre Probleme gelöst werden.

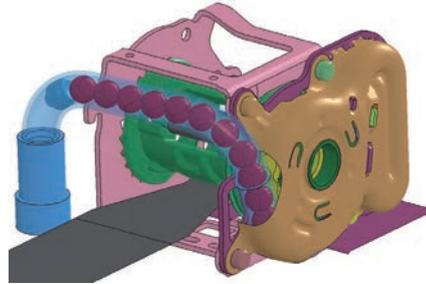


Bild mit freundlicher Genehmigung:  
Joyson Safety Systems Aschaffenburg GmbH

Typ:  
Informationstag  
Dauer:  
1/2 Tag  
Gebühr:  
kostenfrei  
Termine:  
13. März <sup>Tu</sup>)  
21. März <sup>V</sup>)  
13. Juni <sup>V</sup>)  
  
<sup>Tu</sup>) Turin, Italien  
<sup>V</sup>) Versailles, Frankreich

## ■ INFORMATIONSTAG: CLOUD-LÖSUNGEN FÜR LS-DYNA

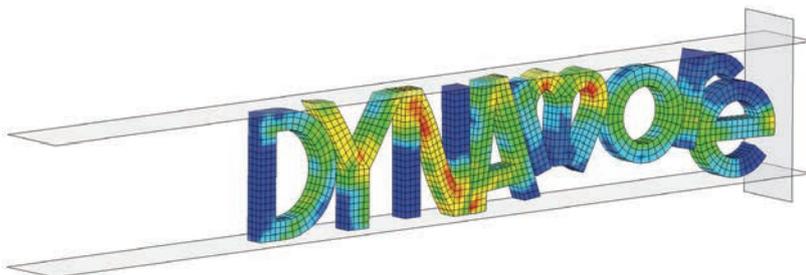
Durch die effektive Nutzung von Soft- und Hardware-Ressourcen ermöglichen Cloud-Technologien erhebliche Kosteneinsparungen für Unternehmen jeder Größe.

Der Informationstag stellt die Möglichkeiten und Vorteile verschiedener Cloud-Lösungen vor und erläutert die spezifischen Anforderungen für LS-DYNA.

### Inhalte

- Einführung in die Cloud-Technologie
- Welche Dienstleistungen werden innerhalb des Cloud-Frameworks zur Verfügung gestellt?
- Wie kann ein Compute-Grid von LS-DYNA genutzt werden?
- Was muss für eine gute Performance beachtet werden?
- Datensicherheit

Typ:  
Informationstag  
Dauer:  
1/2 Tag  
Gebühr:  
kostenfrei  
Termine:  
08. Juli

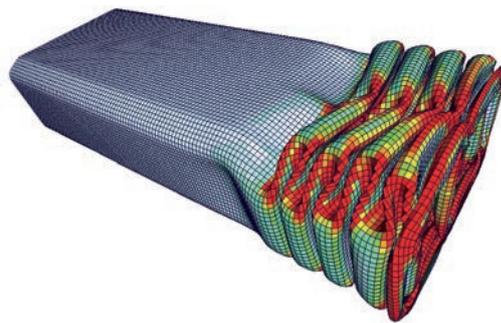


### ■ ELEMENTTYPEN UND NICHTLINEARE ASPEKTE IN LS-DYNA

Typ: Seminar  
 Dauer: 1 Tag  
 Gebühr: 525,- Euro  
 Referenten: Dr. André Haufe, DYNAmore; Prof. Dr. Karl Schweizerhof, DYNAmore/KIT  
 Termin: 17. Mai <sup>(ko)</sup>  
<sup>(ko)</sup> Koblenz

Dieses Seminar behandelt verschiedene nichtlineare Aspekte im Zusammenhang mit LS-DYNA. Zentrales Thema ist hierbei die Diskussion der diversen Elementformulierungen, die in LS-DYNA verfügbar sind. Auf theoretische Gesichtspunkte und anwendungsorientierte Überlegungen wird gleichermaßen eingegangen.

Die zur Verfügung stehenden nichtlinearen und linearen Gleichungslöser werden erörtert und die Möglichkeiten der impliziten Analyse aufgezeigt. Außerdem werden ortsadaptive Verfahren für nichtlineare Probleme vorgestellt.



Das Seminar richtet sich an Anwender, die Grundkenntnisse in der Theorie der Finiten Elemente sowie in der Handhabung von LS-DYNA haben und daran interessiert sind, ihre theoretischen Kenntnisse zu vertiefen.

- Inhalte
- Vorstellung der verschiedenen Elementformulierungen
  - Theoretischer Hintergrund der Elementformulierungen
  - Einsatzgebiete bzw. Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Elementtypen
  - Allgemeine Aspekte nichtlinearer Probleme in der Methode der Finiten Elemente
  - Gleichungslöser in LS-DYNA für implizite Berechnungen
  - Veranschaulichung durch Beispiele

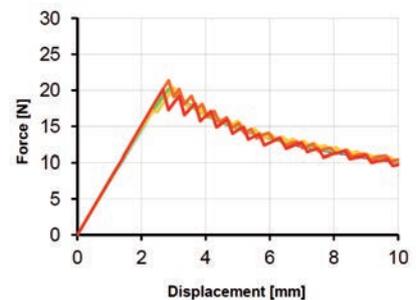
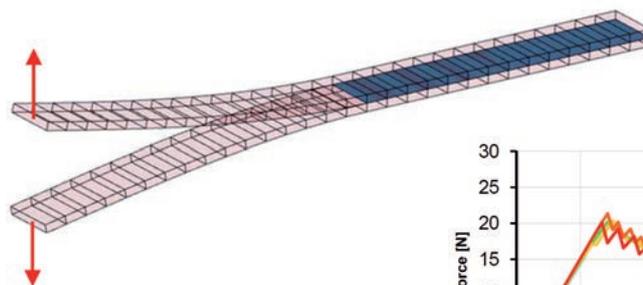
### ■ USER-SCHNITTSTELLEN IN LS-DYNA

Typ: Seminar  
 Dauer: 1 Tag  
 Gebühr: 525,- Euro  
 Referent: Dr. Tobias Erhart, DYNAmore  
 Termin: 04. Februar

Neben der Möglichkeit, eigene Materialmodelle in LS-DYNA zu implementieren, können in verschiedenen Bereichen eigene Programm-routinen den Programmcode erweitern oder modifizieren. Diese Anwenderschnittstellen sind beispielsweise für Elementformulierungen, Reibungsansätze, Gleichungslöser, Lastaufbringung, Airbagsensoren u.v.m. verfügbar. Hierfür werden die selbst entwickelten und kompilierten Routinen mit den zugehörigen LS-DYNA „Objectfiles“ gelinkt.

Dieses Seminar richtet sich sowohl an Anwender aus der industriellen Forschung als auch der Hochschulforschung, die eigene Routinen in LS-DYNA integrieren und Erfahrungen aus der Implementierung in größerem Kreis diskutieren möchten.

- Inhalte
- Überblick über die verschiedenen Anwenderschnittstellen
  - Download und Übersicht des Usermat-Pakets
  - Erläuterung von Makefile, Kompilation und Fortran-Dateien
  - User-Schnittstellen: Aufbau, Subroutines, Keyword-Input
  - Diskussion der verschiedenen Optionen und Parameter
  - Live Demos





**LSTC**  
Livermore Software  
Technology Corp.

**DYNA**  
MORE

# LS-DYNAcloud

Is an integrated Simulation Platform offered by LSTC and DYNAmore. The simulation software LS-DYNA is provided on a High Performance Computing platform in cooperation with experienced hardware service providers. The platform can easily be accessed in a fast and cost-efficient manner. More information can be found here:

[www.ls-dynacloud.com](http://www.ls-dynacloud.com)

**3,000 core hours**

valid for one month, 8 cores in parallel

**2,200 US\$**

Hard- and software usage on  
LS-DYNAcloud

**10,000 core hours**

valid for 3 months, 8 cores in parallel

**7,000 US\$**

Hard- and software usage on  
LS-DYNAcloud

**60,000 core hours**

valid for 3 months, 64 cores in parallel

**19,000 US\$**

Hard- and software usage on  
LS-DYNAcloud

## ZUVERLÄSSIG. QUALIFIZIERT. ERGEBNISORIENTIERT.

Zum Leistungsspektrum der CASCATE GmbH zählen kompetente Beratung bei komplexen Aufgabenstellungen aus der Strömungsmechanik, Strukturmechanik und der Fluid-Struktur-Interaktion sowie erstklassiger Support für die Simulationslösungen:

- STAR-CCM+<sup>®</sup>
- Femap<sup>™</sup>
- Simcenter<sup>™</sup>
- OmniCAD

Überzeugen Sie sich!



[www.cascate.de](http://www.cascate.de)

■ CRASHSIMULATION MIT LS-DYNA

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
4 Tage  
Gebühr:  
2.400,- Euro  
Referenten:  
Paul Du Bois,  
Beratender Ingenieur;  
Suri Bala, LSTC  
Termine:  
05.-08. März <sup>©</sup>  
25.-28. Juni  
03.-06. Dezember  
Online  
  
<sup>©</sup> Göteborg, Schweden

JETZT AUCH  
ONLINE VERFÜGBAR

Die Anforderungen an die Genauigkeit und Zuverlässigkeit von Crashberechnungen steigen kontinuierlich. Dem gegenüber steht die Forderung nach kurzen Antwortzeiten und betriebswirtschaftlich sinnvollen Lösungen. Dies erfordert einen Kompromiss zwischen Aufwand und Nutzen bei der Modellbildung, für den es bislang keine allgemeingültige Richtlinie gibt.

Das Seminar richtet sich an erfahrene Berechnungsingenieure, die bereits über Kenntnisse in der Anwendung von LS-DYNA oder anderen expliziten FE-Programmen verfügen. Den Teilnehmern werden unterschiedliche Modellierungsmöglichkeiten vorgestellt und deren Vor- und Nachteile diskutiert. Es wird gezeigt, wie LS-DYNA für die Crashsimulation in der Automobilindustrie eingesetzt wird und welche Vereinfachungen wann sinnvoll sind. Dabei werden sehr viele unterschiedliche Themen behandelt, die alle für eine hohe Qualität der Berechnung relevant sind. Die vorgestellte Methodik ist auch auf andere Bereiche der Crashsimulation, z.B. von Schienenfahrzeugen, Flugzeugen oder Schiffen übertragbar.

Der Seminarleiter Paul Du Bois ist ein weltweit anerkannter Experte in der Crashsimulation und arbeitet in diesem Bereich seit vielen Jahren als Consultant für zahlreiche Fahrzeughersteller.

Inhalte

- Einführung in die Crashsimulation mit LS-DYNA
  - Möglichkeiten und technische Grenzen
  - Genauigkeit und Zuverlässigkeit
  - Aktuelle und zukünftige Entwicklungen
- Fahrzeugmodellierung
  - Zeitschrittkontrolle
  - Vernetzungsaufwand, Netzabhängigkeit und Netzkonvergenz
  - Elementqualität
  - Schweißpunkte, Verbindungselemente
- Einfluss von Komponentenmassen
- Kontakte für die Crashberechnung
- Auswahl und Aufbereitung von Materialmodellen für Metalle
- Einführung in die Modellierung von Schäumen und Kunststoffen
- Elementformulierungen für Schalen- und Volumenelemente, Hourglass-Stabilisierung
- Initialisierung von Modellen, Schwerkraft und Vorspannung
- Komponentenmodelle
- Qualitätskontrolle des FE-Modells sowie Auswertung und Interpretation der Ergebnisse



Bild mit freundlicher Genehmigung: Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG

■ ONLINE-SEMINAR: CRASHSIMULATION MIT LS-DYNA

Typ:  
Online-Seminar  
Umfang:  
15 Kapitel  
Gebühr:  
2.400,- Euro  
Referenten:  
Paul Du Bois,  
Beratender Ingenieur  
Termine:  
jederzeit

NEU

Mit diesem Kurs erweitern wir unser Serviceangebot und stellen erstmalig ein Seminar online zur Verfügung. Somit haben Interessierte die Möglichkeit, dem Kurs am eigenen Rechner und nach eigenen Zeitvorstellungen zu folgen. Das 4-tägige Seminar mit Paul Du Bois haben wir als Video aufgezeichnet und in 15 Kapitel unterteilt. Inhaltlich ist der Kurs somit mit dem Seminar in Stuttgart identisch.

Zur Anmeldung registrieren Sie sich bitte wie zu einem herkömmlichen Seminar über unsere

Webseite. Nach Zahlungseingang erhalten Sie von uns einen Link und ein Passwort, mit dem Sie den Kurs anschauen können. Die Seminarunterlagen schicken wir Ihnen per Post zu.

Bitte beachten Sie, dass Sie aus Sicherheitsgründen jedes Kapitel des Kurses nur einmal anschauen können und das Passwort nach 14 Tagen seine Gültigkeit verliert.

Wir hoffen, dass Ihnen das Angebot zusagt und freuen uns auf viele Anmeldungen. Bei Fragen zu diesem Kurs stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.



Bild mit freundlicher Genehmigung: Honda R&D Americas

## ■ KONTAKTDEFINITIONEN IN LS-DYNA

Bei der Modellierung von Kontakten stehen in LS-DYNA über 30 Kontakttypen zur Verfügung, die jeweils wieder spezielle Einstellungen erlauben. Die zahlreichen Auswahloptionen erlauben einerseits eine enorme Flexibilität bei der Kontaktdefinition, andererseits setzen sie weitreichende Kenntnisse des Anwenders voraus.

Das Seminar vermittelt den Teilnehmern einen Überblick über die Möglichkeiten und Grenzen

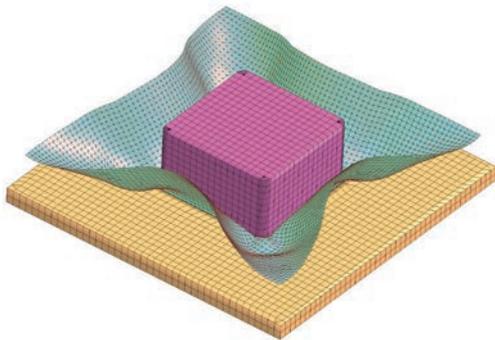


Bild mit freundlicher Genehmigung: Benteler SGL GmbH & Co. KG

der verschiedenen Kontaktformulierungen. Die Auswahl des geeigneten Kontakttyps bei der betrachteten Anwendung wird eingehend diskutiert und die Auswirkung der verschiedenen Kontaktoptionen für die Berechnungsergebnisse anhand von Beispielen erläutert.

### Inhalte

- Welche Kontakttypen gibt es in LS-DYNA?
- Wann setze ich welche Kontaktformulierung ein?
- Wie unterscheiden sich die unterschiedlichen Kontaktformulierungen - wie können sie klassifiziert werden?
- Penalty vs. Constraint Formulierung
- Definition eines Kontaktes
- Was bedeutet „Automatic Contact“?
- Wie arbeitet ein Single-Surface Kontakt?
- Was machen, wenn ein Kontakt nicht hält?
- Tied-Kontakte
- Neueste Kontaktoptionen und aktuelle Entwicklungen in LS-DYNA

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

Typ: Seminar  
 Dauer: 1 Tag  
 Gebühr: 525,- Euro  
 Referent: Dr. Tobias Graf, DYNAMore  
 Termine: 10. Mai, 02. April <sup>v)</sup>, 27. September  
<sup>v)</sup> Versailles, Frankreich

## ■ VERBINDUNGSTECHNIK FÜR DIE CRASHBERECHNUNG MIT LS-DYNA

In diesem Seminar erhalten die Teilnehmer einen Einblick in die Modellierungsmöglichkeiten und die Berechnung von Bauteilen mit LS-DYNA. Es wird ausführlich auf die die Tragwirkung verschiedener Verbindungsarten (z.B. Kleben, Schrauben, Schweißen, Punktschweißkleben oder Nieten) eingegangen, da diese in der numerischen Simulation unterschiedliche Struktur- und Materialmodelle erfordern. Außerdem werden die Möglichkeiten für Modellierungsansätze (im Verbund mit Flanschmodellen) gezeigt.

Des Weiteren werden gegenwärtig eingesetzte Modelle diskutiert und die ermittelten Ergebnisse, insbesondere wenn das Versagen der Verbindung erlaubt wird, kritisch hinterfragt. Denn gerade in den letzten Versionen von LS-DYNA wurden für Schweiß- und Schraubverbindungen zahlreiche Neuerungen und Verbesserungen integriert. Zur besseren Beurteilung der Schweißpunktkräfte von Solid- und Beamelementen wurden die Kontaktbehandlung der Flansche erweitert und für das Versagen weitere Optionen bereitgestellt. Zur Modellierung von Schraubverbindungen gibt es spezielle Keywords, die eine einfache Berücksichtigung der Vorspannung erlauben.

### Inhalte

- Schweißpunkte/Nieten
  - Möglichkeiten zur Modellierung von Schweißpunkten
  - Diskussion von Elementtypen bzw. -formulierungen
  - Tied-Kontakte, Flansch-Flansch Kontakt-situation
  - Materialmodellierung von Schweißpunkten
  - Definition von Schädigung und Versagen
  - Auswertung von Schweißpunkt-Kräften

- Schraubverbindungen ohne und mit Vorspannung
  - Möglichkeiten zur Modellierung von Schraubverbindungen
  - Kontaktformulierung im Schraubenbereich
  - Auswertung der Schraubenkräfte
  - Vorspannung von Schrauben
- Klebeverbindungen
  - Varianten von Klebeverbindungen: Montagekleber, Strukturkleber
  - Modellierung der Klebnaht
  - Elementformulierung bei Kontinuums-elementen
  - Spezielle Hourglass-Kontrolle
  - Anwendung und Einsatz von Kohäsiv-elementen
  - Verbindung durch Tied-Kontakte
  - Bewährte und neue Materialmodelle
- Punktschweißkleben
- Verifikation und Validierung von Modellen der Verbindungstechnik

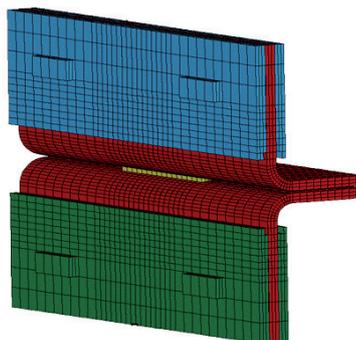


Bild mit freundlicher Genehmigung: F. Burbulla (Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG), A. Matzenmiller (Universität Kassel)

Typ: Seminar  
 Dauer: 2 Tage  
 Gebühr: 1.050,- Euro  
 Referenten: Dr. Markus Feucht, Daimler AG; Dr. Tobias Graf, Dr. André Haufe, beide DYNAMore  
 Termine: 25.-26. Februar, 04.-05. November

BELIEBT

## ■ VERSAGEN FASERVERSTÄRKTER POLYMERBAUTEILE IN DER CRASHSIMULATION

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
1 Tag  
Gebühr:  
525,- Euro  
Referenten:  
Mitarbeiter von  
e-Xstream  
Termin:  
14. Februar

Mit Hilfe der Software DIGIMAT können anisotrope nichtlineare Werkstoffgesetze in Abhängigkeit von Dehnraten und Temperatur kalibriert werden. Die mikromechanische Grundlage dieses Ansatzes bietet die Möglichkeit der Definition von Versagensindikatoren direkt auf Faser- oder Matrixebene des Werkstoffes oder das Versagen kann aus der Mikrostruktur des Materials abgeleitet und auf Bauteilebene definiert werden.

Die DIGIMAT Materialbeschreibung schlägt damit die Brücke zwischen der Spritzgussimulation, die die Lage der Fasern im Bauteil vorhersagt und der Struktursimulation mit LS-DYNA.

Die Kopplung von LS-DYNA mit DIGIMAT liefert somit wesentlich genauere Ergebnisse in der Vorhersage des Versagens von spritzgegossenen Polymerbauteilen.

Das Seminar setzt sich detailliert mit der Kopplung von LS-DYNA mit DIGIMAT für die Crashsimulation von Glasfaser verstärkten Polymerbauteilen auseinander. Der Anwender bekommt einen Überblick über die Strategie dieses Ansatzes.

Zu Beginn werden die notwendigen experimentellen Daten, die Grundlage der Materialmodelle und deren Kalibrierung inklusive der Definition von Versagensindikatoren diskutiert. Anschließend wird auf das Mapping der Faserorientierungen und die Anbindung der Modelle an LS-DYNA eingegangen und die erlernten Inhalte anhand von praktischen Beispielen umgesetzt.

In Kooperation mit   
MSO Software Company



Bild mit freundlicher Genehmigung: Volvo Cars

## ■ INFORMATIONSTAG: SIMULATION VON FALLTESTS MIT LS-DYNA

Typ:  
Informationstag  
Dauer:  
1/2 Tag  
Gebühr:  
kostenfrei  
Termin:  
23. September

Eine Überprüfung auf Fall- und Stoßbeanspruchung ist Teil vieler Produkttests. Falltests dienen hierbei zur Überprüfung der Widerstandsfähigkeit des jeweiligen Produkts bei einem Aufprall nach freiem Fall aus Gebrauchshöhe. Neben Geräten wie z.B. Laptops, Smartphones oder Bohrmaschinen werden auch gefüllte Getränkekartons diesen Tests unterzogen. Auch für die Verpackungsindustrie ist ausreichende Stoßsicherheit beim Transport von großem Interesse.

Am Informationstag werden die Berechnungsmöglichkeiten von LS-DYNA bei der Simulation von

Aufprall- und Falltests gezeigt und konkrete Anwendungsbeispiele vorgestellt. Hierbei wird besonders auf die Modellierungsmöglichkeiten in LS-DYNA für Kunststoff- und Schaummaterial eingegangen und die Vorgehensweisen bei der Materialparameteridentifikation dargestellt.

### Inhalte

- Einführung
- Physik zur Ausbreitung von Spannungswellen beim Impakt-Falltest
- Eigenheiten von Kunststoffen bei schlagartiger Beanspruchung
- Empfehlungen zur Kontaktformulierung bei Falltests
- Flüssigkeitsgefüllte Behältnisse
  - Modellierung der Flüssigkeit, der Struktur sowie der Randbedingungen
  - Methoden zur Berechnung der Fluid-Struktur-Kopplung in LS-DYNA (ALE, ICFD, SPH, Lagrange-Elemente)
  - Interpretation der Ergebnisse
- Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen
- Validierung mit Versuchsergebnissen
- Beispiel: Analyse von Falltests eines Elektrogerätes mit und ohne Verpackung

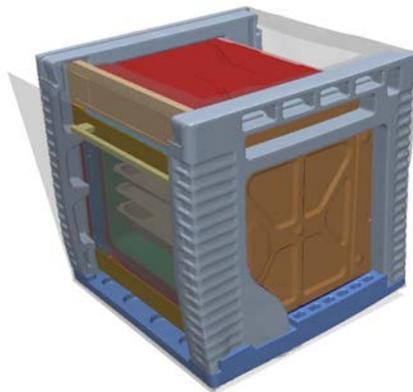


Bild mit freundlicher Genehmigung: Electrolux Rothenburg GmbH

## ■ EINFÜHRUNG IN DIE INSASSENSCHUTZSIMULATION MIT LS-DYNA

Durch neue Gesetze und die Zunahme von Verbrauchertests steigen die Anforderungen an den Insassenschutz ständig. Der Kurs gibt einen Überblick über die wichtigsten Funktionen in LS-DYNA zur Insassenschutzberechnung und vermittelt den Umgang mit Komponenten wie Airbag, Gurt, Dummy und Sitz. Der Fokus liegt dabei besonders auf der Modellierungstechnik und der praktischen Anwendung.

Die Teilnehmer lernen die Grundlagen zum Aufbau einer LS-DYNA Insassenschutzberechnung inklusive Positionieren und Angurten eines Dummys



Bild mit freundlicher Genehmigung: Daimler AG

mit PRIMER und der Definition von empfohlenen Kontakten zwischen den Schutzsystemen und dem Aufbau von Airbagmodellen.

Das Seminar richtet sich hauptsächlich an Einsteiger, die Simulationen auf dem Gebiet des Insassenschutzes (speziell für Seiten-, Front- oder Heckcrash) durchführen möchten. Die erworbenen Kenntnisse werden direkt im Kurs angewandt.

### Inhalt

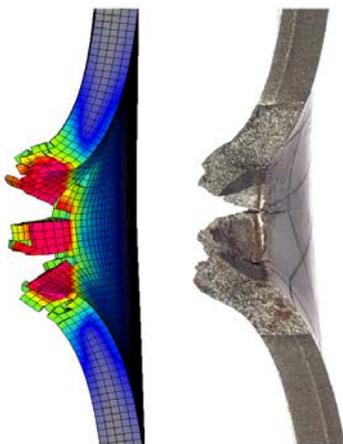
- Übersicht der aktuellen Crashlastfälle (Seiten-, Front-, Heckcrash)
- Schwerpunkt: Verfügbare Dummymodelle in LS-DYNA und ihre Validierungsmethode
- Verwendete Materialien, Elemente und Verbindungen für Insassenschutzberechnungen
- Überblick Komponenten von Insassenmodellen
- Schwerpunkt: Airbagmodelle
  - Modellierungsansätze in LS-DYNA
  - Airbag Materialdefinitionen
  - Verwendung bestehender Airbagmodelle
- Verwenden von Dummys:
  - Positionierung des Dummys im Fahrzeug
  - Vorgespannter Sitzschaum
  - Signalauswertung an einem Dummy
  - Welche Verletzungskriterien gibt es?
- Modellierung von Gurten:
  - Sicherheitsgurt, Gurtumlenker/-straffer
  - Gurt an den Dummy anlegen
- Verbindungstechnik und Kontaktdefinitionen
- Prinzipieller Aufbau eines Insassenmodells

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
2 Tage  
Gebühr:  
1.050,- Euro  
Referenten:  
Sebastian  
Stahlschmidt,  
Alexander Gromer,  
Fabian Koch,  
alle DYNAmore  
Termine:  
14.-15. März  
19.-20. September

**INPROSIM**

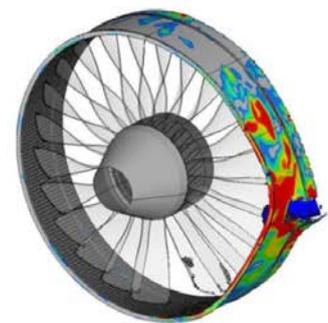
Innovative Produkt Simulation GmbH

IHR KOMPETENTER PARTNER IN DER SIMULATION



INPROSIM bietet FEM Berechnungen und CAE Simulationen in Crash und Kurzzeitdynamik für die erfolgreiche Produktentwicklung zum Schutz von Menschen und Gütern

- Crash
- Automotive
- Interior / Kopfaufprall
- Motoren / Turbomaschinen
- Abgleich / Validierung Versuch
- Abbildung Materialeigenschaften
- Allgem. Anlagen- und Maschinenbau
- Statisch belastete Systeme / Strukturen
- Konsumgüter, Verpackungen / Stoß- und Falltests



[www.inprosim.de](http://www.inprosim.de)

■ CPM ZUR AIRBAGMODELLIERUNG IN LS-DYNA

Typ: Seminar  
 Dauer: 1 Tag  
 Gebühr: 525,- Euro  
 Referenten: Dr. Steffen Mattern, Sebastian Stahlschmidt, Fabian Koch, alle DYNAmore  
 Termine: 22. März, 20. November

Airbags sind eine der wichtigsten Komponenten des Insassenschutzes in Kraftfahrzeugen. Neben den Standardairbags für Fahrer und Beifahrer werden immer speziellere Varianten entwickelt wie z.B. Curtain-Airbags oder Knie-Airbags. Da jeder Airbag für seinen spezifischen Einsatzzweck ausgelegt und optimiert werden muss, ist die numerische Modellierung des Airbagverhaltens mit Entfaltung und Rückhaltewirkung als Bestandteil einer prognosefähigen Simulation des gesamten Rückhaltesystems unerlässlich.

Das Seminar vermittelt die Grundlagen zum Aufbau eines Simulationsmodells für Airbags in LS-DYNA. Ausgehend vom einfachen Uniform-Pressure (UP) Ansatz, dem eine gleichmäßige Druckverteilung in gesamten Kontrollvolumen zu Grunde liegt, wird auf den theoretischen Hintergrund sowie die Implementierung und Anwendung der neueren Korpuskularmethode (CPM) in LS-DYNA eingegangen.

Diese Methode basiert auf einem Partikelansatz und ist aufgrund ihrer Genauigkeit und numerischen Effizienz mittlerweile Standard bei sämtlichen Airbagmodellierungen mit LS-DYNA im Bereich der Insassenschutzsimulation.

Die Beschreibung des Keywords \*AIRBAG\_PARTICLE und den damit verbundenen Funktionen zur Definition des Airbagvolumens, der Anzahl der Partikel, Auslassöffnungen, Gas-

eigenschaften, etc. sowie andere Modellierungsaspekte wie Kontakt- und Materialdefinition, die ebenfalls das Airbagverhalten wie z.B. die Entfaltungskinetik beeinflussen, werden im Seminar eingehend erläutert.

Inhalte

- Einführung in die Airbag-Thematik
  - Grundlagen und Modellierungsansätze
- Die Uniform-Pressure (UP) Methode
  - Theoretische Grundlagen
  - Verfügbare Keywords und deren Anwendung
  - Wang-Nefske-Ansatz und hybride Gasgeneratoren
  - Jetting-Definition
  - Möglichkeiten und Grenzen
- Korpuskularmethode (CPM)
  - Theoretische Grundlagen
  - Verfügbare Keywords und deren Anwendung
  - Einfluss verschiedener Parameter auf das Airbagverhalten
  - Erfolge und Grenzen der Methode
- Definition und Einfluss der Referenzgeometrie
- Materialdefinition \*MAT\_FABRIC (Anisotropie, Nichtlinearitäten, Porosität und Validierung)
- Kontaktdefinition und Faltungssimulation
- Modellaufbau
  - Modellierungshinweise für CPM-Modelle
  - Kannentest und Airbagvalidierung
  - Prozesskette zum Modellaufbau
  - Postprocessing der Ergebnisse
- Beispiele

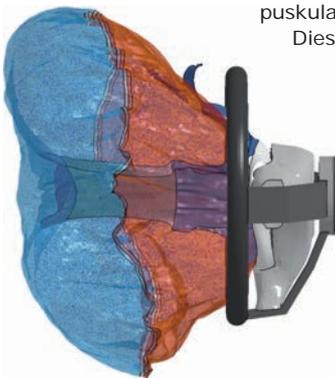


Bild mit freundlicher Genehmigung: Daimler AG

■ LS-DYNA DUMMY- UND FGS-IMPAKTORMODELLIERUNG

Typ: Seminar  
 Dauer: 1 Tag  
 Gebühr: 525,- Euro  
 Referenten: Sebastian Stahlschmidt, Alexander Gromer, beide DYNAmore  
 Termin: 05. Februar

In diesem Seminar erhalten die Teilnehmer einen Überblick, wie LS-DYNA Dummymodelle und Impaktoren erfolgreich in der passiven Sicherheit eingesetzt werden können. Aber auch andere verwandte Fragestellungen, wie z.B. das Verhalten von Sitzen unter dynamischer Belastung durch den Dummy, werden behandelt. Außerdem werden verfügbare Impaktoren vorgestellt, die zur Messung der einwirkenden Belastung auf den Fußgänger entwickelt wurden.

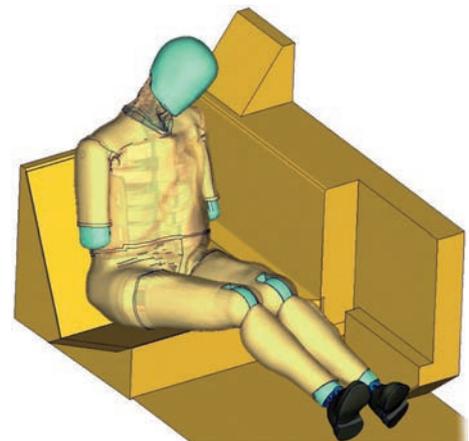
Ingenieuren, die an der Durchführung von Seiten-, Front-, Heckcrash- oder Fußgängerschutzanalysen interessiert sind, wird der Besuch dieses Seminars dringend empfohlen.

Die erfahrenen Referenten arbeiten mit der deutschen Automobilindustrie zusammen und sind seit vielen Jahren an der Entwicklung der weltweit genutzten FAT Seiten- und Heckcrash-Dummymodelle beteiligt.

Inhalte

- Verfügbare Dummymodelle für LS-DYNA
- Unterschiede zwischen den Frontcrash-Dummymodellen von FTSS und LSTC
- Wann sollte welches Modell eingesetzt werden?
- FAT Seitencrash-Dummymodelle
- FAT Heckcrash-Dummymodell BioRID 2

- Grenzen bei der Dummymodellierung
- Positionierung der Dummys im Fahrzeug
- Modellierung von Sicherheitsgurt, Gurtumlenker und Gurtstraffer
- Anlegen des Gurts an den Dummy
- Beschreibung der Impaktormodelle: Kopf-, Hüft- und Beinimpaktoren (Aufbau und verwendete Materialien)
- Vergleich von Impaktormodellen unterschiedlicher Softwarehersteller
- Vermeidung von Problemen bei der Modellierung von Weichschäumen



## INFORMATIONSTAG: MENSCHMODELLIERUNG UND BIOMECHANIK



Der menschliche Körper ist ein komplexes biologisches System, das durch physikalischen Vorgängen, die wiederum auf verschiedenen Größenskalen stattfinden, bestimmt ist. Beispielsweise erlaubt die poröse Mikrostruktur von Hautgewebe die Bewegung der interstitialen Flüssigkeit zur Wiederherstellung des inneren elektrochemischen Gleichgewichts bei einer äußeren Belastung.

Die physikalischen Prozesse resultieren in einem, vom makroskopischen Blickwinkel, stark zeitabhängigem Materialverhalten, ähnlich zu dem viskoser Materialien. Ähnliche Prozesse sind zum Beispiel auch in Bänder, Sehnen, Knorpel, Knochen oder Bandscheiben zu finden. Sowohl im Crashtest als auch in der Crashtestsimulation sind ein geeignetes Modell des menschlichen Körpers, dessen Erstellung wiederum ein breites Spektrum der zu Grunde liegenden biomechanischen

THUMS™, entwickelt von Toyota Motor Corporation und Toyota Central R&D Labs

Prozesse erfordert, notwendig für eine zuverlässige Prognose von Verletzungen.

Der Informationstag befasst sich mit der Modellierung des menschlichen Körpers, sowohl im Sinne eines echten-Welt-Modells, z. B. als Crashtest-Dummy, oder als Computermodell, wie z. B. das bekannte „Total Human Model for Safety“ (THUMS), das von Toyota Central R&D Labs. Inc, Toyota System Research Inc. und Toyota Motor Company in Zusammenarbeit mit mehreren Universitäten entwickelt wurden. Er schlägt zum einen die Brücke zwischen der menschlichen Biologie und der repräsentierenden Modelle und bietet zum anderen Experten und Interessenten der jeweiligen Arbeitsgebieten die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch, insbesondere mit Blick auf die Modellierungsmöglichkeiten in LS-DYNA.



Bild mit freundlicher Genehmigung: Daimler AG

Typ:  
Informationstag  
Dauer:  
1/2 Tag  
Gebühr:  
kostenfrei  
Termin:  
09. Dezember

NEU

## INFORMATIONSTAG: ZERTIFIZIERUNG VON MENSCHMODELLEN NACH EuroNCAP TB024

In den vergangenen Jahren wurden immer mehr Fahrzeuge mit aktiven Motorhauben ausgestattet, um den Schutz von Fußgängern im Falle einer Kollision zu verbessern. Dabei wird die Motorhaube nach erfolgter Sensierung eines Fußgängeranpralls pyrotechnisch aufgestellt, um zusätzlichen Deformationsraum zwischen der Haube und Bauteilen im Motorraum zu schaffen.

Um einen bestmöglichen Schutz zu ermöglichen, muss die Haube vor dem Kontakt mit dem Fußgänger vollständig aufgestellt sein.

Der Nachweis des Kontaktzeitpunkts zwischen Fußgänger und Haube erfolgt mit Hilfe von Menschmodellen, die die Kinematik von unterschiedlich großen Fußgängern abbilden.

Seit 2018 gibt es bei EuroNCAP einen neuen Zertifizierungsprozess für die in der Simulation eingesetzten Menschmodelle, in dem die Biofidelität der Modelle für vier unterschiedliche generische Fahrzeuge durch einen Vergleich mit einem vorgegebenen Korridor nachgewiesen werden muss.

Der Zertifizierungsprozess umfasst aktuell den AM50, ab 2019 wird er um den 6YO ergänzt.

Am Informationstag werden der Zertifizierungsprozess sowie die Berechnungsmöglichkeiten von LS-DYNA in diesem Prozess gezeigt.

### Inhalte

- Einführung
- Vorstellung des neuen Zertifizierungsprozesses von Menschmodellen nach EuroNCAP TB024
- Vorstellung der generischen Fahrzeugmodelle
- Auswerteprozedur mit dem EuroNCAP Template

Typ:  
Informationstag  
Dauer:  
1/2 Tag  
Gebühr:  
kostenfrei  
Termin:  
29. März

NEU

■ UMFORMSIMULATION MIT LS-DYNA

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
3 Tage  
Gebühr:  
1.575,- Euro  
(525,- Euro pro Tag,  
getrennt buchbar)  
Referenten:  
Dr. Bernd  
Hochholdinger,  
Dr. André Haufe,  
Matthias Merten,  
Pierre Glay,  
alle DYNAmore  
Termine:  
10.-12. April  
06.-08. November

BELIEBT

Grundlagen (1.-2. Tag)

Das Seminar vermittelt die Grundlagen der Simulation von Blechumformprozessen mit LS-DYNA und gibt Tipps für die tägliche praktische Anwendung. Dabei wird insbesondere auf die umformspezifischen Einstellungen und Features in LS-DYNA eingegangen. Ziel des Seminars ist es, den Anwender in die Lage zu versetzen, korrekte Einstellungen und Parameter für Blechumformprozesse selbständig auszuwählen.

Der Kurs beginnt mit einer kurzen Einführung in LS-DYNA sowie einer detaillierten Beschreibung der für die Umformsimulation notwendigen Eingabekarten, Einstellungen, Zusammenhänge und Vorgehensweisen. Hierbei werden die typischen Umformprozessstufen nochmals dargestellt und deren Simulationsaufbau ausführlich erläutert. Im Anschluss folgt ein Überblick über die gängigen Materialmodelle für die Umformsimulation und die Vorgehensweise bei der Erstellung zweier Materialkarten mit anisotropem Werkstoffverhalten für Schalen- und Volumenelemente wird besprochen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der kritischen Betrachtung und Überprüfung der Simulationsergebnisse und den zur Verfügung stehenden Möglichkeiten, um eventuell auftretende Probleme mit alternativen Ansätzen und Methoden zu lösen. Kurze Workshops, in denen das erlernte Wissen durch die praktische Anwendung vertieft und gefestigt wird, sind ebenfalls Teil der ersten beiden Tage.

Das Seminar ist für Anfänger und erfahrene Anwender aus dem Bereich der Metallumformung gleichermaßen geeignet.

Inhalte

- Einführung in LS-DYNA
- Umformspezifische Einstellungen und Features
  - Grundlegende Kontrollkarten
  - Spezielle Kontrollkarten
- Adaptive Netzverfeinerung:
  - Minimierung des Diskretisierungsfehlers
  - Korrekte Wahl der Parameter
- Kontaktdefinitionen für die Umformsimulation
- Elementtypen und ihre Eigenschaften
- Übersicht häufig verwendeter Materialmodelle in der Blechumformung
- Beschreibung der Materialmodelle MAT\_036 und MAT\_103
- Ausgabesteuerung in LS-DYNA
- Vorgehensweise zur Simulation von mehrstufigen Umformprozessen



Bild mit freundlicher Genehmigung: BMW Group

- Grundlegende Kontrollkarten für LS-DYNA/Implizit
- Schwerkraftsimulation (implizit statisch oder dynamisch)
- Umformsimulation
- Beschnittsimulation
- Rückfederungssimulation „Springback“ (implizit statisch)
- Simulation von Nachformoperationen
- Analytische Ziehsicken



Bild mit freundlicher Genehmigung: Ford Forschungszentrum Aachen GmbH

Fortgeschrittene Umformsimulation (3. Tag)

Am dritten Tag wird auf typische Vorgehensweisen zum Aufbau komplexer Umformsimulationen eingegangen und die Erstellung der jeweiligen Inputdecks mit der Funktionalität von LS-PrePost erläutert. Außerdem werden weiterführende Kontakteinstellungen aufgezeigt, die zum Beispiel die richtungsabhängige Definition des Reibungskoeffizienten in Abhängigkeit von Kontaktdruck, Relativgeschwindigkeit und Temperatur ermöglichen.

Die Schulung schließt mit Empfehlungen für den Simulationsaufbau der einzelnen Prozessstufen mit Fokus auf typischen Fehlern beim Aufbau der jeweiligen Stufen und den entsprechenden Vorgehensweisen zur Fehlerbehebung.

Inhalte

- Mögliches Vorgehen beim Simulationsaufbau
- Parametrisierung von Inputdecks und Auto-positionierung
- Fortgeschrittene Kontrollkarteneinstellungen
- Fortgeschrittene Kontakteinstellungen
- Empfehlungen zu einzelnen Prozessstufen
- Fortgeschrittene Vorgehensweisen zur Fehlerbehebung
- Workshop zum Aufbau parametrisierter Inputdecks

## ■ ANGEWANDTE UMFORMSIMULATION MIT ETA/DYNAFORM

Das Programm eta/DYNAFORM ist ein spezieller Preprozessor für die Simulation von Umformprozessen mit LS-DYNA.

Das Seminar beinhaltet eine Einführung in die Simulation von Blech- und Hydroumformprozessen mit eta/DYNAFORM und LS-DYNA. Alle notwendigen Schritte zum Aufbau einer LS-DYNA Umformsimulation werden behandelt. Hierbei spielt der Bezug zur Praxis und zu industriellen Anwendungen eine besonders große Rolle. Der Postprozessor eta/POST wird ebenfalls vorgestellt.

### Inhalte

- Einführung in die Simulation von Blechumformprozessen
- Einführung in das Programm eta/DYNAFORM
- Preprozessing mit eta/DYNAFORM
  - Vernetzung Werkzeuggeometrie/Platine
  - Definition Platine: Auswahl des Materialmodells, Einstellung des Elementtyps, Definition von Symmetrierandbedingungen
  - Definition Werkzeuge: Auswahl der Kontaktformulierung, Einstellung der Reibung
  - Positionierung der Werkzeuge
  - Aufbringung von Kraft- und Verschiebungsrandbedingungen auf die Werkzeuge
  - Definition von Ziehsicken

- Definition der adaptiven Netzverfeinerung
- Ermittlung des Platinenzuschnitts
- Beschneiden des Blechs mit eta/DYNAFORM
- Starten und Jobkontrolle der LS-DYNA Rechenläufe
- Modellierung von mehrstufigen Umformprozessen: Schwerkraftsimulation, Niederhalterschließen, Tiefziehsimulation
- Grenzformänderungsdiagramme (FLD), Ergebnisauswertung (Blechdickenänderung, plastische Dehnungen, etc.)
- Anwendungsbeispiele

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
2 Tage  
Gebühr:  
1.050,- Euro  
Referenten:  
Peter Vogel,  
DYNAmore  
Termine:  
24.-25. Januar  
08.-09. Juli  
04.-05. November

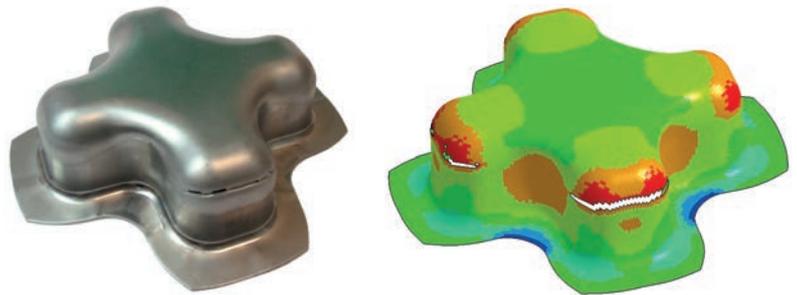


Bild mit freundlicher Genehmigung:  
LKR - Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen GmbH / AMAG Rolling GmbH

## ■ WARMUMFORMEN MIT LS-DYNA

Der Kurs vermittelt ein grundlegendes Verständnis von thermischen und thermisch-mechanisch gekoppelten Berechnungen mit LS-DYNA. Des Weiteren werden die wesentlichen Formen der Wärmeübertragung und deren Definitionen behandelt.

Aufgrund der zunehmenden Bedeutung der thermischen und der thermomechanisch gekoppelten Simulation für Warm- und Kaltumformprozesse wird auf diese Anwendung gesondert eingegangen.

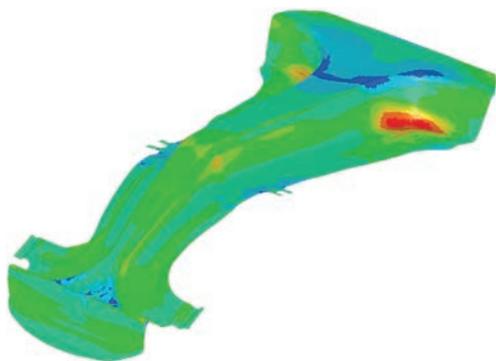


Bild mit freundlicher Genehmigung: ThyssenKrupp Steel Europe AG

Hierbei werden unter anderem die verfügbaren Materialmodelle erläutert (Plastizität, Viskoplastizität, Anisotropie, Gefügeumwandlung von Stahl). Neben der Abbildung der wesentlichen physikalischen Effekte wird vor allem eine effiziente, an die jeweilige Berechnungsaufgabe angepasste, Modellierung vermittelt.

### Inhalte

- Grundlagen der thermischen Berechnung
- Lineare und nichtlineare Berechnungen
- Wärmeübertragung im Kontakt
- Thermisch-mechanische Kopplung in LS-DYNA
- Materialmodelle für gekoppelte Berechnungen
- Temperaturabhängige Elastizität, Viskoplastizität und Anisotropie
- Thermisch-mechanisch gekoppelte Umformsimulation
- Berücksichtigung von Gefügeumwandlungen in der Warmumformung
- Berechnung von Kühlung oder Beheizung von Warmumformwerkzeugen
- Spezielle Anwendungen im Bereich der Prozesssimulation
  - lokale Wärmebehandlung von Aluminiumbauteilen
  - Schweißen-
  - Induktionserwärmung, etc.

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
2 Tage  
Gebühr:  
1.050,- Euro  
Referenten:  
Dr. Bernd Hochholdingner,  
Dr. Thomas Klöppel,  
beide DYNAmore  
Termine:  
22.-23. Januar  
11.-12. Juli

■ EINFÜHRUNG IN DIE SCHWEISSSIMULATION MIT LS-DYNA

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
1 Tag  
Gebühr:  
525,- Euro  
Referenten:  
Dr. Tobias Loose,  
DynaWeld;  
Dr. Thomas Klöppel,  
DYNAmore  
Termine:  
24. Juni

LS-DYNA ist in der Lage, Schweißprozesse vollständig abzubilden. Die numerische Simulation kann hierbei in mehreren Etappen erfolgen. Dies ermöglicht z.B. die Berechnung der Bauteilabkühlung nach jeder Schweißstufe sowie den zugehörigen Verzug in aufeinanderfolgenden Abschnitten. Ebenso lassen sich durch die Wahl eines geeigneten Materialmodells auch Gefügeumwandlungen innerhalb der Schweißnaht und in der Wärmeeinflusszone berechnen. Dabei entstehende Eigenspannungszustände und eventuell noch vorhandene plastische Dehnungen können dann sowohl in der nächsten Schweißstufe als auch bei

der späteren Gebrauchstauglichkeitssimulation berücksichtigt werden. Damit gelingt es, die gesamte Prozesskette vollständig abzubilden.

Das Seminar gibt eine Einführung in die thermisch-mechanisch gekoppelten Berechnungen mit LS-DYNA. Die für die Schweißsimulation benötigten Formen der Wärmeübertragung und deren Definitionen werden dabei eingehend behandelt.

Inhalte

- Einführung
- Materialmodelle für die Schweißsimulation (\*MAT\_270)
- Wärmequellenberechnung mit SimWeld
- Schnittstelle zwischen SimWeld und LS-DYNA
- Wärmequellenbeschreibung in LS-DYNA
- Implizite Löseereinstellungen für die Schweißsimulation
- Zeitschrittweitensteuerung
- Mechanischer und thermischer Kontakt
- Strukturiertes Aufsetzen eines Inputdecks mit mehreren Stufen
- Postprozessing

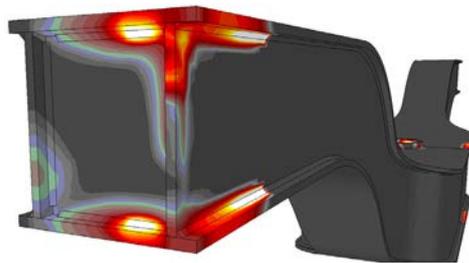


Bild mit freundlicher Genehmigung: DynaWeld

In Kooperation mit



■ EINFÜHRUNG IN DIE BLECHUMFORMUNG MIT OPENFORM

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
1 Tag  
Gebühr:  
525,- Euro  
Referenten:  
Mitarbeiter von GNS  
Termin:  
10. Juli

OpenForm ist eine solverunabhängige grafische Benutzeroberfläche (GUI) für die Erstellung von Input-Decks und die Auswertung von Ergebnisd Dateien, die im Bereich der numerischen Simulation von Umformprozessen gebraucht werden bzw. entstehen.

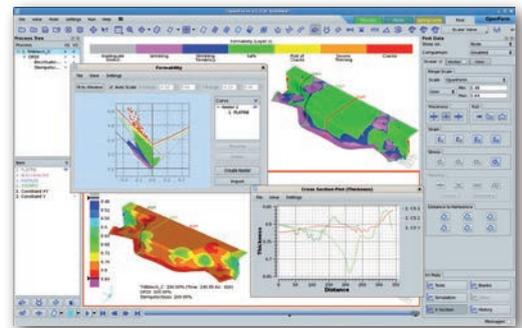
Basierend auf einer einfachen, standardisierten Metasprache, der sogenannten „OpenForm Process Language“ (OFPL), wird der simulierte Prozess durchgehend unabhängig von den benötigten, solverspezifischen numerischen Parametern beschrieben. Der in OpenForm beschriebene Umformprozess kann somit gleichzeitig für unterschiedliche Solver verwendet werden.

Inhalte

- Das OpenForm-Konzept
- Preprozessing:  
Aufbau eines Umformprozesses  
- Beschreibung des physikalischen Prozesses  
- Erstellung/Bearbeitung der Geometrien  
- Auswahl der numerischen Parameter
- Postprozessing:  
Auswertung der Umformergebnisse  
- allgemeine Visualisierung  
- spezielle Auswertungen  
- Vergleich mit Messdaten/andere Ergebnisse („Einschwimmen“)
- Customizing des OpenForm - GUIs

Der Aufbau des Umformprozesses geschieht dabei hierarchisch mit Hilfe von teilweise vorgefertigten grafischen Templates. Diese werden mit internen Konvertern von OpenForm in die entsprechende Solver-Nomenklatur übersetzt und exportiert.

Die Grundbausteine dieser Prozesstemplates bilden „Items“, die zu Prozessschritten „Steps“ kombiniert und danach zu Operationen „Operations“ zusammengeführt werden. Für LS-DYNA existieren zahlreiche solcher Templates für die Kalt- und Warmumformung von sowohl traditionellen Formplatinen als auch für flexibel gewalzte (TRB) oder geschweißte (TWB) Platinen sowie Sandwich-Platinen.



OpenForm ist ein kommerzielles Produkt von GNS.

In Kooperation mit



## ■ EINFÜHRUNG IN DIE DRAPIERSIMULATION MIT LS-DYNA

Steigende Leichtbauanforderungen haben endlosfaserverstärkte Verbundwerkstoffe zu einem vermehrt eingesetzten Werkstoff in verschiedenen Industriezweigen gemacht. Aufgrund der für diese Werkstoffklasse typischen, sehr ausgeprägten Anisotropie dominieren die vorliegende Faserorientierung in der Struktur und damit der Herstellungsprozess die Bauteileigenschaften.

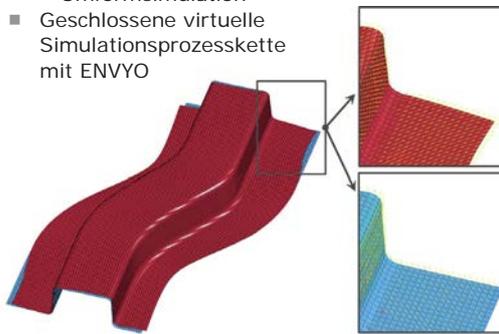
Bei den meisten gängigen Herstellverfahren wird die Faserorientierung maßgeblich in einem Drapiereschritt definiert. Dieser zeichnet sich durch die Umformung eines trockenen oder mit weichem Matrixmaterial umgebenen Textils aus. Es ist von entscheidender Bedeutung diesen simulativ zu erfassen, um möglichst früh im Entwicklungsprozess Aussagen über Herstellbarkeit, Faltenbildung und die zu erwartenden Bauteileigenschaften treffen zu können. Je nach verwendetem Matrixmaterial muss hierbei auch die Temperaturverteilung im Werkstück betrachtet werden.

Das Seminar stellt die für die Drapiersimulation geeigneten Materialmodelle in LS-DYNA vor und beschreibt die ihnen zugrundeliegenden Modellierungstechniken. Darüber hinaus werden die notwendigen Eingabekarten und Einstellungen für die Prozesssimulation erläutert. Dabei werden auch die Möglichkeiten der thermisch gekoppelten Simulation mit LS-DYNA detailliert besprochen. Um die Prozesskette zu schließen, gilt es die Ergebnisse der Drapierung auf nachfolgende Prozessschritte

oder die Struktursimulation zu übertragen. In diesem Kontext wird hier kurz auf das Mappingtool ENVYO eingegangen.

### Inhalte

- Einführung in Composite-Materialien
- Erläuterung des Anisotropiebegriffs und Richtungsdefinitionen
- Materialmodellierung
  - Modellierungsansätze zur Abbildung von UD, Gelegen und Geweben
  - Materialmodelle in LS-DYNA
- Prozesssimulation
  - wichtige Eingabekarten
  - Kontakteinstellungen
- Simulation thermisch gekoppelter Prozesse
  - Grundlagen des thermischen Löasers in LS-DYNA
  - Besonderheiten der gekoppelten Umformsimulation
- Geschlossene virtuelle Simulationsprozesskette mit ENVYO



Typ: Seminar  
 Dauer: 2 Tage  
 Gebühr: 1.050,- Euro  
 Referenten: Dr. Thomas Klöppel, Christian Liebold, beide DYNAMore  
 Termine: 08.-09. April  
 21.-22. November

NEU

## ■ INFORMATIONSTAG: SCHWEISSEN UND WÄRMEBEHANDLUNG MIT LS-DYNA

Zur besseren simulativen Erfassung von Schweißprozessen und anderen Wärmebehandlungen wurden zahlreiche Erweiterungen in LS-DYNA implementiert, mit denen sich die vollständige Prozesskette in mehreren Etappen berechnen lässt.

Die Materialmodelle \*MAT\_CWM oder \*MAT\_GENERAL\_PHASE\_CHANGE ermöglichen eine effiziente Verzugsberechnung und eine detailgetreue Einspannungs- und Gefügeberechnung.

Zur Abbildung aller Schweißprozesse stellt LS-DYNA spezielle Wärmequellenfunktionen für Schalen- und Volumenelemente mit Energieeintragskontrolle und spezielle Schweißkontakte zur Verfügung.

Mit dem Preprozessor DynaWeld können komplexe Materialkarten für LS-DYNA erstellt werden. Daten können sowohl benutzerdefiniert eingegeben oder aus WeldWare, JMATPro oder Sysweld importiert werden.

Ziel des Informationstages ist es, die Möglichkeiten zur Modellerstellung und Berechnung von Schweiß- und Wärmebehandlungsprozessen in LS-DYNA, DynaWeld und SimWeld aufzuzeigen.

### Inhalte

- Schweißsimulation und deren Einbindung in die Fertigungssimulation
- Simulation von Sonderschweißverfahren mit LS-DYNA
  - Punktschweißen
  - Bolzenschweißen
  - Reibschweißen
  - Rührreibschweißen
  - Induktionsrichten
- Wärmequellenberechnung für das MSG-Schweißen (Schnittstelle zwischen SimWeld und LS-DYNA)
- Wärmebehandlung/Preßhärten
- Weitere aktuelle Entwicklungen LS-DYNA

Typ: Informationstag  
 Dauer: 1/2 Tag  
 Gebühr: kostenfrei  
 Termine: 01. April  
 19. November <sup>Ac)</sup>

<sup>Ac)</sup> Aachen

BELIEBT

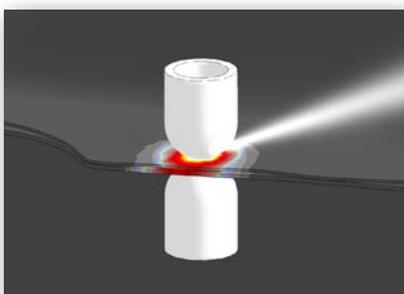


Bild mit freundlicher Genehmigung: DynaWeld

In Kooperation mit 

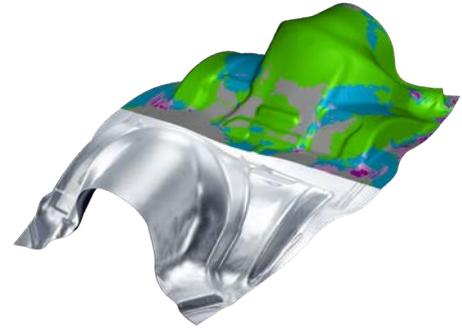
■ INFORMATIONSTAG: UMFORMTRENDS IN LS-DYNA UND ETA/DYNAFORM

Typ:  
Informationstag  
Dauer:  
1/2 Tag  
Gebühr:  
kostenfrei  
Termin:  
17. Mai

Der leistungsfähige Pre- und Postprozessor eta/DYNAFORM wurde speziell für die Umformsimulation entwickelt. Das Programm ist optimal auf LS-DYNA zugeschnitten und deckt die Anforderungen an Umformsimulationen komplett ab.

Anwendungen zur Bestimmung initialer Blechzuschnitte und zur Erzeugung von Werkzeuggeometrien bzw. zur Rückfederungskompensation sind ebenso im Softwarepaket enthalten wie die Definition kompletter, mehrstufiger Umformprozesse von der Platinenpositionierung bis zur Rückfederungssimulation. Endprodukte der Simulation sind Blechdickenverteilungen, Umformkräfte, Betrag und Richtung der Rückfederung bzw. kompensierte Werkzeuggeometrien sowie Vorhersagen von Riss- bzw. Faltenbildungen.

Der Informationstag bietet Werkzeugkonstruktoren und Methodenentwicklern die Möglichkeit,



sich über Trends und aktuelle Themen aus dem Bereich der Umformsimulation mit LS-DYNA und eta/DYNAFORM zu informieren und neue Anforderungen, Entwicklungen und Möglichkeiten zu diskutieren.

Inhalte

- Integration der Umformsimulation in den Entwicklungsprozess
- Prozessbeschreibung
- Ankonstruktionen und Vorsimulation
- Platinenbeschnitt
- Auswertung von Berechnungen
- Rückfederungsberechnung

Weitere Informationen und das detaillierte Veranstaltungsprogramm erhalten Sie vor den jeweiligen Terminen durch die DYNAMore Infomail und auf unserer Webseite [www.dynamore.de](http://www.dynamore.de)

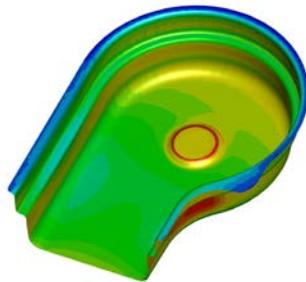


Bild mit freundlicher Genehmigung: SWISS EGRO Engineering

## Driving Digitalisation in Industry

PRIMEFLEX for HPC

FUJITSU

### Collaborate, Automate and Accelerate Simulation

- ✓ Powering Engineering Simulation, Industrial Analytics and Artificial Intelligence
- ✓ Simplify integration with PRIMEFLEX for HPC, compatible with Intel® System Scalable Framework
- ✓ Intelligent Orchestration of Application Workflows with Fujitsu Gateway

Learn more on: [www.fujitsu.com/hpc](http://www.fujitsu.com/hpc)

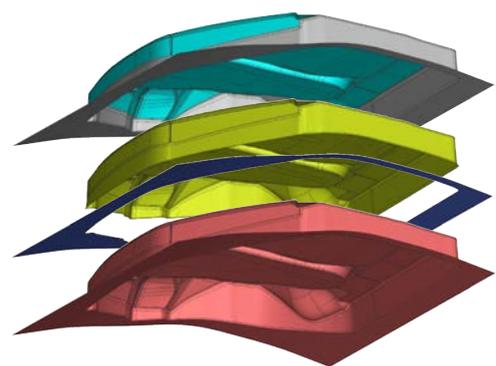


## FormingSuite FASTIncremental

im neuen Look für die Umformsimulation in LS-DYNA



FormingSuite Software für die Umformsimulation und Kostenberechnung



Umformsimulation in LS-DYNA

Forming Technologies Inc.  
Burlington ON CANADA  
+1 905.340.3370

[www.forming.com](http://www.forming.com)



DYNA  
MORE

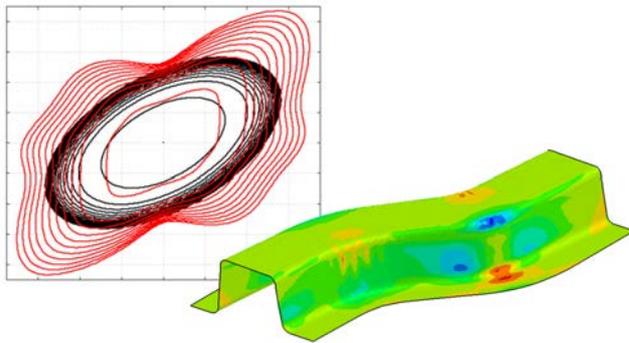
## ■ MODELLIERUNG METALLISCHER WERKSTOFFE

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
2 Tage  
Gebühr:  
1.050,- Euro  
Referenten:  
Dr. Filipe Andrade,  
Dr. André Haufe,  
Dr. Thomas Münz,  
alle DYNAMore  
Termine:  
10.-11. April <sup>Tu</sup>  
20.-21. Mai  
11.-12. November  
<sup>Tu</sup> Turin, Italien

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

Ziel dieses Seminars ist es, praktische Richtlinien zur Anwendung der gebräuchlichsten Materialformulierungen zu geben und deren theoretischen Grundlagen und Annahmen zu vermitteln. 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 den Besuch dieses Seminars wird eine vorherige Teilnahme am Seminar „Einführung in LS-DYNA“ empfohlen.



### Inhalte

- Rheologische Modelle
- Spannungs- und Dehnungsmaße
- Überblick über Plastizitätsalgorithmen
- Vorstellung der von Mises Plastizitätstheorie
- von Mises Plastizitätsmodelle in LS-DYNA
- Vorstellung des Materialmodells \*MAT\_024
- Anpassung isotroper Fließkurven
- Diskussion mehrerer metallischer Werkstoffe
- Ein Plastizitätsmodell mit isotroper Schädigung (\*MAT\_081)
- Modellierung von TRIP-Stählen mit \*MAT\_113
- Vorstellung eines Gurson-basierten Schädigungsmodells in LS-DYNA (\*MAT\_120)
- Einfaches Materialmodell für die Berücksichtigung von Zug-Druck-Asymmetrie (\*MAT\_124)
- Generalisiertes Plastizitätsmodell bei Zug-Druck-Schub-Asymmetrie (\*MAT\_224\_GYS)
- Überblick relevanter Konzepte zur Erfassung von Anisotropie (z. B., R-Werte)
- Anisotropes Modell nach Barlat (\*MAT\_036)
- Fließkriterium nach Tresca
- Hill-basiertes Plastizitätsmodell für transversale Anisotropie (\*MAT\_037)
- Vorstellung der \_NLP\_FAILURE-Option
- Erweitertes anisotropes Modell nach Barlat (\*MAT\_133)
- Anisotropen Modell nach Aretz (\*MAT\_135)
- Darstellung von kinematischer Verfestigung
- Einfaches Plastizitätsmodell mit gemischter Verfestigung (\*MAT\_003)
- Erweiterung von \*MAT\_024 durch Modell mit gemischter Verfestigung (\*MAT\_225)
- Mapping-Kapazitäten in LS-DYNA

## ■ SCHÄDIGUNGS- UND VERSAGENSMODELLIERUNG

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
2 Tage  
Gebühr:  
1.050,- Euro  
Referenten:  
Dr. Markus Feucht,  
Daimler AG;  
Dr. André Haufe,  
Dr. Filipe Andrade,  
Mikael Schill,  
alle DYNAMore  
Termine:  
18.-19. März <sup>Tu</sup>  
23.-24. Mai  
14.-15. November  
<sup>Tu</sup> Turin, Italien

Die komplexe Fragestellung der Materialmodellierung unter Berücksichtigung von Schädigung und Versagen wird in diesem Seminar eingehend diskutiert. Der Bogen wird dabei von der Vorgehensweise zur Versuchsplanung bis hin zur tatsächlichen Erstellung einer Materialkarte in LS-DYNA gespannt. Somit wird der gesamte Prozess der Verifikation und der Validierung bis zur Werkstofftrennung (Bruch) verdeutlicht.

Die Umrechnung von gängigen Versuchsdaten in wahre Spannungen und Dehnungen werden im Detail erläutert. Außerdem wird die Abhängigkeit der Deformationen von Anisotropie und Spannungsdreiaxsigkeit bis hin zu den komplexen Versagensbeschreibungen diskutiert.

Am Beispiel von Gurson und Johnson-Cook sowie an erweiterten Barlat-Modellen wird auf den Einfluss der Modellreduktion bei Schalenelementen und deren Einfluss auf Versagensbeschreibungen, z.B. nach Wierzbicki ausführlich eingegangen.

Der Einfluss von Elementgrößenabhängigkeit auf das Bruchverhalten wird im Kontext von Dehnungsäquivalenz und Energieäquivalenz erklärt. Ebenso werden die Themen Materialstabilität und Entfestigungsverhalten am Beispiel des Gurson-Materialmodells detailliert besprochen. Die theoretischen Erkenntnisse werden anhand von Übungsbeispielen illustriert.

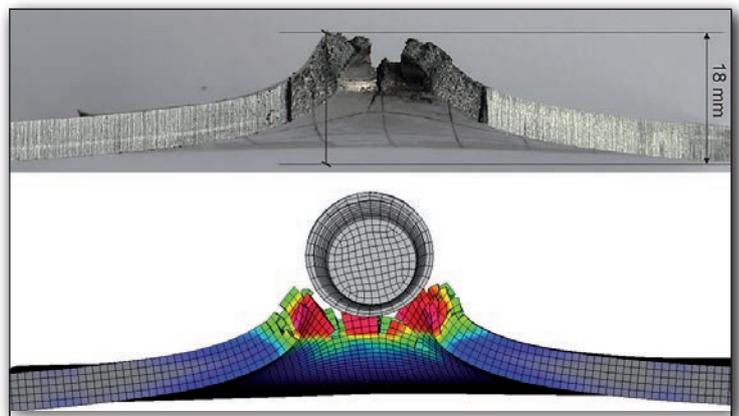


Bild mit freundlicher Genehmigung:  
FWV (Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen e.V.) und Inprosim GmbH

BELIEBT

## ■ SCHÄDIGUNGSMODELLIERUNG ORTHOTROPER WERKSTOFFE

Dieses eintägige Seminar richtet sich hauptsächlich an Ingenieure und Forscher, die bereits Erfahrung im Bereich der Schädigungs- und Versagensmodellierung haben. Ziel ist die Vorstellung der aktuellen Modellierungsmöglichkeiten in LS-DYNA für die Simulation komplexerer Degradationsmechanismen zahlreicher Materialien, die üblicherweise in industriellen Anwendungen zu finden sind.

Beispielsweise werden Aluminium-Strangpressprofile in der Automobilindustrie immer häufiger verwendet, denn diese verfügen über eine geringere Densität im Vergleich zu Stahllegierungen, aber auch über optimale Energieabsorptionseigenschaften unter crashartigen Hochgeschwindigkeitsbelastungen.

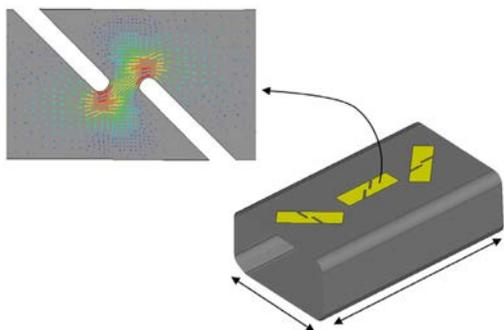
Nichtsdestoweniger weisen diese Materialien eine ausgeprägte Orthotropie bzgl. des Versagensverhaltens auf, das sich nur mittels einer richtungsabhängigen Schädigungsakkumulation präzise beschreiben lässt. Polymere sind ein weiteres Beispiel von Materialien, die u. U. eine fortgeschrittene Schädigungsmodellierung benötigen, wenn die üblichen skalaren Schädigungsmodelle unzureichend genaue Ergebnisse liefern.

In diesem Seminar werden sowohl wichtige Konzepte bzgl. orthotroper und anisotroper Schädigungsformulierungen als auch die in der Literatur typischerweise verwendeten Modellierungsstrategien vorgestellt.

Darüber hinaus werden fortgeschrittene Schädigungsmodelle, die in LS-DYNA aktuell zur Verfügung stehen, im Rahmen des Seminars eingeführt. Insbesondere liegt der Fokus auf das modulare Schädigungs- und Versagensmodell \*MAT\_ADD\_GENERALIZED\_DAMAGE. Einfache Anwendungsbeispiele veranschaulichen die Möglichkeiten der vorgestellten Modelle.

Eine vorherige Teilnahme am Seminar „Schädigungs- und Versagensmodellierung“ wird dringend empfohlen.

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
1 Tag  
Gebühr:  
525,- Euro  
Referenten:  
Dr. Filipe Andrade,  
Dr. André Haufe,  
beide DYNAmore  
Termine:  
27. Mai  
18. November

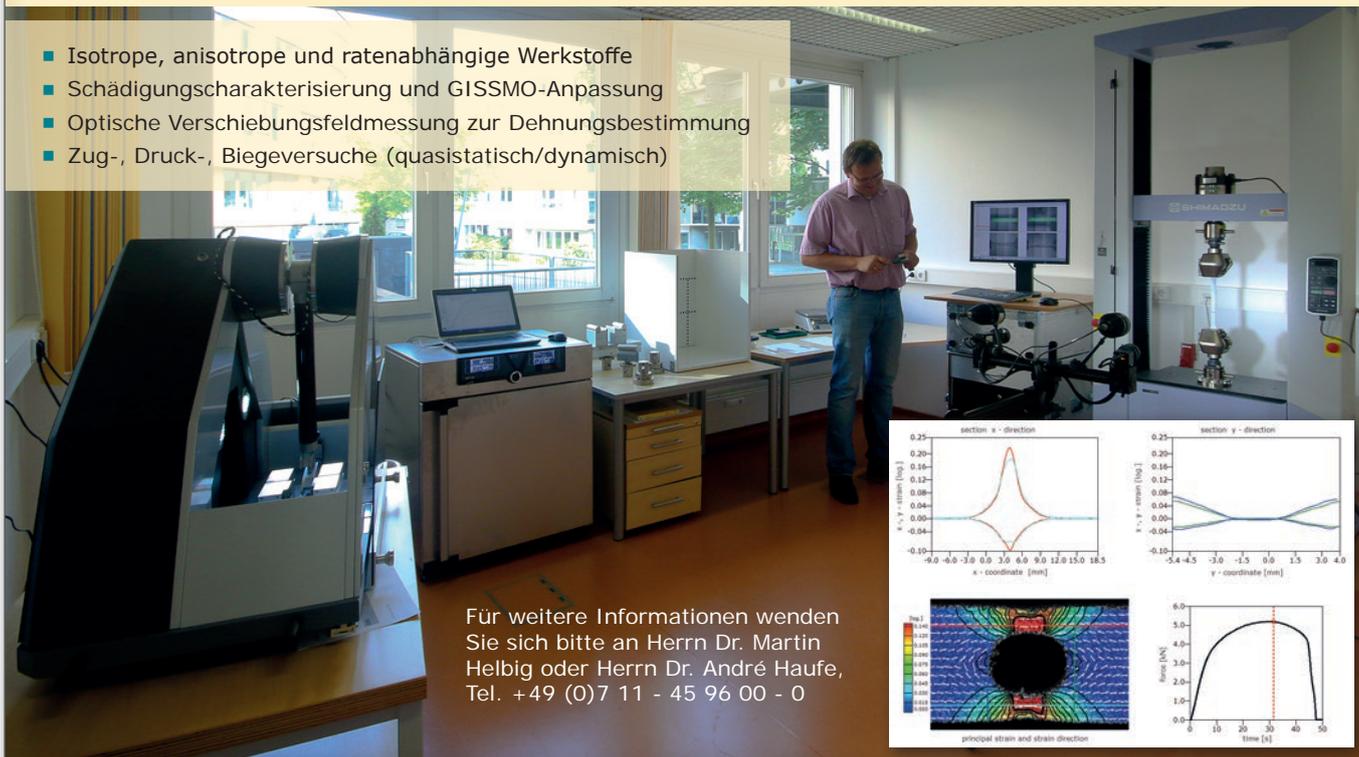


# Parameteridentifikation

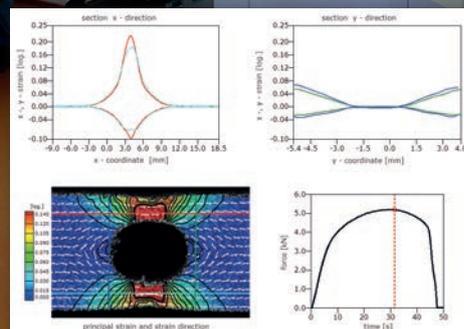
für Werkstoffmodelle: Metalle – Polymere – Verbundwerkstoffe



- Isotrope, anisotrope und ratenabhängige Werkstoffe
- Schädigungscharakterisierung und GISSMO-Anpassung
- Optische Verschiebungsfeldmessung zur Dehnungsbestimmung
- Zug-, Druck-, Biegeversuche (quasistatisch/dynamisch)



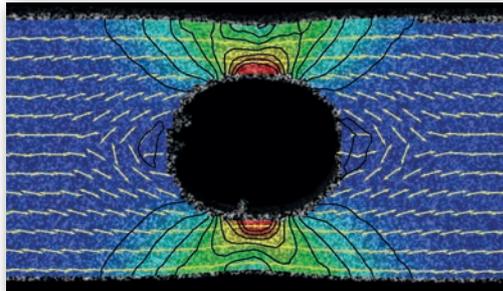
Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Herrn Dr. Martin Helbig oder Herrn Dr. André Haufe, Tel. +49 (0)7 11 - 45 96 00 - 0



## ■ PARAMETERIDENTIFIKATION MIT LS-OPT

Typ: Seminar  
 Dauer: 1 Tag  
 Gebühr: 525,- Euro  
 Referent: Katharina Witowski, DYNAmore  
 Termine: 14. März <sup>v)</sup>  
 22. Mai  
 13. November  
<sup>v)</sup> Versailles, Frankreich

Der Einsatz von neuen Materialien wie Kunststoffe, Composites, Schäume, Textilien oder hochfeste Stähle erfordert die Anwendung von sehr komplexen Materialmodellen. Diese Stoffgesetze enthalten meist zahlreiche unbekannte Materialparameter. Das Optimierungsprogramm LS-OPT identifiziert diese Parameter. Dabei wird durch die Simulation der Versuche mit LS-DYNA ein automatisierter Abgleich mit den Versuchsergebnissen durchgeführt. Fehler zwischen Versuchsergebnis und Simulation werden minimiert.



Im Seminar wird eine kurze Einführung in LS-OPT gegeben. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Anwendung von LS-OPT für die Ermittlung der Materialparameter. Der Kurs kann ohne Vorkenntnisse in der Optimierung oder in der LS-OPT Anwendung besucht werden.

- Inhalte
- Das Optimierungsproblem bei der Parameteridentifikation
    - Zielfunktion: Minimierung der Abweichung zwischen Simulation und Experiment (z. B. über das Least-Squares-Prinzip)
    - Nebenbedingungen
    - Optimierungsvariablen
  - Kurze Einführung in LS-OPT
  - Grafische Benutzeroberfläche (GUI)
  - Gleichzeitige Anpassung von mehreren Versuchen (z. B. Zug-, Schub- und Biaxialversuch)
  - Starten und Job-Kontrolle der LS-DYNA Simulationen in LS-OPT
  - Auswertung und Beurteilung der Optimierungsergebnisse
  - Durchführung von Beispielen

## ■ MODELLIERUNG VON POLYMER- UND ELASTOMERWERKSTOFFEN IN LS-DYNA

Typ: Seminar  
 Dauer: 2 Tage  
 Gebühr: 1.200,- Euro  
 Referent: Prof. Dr. Stefan Kolling, TH Mittelhessen  
 Termine: 02.-03. April  
 28.-29. November

Polymere (Thermoplaste, Schäume und Gummimaterialien) werden mittlerweile bei zahlreichen Industrieanwendungen als Werkstoffe eingesetzt. Schäume finden aufgrund ihrer energieabsorbierenden Eigenschaften sowie des günstigen Verhältnisses zwischen Steifigkeit und Dichte insbesondere im Automobilbau häufig Verwendung. Die Materialeigenschaften von Schaumwerkstoffen sind in ihrer Vielfalt und Struktur wesentlich komplizierter als z.B. Stahl oder Aluminium.

Kleber- und Gummimaterialien verhalten sich in der Regel nichtlinear elastisch. Gerade bei Elastomeren spielt die Dehnratenabhängigkeit und die Schädigung (Bildung von Hysteresen) eine wichtige Rolle und muss in der Wahl eines geeigneten Materialgesetzes berücksichtigt werden. Thermoplaste zeigen von viskoelastisch bis zu viskoplastisch ein sehr komplexes Materialverhalten und unterscheiden sich von den Eigenschaften metallischer Werkstoffe deutlich.

Die Abbildung der Materialeigenschaften von Thermoplasten, Schaumwerkstoffen, Kleber- oder Gummimaterialien im Rahmen einer FE-Analyse stellt eine große Herausforderung für Berechnungsingenieure dar. In LS-DYNA steht dem Anwender eine Vielzahl an Materialmodellen zur Verfügung. Die Auswahl des geeigneten Materialmodells sowie dessen Anwendung erfordert solide Kenntnisse der theoretischen und numerischen Hintergründe.

Das Seminar gibt einen Überblick über die in LS-DYNA verfügbaren Materialmodelle für Thermoplaste, Schäume und Gummimaterialien und deren Anwendung. Die theoretischen Hintergründe der Materialmodelle werden ebenso behandelt wie praktische Anwendungen, z.B. aus dem Fußgängerschutz. Weiterhin wird auf die Themen Parameteridentifikation, Validierung und Verifikation, Versuchstechnik sowie Versuchsdateninterpretation und -aufbereitung ausführlich eingegangen.

- Inhalte
- Betrachtung typischer Anwendungen
  - Diskussion des Materialverhaltens von Polymeren
  - Schäume: Elastische, zerstörbare und semi-zerstörbare; Strukturschäume; geeignete Materialmodelle; Aufbereitung und Übernahme von Versuchsdaten
  - Gummimaterialien: Quasi-statisches/dynamisches Verhalten; Inkompressibilität; Versuchsdurchführung, Datenaufbereitung; Parameteridentifizierung
  - Klebstoffe: Struktur-, Montage-, Scheibenkleber; Modellierung von Klebenähten; Materialverhalten und Materialmodellierung von Klebstoffen; Versuche zur Ermittlung der Materialparameter
  - Thermoplaste: Materialmodelle für kleine bzw. große Deformationen; Versuchsdurchführung, Datenaufbereitung; Validierung und Verifizierung

BELIEBT

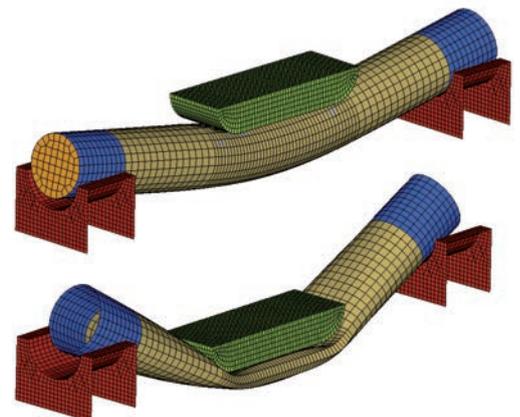


Bild mit freundlicher Genehmigung: Dow Deutschland Anlagengesellschaft mbH



Take safety  
to new levels

## Discover the benefits of the industry-standard solution for Crash and Safety simulation

ANSA pre-processor's complete tools-portfolio covers all international regulations for Crash and Safety. Dedicated tools streamline multi-variant simulation reducing drastically modeling work cycles. Models are easily converted for different solvers offering superb analysis flexibility. The intelligent interfaces guide you through faster and more comprehensive modeling and reporting processes.

META post-processor's performance, makes model size and memory usage irrelevant, while the offered automation for, plots handling models comparison, correlation studies, and report generation, saves precious time. The innovative collaboration platform, enables you to share your work through a desktop sharing remote app and web viewer applications, and also offers the capability to meet with your colleagues in Virtual Reality rooms.

**BETA**  
SIMULATION SOLUTIONS

*physics on screen*

[www.beta-cae.com](http://www.beta-cae.com)

## ■ BERECHNUNG KURZFASERVERSTÄRKTER KUNSTSTOFFE

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
1 Tag  
Gebühr:  
525,- Euro  
Referenten:  
Dr. Thomas Klöppel,  
Christian Liebold,  
beide DYNAmore  
Termine:  
01. April  
06. Mai <sup>Tu)</sup>  
17. Mai <sup>Ko)</sup>  
25. November

<sup>Tu)</sup> Turin, Italien  
<sup>Ko)</sup> Koblenz

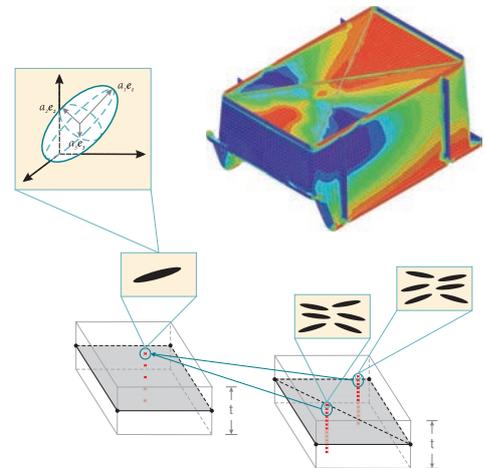
Kurz- und langfaserverstärkte Kunststoffe werden von vielen Industriezweigen immer häufiger eingesetzt. Die Abhängigkeit der lokalen Eigenschaften vom Herstellungsprozess erfordert neue Materialmodelle, die in der Lage sind, komplexe Lastabtragungs- und Versagensmechanismen in der Simulation zu erfassen. Ebenso werden neue Methoden zur Modellbildung und zur Schließung der Simulationsprozesskette für diese Werkstoffe benötigt.

Kurzfaserverstärkte Kunststoffbauteile werden üblicherweise mit einem Injektions- oder Pressverfahren hergestellt. Dabei werden Kohle- oder Glasfasern mit einer Länge von ca. 0.1 mm – 1.0 mm zusammen mit einem entsprechenden Harz in die gewünschte Form gebracht. Prozessbedingt führt dies zu starken lokalen Anisotropien im Bauteil, die es in der Simulation zu erfassen gilt. In diesem Kurs werden die in LS-DYNA vorhandenen Materialmodelle vorgestellt. Um die Simulationsprozesskette für diese Wertstoffklasse vollständig zu schließen, werden außerdem Möglichkeiten aufgezeigt, mit denen Simulationsergebnisse anderer Softwarepakete zusammengefasst und in der Strukturanalyse mit LS-DYNA berücksichtigt werden können.

In diesem Kontext wird das Mappingtool ENVYO vorgestellt und auf die speziellen Homogenisierungsstrategien und Eingabeparameter in Theorie und Praxis eingegangen.

### Inhalte

- Einführung in Composite-Materialien
- Anisotropiebegriff und Richtungsdefinitionen
- Materialmodellierung
  - Materialmodelle für kurzfaserverstärkte Kunststoffe in LS-DYNA
  - Versagenskriterien von Tsai-Hill, Tsai-Wu, \*MAT\_GENERALIZED\_DAMAGE
- Bewertung von Ergebnissen der Herstellsimulation, insbes. Spritzgießen
- Homogenisierungsstrategien
  - Mori-Tanaka, Selbstkonsistenzmethode
  - Closure-Approximations
- Einführung in die Verwendung von ENVYO zum Schließen der Simulationsprozesskette für kurzfaserverstärkte Kunststoffe



## ■ BERECHNUNG ENDLOSFASERVERSTÄRKTER KUNSTSTOFFE

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
2 Tage  
Gebühr:  
1.050,- Euro  
Referenten:  
Dr. Thomas Klöppel,  
Christian Liebold,  
beide DYNAmore  
Termine:  
04.-05. April  
07.-08. Mai <sup>Tu)</sup>  
26.-27. November

<sup>Tu)</sup> Turin, Italien

Die Entwicklung von endlosfaserverstärkten Verbundwerkstoffen wird durch steigende Anforderungen an Steifigkeit und Festigkeit bei gleichzeitiger Gewichtsreduzierung stark vorangetrieben. Dies erfordert Konzepte, welche die komplexen Lastabtragungs- und Versagensmechanismen in der numerischen Simulation erfassen.

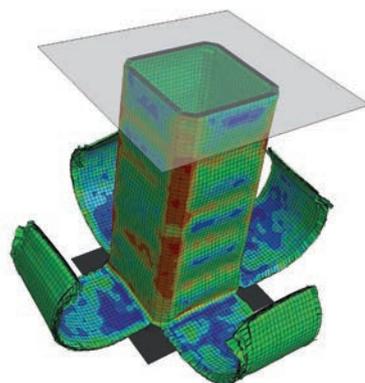
Endlosfaserverstärkte Kunststoffe bestehen üblicherweise aus Kohle- oder Glasfasern, die unidirektional oder als Gewebe in dünne Harzschichten eingebettet sind. Die starke Anisotropie solcher Verbundstrukturen führt zu komplexen strukturmekanischen Effekten, die es in der Simulation zu erfassen gilt.

Das Seminar stellt mögliche Modellierungstechniken dieser Materialgruppe vor. Des Weiteren wird auf die vorhandenen Materialmodelle zur Erfassung von Delaminationsphänomenen in LS-DYNA eingegangen und die Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen werden anhand numerischer Beispiele verdeutlicht.

Darüber hinaus werden die derzeit vorhandenen Möglichkeiten zur Simulation des Drapierprozesses mit LS-DYNA betrachtet, mit dem Faserorientierungen, Vorspannungen und Faltenbildung vorhergesagt werden können. Auf die Übertragung der Ergebnisse der Prozesssimulationen auf Netze für weitere Simulationen zur Versagensprognose oder Rücksprungberechnung mittels ENVYO wird ebenfalls eingegangen.

### Inhalte

- Einführung in Composite-Materialien
- Anisotropiebegriff und Richtungsdefinitionen
- Laminattheorie
- Materialmodellierung
  - Materialmodelle für endlosfaserverstärkte Kunststoffe in LS-DYNA
  - Versagenskriterien von Chang-Chang, Tsai-Wu und Hashin
- Strukturmodellierung und Modellannahme
- Drapiersimulation und geschlossene Simulationsprozesskette mit ENVYO
- Delaminationsmodellierung
  - Kohäsiv-Elemente und Tiebreak-Kontakte
- Visualisierungen mit LS-PrePost
- Erarbeitung prinzipieller Effekte mit Beispielen



UPDATE

# automotive **CAE** GRAND CHALLENGE

April 16-17, 2019

Congresspark Hanau, Germany

## ANSWERS TO THE CHALLENGES OF AUTOMOTIVE CAE

### // CAE GENERAL:

AI in CAE Process Automation and Quality Assurance

### // CRASH:

Modeling of Point Connections for Multi-Materials

### // DURABILITY:

Influence of Manufacturing Processes on Durability

### // MATERIALS:

Material and Failure Models for Metals

### // NVH:

Sound Design for Electric Vehicles

### // MULTI-SIMULATION:

Simulating Battery and Electrical Engine Cooling

### // SPECIAL SESSION:

Virtual Testing of Autonomous Vehicles

[www.carhs.de/grand-challenge](http://www.carhs.de/grand-challenge)

## ■ CONCRETE AND GEOMATERIAL MODELING WITH LS-DYNA

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
2 Tage  
Gebühr:  
1.200,- Euro  
Referent:  
Dr. Len Schwer,  
Schwer Engineering  
& Consulting Services  
Sprache:  
Englisch  
Termin:  
20.-21. Mai

Constitutive models for concrete and geomaterials (rock and soil) are typically based on the same mathematical plasticity theory framework used to model common metals. However, the constitutive behavior of concrete and geomaterials differs from that of metals in three important ways:

1. They are (relatively) highly compressible, i.e., pressure-volume response
2. Their yield strengths depend on the mean stress (pressure), i.e. frictional response
3. Their tensile strengths are small compared to their compressive strengths.

These basic differences give rise to interesting aspects of constitutive modeling that may not be familiar to engineers trained in classical metal plasticity. The course starts from the common ground of introductory metal plasticity constitutive modeling and successively builds on this base adding the constitutive modeling features necessary to model concrete and geomaterials. The LS-DYNA constitutive models covered are adequate for modeling most types of rock, all concretes, and a large class of soils. The course is intended for those new to concrete & geomaterial constitutive modeling, but will also be useful to those seeking a more in-depth explanation of the LS-DYNA concrete and geomaterial constitutive models covered.

A significant portion of the course is devoted to understanding the types of laboratory tests and data that are available to characterize concrete and geomaterials. Unlike most metals, whose strength is characterized by a single value obtained from a simple uniaxial stress test, concrete and

geomaterial characterization requires a matrix of laboratory tests. A knowledge of how these tests are performed, the form and format, of typical laboratory test data, and the interpretation of the data for use with a concrete or geomaterial constitutive model, is essential to becoming a successful concrete & geomaterial modeler.

The basic mathematics of the LS-DYNA concrete and geomaterials constitutive models are covered, with an emphasis on how the mathematics can aid the modeler in fitting constitutive models to the available laboratory data. The mechanics of the constitutive model are emphasized to provide the modeler with the insights necessary to easily separate cause and effect in these complicated constitutive models. Exercises in fitting the LS-DYNA concrete and geomaterial constitutive models to typical laboratory data are used to illustrate the data and the constitutive models.

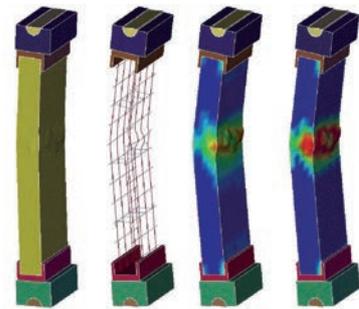


Bild mit freundlicher Genehmigung: Schwer Engineering

## ■ SIMULATION VON THERMOPLASTEN

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
1 Tag  
Gebühr:  
525,- Euro  
Referent:  
Dr. Martin Helbig,  
DYNAmore  
Termin:  
10. April

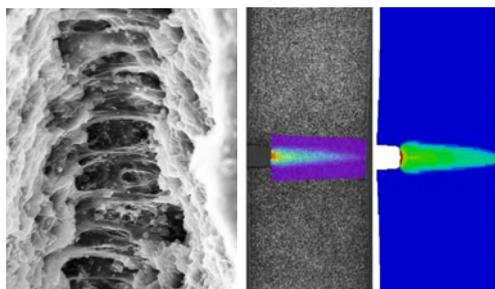
Dieser eintägige Kurs richtet sich an LS-DYNA-Anwender, die sich mit der praktischen Modellierung von thermoplastischen Polymeren beschäftigen.

Nach einer kurzen theoretischen Einführung zum mechanischen Verhalten von Thermoplasten wird gezeigt, welche Versuche zur Erstellung von Materialkarten notwendig sind. Es wird ausführlich auf die Auswertung von Experimenten zur Materialcharakterisierung eingegangen und gezeigt, wie aus den Versuchsdaten Materialkarten generiert werden können. Dazu werden hauptsächlich phänomenologische Materialmodelle und deren Anwendbarkeit erläutert.

Anhand kleiner praktischer Übungen wird die Anwendung dieser Modelle erklärt.

### Inhalte

- Mechanisches Verhalten von Polymerwerkstoffen
  - Fließverhalten
  - Schädigungsmechanismen von Thermoplasten
- Kontinuumsmechanische Grundlagen
  - Verzerrungsmaße
  - Volumendehnung
  - Plastische Querkontraktion
  - Spannungsmaße
- Experimentelle Charakterisierung unverstärkter und verstärkter Thermoplaste
  - Mit Zugversuchen
  - Mit Biegeversuchen
- Modellierung
  - isochores Materialverhalten mit von Mises Plastizität (\*MAT\_Q24)
  - viskoplastisches Materialverhalten mit \*MAT\_Q24
  - unterschiedliches Fließverhalten unter Zug- und Druckbelastung \*MAT\_124, \*MAT\_187 (SAMP)
  - Thermoplaste mit zunehmenden makroskopischen Volumen mit SAMP (\*MAT\_187)
  - faserverstärkte Thermoplaste mit anisotropem elastischen und plastischen Deformationsverhalten (\*MAT\_157)
  - Schädigungsmodellierung von Thermoplasten mit \*MAT\_ADD\_EROSION (GISSMO)



NEU

## ■ USER-MATERIALIEN IN LS-DYNA

LS-DYNA bietet die Möglichkeit, eigene Materialmodelle in den Programmcode zu implementieren. Die selbst entwickelten und kompilierten Materialroutinen werden hierfür mit den zugehörigen LS-DYNA Objectfiles gelinkt.

Das Seminar richtet sich sowohl an Anwender aus der industriellen als auch der Hochschulforschung, die eigene Materialmodelle in LS-DYNA integrieren und Erfahrungen aus der Implementierung in größerem Kreis diskutieren wollen.

### Inhalte

- Darstellung der Vorgehensweise
  - Empfohlene Compiler und Compileroptionen
  - Eventuell zusätzlich notwendige Libraries

- Zugriff auf Datenstrukturen
- Implementierung einer eigenen Materialroutine in LS-DYNA
  - Download und Übersicht des LS-DYNA Usermat-Pakets
  - Erläuterung der Makefile-, Kompilierungs- und Fortran-Dateien
  - Usermat-Schnittstelle: Struktur, Unterprogramme, Keyword-Eingabe
  - Diskussion über verschiedene Optionen und Parameter
  - Live-Demos
- Eigene Modelle können im Workshop diskutiert und, wenn gewünscht, auch bearbeitet werden

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
1/2 Tag  
Gebühr:  
290,- Euro  
Referent:  
Dr. Tobias Erhart,  
DYNAmore  
Termine:  
29. April  
25. November



Bild mit freundlicher Genehmigung: Institut für Verbundwerkstoffe GmbH

## ■ INFORMATIONSTAG: COMPOSITE-BERECHNUNG MIT LS-DYNA

Durch die steigende Bedeutung des Leichtbaus hat die Verwendung von Composite-Werkstoffen in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen. Mit den Überlegungen, diese Werkstoffe auch für crashrelevante Bauteile zu verwenden, steigen insbesondere im Automobilbau auch die Anforderungen an die Simulationswerkzeuge enorm. Als Folge wurden zahlreiche Erweiterungen in LS-DYNA implementiert.

Der Informationstag zeigt den derzeitigen Stand der Simulationstechnik im Bereich der Composite-Materialien. Dabei wird ein Überblick über die bestehenden Möglichkeiten in LS-DYNA zur Simulation von Faserverbundmaterialien gegeben und es werden aktuelle Entwicklungen präsentiert. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Vorstellung der Software DIGIMAT, die es erlaubt, Mikrostrukturen von Composite-Materialien zu analysieren. Die

Kopplung von DIGIMAT zu LS-DYNA wird ebenfalls diskutiert.

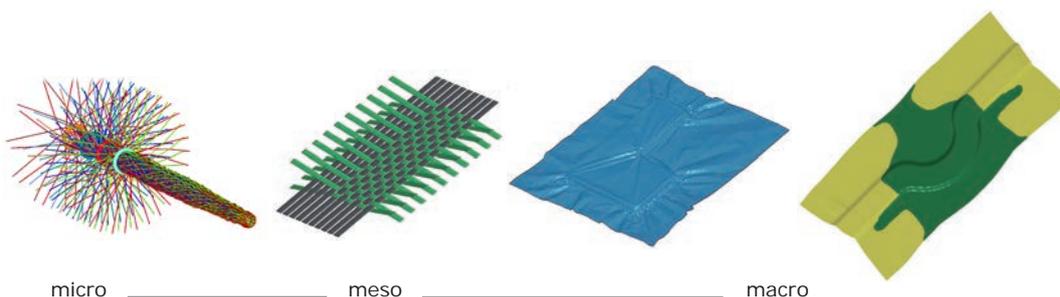
### Inhalte

- Überblick über Modellierungstechniken von Composite Materialien in LS-DYNA
- Einblick in aktuelle Entwicklungen in LS-DYNA im Bereich der Verbundwerkstoffe (Materialformulierungen, Elemente, Delaminationsmechanismen)
- Visualisierung der Berechnungsergebnisse
- Überblick über die Anwendung von DIGIMAT für Composite Materialien
- Kopplung von DIGIMAT mit LS-DYNA

In Kooperation mit



Typ:  
Informationstag  
Dauer:  
1/2 Tag  
Gebühr:  
kostenfrei  
Referenten:  
Mitarbeiter von  
DYNAmore und  
e-Xstream  
Sprache:  
Deutsch/Englisch  
Termine:  
25. Oktober



micro

meso

macro

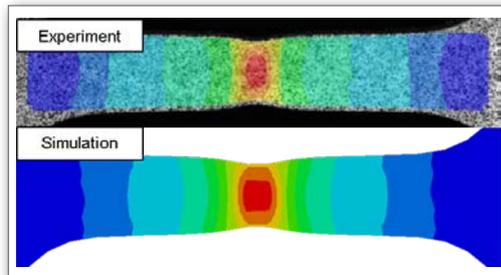
■ INFORMATIONSTAG: MATERIALCHARAKTERISIERUNG UND MESSTECHNIK

Typ: Informationstag  
 Dauer: 1/2 Tag  
 Gebühr: kostenfrei  
 Referenten: Mitarbeiter von DYNAmore  
 Termin: 22. Juli

NEU

Wachsende Anforderungen an die Prognosegüte von numerischen Simulationen, sowie die Entwicklung neuer Werkstoffe stellen die Charakterisierung von mechanischen Materialeigenschaften vor immer neue Herausforderungen. Beispielsweise erfordert die numerische Fertigungs- und Prozesssimulation und die anschließende Übertragung von Vordehnungen, Vorschädigungen und z.B. auch der Blechdünnung auf die Crashesimulation eine zunehmend aufwendigere Charakterisierung der mechanischen Materialeigenschaften. Auch das Deformations- und Schädigungsverhalten von Bauteilen aus faserverstärkten Thermoplasten kann wesentlich besser numerisch abgebildet werden, wenn anisotrope und viskoplastische Materialeigenschaften in der Simulation berücksichtigt werden.

Bei großen Deformationen oder ausgeprägt plastischem Werkstoffverhalten (z.B. bei Thermoplasten) reicht es nicht mehr, das Materialverhalten mit Hilfe einfacher Materialkennwerte, wie Querdehnzahl, Elastizitätsmodul oder Fließspannung



zu beschreiben. Es werden dann aufwendigere Materialbeschreibungen notwendig, die das Deformations- und Schädigungsverhalten der Werkstoffe spezifisch für den Einsatz und die Belastungsart im späteren Bauteil möglichst genau beschreiben können. Dazu werden die notwendigen mechanischen Eigenschaften anhand geeigneter Experimente ermittelt, die im Weiteren Kalibrierungsprozess die Grundlage für die Materialkarte liefern. Typischerweise werden die durchgeführten Experimente mit der Materialkarte simuliert und die virtuellen mit den physikalischen Ergebnissen verglichen. Die Prognosegüte der Materialkarte kann sukzessive mit Hilfe eines „reverse-engineering-Verfahrens“ optimiert werden.

Inhalte

- Welche Versuche sind notwendig, um einen Werkstoff ausreichend genau zu beschreiben?
- Verfahren der optischen Dehnungsmessung (Digital Image Correlation)
- Wie werden Dehnungen gemessen und Spannungen ermittelt?
- Wie wird daraus eine Fließkurve erstellt?
- Wie kann man anisotropes Materialverhalten bei Metallen und Kunststoffen erkennen, charakterisieren und in der Simulation berücksichtigen?
- Wie wird eine einfache MAT24-Karte erstellt?
- Wie wird Dehnratenabhängigkeit ermittelt und in der Simulation definiert?
- Einblick in die Materialcharakterisierung mit Hilfe der „Full-Field Calibration (FFC)“
- Anforderungen bei der Kalibrierung komplexerer Materialmodelle

■ INFORMATIONSTAG: SIMULATION VON KUNSTSTOFFEN MIT LS-DYNA

Typ: Informationstag  
 Dauer: 1/2 Tag (Vormittag)  
 Gebühr: kostenfrei  
 Termin: 24. Oktober

Kunststoffe werden in fast allen Ingenieursbereichen für mechanisch beanspruchte Bauteile eingesetzt. Insbesondere in der Automobilindustrie hat der Anteil an Kunststoffen in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen. Um solche Bauteile im Rahmen von Finite Elemente Berechnungen wirklichkeitsnah modellieren zu können, sind äußerst komplexe Materialmodelle erforderlich.

Da Kunststoffe hinsichtlich ihrer Materialeigenschaften in der Regel wesentlich komplizierter sind als beispielsweise Stahl oder Aluminium. Häufig auftretende mechanische Eigenschaften von Kunststoffen sind nichtlineare Elastizität, Viskoelastizität, Viskoplastizität, dehnratenabhängiges Versagen sowie anisotropes Materialverhalten. Außerdem ist zur Beschreibung der Elasto-Plastizität das übliche von Mises-Fließkriterium normalerweise nicht ausreichend.

An diesem Informationstag werden Experten über ihre Erfahrungen in der Materialmodellierung und der Simulation von Kunststoffen berichten. Bestandteil der Vorträge wird auch die Versuchstechnik zur Identifikation der Materialparameter sowie die Klassifizierung der verschiedenen Kunststofftypen sein.

Anwendungsbeispiele aus der Berechnung von praxisrelevanten Bauteilen stehen ebenfalls auf dem Programm. Mitarbeiter von DYNAmore informieren über Möglichkeiten und

neueste Entwicklungen in LS-DYNA bezüglich der Materialmodellierung von Kunststoffen. In einer anschließenden Diskussionsrunde gibt es die Gelegenheit, Fragen zu stellen sowie Erfahrungen auszutauschen und zu diskutieren.

Inhalte

- Wo liegen die Probleme bei der Modellierung?
- Diskussion von elastischen, viskoelastischen und viskoplastischen Materialmodellen
- Versagen/Lokalisierung/Entfestigung
- Klassifizierung von Kunststoffen
- Materialmodelle in LS-DYNA
- Versuchstechnik: quasi-statische, dynamische Versuche, lokale Dehnungsmessung
- Identifikation von Materialparametern
- Wie beeinflusst der Herstellungsprozess das mechanische Verhalten von Kunststoffen?
- User-Subroutinen mit eigenen Materialgesetzen
- Anwendungsbeispiele





The International Association of the Engineering Modelling, Analysis and Simulation Community

- Konferenzen / Tagungen
- Fachliteratur / Resource Center
- Schulungen / e-learning
- Zertifizierung
- Networking
- Informationsaustausch
- Best Practises
- Technische Arbeitsgruppen
- Regionale Gruppen
- EU-Projekte
- u.v.m



**NWC** NAFEMS  
**NAFEMSWORLDCONGRESS 2019**

17-20 JUNE | QUEBEC CITY | CANADA  
**A WORLD OF ENGINEERING SIMULATION**

incorporating the

**spdm** INTERNATIONAL CONFERENCE  
*Simulation Process & Data Management*

Die internationale Konferenz für Berechnung und Simulation in der Produktentwicklung:

- Keynotes aus Industrie und Hochschule
- Über 450 eingereichte Abstracts
- Trainings, Workshops, Diskussionsrunden
- Networking und Informationsaustausch
- Große Hard- und Softwareausstellung
- Offen für Mitglieder und Nichtmitglieder

Vortragsprogramm ab März 2019 verfügbar.

[www.nafems.org/congress](http://www.nafems.org/congress)

Ist Ihr Unternehmen schon NAFEMS-Mitglied?

Über 1.400 Unternehmen und Organisationen sind weltweit bereits dabei – treten auch Sie bei!

[www.nafems.org](http://www.nafems.org)

**Oasys** | LS DYNA ENVIRONMENT

Advanced Simulation Software

Your ideas brought to life

Push the boundaries of advanced simulation with the Oasys LS-DYNA Environment



Prepare • Analyse • Visualise • Process • Report

**New FE Models Available in 2019:**

Arup-Cellbond OMDB  
 Oblique Moving Deformable Barrier

Arup-Cellbond MPDB  
 Mobile Progressive Deformable Barrier

Arup-Cellbond NHTSA  
 Side & Rear Shell Barriers

WG17 Arup Pedestrian Upper Legform Model

For further inquiries please contact  
[dyna.support@arup.com](mailto:dyna.support@arup.com)

Prepare models, interpret results, share solutions

<https://www.oasys-software.com/dyna/>



## ■ IMPLIZITE BERECHNUNGEN MIT LS-DYNA

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
2 Tage  
Gebühr:  
1.050,- Euro  
Referenten:  
Dr. Tobias Erhart,  
Dr. Christoph Schmied,  
Pierre Glay,  
alle DYNAMore  
Termine:  
28.-29. Mai  
16.-17. September  
06.-07. November <sup>v)</sup>

<sup>v)</sup> Versailles, Frankreich

BELIEBT

Die Möglichkeiten für Berechnungen mit impliziter Zeitintegration werden in LS-DYNA ständig erweitert. Hauptanwendungsgebiete für implizite Analysen sind lineare und nichtlineare statische Berechnungen, Eigenfrequenzanalysen, Rückfederung, lang andauernde transiente Berechnungen, Systeme mit Vorspannung u.v.m.

Das Seminar vermittelt den Teilnehmern eine Zusammenfassung der Möglichkeiten und Grenzen impliziter Berechnungen mit LS-DYNA. Insbesondere die erforderlichen Eingabekarten werden eingehend diskutiert.

Die Teilnahme wird Ingenieuren empfohlen, die mit LS-DYNA implizite Berechnungen durchführen möchten. Außerdem können erfahrene „explizite Anwender“ lernen, was bei der Umsetzung einer expliziten in eine implizite Eingabedatei zu beachten ist. Beispiele begleiten das Seminar und illustrieren die Funktionalität der impliziten Optionen.

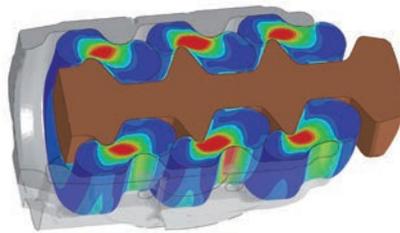


Bild mit freundlicher Genehmigung: Dellner Couplers AB

### Inhalte

- Unterschiede expliziter/impliziter Berechnungen: Theorie, praktische Tipps, Beispiele
- Eingabesyntax impliziter Kontrollkarten
- Linear statische Analyse: Optionen, lineare Elemente, Randbedingungen, direkte/iterative Löser, Genauigkeit
- Dynamische Analyse: Newmark Methode, Eingabeparameter, konzentrierte/konsistente Massenmatrix
- Nichtlineare Analyse: Lösungsverfahren (Newton, BFGS, Bogenlänge), Konvergenz, Toleranzen, Ausgaben, automatische Schrittweitensteuerung
- Eigenwertanalyse: Optionen, Modellierungsaspekte, intermittierende Ausgabe
- Modale Analyse, lineare Beulanalyse
- Frequenzganganalyse
- Umschalten: implizit/explicit, explizit/implizit
- Elementtypen für implizite Berechnungen: Lineare und nichtlineare Elemente
- Materialmodelle für implizite Berechnungen
- Kontakttypen für implizite Berechnungen: Optionen, Mortarkontakt
- Fehlerdiagnose bei Konvergenzproblemen
- Zusammenfassung mit Checkliste der wichtigsten Einstellungen für implizite Berechnungen

Grundkenntnisse in LS-DYNA oder die vorherige Teilnahme am Seminar „Einführung in LS-DYNA“ sind empfehlenswert.

## ■ NVH, FREQUENCY DOMAIN ANALYSIS AND FATIGUE WITH LS-DYNA

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
2 Tage  
Gebühr:  
1.200,- Euro  
Referent:  
Dr. Yun Huang, LSTC  
Sprache:  
Englisch  
Termin:  
13. Mai <sup>kO)</sup>  
<sup>kO)</sup> Koblenz

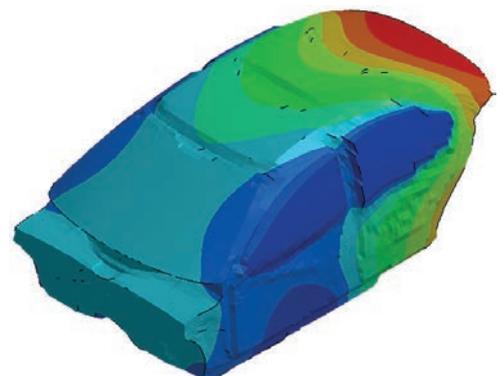
The objective of the training course is to introduce the frequency domain vibration, fatigue and acoustic features of LS-DYNA to users, and give a detailed look at the application of these features in vehicle NVH simulation.

This course is recommended for engineers who want to run NVH or other frequency domain vibration, fatigue and acoustic simulation problems with LS-DYNA. This course is useful for engineers and researchers who are working in the area of vehicle NVH, aircraft/spacecraft vibro-acoustics, engine noise simulation, machine vibration testing and simulation, etc.

### Content

- Introduction  
NVH theory and lab testing technology, overview of LS-DYNA frequency domain features and applications, frequency domain vs. time domain, Fourier transforms
- Frequency Response Function (FRF)  
Modal superposition method, damping, nodal force/resultant force FRF
- Steady State Dynamics (SSD) with harmonic loading
- Large mass method for enforced motion, Equivalent Radiated Power (ERP), mode expansion with LS-PrePost
- Random vibration with PSD loading  
Correlated and uncorrelated multiple PSD excitations, acoustic wave, pre-stress condition

- Acoustics  
Rayleigh method, Kirchhoff method, BEM, FEM, acoustic panel contribution analysis, vibro-acoustic problems, Muffler transmission loss analysis, ATV and MATV techniques, acoustic eigenvalue analysis, incident waves, half-space problem, weighted SPL, radiated sound power
- Response spectrum analysis  
Input earthquake spectrum, modal combination methods (SRSS, CQC, etc.), multi input spectra
- Fatigue  
Fatigue analysis in harmonic/random vibration environment, Miner's rule, S-N curves, Dirlik method
- Advanced topics  
SEA (Statistical Energy Analysis), brake squeal analysis; NVH based on IGA
- Workshop



# GOMPUTE

A GRIDCORE COMPANY

Bare Metal Server  
Infiniband-Netzwerk  
Kurz- oder langfristige Verträge  
Mehrere tausend Prozessoren  
Flexibles LS-DYNA Lizenzmodell

**KOSTENLOSER TEST**

Gompute bietet seit 2002 eine gebrauchsfertige Plattform für Ihre Simulationen an. [www.gompute.com](http://www.gompute.com)

EXTEND  
**HPC**  
TO THE  
CLOUD



Accelerate Innovation

[www.rescale.com](http://www.rescale.com)

## ■ SMOOTHED PARTICLE HYDRODYNAMICS (SPH) IN LS-DYNA

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
2 Tage  
Gebühr:  
1.200,- Euro  
Referent:  
Prof. Mhamed Souli,  
Universität Lille  
Sprache:  
Englisch  
Termine:  
26.-27. Februar  
27.-28. Juni <sup>v)</sup>  
19.-20. September

<sup>v)</sup> Versailles, Frankreich

Die netzfreie „Smoothed Particle Hydrodynamics“ (SPH) Methode eignet sich zur Berechnung großer Deformationen. Typische Anwendungen dieser Methode in LS-DYNA sind die Aufprallsimulation von Fluiden und Festkörpern oder andere Szenarien, bei denen ein korrekter Impulsaustausch benötigt wird.

Im Seminar werden den theoretischen Grundlagen dieser Methode vermittelt. Alle erforderlichen Einstellungen im LS-DYNA Eingabedeck zur Realisierung einer nichtlinearen SPH-Simulation werden eingehend besprochen. Dabei wird insbesondere der Unterschied zur herkömmlichen Finiten-Elemente-Methode erläutert.



Der Kurs richtet sich an Ingenieure, die bereits Erfahrung mit LS-DYNA haben und SPH als netzfreie Methode verwenden wollen. Der Referent Prof. Mhamed Souli von der Universität Lille war langjähriger Programmentwickler bei LSTC und implementierte Neuerungen für ALE/SPH in LS-DYNA.

### Inhalte

- Einführung
- Allgemeine Möglichkeiten/Anwendungen
- Entwicklung und Einordnung der Methode
- Prinzip der SPH-Methode
  - Partikel-Approximation der Funktionen
  - Charakteristische Längen
  - Renormalisierung
  - Zuginstabilität und Maßnahmen dagegen
  - Verfügbare Formulierungen
  - Vergleich von FEM mit SPH
- Symmetrierandbedingungen
- Kontaktmodellierung
  - SPH zu FEM
  - SPH zu SPH
  - SPH zu DEM
- Finite-Elemente/SPH Umwandlung bei Versagen
- Thermische Erweiterung
- Eingabeparameter
  - Kontrolleinstellungen
  - Ausgabe
- Pre- und Postprozessing mit LS-PrePost
- Anwendungsbeispiele

## INTRODUCTION TO SMOOTHED PARTICLE GALERKIN METHOD FOR MANUFACTURING AND MATERIAL-FAILURE ANALYSIS

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
1 Tag  
Gebühr:  
600,- Euro  
Referenten:  
Dr. Cheng-Tang Wu,  
Dr. Wei Hu,  
beide LSTC  
Sprache:  
Englisch  
Termin:  
13. Mai <sup>ko)</sup>

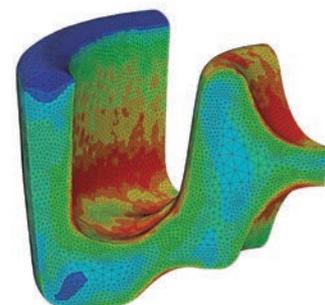
<sup>ko)</sup> Koblenz

This one-day class will introduce the smoothed particle Galerkin (SPG) method and its application in manufacturing and material failure analysis. The SPG method is developed for modeling large deformation and material failure in semi-brittle and ductile materials in three-dimensional solid structures, in which a bond-based failure mechanism is utilized to model material failure. This method can be used to bridge the Lagrangian FEM and is exclusively available in LS-DYNA. The class will provide the fundamental background, LS-DYNA keywords, practical applications (in analyzing relatively low speed manufacturing processes such as metal cutting, FDS, SPR and high velocity impact penetration on concrete and metal targets) with some experimental validations and latest developments.

### Content:

- Overview and introduction
  - Overview of LS-DYNA meshfree methods:
    - General features, capability and applicability of different meshfree kernels
  - Introduction to LS-DYNA SPG method:
    - Motivation, fundamentals, keywords
    - Examples of SPG in non-failure analysis
      - Elastic wave propagation & Taylor impact
- SPG for ductile failure analysis in manufacturing processes
  - Input deck for SPG failure analysis:
    - Control cards, SPG parameter cards, contact cards, material cards
    - SPG bond failure mechanism
  - Applications of SPG in destructive manufacturing analysis

- Metal cutting, machining, riveting, friction drilling, FDS
- Convergence study and sensitivity study to SPG parameters
- SPG for impact penetration and fragmentation analysis
  - LS-DYNA keywords for SPG analysis of impact and fragmentation phenomena
  - Control cards, SPG parameter cards, contact cards, material cards
  - SPG self-contact algorithm to prevent material fusion and self-penetration
  - Numerical simulations of impact penetration and fragmentation processes
    - Penetration and perforation of metal targets
    - Perforation of multi-layered targets
    - Penetration and perforation of concrete targets
  - Convergence study and sensitivity study to SPG parameters

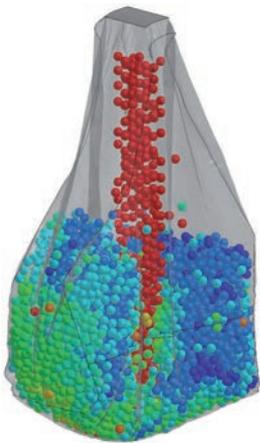


Kurssprache Englisch

## ■ DISKRETE-ELEMENTE-METHODE (DEM) IN LS-DYNA

Die Diskrete-Elemente-Methode (DEM) wird in der Regel dazu eingesetzt, um das Verhalten von granularen Medien bei Mischvorgängen, Lagerung und Entladung oder Transport auf Bändern vorherzusagen. Dabei können die Wechselwirkungen der diskreten sphärischen Partikel mit sich selbst berücksichtigt werden sowie die Interaktion mit umgebenden starren oder deformierbaren Bauteilen. Reibwerte sowie Feder- und Dämpferkonstanten in normalen und tangentialen Richtung können dafür definiert werden. Weiterhin können feuchte Partikel mit Hilfe eines Kapillarkraftmodells approximiert und eine gewisse Rauheit der kugelförmigen Teilchen kann durch die Vorgabe einer Rollreibung erreicht werden.

Eine kontinuumsmechanische Beschreibung kann durch die Einführung von „bonds“ zwischen den Partikeln erreicht werden. Das benötigte mechanische Verhalten der Partikel-Verbindungen wird dabei mit den Parametern aus einer Materialkarte von LS-DYNA automatisch berechnet. Durch die Definition einer Energiefreisetzungsrate beim Brechen der „bonds“ kann die Bruchmechanik spröder Materialien untersucht werden.



Die Teilnehmer des Seminars erhalten eine Übersicht der benötigten Materialkarten, um eine erfolgreiche DEM-Simulation durchzuführen. Für ein besseres Verständnis der beteiligten Parameter, werden einfache Beispiele mit Partikel-Partikel sowie Partikel-Struktur-Wechselwirkungen vorgestellt. Weiterhin werden zugehörige Experimente erläutert, die zur involvierten Parameter-Bestimmung erforderlich sind.

### Inhalte

- Einführung in granulare Medien
- Benötigte Keywords und deren Optionen
- Aufsetzen einer DEM-Simulation mit verformbaren/starren Begrenzungen
- Physikalische Bedeutung der Parameter und deren experimentelle Bestimmung
- Übungsbeispiele

Typ: Seminar  
 Dauer: 1 Tage  
 Gebühr: 525,- Euro  
 Referenten: Dr. Nils Karajan, Dr. Maik Schenke, beide DYNAMORE  
 Termin: 18. September



### gns – GESELLSCHAFT FÜR NUMERISCHE SIMULATION MBH

Am Gaußberg 2 ■ 38114 Braunschweig  
 Phone: 0531-80112-0 ■ mbox@gns-mbh.com

# SOLUTIONS for the automotive Industry

ENGINEERING ■ SOFTWARE DEVELOPEMENT ■ CONSULTING



## OPENFORM

The industrial solution for sheet metal forming simulation  
 Extremely easy to use, wide range of applications, highly accurate results, open concept



## GENERATOR 4

Pedestrian & Occupant Safety at its best  
 Fulfill various regulations: FMVSS201, ECE-R21, 2003/102/EC, EuroNCAP...



## ANIMATOR 4

The next generation of FEA postprocessing  
 Handle plot and time history data in one superior user interface while working with large models!



[www.gns-mbh.com](http://www.gns-mbh.com)

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
2 Tage  
Gebühr:  
1.200,- Euro  
Referent:  
Prof. Mhamed Souli,  
Universität Lille  
Sprache:  
Englisch  
Termine:  
28.Feb. - 01. März  
25.-26. Mai <sup>v)</sup>  
17.-18. September  
  
<sup>v)</sup> Versailles, Frankreich

■ ALE UND FLUID-STRUKTUR-INTERAKTION IN LS-DYNA

Welche Möglichkeiten gibt es in LS-DYNA, Fluide und vor allem deren Interaktion mit Strukturen der Arbitrary-Langrangean-Eulerian (ALE) Methode zu analysieren? Das Seminar beantwortet diese Frage und erläutert den theoretischen Hintergrund für die Implementierung der Methode in LS-DYNA. Zur Verdeutlichung werden die Themen anhand von zahlreichen praktischen Beispielen illustriert.

Das Seminar richtet sich an fortgeschrittene LS-DYNA Anwender, die sich für die Anwendungsgebiete Aquaplaning, tank sloshing, Falltests partiell oder voll gefüllter Tanks, Vogelschlag, viskose Flüssigkeiten, Schiffskollision, Explosionen, Vibroakustik in Wasser und Luft, etc. interessieren. Vorkenntnisse im Bereich der Fluidodynamik sind nicht erforderlich.

Der Referent Prof. Mhamed Souli von der Universität Lille war langjähriger Programmentwickler bei LSTC und implementiert Neuerungen für ALE/SPH in LS-DYNA.

Inhalte

- Wesentliche theoretische Hintergründe
  - Navier-Stokes Gleichung
  - Massen- und Energiebilanz
- Auswahl an Materialmodellen
- Auswahl an Zustandsgleichungen

- Diskretisierung und numerische Lösung
  - Lagrange-Formulierung
  - Euler-Formulierung
  - ALE-Formulierung
  - Bewegtes Eulernetz
  - Operator-Split Technik
  - Advektionsmodelle
  - Netzglättungsalgorithmen
- Mehrphasenmaterialien
  - Spannungswichtung nach Volumenanteilen
  - Rekonstruktion der Materialgrenzen
- Fluid-Struktur-Interaktion
  - Constraint basiert
  - Penalty basiert
  - Undichtheit und die Gegenmaßnahmen hierzu
- Vibro-Akustik
- Explosionen
- Anwendungsbeispiele



Bild mit freundlicher Genehmigung: Hankook Tire Co.

■ ICFD - INCOMPRESSIBLE FLUID SOLVER IN LS-DYNA

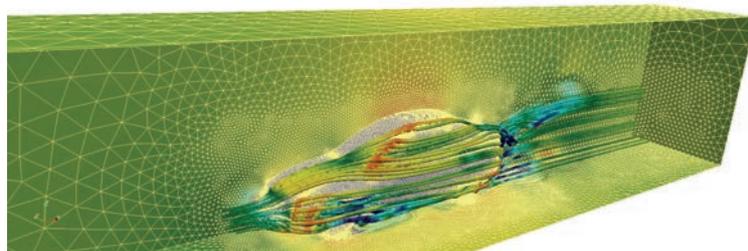
Typ:  
Seminar  
Dauer:  
2 Tage  
Gebühr:  
1.200,- Euro  
(600,- Euro pro Tag,  
getrennt buchbar)  
Referent:  
İñaki Çaldichoury,  
LSTC  
Sprache:  
Englisch  
Termine:  
09.-10. Mai  
17.-18. Oktober

This course provides an introduction to the incompressible fluid solver (ICFD) in LS-DYNA. It focuses on the solution of CFD problems, where the incompressibility constraint may be applied, e. g. ground vehicle, aerodynamics, hemodynamics, free-surface problems, ship hydrodynamics, etc. The solver may run as a stand-alone CFD solver, where only fluid dynamics effects are studied, or it can be coupled to the solid mechanics solver to study loosely or strongly coupled fluid-structure interaction (FSI) problems.

The first day of the course includes a presentation of the general principles and applications of the solver, a step by step guide to setting up a simple CFD problem, advanced feature introduction (FSI, conjugate heat transfer) and so forth. A brief review of basic fluid mechanics and CFD concepts are also offered such that no expert knowledge of fluids is required. The second day will deal with the newly implemented features and advanced applications.

- Introduction to the ICFD solver in LS-DYNA (Day 1)
- General principles and supported applications
  - Step by step keyword description
  - Setting up a pure CFD problem for aerodynamics
    - Setting boundary conditions
    - Fluid volume mesher
    - Mesh refinement tools
  - Strong and loose FSI coupling
  - Thermal coupling and conjugate heat transfer
  - Computation of the heat transfer coefficient

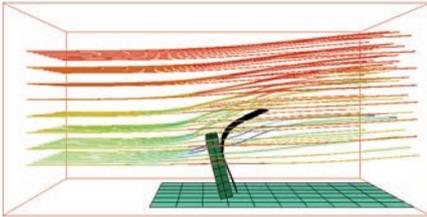
- Advanced topics and new features (Day 2)
- Advanced controlling and monitoring tools
  - Turbulence modeling
    - New models and picking the right one
    - Law of the wall and boundary layer
  - Non Newtonian flows
  - Flow in porous media
  - DEM coupling
  - New postprocessing tools in LS-PrePost



Kursprache Englisch

## ■ CESE – COMPRESSIBLE FLUID SOLVER IN LS-DYNA

Compressibility effects in fluid mechanics are typically considered significant if the Mach number of the flow exceeds 0.3 or if the fluid undergoes very large pressure changes. The most distinct phenomenon associated with high speed flows is the existence of shock waves or non-isentropic solutions.

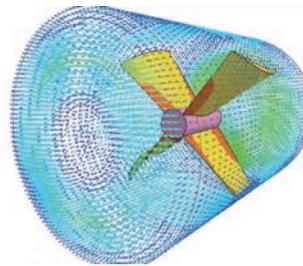


The new compressible flow solver CESE in LS-DYNA is based on a novel numerical framework originally proposed by Dr. Chang of the NASA Glenn Research Center. The method exhibits many non-traditional features, including a unified treatment of space and time, the introduction of a conservation element (CE) and a solution element (SE), and a novel shock capturing strategy without using a Riemann solver, which is able to simultaneously capture both strong shocks and small disturbances. Moreover, the spatial gradients are treated as unknowns which allows for more accurate solutions of the shock waves than normal second order schemes.

So far, this method has been used to solve many different types of flow problems, such as detonation waves, shock/acoustic wave interaction, cavitating flows, and chemical reaction flows. In LS-DYNA, it has been extended to also solve fluid-structure interaction (FSI) problems with the embedded (immersed) boundary approach or moving (fitted) mesh approach.

### Contents

- Introduction
- General Principles
- The CE/SE scheme
- Setting up a pure CFD/CESE problem
- Setting up an FSI/CESE problem
- Advanced capabilities
- Post treatment
- Documentation

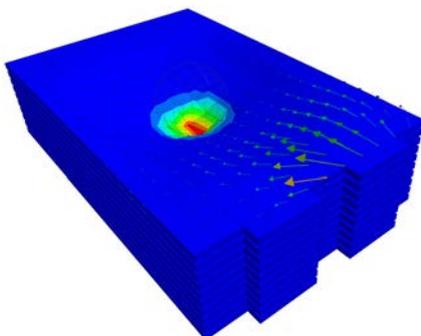


Typ:  
Seminar  
Dauer:  
1 Tag  
Gebühr:  
600,- Euro  
Referent:  
Iñaki Çaldichoury,  
LSTC  
Sprache:  
Englisch  
Termin:  
25. Juli

## ■ RESISTIVE HEATING AND BATTERY MODELING

This course is based on the Electromagnetics (EM) solver of LS-DYNA. The EM module computes the Maxwell equations and is embedded into LS-DYNA following LSTCs one-code strategy, thereby allowing for an efficiently coupling to the solid-mechanics and the thermal solver.

The seminar presents the solver's general principles, a complete keyword description for setting up simulation models, on the one hand, to compute inductive and resistive heating problems. On the other hand, the modelling of batteries is addressed.



Thereby exploiting the Randles-circuit approach to describe the charging and discharging process as well as the accompanying heat production.

### Contents

- Resistive heating solver
  - Principles
  - Solid and thermal coupling
  - Source terms and case studies
  - Contact and Erosion
  - Wire modeling
- Resistive Spot Welding (RSW)
  - Physical concept and industrial background
  - Numerical modeling
- Battery module
  - Simulation objectives
  - Randle circuits
  - Solid and Tshell-element models

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
1 Tag  
Gebühr:  
600,- Euro  
Referent:  
Iñaki Çaldichoury,  
LSTC  
Sprache:  
Englisch  
Termin:  
13. Mai <sup>Ko)</sup>

<sup>Ko)</sup> Koblenz

Kursprache Englisch

■ ELECTROMAGNETISM IN LS-DYNA

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
1 Tag  
Gebühr:  
600,- Euro  
Referent:  
Iñaki Çaldichoury,  
LSTC  
Sprache:  
Englisch  
Termin:  
16. Oktober

This course provides an introduction to the Electromagnetics (EM) solver in LS-DYNA. Herein, the Maxwell equations are solved in the Eddy-Current approximation, which is suitable for cases where the propagation of electromagnetic waves in air (or vacuum) can be considered as instantaneous. The solver is coupled with the solid mechanics and thermal solvers of LS-DYNA allowing the simulation and solution of applications such as magnetic metal forming, welding, bending, induced heating, resistive heating and so forth.

The course includes a presentation of the solver's general principles and applications, a complete keyword description for setting up an Eddy-Current problem, an introduction to the more advanced features (Inductive heating problems, exterior magnetic field, magnetic materials and so forth)

as well as an advanced description of the available controlling tools to ensure a safe analysis. Key electromagnetic concepts are reviewed throughout the course and a general knowledge about electromagnetics is therefore appreciated but not mandatory.

Contents

- Introduction and applications
- General principles
- Maxwell equations
- FEMSTER library
- FEM and BEM coupled system
- Setting up a EM problem step by step
- The EM timestep
- Circuits
- EM materials and equation of states
- Advanced functionalities
- Controlling and monitoring the analysis

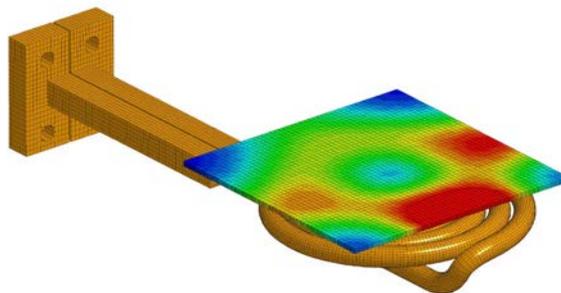


Bild mit freundlicher Genehmigung: Institut für Verbundwerkstoffe GmbH

■ INFORMATIONSTAG: MULTIPHYSIK

Typ:  
Informationstag  
Dauer:  
1/2 Tag  
Gebühr:  
kostenfrei  
Termin:  
07. Oktober

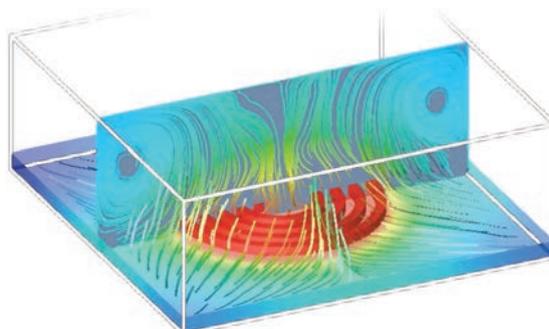
Der Begriff „Multiphysics“ beschreibt die Lösung allgemeiner gekoppelter Probleme. Die Art der Kopplung dient hierbei als Unterscheidungskriterium für die jeweilige multiphysikalische Anwendung. D.h., man unterscheidet, ob die interagierenden Felder stark oder schwach beziehungsweise volumetrisch- oder oberflächengekoppelt sind und die abzubildenden Prozesse auf der gleichen oder auf unterschiedlichen zeitlichen oder räumlichen Skalen ablaufen. Deshalb hängen erfolgreich gekoppelte Rechnungen stark von den gegebenen Kopplungsmöglichkeiten der Simulationssoftware ab.

Ziel dieses Informationstages ist es, auf grundlegende Schwierigkeiten bei multiphysikalischen Simulation einzugehen und adäquate Lösungsmöglichkeiten in LS-DYNA durch unterschiedliche

Diskretisierungsmöglichkeiten in Raum und Zeit vergleichend aufzuzeigen. Neben einer Vielzahl an Finiten Elementen mit Lagrange, Euler oder Arbitrary-Lagrange-Eulerian Formulierung kann je nach Anwendung auch auf Randelemente, Isogeometrische Elemente, oder netzfreie Methoden wie SPH, EFG und DEM zurückgegriffen werden.

Abhängig vom Grad der Kopplung werden sowohl implizite als explizite Zeitintegrationsverfahren zur Verfügung gestellt.

Anhand von Beispielen werden die Kopplungsmöglichkeiten der in LS-DYNA verfügbaren Löser erläutert und speziell auf die Interaktion der mechanischen, thermischen, elektromagnetischen und inkompressiblen Fluidfelder eingegangen.



## METHODS FOR SIMULATING SHORT DURATION EVENTS

Most applications of LS-DYNA are for complex, and often combined, physics where nonlinearities due to large deformations and material response, including failure, are the norm. Often the goal of such simulations is to provide predictions which will ultimately be used to guide product development and safety assessments.

Insights into modeling and simulation are illustrated through examples and numerous modeling 'tricks' and options are discussed. An emphasis is placed on modeling techniques, guidelines for which technique(s) to select, which techniques work well and when, and possible pitfalls in modeling choice selections. Simulation credibility is demonstrated through solution of multiple models, with associated multiple solvers, required checks of global and local energies, and mesh refinement strategies.

This two day class provides instruction on the selection and use of the LS-DYNA solvers used for analyzing blast and penetration related problems. It is intended for the LS-DYNA analysts possessing a comfortable command of the LS-DYNA keywords and options associated with typical Lagrange analyses. The training class will attempt to provide the

analyst with the additional tools and knowledge required to make appropriate modeling decisions and convey the level of confidence in predictive results.

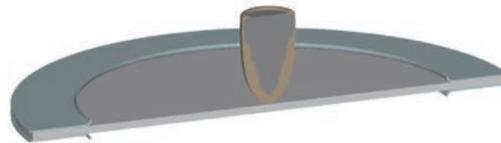
### Contents

#### Day 1

- Introduction to modeling & simulation - verification & validation
- Explicit & implicit - choosing an appropriate time integrator
- 3d Multi-Material Arbitrary Lagrangian Eulerian (MM-ALE)
- 1d and 2d-axisymmetric MM-ALE with mapping and adaptivity

#### Day 2

- Contact – which type to use, when, and why
- Fluid Structure Interaction
- Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH)
- Stress initialization or preloads



Typ: Seminar  
 Dauer: 2 Tage  
 Gebühr: 1.200,- Euro  
 Referenten: Paul Du Bois, Consultant; Dr. Len Schwer, Schwer Engineering & Consulting Services  
 Sprache: Englisch  
 Termin: 08.-09. Oktober

## BLAST MODELING WITH LS-DYNA

Blast events form a class of simulation environments well suited to the solution capabilities of LS-DYNA. LS-DYNA is unique in offering the analyst the choice of Lagrange, Eulerian (ALE) and Simple Engineering solvers, and combinations of these solvers, for simulating high energy events such as blast loading. In addition to air blast, the traditional focus of blast modeling, buried explosive charges have recently become important in the design of troop transportation.

This class focuses on the application of LS-DYNA for the simulation of high energy events. The analysis methods, and modeling, are illustrated through case studies. An emphasis is placed on modeling techniques: guidelines for which technique(s) to select, insights into which techniques work well and when, and possible pitfalls in modeling choice selections.

Sufficient mathematical theory is presented for each technique to provide the typical user with adequate knowledge to confidently apply the appropriate analysis technique. However, this training class is not a substitute for the in-depth treatments presented in the associated LS-DYNA training class, i.e. „ALE/Eulerian & Fluid Structure Interaction.“



Typ: Seminar  
 Dauer: 2 Tage  
 Gebühr: 1.200,- Euro  
 Referenten: Paul Du Bois, Consultant; Dr. Len Schwer, Schwer Engineering & Consulting Services  
 Sprache: Englisch  
 Termin: 10.-11. Oktober

Mach Stem Formation  
 Bild mit freundlicher Genehmigung: Schwer Engineering & Consulting Services

■ PENETRATION MODELING WITH LS-DYNA

Typ: Seminar  
 Dauer: 2 Tage  
 Gebühr: 1.200,- Euro  
 Referenten: Paul Du Bois, Consultant; Dr. Len Schwer, Schwer Engineering & Consulting Services  
 Sprache: Englisch  
 Termin: 14.-15. Oktober

Penetration events form a class of simulation environments well suited to the solution capabilities of LS-DYNA. LS-DYNA is unique in offering the analyst the choice of Lagrange, Eulerian (ALE) and Meshfree Methods, and combinations of these methods, for simulating high energy events such as penetration and perforation. In addition to high energy, these events are typically associated with large deformations, damage, and failure both on the material and structural level. During the past decade successful modeling of such damage and failure has moved steadily from a „Black Art” to a widely accepted engineering practice.

This class focuses on the application of LS-DYNA for the simulation of high energy events. The analysis

methods, and modeling, are illustrated through case studies. An emphasis is placed on modeling techniques: guidelines for which technique(s) to select, insights into which techniques work well and when, and possible pitfalls in modeling choice selections.

Sufficient mathematical theory is presented for each technique, especially Meshfree Methods, to provide the typical user with adequate knowledge to confidently apply the appropriate analysis technique. However, this training class is not a substitute for the in-depth treatments presented in the associated LS-DYNA training classes, i.e. „ALE/ Eulerian & Fluid Structure Interaction” and „Mesh-Free Methods (SPH-EFG)”, respectively.

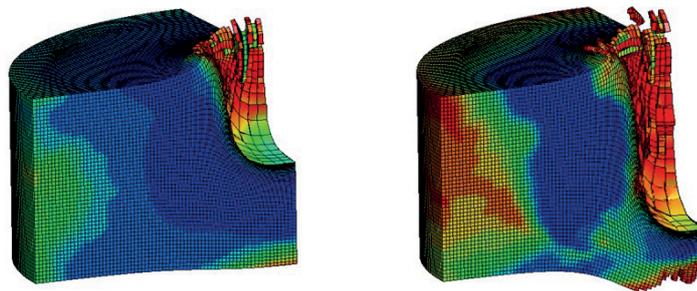


Bild mit freundlicher Genehmigung: French-German Research Institute of Saint-Louis (ISL)

■ EXPLOSIVES MODELING FOR ENGINEERS

Typ: Seminar  
 Dauer: 1 Tag  
 Gebühr: 600,- Euro  
 Referenten: Paul Du Bois, Consultant; Dr. Len Schwer, Schwer Engineering & Consulting Services  
 Sprache: Englisch  
 Termin: 17. Mai <sup>Ko</sup>

<sup>Ko</sup>) Koblenz

This class focuses on the application of LS-DYNA to modeling explosives. LS-DYNA simulations involving explosives can be modeled on several engineering levels from simple application of equivalent pressure histories via \*LOAD\_BLAST\_ENHANCED, explicit inclusion of explosive charges using Equations-of-State and detonation via \*INITIAL\_DETONATION, and detonation of explosive due to impact using \*EOS\_IGNITION\_AND\_GROWTH\_OF\_REACTION\_IN\_HE. The analyst selects the appropriate degree of model sophistication to satisfy the intended use of the model results.

The modeling methods are illustrated through case studies with sufficient mathematical theory to provide the user with adequate knowledge to then confidently apply the appropriate modeling method.

This training class is intended for the LS-DYNA analyst possessing a comfortable command of the LS-DYNA keywords and options associated with typical Lagrange and Multi-Material Arbitrary Lagrange Eulerian (MM-ALE) analyses.

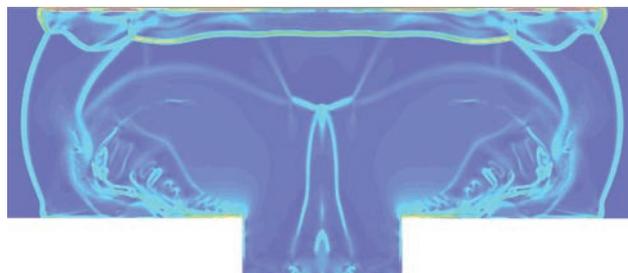


Bild mit freundlicher Genehmigung: Rheinmetall Landsysteme GmbH

■ LS-OPT - OPTIMIERUNG UND ROBUSTHEIT

LS-OPT ist ein eigenständiges und umfangreiches Optimierungsprogramm von LSTC. Es eignet sich hervorragend zur Lösung von stark nichtlinearen Optimierungsproblemen und ist somit bestens für die Anwendung in Verbindung mit LS-DYNA geeignet. Grundsätzlich lässt sich LS-OPT aber mit beliebigen anderen Solvern kombinieren. So können auch multidisziplinäre Probleme gelöst werden. In LS-OPT sind sowohl sehr effektive Response-Surface-Methoden, als auch Genetische Algorithmen implementiert. Außerdem stehen stochastische Verfahren zur Beurteilung der Robustheit von FE-Modellen und zur Darstellung von Abhängigkeiten zwischen Optimierungsvariablen und Zielgrößen zur Verfügung. Die Definition der Optimierungsprobleme durch den Anwender wird durch eine komfortable grafische Benutzeroberfläche unterstützt.

Ziel dieses Kurses ist es, dem Teilnehmer einen umfassenden Überblick über die praktische Anwendung von stochastischen Methoden und von Robustheitsanalysen mit LS-OPT zu geben. Des Weiteren werden Grundkenntnisse der Statistik und Probabilistik vermittelt und die in LS-OPT verwendeten Methoden diskutiert.

Einführung und Optimierung (1.-2. Tag)

Das Seminar gibt eine Einführung in das Programm LS-OPT. Es werden allgemeine theoretische Aspekte zur Response Surface Methode diskutiert sowie im speziellen die Möglichkeiten der Anwendung dieser Methode in LS-OPT erläutert. Insbesondere wird dabei auf die Anwendung von LS-OPT in Verbindung mit nichtlinearen FE-Solvern eingegangen. Die Seminarteilnehmer können innerhalb des Kurses ihre erlangten Kenntnisse anhand von Übungsbeispielen anwenden und vertiefen.

Inhalte

- Überblick über Optimierungsmethoden für stark nichtlineare Probleme
- Formulierung eines Optimierungsproblems (Zielfunktionen, Nebenbedingungen, Parameter, etc.)
- DOE (Design of Experiments)
- Theorie der Response-Surface-Methode (RSM)
- Interpretation von Approximationsfehlern der Metamodelle
- Multidisziplinäre Optimierung (MDO)
- Sensitivitätsanalyse (ANOVA, Sobol)
- Parameteridentifikation
- Optimierung mit mehreren Zielfunktionen (MOO, Pareto-Fronten)
- Grafische Benutzeroberfläche von LS-OPT
- Visualisierung von Optimierungsergebnissen mit LS-OPT
- Anwendungsbeispiele

Robustheitsanalyse (3. Tag)

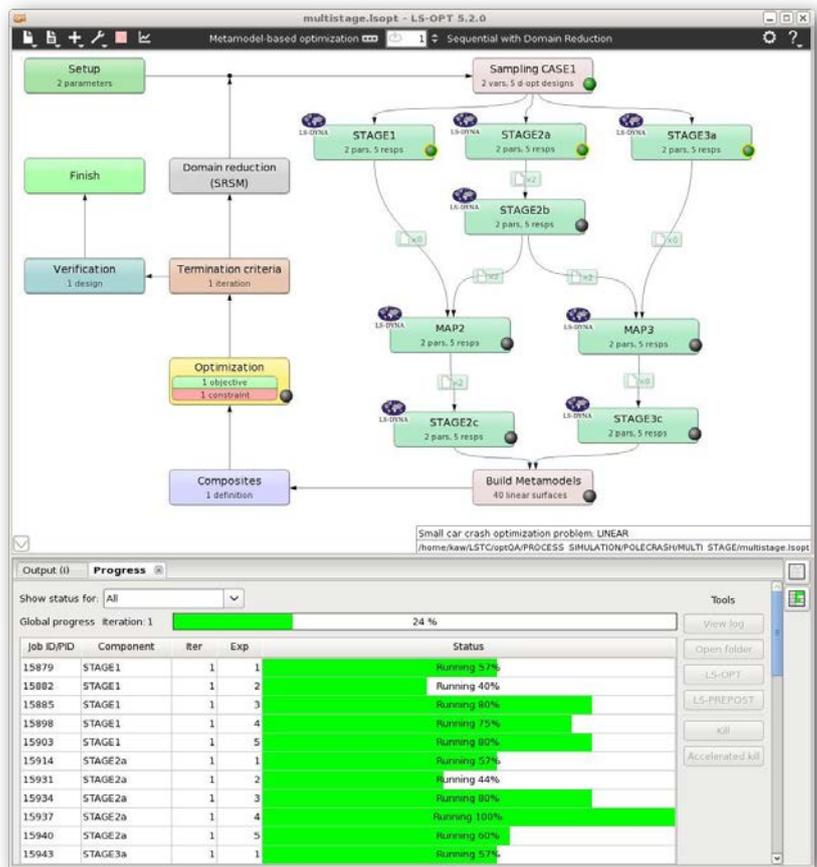
Stochastische Verfahren zur Beurteilung der Robustheit von FE-Modellen und zur Berechnung von Abhängigkeiten zwischen Optimierungsvariablen und Zielgrößen stehen zur Verfügung. Damit werden z. B. folgende Fragestellungen beantwortet:

- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine bestimmte Versagensgrenze überschritten wird?
- Ist meine Lösung robust oder führt eine kleine Änderung meiner Eingabevariablen zu einem völlig anderen Ergebnis?
- Ist die Abhängigkeit zwischen Eingabevariable und Antwort (Lösung) chaotisch oder vorhersehbar?
- Wie groß ist die Korrelation zwischen Variablen und Antworten oder zwischen Antworten und Antworten?

Für den Besuch des Moduls „Robust Design“ wird die vorherige Teilnahme am Modul „Einführung und Optimierung“ empfohlen.

Typ: Seminar  
 Dauer: 3 Tage  
 Gebühr: 1.575,- Euro (525,- Euro pro Tag, getrennt buchbar)  
 Referenten: Katharina Witowski, Dr. David Aspenberg, beide DYNAMORE  
 Termine: 26.-28. März, 24.-26. September <sup>v)</sup>, 14.-16. Oktober, 26.-28. November <sup>tu)</sup>  
<sup>tu)</sup> Turin, Italien  
<sup>v)</sup> Versailles, Frankreich

BELIEBT



## ■ GRUNDLAGEN DER INDUSTRIELLEN STRUKTUROPTIMIERUNG

Typ: Seminar  
 Dauer: 1 Tag  
 Gebühr: 600,- Euro  
 Referent: Dr. Stefan Schwarz,  
 Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG  
 Termin: 25. März

Begriffe wie Topologie-, Topographie- oder Topometrieoptimierung, die für verschieden Methoden im Optimierungsumfeld benutzt werden, sind für Anwender oft schwer einzuordnen. Häufig werden diese Methoden mit linearen FE-Anwendungen kombiniert oder bei der Optimierung von nicht-linearen Systemen, speziellen gradienten-basierten Verfahren, Response Surface Methoden, genetischen Algorithmen oder stochastischen Suchverfahren eingesetzt.

Wodurch sich die vielen verschiedenen Optimierungsstrategien unterscheiden und was sich hinter diesen Methoden verbirgt, ist eine zentrale Frage-

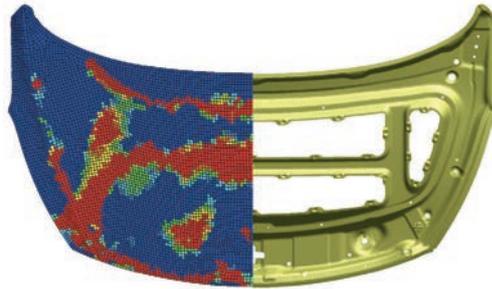


Bild mit freundlicher Genehmigung: Hyundai Motor Company

stellung des Kurses. Außerdem wird auf industrielle Optimierungsprobleme eingegangen und anhand von konkreten Beispielen die Funktionsweise und die Anwendung verschiedener Optimierungsverfahren erklärt.

Ziel dieses Seminars ist es, Hintergrundinformation bezüglich Optimierungsstrategien und -algorithmen zu vermitteln.

### Inhalte

- Einführung in die Grundlagen der mathematischen Optimierung
- Klassifizierung und Erläuterung der verschiedenen Optimierungsmethoden
- Auswahl des richtigen Optimierungsverfahrens abhängig von der Problemstellung
- Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Optimierungsmethoden
- Effektivitätsbetrachtungen
- Vor- und Nachteile der Methoden
- Auf was muss bei der Definition eines Optimierungsproblems geachtet werden?
- Interpretation von Optimierungsergebnissen

## ■ STRUKTUROPTIMIERUNG MIT GENESIS

Typ: Seminar  
 Dauer: 2 Tage  
 Gebühr: 1.050,- Euro  
 Referenten: Mitarbeiter von VR&D und DYNAmore  
 Termin: 23.-24. Juli

GENESIS ist eine integrierte FE-Analyse und Optimierungssoftware von Vanderplaats R&D. Die Software ermöglicht u. a. die umfassende lineare statische Strukturanalyse, die dynamische Analyse im Zeit- und Frequenzbereich, Ermittlung von Normalmoden/Eigenschwingungen, die Berechnung von Wärmeübertragungsproblemen und Composite-Strukturen. Mit GENESIS können Entwürfe in Gestalt, Form und Material optimiert werden. Dem Anwender stehen dafür Methoden der Topologie-, Topometrie-, Topographie-, Sizing- und Form-Optimierung zur Verfügung.

Die eingesetzten Optimierungsstrategien (DOT, BIGDOT) und die enge Verzahnung von FE-Analyse mit den Optimierungsalgorithmen erlauben die effiziente und zuverlässige Ermittlung des optimalen Entwurfes. Dies gelingt auch für komplexe Probleme typischerweise mit Hilfe sehr weniger FE-Analysen. Die Durchführung und Auswertung einer Optimierung wird durch Design Studio for GENESIS vollständig grafisch unterstützt.



Corvette Daytona Prototype – Designed and built: Pratt & Miller / Bild mit freundlicher Genehmigung: Vanderplaats Research and Development, Inc.

Das Seminar gibt eine Einführung in das Programm GENESIS und in die grafische Benutzeroberfläche Design Studio for GENESIS. Die unterschiedlichen Optimierungskonzepte (Topologie-, Topometrie-, Topographie-, Sizing- und Form-Optimierung) sowie Anwendungsbereiche werden vorgestellt und diskutiert. Ausgewählte Problemstellungen werden innerhalb des Seminars von den Teilnehmern mit GENESIS gelöst.

### Inhalte

- Einführung Topologie-, Topometrie-, Topographie-, Sizing- und Form-Optimierung
- Pre- und Postprozessing mit Design Studio for GENESIS
- Visualisierung von Ergebnissen mit Design Studio for GENESIS
- Optimierung unter Berücksichtigung von Fertigungsnebenbedingungen
- Optimierung von Struktureigenschwingungen (mit Mode-Tracking)
- Anwendungsbeispiele

In Kooperation mit



## INFORMATIONSTAG: OPTIMIERUNG, DOE-STUDIEN UND ROBUSTHEITSANALYSEN

Im Rahmen mehrerer Vorträge vermittelt der Informationstag Anwendungsbeispiele und Lösungen für Optimierungsprobleme, Sensitivitätsstudien, Design Studien mit Meta-Modellen sowie Robustheits- und Reliabilitätsuntersuchungen. Es wird auf neue Entwicklungen in unseren Softwareprodukten LS-OPT und GENESIS eingegangen sowie Ziele und geplante zukünftige Entwicklungen diskutiert.

Anhand konkreter Beispiele werden neue Anwendungen gezeigt, die die praktische Nutzbarkeit unserer Softwarelösungen demonstrieren. Dadurch erhalten die Teilnehmer Anregungen für Anwendungsgebiete, bei denen sich LS-OPT oder GENESIS als Optimierungssoftware effektiv einsetzen lässt.

### Das Optimierungsprogramm LS-OPT

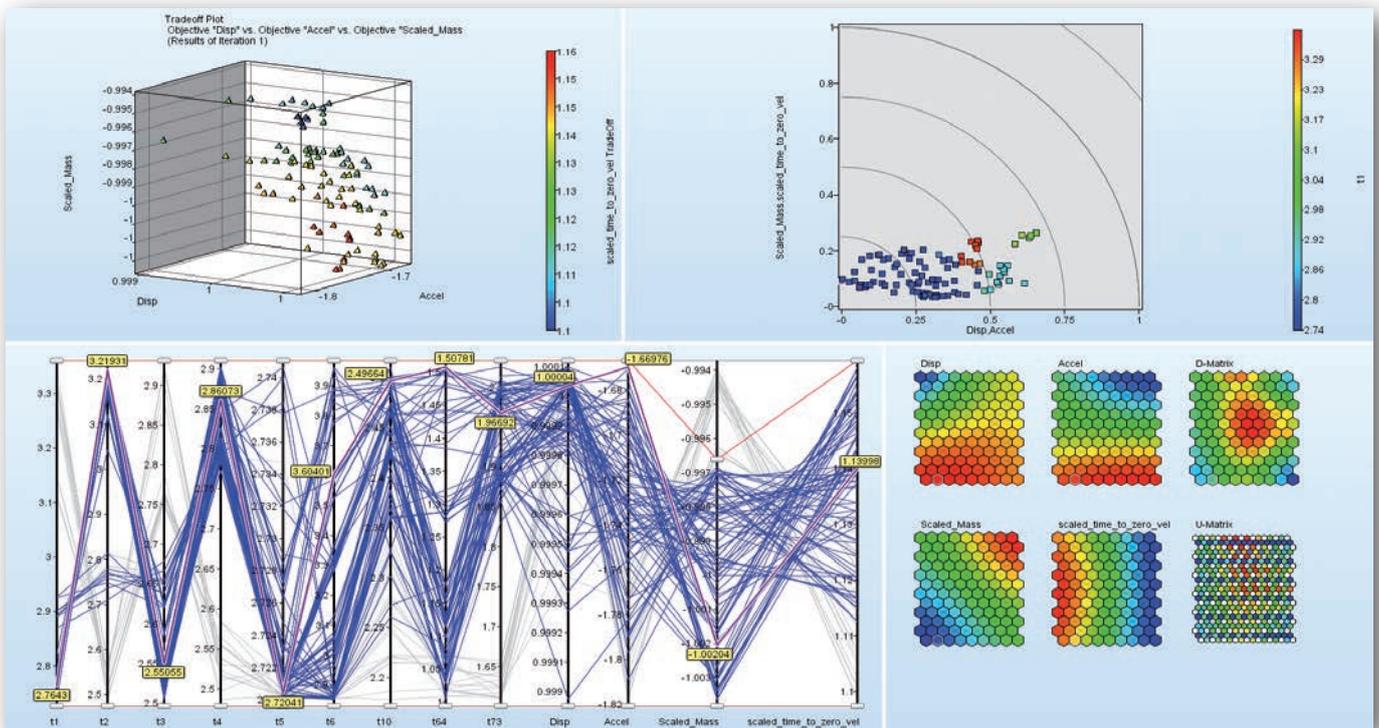
- Zur Lösung von stark nichtlinearen Optimierungsproblemen in Verbindung mit LS-DYNA bestens geeignet
- Basis sind effiziente Response Surface Methoden
- Stochastische Verfahren zur Beurteilung der Robustheit von FE-Modellen und zur Ermittlung von Abhängigkeiten zwischen Störgrößen und Systemantworten
- Identifikation von signifikanten und insignifikanten Variablen (Variable Screening, Sensitivitätsanalysen)

- Kombination mehrerer FE-Anwendungen mit verschiedenen Analysearten bei unterschiedlicher Variablendefinition möglich (Multidisziplinäre Optimierung (MDO)),
- Einfache Definition des Optimierungsproblems durch übersichtlich gestaltete, grafische Benutzeroberfläche

### GENESIS von Vanderplaats R&D

- Voll integrierte FE-Analyse und Optimierungsoftware
- Optimierung von Entwürfen in Gestalt, Form und Material
- Effiziente Methoden der Topologie-, Topometrie-, Topographie-, Sizing und Form-Optimierung
- Optimierung von linearen Problemen mit sehr vielen Designvariablen (>1 Mio.)
- Intuitiv zu bedienende, grafische Benutzeroberfläche
- Annähernd 100% Nastran kompatibel

Typ:  
Informationstag  
Dauer:  
1/2 Tag  
Gebühr:  
kostenfrei  
Termin:  
19. März

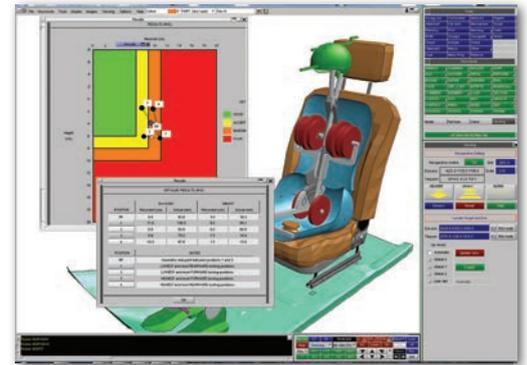


## ■ EINFÜHRUNG IN PRIMER ALS PREPROZESSOR FÜR LS-DYNA

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
1 Tag  
Gebühr:  
525,- Euro  
Referent:  
Daniel Keßler,  
DYNAmore  
Sprache:  
Deutsch  
Termine:  
23. Mai  
13. Dezember

Der Preprozessor PRIMER unseres Partners Arup ist ein leistungsstarkes Programm zur Aufbereitung und Kontrolle von LS-DYNA Modellen. Zusätzlich zum üblichen Leistungsumfang eines Preprozessors können mit PRIMER sehr spezielle Einstellungen von LS-DYNA umgesetzt werden, wie z. B. annähernd alle verfügbaren Kontaktoptionen, spezielle Joints oder sehr komplexe Materialmodelle.

PRIMER ist speziell auf LS-DYNA als FE-Solver zugeschnitten. Häufig wird PRIMER auch verwendet, um LS-DYNA Modelle auf Fehler zu überprüfen oder um unnötig definierte Einträge, die eventuell Probleme verursachen können, zu entfernen. Weiterhin gibt es eine Reihe spezieller Eigenschaften für die Modellierung von Insassensimulatio-



nen, wie z. B. das Positionieren von Dummies, das Verstellen von Sitzen, das Anlegen von Sicherheitsgurten oder das Falten von Airbags. In diesem Seminar wird den Teilnehmern die praktische Anwendung von PRIMER vermittelt. Alle wichtigen Funktionen werden erläutert, im Rahmen eines Workshops demonstriert und anhand von Übungsbeispielen vertieft.



Bild mit freundlicher Genehmigung: Arup

In Kooperation mit **ARUP**

## ■ ANSA UND METAPOST FÜR LS-DYNA

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
2 Tage,  
getrennt buchbar  
Gebühr:  
1.050,- Euro  
Ort:  
Stuttgart/Leinfelden-  
Echterdingen  
Termin:  
12.-13. März

Das Seminar richtet sich an Berechnungsingenieure, die an der Anwendung von LS-DYNA in Verbindung mit dem Preprozessor ANSA und dem Postprozessor METApst interessiert sind. ANSA bietet neben ausgezeichneten Qualitäten im Vernetzungsbereich eine umfangreiche Schnittstelle zu LS-DYNA. Referenten von LASSO und DYNAmore werden einen Einblick in die gesamte Prozesskette ANSA – LS-DYNA – METApst geben.



Bild mit freundlicher Genehmigung:  
BETA CAE Systems

1. Tag ANSA Preprozessing
  - Welche Problemstellungen können mit LS-DYNA gelöst werden?
  - Wie wird ein LS-DYNA-Deck mit ANSA erstellt?
  - Welche Elementtypen sind in LS-DYNA verfügbar, wie werden sie in ANSA definiert?
  - Wie werden die unterschiedlichen Kontaktoptionen in ANSA eingestellt, was bedeuten diese Optionen?
  - Wie kann ein gewähltes Materialmodell spezifiziert werden?
2. Tag METApst Postprozessing
  - Einführung in die LS-DYNA-Schnittstelle
  - Ergebnisinterpretation
  - Plausibilitätsprüfungen
  - Ergebnisauswertung

In Kooperation mit **LASSO**

## ■ SUPPORTTAGE FÜR LS-DYNA

Da es häufig einfacher ist, Fragen zu Ihrem LS-DYNA Modell direkt am Bildschirm zu beantworten, könne Sie an den Supporttagen in unser Büro nach Stuttgart-Vaihingen kommen und Ihre Berechnungen bzw. Eingabedecks mitbringen. Erfahrene Mitarbeiter von DYNAmore werden dann gemeinsam mit Ihnen versuchen, Ihre Ein-

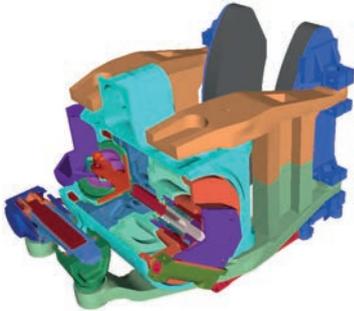


Bild mit freundlicher Genehmigung:  
Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH

gabedecks zu optimieren oder Probleme bei Ihren Berechnungen zu lösen. Auch die Frage, ob Sie ein bestimmtes Problem mit LS-DYNA modellieren können und welche Möglichkeiten hierzu in LS-DYNA zur Verfügung stehen, können wir im Rahmen der Supporttage beantworten. Sie können beispielsweise CAD-Daten mitbringen oder durch Skizzen die gewünschte Anwendung erklären. Wir können Ihnen dann Vorschläge zur numerischen Umsetzung machen.

Nutzen Sie diese exklusive Serviceleistung. Denn bei einer persönlichen Beratung können viele Unklarheiten und Missverständnisse ausgeräumt werden.

Um besser planen zu können, bitten wir Sie, sich für die Supporttage anzumelden und Ihre Anwendung zu spezifizieren. Nur so können wir Sie optimal unterstützen.

Typ:  
Supporttag  
Dauer:  
1/2 Tag  
Gebühr:  
kostenfrei  
Termine:  
18. Januar  
15. Februar  
03. Mai  
24. Mai  
28. Juni  
20. September  
18. Oktober  
15. November

## ■ SUPPORTTAGE FÜR INSASSENSCHUTZ

Die Supporttage für Insassenschutz bieten Ihnen die Möglichkeit, Ihre LS-DYNA Berechnungen bzw. Eingabedecks in unserer Zentrale in Stuttgart-Vaihingen zu besprechen. Das Hauptaugenmerk liegt hierbei auf Fragestellungen, die die Auswertungen von Dummymodellen betreffen. Gemeinsam mit erfahrenen DYNAmore Mitarbeitern können Sie Ihre Fragen individuell besprechen und Lösungen erarbeiten – selbstverständlich ohne Beisein anderer Kunden.

Beispiele für Fragestellungen:

- Wie kann ich ein Modell positionieren?
- Wie genau sind die Ergebnisse?
- Benötige ich Vorspannung im Modell?
- Ist die Modellfeinheit ausreichend?
- Worauf muss ich beim Postprozessing achten?
- Ist das Rückhaltesystem ausreichend modelliert?

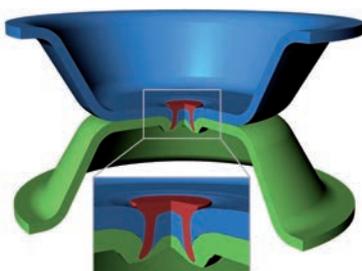
Bitte melden Sie sich für diese Tage im Voraus bei uns an – idealerweise mit einer Spezifikation des Lastfalls, damit wir uns auf Ihren Besuch vorbereiten können.



Typ:  
Supporttag  
Dauer:  
1/2 Tag  
Gebühr:  
kostenfrei  
Termine:  
22. März  
26. Juli  
29. November

## ■ WEBINARE – UNKOMPLIZIERT ÜBER LS-DYNA INFORMIEREN

Im Rahmen von Webinaren werden sowohl bewährte als auch neue Entwicklungen in LS-DYNA vorgestellt und deren Anwendung erläutert. Ziel ist es einerseits, Anwender von LS-DYNA über neue Berechnungsmöglichkeiten zu informieren und andererseits Interessenten, die bereits Erfahrung mit anderen FE-Lösern haben, einen Überblick über die Leistungsmerkmale von LS-DYNA zu geben.



Hierbei wird auf neue Programmversionen eingegangen und es werden die dadurch entstehenden neuen Anwendungsmöglichkeiten skizziert. Des Weiteren werden geplante zukünftige Entwicklung und Trends vorgestellt und die Hintergründe dazu erläutert. Die Themenschwerpunkte für diese Webinare werden deshalb immer aktuell angepasst und in unseren Infomails sowie auf unserer Internetseite [www.dynamore.de](http://www.dynamore.de) kurzfristig angekündigt.

Folgende Themen bieten wir 2019 als Webinar an (weitere Themen und Termine werden kurzfristig bekanntgegeben):

- ENVYO (3. Juni)
- New Features in LS-DYNA (23. Sept.)
- Composite-Berechnung (11. Nov.)

Typ:  
Webinar  
Dauer:  
ca. 60 - 90 Minuten  
Gebühr:  
kostenfrei

empowering  
**CAE processes**

**SCALE**

IT-Solutions for CAE

## + **PRODUKTE**

- **CadMe**  
Vernetzungsprozesse und Datenbereitstellung CAD/CAE
- **LoCo**  
Umfassende Simulations-Daten-Management-Lösung für CAE-Prozesse
- **CAViT**  
Integriertes Post-Daten-Management für Versuch und Simulation
- **Status.E**  
Verwaltung von Anforderungen und Statusverfolgung bei der Produktentwicklung

## + **IT-DIENSTLEISTUNG**

## + **BERATUNG**



## ■ EINFÜHRUNG IN SIMULATIONSDATEN- UND PROZESSMANAGEMENT MIT LOCO

Das Softwaresystem LoCo ist eine Arbeitsumgebung zum Management von Simulationsdaten und Prozessen. Insbesondere die verteilte Entwicklung durch Simulation, standortübergreifend innerhalb einer Firma oder mit externen Entwicklungspartnern, wird durch LoCo in starkem Maße unterstützt.

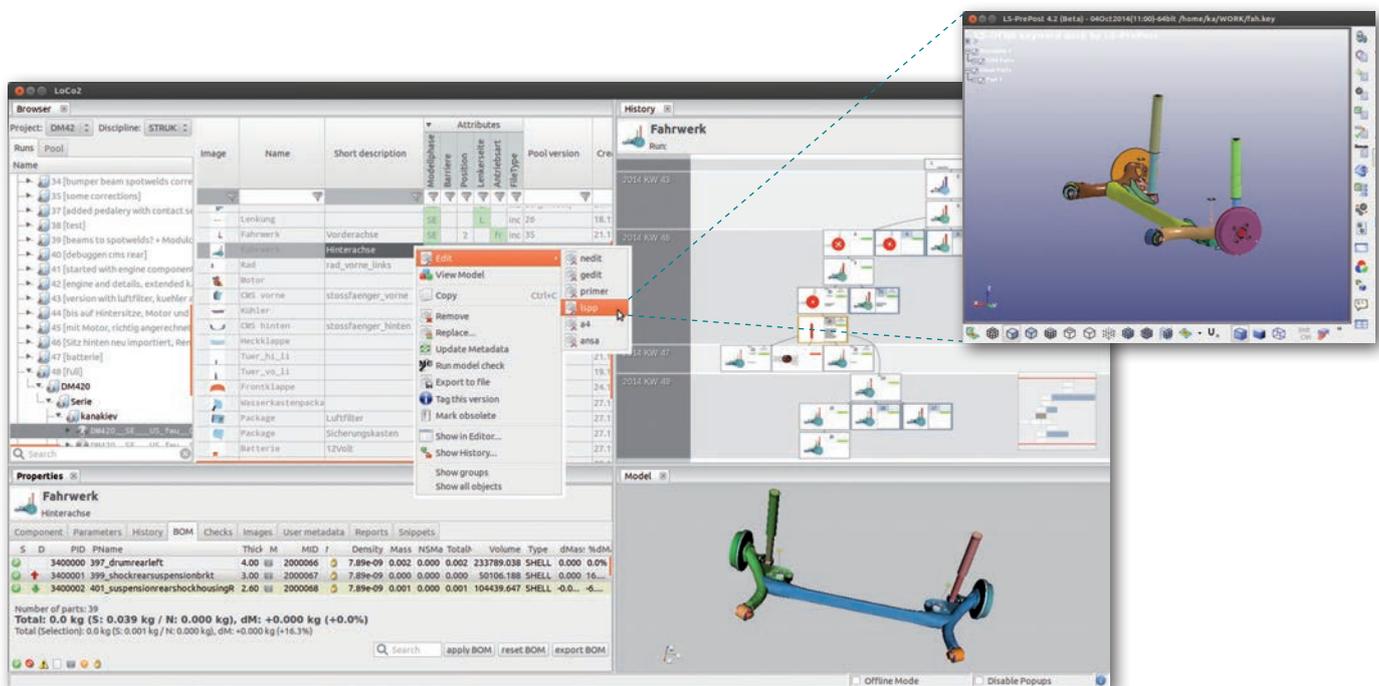
Simulationsmodelle werden in LoCo verwaltet und den Nutzern über eine grafische Benutzeroberfläche strukturiert zur Verfügung gestellt. Durch ein integriertes Versionsmanagement können sämtliche Änderungen, die durch die Anwender an den Simulationsmodellen vorgenommen wurden verfolgt werden. Sogenannte „History-Bäume“ zeigen alle Änderungen im Laufe des Entwicklungsprozesses. Zudem bietet LoCo eine Umgebung zur Integration von beliebigen, anwenderspezifischen CAE-Fachprozessen, wie z.B. Modell-/Lastfallaufbau, Qualitätsprüfung, Parameterstudien, verkettete Simulationen, etc.

Das Seminar vermittelt dem Teilnehmer Grundkenntnisse sowie an einem optionalen zweiten Tag vertiefenden Kenntnisse in der Anwendung von LoCo. Die Bedienung der Software und die Abbildung von Arbeitsprozessen für die tägliche Arbeit als Berechnungsingenieur werden ausführlich erläutert.

1. Tag (Grundlagen)
  - Einführung in LoCo, Überblick
  - Anwendung der grafischen Benutzeroberfläche
    - Browser
    - Grid
    - Property-View
    - Message Console
    - History-Bäume
    - Inbox
    - Job Status
    - Menus
  - Tutorials, Workshop
    - Setup Wizard
    - Hinzufügen und Bearbeiten von Includes
    - Definition von Parametern/Attributen
    - Aufbau von Runs
    - Arbeiten mit dem Historygraph
2. Tag (Aufbau)
  - Modellierungsempfehlungen
  - Merge and Compare
  - Verwaltung von Attributen
  - Anlegen und Konfigurieren von neuen Projekten
  - Fehleranalyse (Mitteilungskonsolle)
  - Parameter(DOE-)studien, Optimierung sowie Robustheitsbewertungen mit LoCo und LS-OPT
  - Python-Interface
  - Abbildung individueller Prozesse von Fachabteilungen bzw. Berechnungsdisziplinen in LoCo (abhängig vom Teilnehmerkreis)

Typ:  
Seminar  
Dauer:  
2 Tage  
Gebühr:  
1.050,- Euro  
(525,- Euro pro Tag,  
getrennt buchbar)  
Referenten:  
Mitarbeiter der  
SCALE GmbH  
Termin:  
03.-04. Juli

**SCALE**  
IT-Solutions for CAE



Grafische Benutzeroberfläche von LoCo – Modellbearbeitung am Beispiel von LS-PrePost

## INFORMATIONSTAG: PROZESSAUTOMATISIERUNG UND SIMULATIONSDATENMANAGEMENT (SDM)

Typ:  
Informationstag  
Dauer:  
1/2 Tag  
Gebühr:  
kostenfrei  
Termine:  
25. Februar  
18. November

Simulationsdatenmanagement (SDM) ist heutzutage ein sehr wichtiges Thema bei der rechnergestützten Entwicklung (CAE) von Fahrzeugen. Während noch vor wenigen Jahren beispielsweise im Crash ein Fahrzeugmodell aus nur einer großen Eingabedatei bestand, sind diese Modelle heute modular aufgebaut und bestehen aus vielen einzelnen Komponenten. Die Gesamteingabedatei für den Finite Elemente Solver wird basierend auf diesen Modellkomponenten wie z. B. Airbags, Türen, Dummies usw. assembliert. Zudem steigt die Anzahl der Lastfälle, die von Berechnungsingenieuren zu prüfen sind, ständig an.

Anspruchsvolle Herausforderungen für ein SDM-System stellen unter anderem die Verwaltung dieser Modellkomponenten in einer Mehrbenutzerumgebung und das automatisierte, simultane Aufsetzen der zu untersuchenden Lastfallsimulationen dar. Außerdem ist der automatisierte Datenfluß von CAD nach CAE, d. h. von der Geometriedarstellung zu vernetzten Bauteilen ein wichtiges Thema. Dazu gehört auch die Anforderung nach Durchgängigkeit und Transparenz von Metadaten bezogen auf die Prozesskette CAD - Pre-SDM - Assembling - Simulation - Postprocessing.

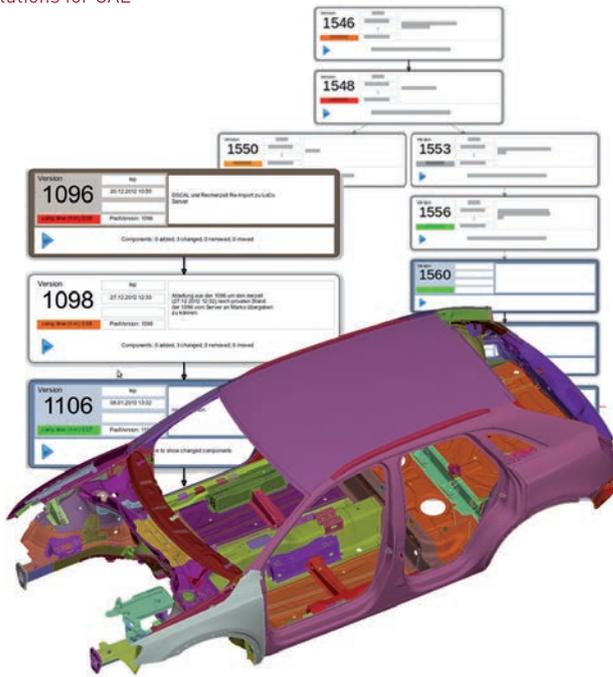


Bild mit freundlicher Genehmigung: Audi AG

Grundsätzlich lässt sich das Simulationsdaten- und Prozessmanagement in drei Bereiche unterteilen:

- Verknüpfung CAD-CAE, d. h. Batchverarbeitung zur Vernetzung/Diskretisierung der Bauteilgeometrien (Pre-SDM)
- Lastfallzusammenstellung und Eingabe(Include)-Dateimanagement (Assembling)
- Management der Simulationsergebnisse (Post-SDM)

Die Veranstaltung wird in Kooperation mit Partnerfirmen stattfinden. Gemeinsam werden die oben angesprochen Aspekte aus Prozessautomatisierung und Simulationsdatenmanagement beleuchtet.

## WIR ENTWICKELN ERGEBNISSE

**GNS Systems**

IT-Dienstleistungen für Engineering



### HIGH PERFORMANCE COMPUTING

Integration und Betrieb von LS-DYNA und allen anderen CAE-Anwendungen auf Höchstleistungsrechnern



### TECHNISCHES DATENMANAGEMENT

Planung, Integration und Betrieb von ganzheitlichen Systemen zur strukturierten Verwaltung von Berechnungsdaten, z.B. auf Basis von SimManager, SimData Manager und LoCo



### SOFTWAREENTWICKLUNG

Erstellung von Software zur Automatisierung von Pre- und Postprocessing-Verfahren, z.B. unter Verwendung von ANSA und Animator4

GNS Systems GmbH | Telefon +49 (0)531 - 1 23 87 0 | Mail info@gns-systems.de  
Standorte Braunschweig München Rüsselsheim Sindelfingen Wolfsburg | www.gns-systems.de

## LEHRGÄNGE ZUR AUSBILDUNG VON BERECHNUNGSINGENIEUREN MIT LS-DYNA FÜR VERSCHIEDENE ANWENDUNGSGEBIETE

Bei DYNAmore haben Sie die Möglichkeit, eine komplette und umfassende Ausbildung für Ihr Anwendungsgebiet zu erhalten. Unser Angebot umfasst Ausbildungspakete zum zertifizierten Berechnungsingenieur für nichtlineare Strukturmechanik (Crash), für Insassenschutz und für Metallumformung. Wir bieten Ihnen gerne konzeptionelle Beratung hinsichtlich einer ganzheitlichen Lösung zur Ausbildung zum Berechnungsingenieur mit LS-DYNA. Bitte sprechen Sie uns an.

### ■ LS-DYNA FÜR NICHTLINEARE STRUKTURMECHANIK (CRASH)

Ausbildung zum zertifizierten Berechnungsingenieur mit LS-DYNA für nichtlineare Strukturmechanik

Dieses Paket bietet Ihnen eine effiziente und umfassende Ausbildung zum nichtlinearen Strukturberechner mit LS-DYNA. Die Teilnahme an allen Kursen befähigt Sie, die hohen industriellen Anforderungen an Berechnungsingenieure zu meistern.



Bild mit freundlicher Genehmigung:  
Opel Automobile GmbH

#### Seminare

- Einführung in LS-DYNA: Grundlagen - 2 Tage
- Einführung in LS-DYNA: Weiterführende Themen - 1 Tag
- Kontaktdefinitionen in LS-DYNA - 1 Tag
- Verbindungstechnik für die Crashberechnung mit LS-DYNA - 2 Tage
- Modellierung metallischer Werkstoffe - 2 Tage

Paketpreis: 3.890,- Euro

### ■ LS-DYNA FÜR INSASSENSCHUTZSIMULATIONEN

Ausbildung zum zertifizierten Berechnungsingenieur mit LS-DYNA für Insassenschutzsimulationen

Mit den Modulen dieses Pakets erhalten Sie eine umfassende Schulung zur Berechnung der Auslegung von Insassenschutzsystemen. Nach Teilnahme an diesen Kursen haben Sie das nötige Rüstzeug, um industriellen Ansprüchen als Berechnungsingenieur für den Insassenschutz zu genügen.

#### Seminare

- Einführung in LS-DYNA: Grundlagen - 2 Tage
- Kontaktdefinitionen in LS-DYNA - 1 Tag
- Einführung in die Insassenschutzsimulation mit LS-DYNA - 2 Tage
- LS-DYNA Dummy- und FGS-Impaktormodellierung - 1 Tag
- CPM zur Airbagmodellierung - 1 Tag

Paketpreis: 3.400,- Euro



Bild mit freundlicher Genehmigung: Daimler AG

### ■ LS-DYNA FÜR METALLUMFORMUNG

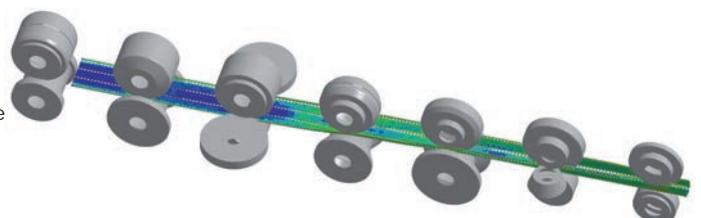
Ausbildung zum zertifizierten Berechnungsingenieur mit LS-DYNA für Metallumformung

Der Besuch dieses Seminarpaketes versetzt Sie in die Lage, als Berechnungsingenieur Umformsimulationen im industriellen Umfeld durchzuführen.

#### Seminare

- Einführung in LS-DYNA: Grundlagen - 2 Tage
- Einführung in LS-DYNA: Weiterführende Themen - 1 Tag
- Kontaktdefinitionen in LS-DYNA - 1 Tag
- Angewandte Umformsimulation mit eta/DYNAFORM - 2 Tage
- Umformsimulation mit LS-DYNA - 2 Tage

Paketpreis: 3.890,- Euro



Modellaufbau mit Profil von Ubeco  
Bild mit freundlicher Genehmigung: Ubeco GmbH

■ REFERENTEN VON DYNAMORE



Dr. Filipe Andrade  
Spezialgebiete:  
Materialmodellierung, FE-Theorie  
Studium:  
Maschinenbau



Dipl.-Ing. Alexander Gromer  
Spezialgebiete:  
Insassenschutz, Dummymodelle  
Studium:  
Maschinenbau



Dr.-Ing. Tobias Erhart  
Softwareentwickler LS-DYNA  
Spezialgebiete:  
FE-Theorie, Materialmodelle  
Studium:  
Bauingenieurwesen



Dr.-Ing. Stefan Hartmann  
Softwareentwickler LS-DYNA  
Spezialgebiete:  
Composites, FE-Theorie,  
Isogeometric Analysis  
Studium:  
Bauingenieurwesen



Dipl.-Math., Dipl.-Ing. (BA) Uli Franz  
Geschäftsführer  
Spezialgebiete:  
Insassenschutz, Dummymodelle  
Studium:  
Maschinenbau und Mathematik



Dr.-Ing. Andre Haufe  
Leiter Kompetenzfeld Prozesssimulation  
Spezialgebiete:  
Materialmodellierung, Umformsimulation,  
Verbindungstechnik  
Studium:  
Bauingenieurwesen



Dr.-Ing. Dirk Freßmann  
Entwicklung und Support THUMS  
Spezialgebiete:  
Menschmodelle, FSI  
Studium:  
Bauingenieurwesen



Dr.-Ing. Martin Helbig  
Spezialgebiet:  
Materialcharakterisierung  
Studium:  
Bauingenieurwesen



Diplôme d'Ingénieur Pierre Glay  
Spezialgebiete:  
Umform- und Prozesssimulation  
Studium:  
Maschinenbau



Diplôme d'Ingénieur Charlotte Keisser  
Spezialgebiet:  
Optimierung  
Studium:  
Informatik und Angewandte Mathematik



Dr.-Ing. Tobias Graf  
Spezialgebiete:  
Verbindungstechnik, Materialmodelle  
Studium:  
Bauingenieurwesen



Dr. Bernd Hochholdingner  
Geschäftsführer DYNAMORE Swiss GmbH  
Spezialgebiet:  
Thermische Umformprozesse  
Studium:  
Bauingenieurwesen



Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Göhner  
Leiter Softwarelösungen  
Spezialgebiet:  
Strömungssimulation  
Studium:  
Mathematik



Dipl.-Ing. (FH) Daniel Kessler  
Support Primer  
Spezialgebiete:  
Crash, Insassenschutz, Sitze  
Studium:  
Bauingenieurwesen



Dr.-Ing. Thomas Klöppel  
Softwareentwickler LS-DYNA  
Spezialgebiete:  
Composites, FE-Theorie  
Studium:  
Mathematik



Dr. Thomas Münz  
Geschäftsführer  
Spezialgebiet:  
Materialmodellierung  
Studium:  
Techno-Mathematik



Fabian Koch M.Sc.  
Spezialgebiete:  
Insassenschutz, Dummymodeling  
Studium:  
Maschinenbau



Dr.-Ing. Maik Schenke  
Leiter Schulungen  
Spezialgebiet:  
Multiphysik  
Studium:  
Luft- und Raumfahrttechnik



Dipl.-Ing. Christian Liebold  
Spezialgebiet:  
Composites  
Studium:  
Luft- und Raumfahrttechnik



Prof. Dr.-Ing. Karl Schweizerhof  
Spezialgebiet:  
FE-Theorie  
Studium:  
Bauingenieurwesen



Dipl.-Ing. Silvia Mandel  
Spezialgebiete:  
Insassenschutz, Crash  
Studium:  
Maschinenbau



Dipl.-Ing. Sebastian Stahlschmidt  
Leiter Kompetenzfeld Dummymodelle  
Spezialgebiete:  
Insassenschutz, Dummymodelle  
Studium:  
Bauingenieurwesen



Dr.-Ing. Steffen Mattern  
Spezialgebiet:  
Crash  
Studium:  
Bauingenieurwesen



Dipl.-Ing. (FH) Peter Vogel  
Leiter Tiefziehsimulation  
Spezialgebiet:  
Umformsimulation  
Studium:  
Maschinenbau



Dipl.-Ing. Mathias Merten  
Spezialgebiete:  
Umform- und Prozesssimulation  
Studium:  
Maschinenbau



Dipl.-Math. Katharina Witowski  
Softwareentwicklerin LS-OPT  
Spezialgebiet:  
Optimierung  
Studium:  
Mathematik



Dr.-Ing. Heiner Müllerschön  
Geschäftsführer SCALE GmbH  
Spezialgebiete:  
Optimierung, Prozesse, SDM  
Studium:  
Bauingenieurwesen

■ EXTERNE REFERENTEN



Dipl.-Ing. Paul Du Bois  
 Consultant  
 Referent der Seminare:  
 - Crashsimulation mit LS-DYNA  
 - Methods for Simulating Short Duration  
 - Events Blast Modeling with LS-DYNA  
 - Penetration Modeling with LS-DYNA  
 - Explosives Modeling for Engineers



Dr.-Ing. Tobias Loose  
 DynaWeld GmbH  
 Referent des Seminars:  
 - Einführung in die Schweißsimulation mit LS-DYNA



Iñaki Çaldichoury  
 Livermore Software Technology Corporation (LSTC) – Software-Entwickler LS-DYNA  
 Referent der Seminare:  
 - Electromagnetism in LS-DYNA  
 - ICFD – Incompressible Fluid Solver  
 - CESE – Compressible Fluid Solver



Dr.-Ing. Stefan Schwarz  
 Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG  
 Referent des Seminars:  
 - Grundlagen zur industriellen Strukturoptimierung



Dr.-Ing. Markus Feucht  
 Daimler AG  
 Referent der Seminare:  
 - Verbindungstechnik für die Crashberechnung mit LS-DYNA  
 - Schädigungs- und Versagensmodellierung



Dr. Len Schwer  
 Schwer Engineering & Consulting Services  
 Referent der Seminare:  
 - Concrete and Geomaterial Modeling  
 - Methods for Simulating Short Duration  
 - Blast Modeling with LS-DYNA  
 - Penetration Modeling with LS-DYNA  
 - Explosives Modeling for Engineers



Dr. Wei Hu  
 Livermore Software Technology Corporation (LSTC) – Software-Entwickler LS-DYNA  
 Referent des Seminars:  
 - Netzfremde EFG, SPG und erweiterte FE Methoden für die Strukturmechanik



Prof. Mhamed Souli  
 Universität Lille  
 Referent der Seminare:  
 - ALE und FSI in LS-DYNA  
 - Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) in LS-DYNA



Dr. Yun Huang  
 Livermore Software Technology Corporation (LSTC) – Software-Entwickler LS-DYNA  
 Referent des Seminars:  
 - NVH, Frequency Domain Analysis and Fatigue with LS-DYNA

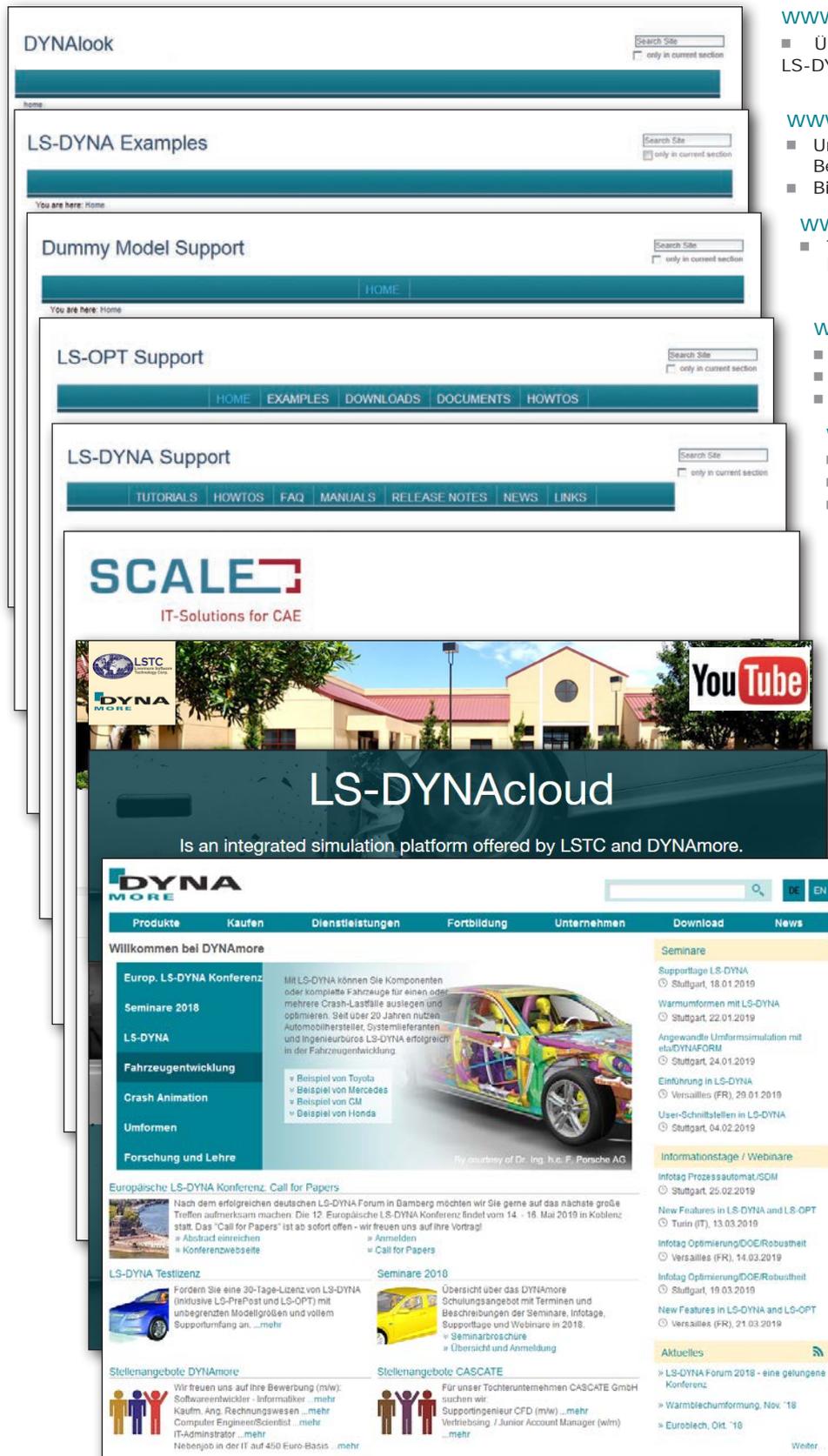


Dr. Cheng-Tang Wu  
 Livermore Software Technology Corporation (LSTC) – Software-Entwickler LS-DYNA  
 Referent des Seminars:  
 - Netzfremde EFG, SPG und erweiterte FE Methoden für die Strukturmechanik



Prof. Dr.-Ing. Stefan Kolling  
 Technische Hochschule Mittelhessen  
 Referent des Seminars:  
 - Modellierung von Polymer- und Elastomerwerkstoffen in LS-DYNA

NUTZEN SIE UNSERE VIELSEITIGEN SERVICES IM NETZ



[www.dynalook.com](http://www.dynalook.com)

- Über 2.000 technische Papers zu LS-DYNA Anwendungen zum Download

[www.dynaexamples.com](http://www.dynaexamples.com)

- Umfangreiche Sammlung von LS-DYNA Beispielen verschiedener Bereiche
- Bilder, Animationen, LS-DYNA Eingabedecks

[www.dummymodels.com](http://www.dummymodels.com)

- Technische Informationen zu LS-DYNA Dummymodellen

[www.isoptsupport.com](http://www.isoptsupport.com)

- LS-OPT Supportseite
- Beispiele, Dokumente
- FAQs, HowTos

[www.dynasupport.com](http://www.dynasupport.com)

- LS-DYNA Supportseite
- Tutorials, Release Notes
- FAQs, HowTos

[www.scale.eu](http://www.scale.eu)

- CAE Datenmanagement (SDM)
- Prozessintegration/-automatisierung
- Optimierung

[www.youtube.com/Istcandynamore](http://www.youtube.com/Istcandynamore)

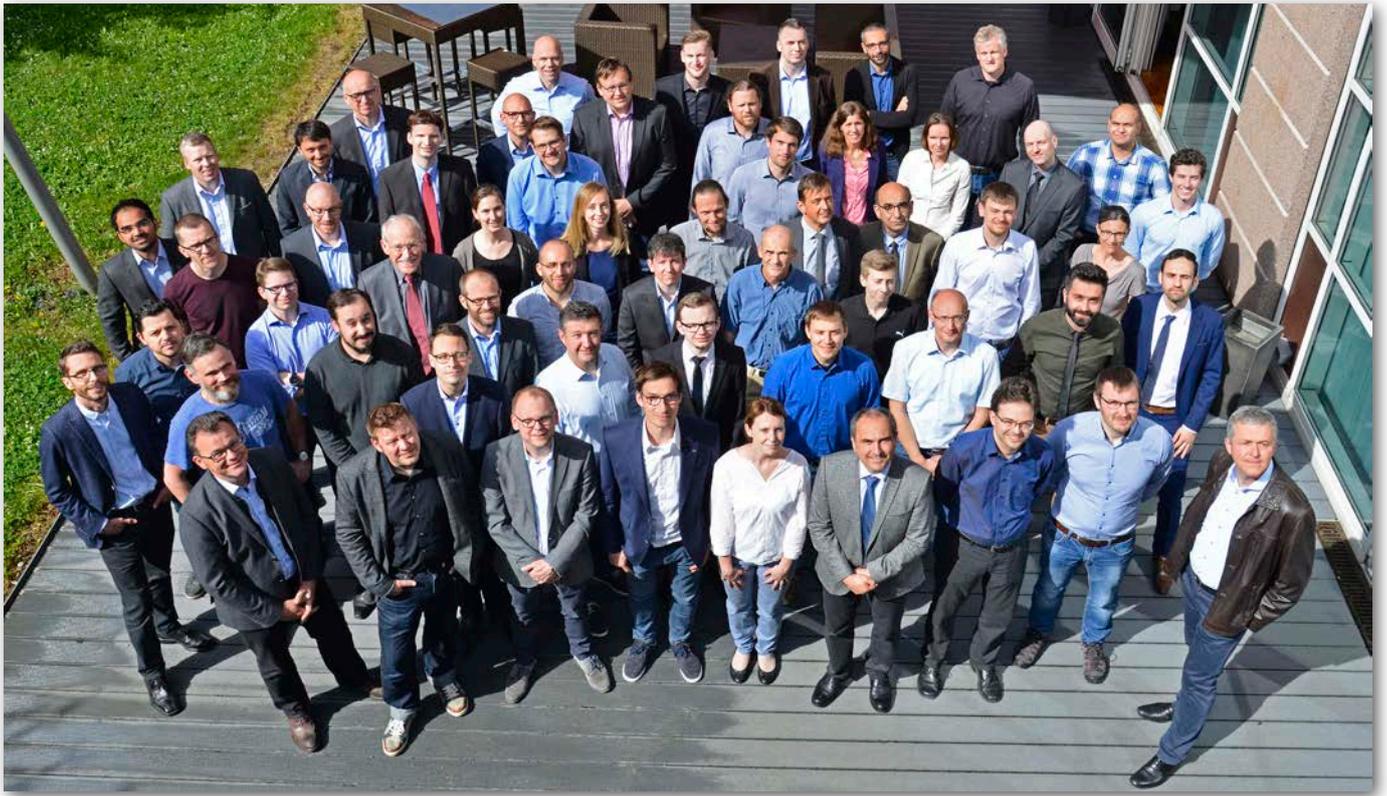
- Tutorials
- Animationen

[www.ls-dynacloud.com](http://www.ls-dynacloud.com)

- HPC Cloudlösung für LS-DYNA

[www.dynamore.de](http://www.dynamore.de)

- Softwareprodukte und FE-Modelle
- Download Software und Dokumentation
- Aktuelle Informationen und Angebote
- Informationen zu Seminaren und Konferenzen
- FE- und IT-Dienstleistungen
- Kontaktadressen



## VORSTELLUNG DYNAmore

Die DYNAmore Gesellschaft für FEM-Ingenieurdienstleistungen mbH ist eine der ersten Adressen für Beratung, Schulung, Support und Vertrieb der Finite Elemente Software LS-DYNA. Neben dem FE-Solver umfasst das Produktportfolio LS-OPT, LS-PrePost, ergänzende Zusatzprogramme sowie zahlreiche FE-Modelle für Crashsimulationen (z.B. Dummies, Barrieren, Fußgänger, etc.).

Der gesicherte und qualifizierte Support in allen Einsatzbereichen, FEM-Berechnungsdienstleistungen und allgemeine Beratung in Fragen der Strukturmechanik sind Teil des umfassenden Serviceangebots. Weiterhin zählen Pilot- und Entwicklungsprojekte zur Simulation nichtlinearer dynamischer Problemstellungen, Softwareentwicklung im Bereich Solvetechnologie und Simulationsdatenmanagement sowie Beratung und Unterstützung für moderne, massiv parallele Computersysteme zum Leistungsspektrum des Unternehmens.

### LS-DYNA - Lösung für nichtlineare Aufgabenstellungen

LS-DYNA zählt zu den weltweit führenden Finite Elemente Softwaresystemen zur rechnerischen Simulation von hochgradig, nichtlinearen, dynamischen Vorgängen, wie z. B.:

- Crash
- Insassensicherheit
- Metallumformung
- Aufprall- und Falltests
- Durchschlagprobleme
- Durchstoßprobleme
- Fluid-Struktur-Interaktion
- Thermisch-mechanische Kopplung
- Explosion

Das Programm ist in der Automobil-, Luft- und Raumfahrtindustrie weit verbreitet. Biomechanik, Schiffs- und Schienenfahrzeugbau, Bauwesen sowie Rüstung- und Konsumgüterindustrie sind weitere Anwendungsfelder der Software.

### LS-PrePost - Auswertung und Definition von Berechnungen

Mit dem Pre- und Postprozessor LS-PrePost können LS-DYNA Eingabedateien erstellt, modifiziert und visualisiert werden. Mit der intuitiv zu bedienenden grafischen Oberfläche können Anwender die berechneten Ergebnisse weiter aufbereiten und bearbeiten.

### LS-OPT - Optimierung/Robustheitsprüfung nichtlinearer Systeme

LS-OPT vereint Optimierungsalgorithmen mit einer Optimierungsumgebung, die automatisch Varianten erzeugt, auswertet und die Ergebnisse visualisiert. Das Programm ist auf nichtlineare Probleme abgestimmt und kann neben LS-DYNA auch andere Löser für eine multidisziplinäre Optimierung ansteuern. Neben der Optimierung wird LS-OPT auch für Robustheitsanalysen verwendet.

### FEMZIP

Die verwendeten Algorithmen und Vorgehensweise des Softwaretools FEMZIP sind auf die speziellen Eigenschaften der LS-DYNA Ergebnisdaten fokussiert und führen deshalb zu außergewöhnlich hohen Kompressionsraten. Ergebnisse lassen sich damit erheblich schneller anschauen, versenden und archivieren.

### Validierte FE-Modelle für Standardlastfälle

#### FE-Modelle

Zur Beurteilung eines Fahrzeugs werden Tests unter vergleichbaren Bedingungen durchgeführt. Hierzu werden genau spezifizierte Barrieren und Dummies als Prüfmittel verwendet. DYNAmore entwickelt und vertreibt die FE-Modelle dieser Prüfmittel.

### Dummymodelle

Für die Berechnung von Insassenwerten entwickelt DYNAmore im Auftrag der Automobilindustrie (PDB) folgende Modelle: ES-2, ES-2re, BioRID-2 und WorldSID. Das Portfolio wird durch Modelle komplettiert, die vom Hardware-Dummyhersteller Humanetics und von LSTC entwickelt werden.

### Fußgängerschutzmodelle

Das DYNAmore Portfolio umfasst auch Impaktmodelle von verschiedenen Herstellern zur Überprüfung der Fußgängersicherheit bei Fahrzeugkollision.

### Barrierenmodelle

Der Lasteintrag in die Fahrzeugstruktur erfolgt oft durch Barrieren. Für alle gängigen Barrieren gibt es Finite Elemente Modelle, die von unserem Partner Arup und LSTC oder im Rahmen einer Arbeitsgruppe von Daimler, Dr. Ing. h.c. F. Porsche, Lasso und Peng entwickelt werden.

### Menschmodelle

Neben den Dummymodellen vertreibt DYNAmore auch Menschmodelle, die von Toyota in Japan entwickelt werden.

## Simulation von Umformprozessen

### Metallumformung in LS-DYNA

Bei der Blech- und Rohrumformberechnung bietet DYNAmore mit LS-DYNA eine Lösung für hohe Genauigkeitsanforderungen an. Mehrere Automobil- und Zulieferfirmen untersuchen die Fertigbarkeit und Rückfederung eines Bauteils mit LS-DYNA, bevor Sie ein Werkzeug bauen. Hauptanwendungen sind Tief- und Streckziehen, Rohrbiegen und Innenhochdruckumformen sowie thermisches Tiefziehen.

### eta/DYNAFORM

Ein integriertes Pre- und Postprozessorsystem für Umformprozesse ist in eta/DYNAFORM zusammengefasst. In einer Benutzerumgebung vereinigt eta/DYNAFORM Netzgenerierung, Berechnung der Niederhalterkräfte, Niederhalterschließen, Tiefziehsimulation, Beschneideoperationen, Berechnung des Rückfederns und mehrstufige Prozesse.

## Berechnungsdienstleistung

Mitarbeiter von DYNAmore verfügen über einen großen Erfahrungsschatz in der Berechnung nichtlinearer Probleme. Wir sehen uns als geeigneter Ansprechpartner für:

- Nichtlineare Statik und Dynamik
- Crashberechnung
- Entwicklung von Dummymodellen
- Komponententests
- Passive Sicherheit, Fußgängerschutz
- Metallumformung
- Implizite Analysen mit LS-DYNA
- Optimierung, Robustheitsanalysen
- Strömungssimulation
- Fluid-Struktur-Interaktion
- u.v.m.

## Software-Entwicklung

### SDM und Prozessintegration

Mit unserer Tochterfirma SCALE entwickeln wir Software für die CAE IT-Infrastruktur. Beispielsweise bietet Ihnen unsere Software LoCo eine gute Plattform für Collaborative Engineering. Ferner entwickeln wir im Auftrag von Kunden, vorwiegend aus der Automobilindustrie, kundenspezifische Softwarelösungen im Bereich CAE Datenmanagement (SDM), Prozessintegration, Prozessautomatisierung sowie Optimierung.

### Entwicklung in LS-DYNA

DYNAmore ist erfahrener Ansprechpartner für Entwicklungen neuer Features in LS-DYNA. Zusammen mit Kunden werden beispielsweise Versagensmodelle in Materialgesetze eingebunden, Schnittstellen erstellt, Materialmodelle für Schäume entwickelt oder neue Elementtechnologien eingebunden.

## DYNAmore auf einen Blick

### Portfolio

- Softwarelösungen
- Methodenentwicklung
- Support und Beratung
- Berechnungsdienstleistungen
- IT-Lösungen für CAX-Prozess- und Datenmanagement
- Schulungen und Informationsveranstaltungen
- Konferenzen

### Fakten

- 140 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- Tochterfirmen in Deutschland, Schweden, Italien, Frankreich, der Schweiz und den USA
- Büros in Ingolstadt, Dresden, Berlin, Langlingen, Wolfsburg, Linköping, Göteborg, Turin, Versailles, Zürich und Dublin/Ohio
- Bei fünf Kunden on-Site
- Über 800 internationale Kunden aus Industrie und Forschung (darunter fast alle OEMs)
- Weltweiter Einsatz unserer Dummymodelle
- FEM Erfahrung seit Anfang der 80er Jahre
- Aktive Weiterentwicklung von LS-DYNA und LS-OPT

### Entwicklung von DYNAtools und Zusatzsoftware

DYNAmore bietet zahlreiche Zusatztools an, die die Arbeit mit LS-DYNA und LS-OPT erleichtern. Diese Tools werden in enger Zusammenarbeit mit den Automobilherstellern Audi, Daimler, Dr. Ing. h.c. F. Porsche und Opel Automobile entwickelt.

## Projekte - Support – Beratung – Vertrieb – Schulung

### Projekte

Von der Softwarelizenzierung bis hin zur Übernahme von Bauteilverantwortung – die Mitarbeiter von DYNAmore sind in der Lage, Projekte praxisnah zu betreuen und für jede Aufgabenstellung maßgeschneiderte Pakete zu schnüren.

### Support

Die Software, die Sie von uns beziehen, wird von sehr erfahrenen Mitarbeitern unterstützt. Sie können jeden einzelnen Experten direkt per Telefon erreichen. Gerne bieten wir auch Support bei Ihnen vor Ort an.

### Testlizenz

Jedes Produkt kann von Ihnen kostenfrei getestet werden. Sie können die Software mieten, kaufen oder auch über ein Web-Portal nutzen. Alle gängigen Plattformen werden unterstützt.

### Schulungen

Neben zahlreichen Seminaren zu den einzelnen Anwendungsgebieten von LS-DYNA und LS-OPT bietet DYNAmore Seminare aus dem Pre- und Postprozessorumfeld an. Alle Seminare können auf firmenspezifische Anforderungen individuell abgestimmt und auch vor Ort durchgeführt werden.

### Veranstaltungen

Um den Informationsaustausch zu fördern, organisiert DYNAmore regelmäßig Veranstaltungen wie Anwendertreffen, Informationstage und Workshops zu unterschiedlichen Themen.

## ■ ORGANISATORISCHES

### Seminarorte

Soweit nicht anders angegeben, finden die Veranstaltungen in unserer Zentrale in Stuttgart statt:

- Industriestr. 2, D-70565 Stuttgart  
Tel.: +49 (0)711 - 45 96 00 - 0

Weitere Seminarorte:

- Niederlassung Dresden  
Pohlandstraße 19, D-01309 Dresden  
Tel.: +49 (0)351 - 31 20 02 - 0
- Niederlassung Ingolstadt  
Friedrichshofener Str. 20, D-85049 Ingolstadt  
Tel.: +49 (0)841 - 1 29 43 24
- Niederlassung Berlin  
Stralauer Platz 34, D-10243 Berlin  
Tel.: +49 (0)30 - 20 68 79 10
- DYNAmore Swiss GmbH  
Technoparkstrasse 1, CH-8005 Zürich, Schweiz  
Tel.: +41 (0)44 - 5 15 78 90
- DYNAmore Nordic AB  
Brigadgatan 5, SE-587 58 Linköping, Schweden  
Tel.: +46 (0)13 - 23 66 80
- DYNAmore Nordic AB  
Niederlassung Göteborg  
Bror Nilssons gata 16, 417 55 Göteborg, Schweden  
Tel.: +46 (0)31 - 3 01 23 80
- DYNAmore Italia S.r.l.  
Piazza Castello 139, 10122 Turin, Italien  
Tel.: +39 335 157 05 24
- DYNAmore France SAS  
2 Place de Touraine, F-78000 Versailles  
Tel.: +33 (0)1 70 29 08 18
- DYNAmore Corporation  
565 Metro Place South, Suite 300, 43017 Dublin, OH, USA
- 4a engineering GmbH (Partner in Österreich)  
Industriepark, A-8772 Traboch, Österreich  
Tel.: +43 (0)38 42 - 4 51 06 - 6 00

### Seminare auf Anfrage/Vor-Ort Seminare

Alle Kurse können für Sie auch individuell angeboten werden. Zudem sind wir gerne bereit, auf Ihre speziellen Wünsche einzugehen. Beispielsweise können Seminarinhalte Ihren firmenspezifischen Anforderungen angepasst werden oder die Schulung erfolgt begleitend zu einem von Ihnen ausgewählten Projekt. Gerne führen wir auch Seminare bei Ihnen vor Ort durch. Bitte sprechen Sie uns an.

### Seminargebühren

Siehe Seminarbeschreibung. Alle genannten Seminargebühren verstehen sich je Seminar und Teilnehmer zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer. Die Seminargebühren werden durch Ihre Anmeldung fällig und umfassen Seminarunterlagen, Pausengetränke und Mittagessen. Bei Individualschulungen erlauben wir uns, auch die Vorbereitungszeit zu berechnen.

### Ermäßigung

Wir gewähren 50 % Ermäßigung für Angehörige von Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen. Bei freien Plätzen können Studenten gegen einen Unkostenbeitrag von 50 Euro pro Schultag an den Seminaren teilnehmen (bitte Immatrikulationsbescheinigung vorlegen).

### Schulungsbeginn

Seminare: 9.00 - 17.00 Uhr (soweit nicht gesondert gekennzeichnet). Informationstage: üblicherweise 13.30 - ca. 17.00 Uhr.

### Referenten

Seminare werden ausschließlich von erfahrenen Experten gehalten.

### Sprache

Soweit nicht anders angegeben, werden die Seminare nach Bedarf in deutscher oder englischer Sprache gehalten. Um die Organisation möglichst flexibel zu halten, wird die Sprachwahl kurzfristig an die angemeldeten Teilnehmer individuell angepasst. Bitte geben Sie deshalb bei der Anmeldung explizit an, wenn Sie ein Seminar nicht auf Englisch hören wollen. Ansonsten gehen wir davon aus, dass Sie bezüglich der Seminarsprache flexibel sind. Seminare in Frankreich finden grundsätzlich auf Französisch statt. Sollten Sie ein Seminar in Frankreich in englischer Sprache wünschen, bitten wir, uns dies mitzuteilen.

### Absage eines Seminars durch den Teilnehmer

Bis eine Woche vor Seminarbeginn: kostenfrei  
Bis zwei Tage vor Seminarbeginn: 50 %  
Bei Nichterscheinen: gesamte Seminargebühr  
Ersatzteilnehmer können gestellt werden.

### Absage eines Seminars durch den Veranstalter

Bei weniger als vier eingegangenen Anmeldungen ohne Ermäßigungsantrag behalten wir uns eine Seminarstornierung vor. In diesem Fall werden die angemeldeten Teilnehmer spätestens eine Woche vor Seminarbeginn benachrichtigt.

### Anmeldung

Bitte melden Sie sich mit dem Anmeldeformular auf Seite 61 bzw. online unter [www.dynamore.de](http://www.dynamore.de) an oder senden uns einfach eine E-Mail an [info@dynamore.de](mailto:info@dynamore.de). Sie erhalten eine Anmeldebestätigung sowie Anfahrts- und Hotelinformationen.

### Speicherung Ihrer Daten

Wir weisen Sie darauf hin, dass Ihre persönlichen Daten unter Beachtung der gesetzlichen Datenschutzvorschriften gespeichert werden. Mit Ihrer Kontaktaufnahme erlauben Sie uns, dass wir Sie per Fax, E-Mail oder Telefon kontaktieren dürfen.

### Weitere Informationen

#### Seminare im Internet

Aktuelle Hinweise und Neuigkeiten um LS-DYNA finden Sie auf unserer Internetseite unter [www.dynamore.de](http://www.dynamore.de). Dort finden Sie auch aktuelle Informationen zu unseren Seminaren und Veranstaltungen, wie beispielsweise Webinare, Zusatztermine, Terminänderungen oder ergänzende Informationsveranstaltungen.

#### Infomail

Wenn Sie per E-Mail über aktuelle Veranstaltungen und neue Ereignisse in der LS-DYNA Welt informiert werden möchten, senden wir Ihnen gerne unsere DYNAmore Infomail zu. Bitte schicken Sie uns zur Anmeldung eine E-Mail an [info@dynamore.de](mailto:info@dynamore.de).

### Ansprechpartner

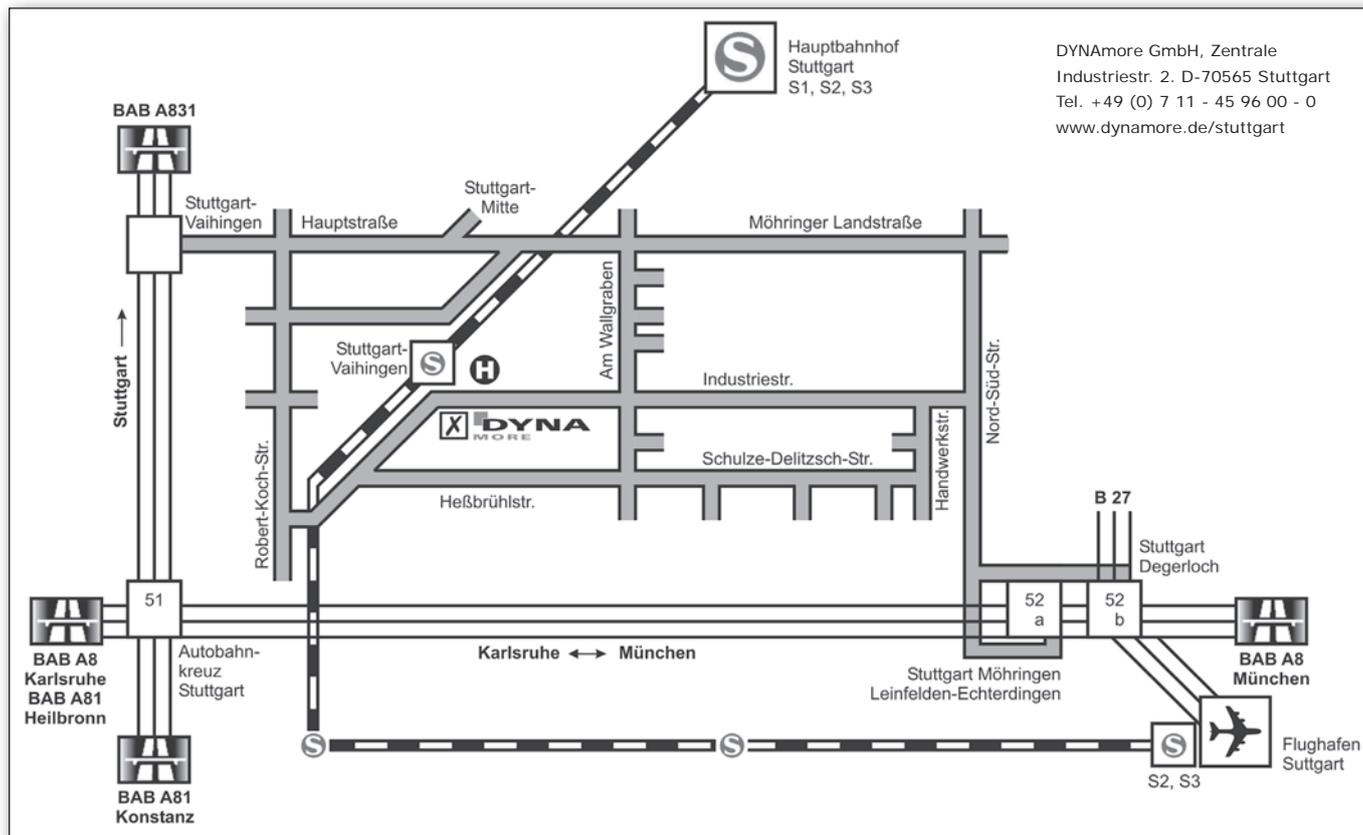
#### Organisation

Carina Sieber  
Tel.: +49 (0)711 - 45 96 00 - 0  
[seminar@dynamore.de](mailto:seminar@dynamore.de)

#### Schulungsberatung

Dr. Maik Schenke  
Tel.: +49 (0)711 - 45 96 00 - 22  
[maik.schenke@dynamore.de](mailto:maik.schenke@dynamore.de)

■ SO ERREICHEN SIE DIE DYNAmore ZENTRALE



DYNAmore GmbH, Zentrale  
 Industriestr. 2, D-70565 Stuttgart  
 Tel. +49 (0) 7 11 - 45 96 00 - 0  
 www.dynamore.de/stuttgart

Anreise mit Pkw

Aus Richtung München

Autobahn A8, Ausfahrt Möhringen/Degerloch/LE-Leinfelden. Richtung Möhringen/LE-Echterdingen, Industriegebiet Vaihingen/Möhringen. Die DYNAmore Zentrale befindet sich gegenüber der S-Bahn Station.

Aus Richtung Frankfurt/Karlsruhe/Heilbronn/Singen

Auf die Autobahn A8 in Richtung München, Ausfahrt Möhringen/Vaihingen/LE-Leinfelden. Richtung Industriegebiet Vaihingen/Möhringen. Die DYNAmore Zentrale befindet sich gegenüber der S-Bahn Station.

Anreise mit öffentlichen Verkehrsmitteln

Flughafen Stuttgart

Mit der S-Bahn „S2“ in Richtung Schorndorf oder mit der S-Bahn „S3“ in Richtung Backnang jeweils bis Haltestelle Stuttgart-Vaihingen. Die DYNAmore Zentrale befindet sich gegenüber der S-Bahn Station.

Hauptbahnhof Stuttgart

Mit der S-Bahn „S1“ in Richtung Herrenberg oder mit der S-Bahn „S2“ oder „S3“ in Richtung Flughafen bis Haltestelle Stuttgart-Vaihingen. Die DYNAmore Zentrale befindet sich gegenüber der S-Bahn Station.

Nähere Informationen zum S-Bahn Fahrplan finden Sie unter: [www.vvs.de](http://www.vvs.de)



DYNAmore Zentrale

Impressum

Herausgeber  
 DYNAmore GmbH  
 Gesellschaft für FEM Ingenieurdienstleistungen  
 Industriestr. 2, D-70565 Stuttgart

Tel.: +49 (0)711 - 45 96 00 - 0  
 Fax: +49 (0)711 - 45 96 00 - 29  
 E-Mail: [info@dynamore.de](mailto:info@dynamore.de)  
[www.dynamore.de](http://www.dynamore.de)

Geschäftsführer  
 Dipl.-Math. Ulrich Franz, Dr. Thomas Münz  
 Registergericht/Sitz: Stuttgart  
 Registernummer: HRB 765839

Warenzeichen  
 Alle Produkt- und Firmennamen sind eingetragene  
 Waren- bzw. Markenzeichen ihrer jeweiligen Hersteller.

Copyright  
 ©2019 DYNAmore GmbH. Alle Rechte vorbehalten.  
 Irrtümer und Änderungen vorbehalten.

Layout  
 WERBOS GbR  
 Griesstr. 20, 85567 Grafing b. M., Germany  
 E-Mail: [info@werbos.de](mailto:info@werbos.de)  
[www.werbos.de](http://www.werbos.de)



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

Machen Sie Ihre

## DIPLOM-, MASTER-, STUDIEN- ODER PROJEKTARBEIT

in Zusammenarbeit mit Unternehmen wie

Opel Automobile GmbH, Audi AG, Daimler AG und Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG

Interessieren Sie sich für höchst anspruchsvolle Anwendungen der Finite-Elemente-Methode? Gerne bieten wir Ihnen für Ihre Diplom-, Master- oder Studienarbeit spannende Themen aus aktuellen Entwicklungsgebieten zu neuesten FE-Technologien mit LS-DYNA an. Speziell für die Durchführung von Crashesimulationen ist LS-DYNA eines der weltweit führenden FE-Programme und wird in diesem Bereich von vielen führenden Automobilherstellern eingesetzt. Durch die enge Zusammenarbeit der DYNAMore GmbH mit der Opel Automobile GmbH, der Audi AG, der Daimler AG und der Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG ergeben sich ständig herausfordernde Aufgaben. Beispielhafte Themengebiete sind:

- Materialmodellierung von Composites, Schäumen und Klebeschichten
- Modellierung von Verbindungsmitteln
- Simulation von Schweiß- und Fügeprozessen
- Simulation von Blech- und Massivumformprozessen
- Warmumformen unter Berücksichtigung von Phasenübergängen
- Erweiterungen eines Menschmodells
- 3D-Muskelmodellierung in der Biomechanik
- Modellierung gekoppelter multiphysikalischer Probleme
- Fluid-Struktur-Interaktion
- Partikelmechanik
- Vergleich neuer Simulationstechniken
- Optimierung, Robustheitsuntersuchungen mit LS-OPT (Optimierungsprogramm)
- Softwareentwicklung Prozessintegration



Die Durchführung der angebotenen Aufgabenstellungen erfolgt in Zusammenarbeit mit der DYNAMore GmbH und ggf. mit den oben genannten Unternehmen. Bitte wenden Sie sich an Dr. Thomas Münz (DYNAMore), Tel. +49 (0)711-459600-10, E-Mail: thomas.muenz@dynamore.de.

[www.dynamore.de](http://www.dynamore.de)

## LS-DYNA: Ihr starker Partner

... ab 90 Euro / Jahr\*



### DYNASTart Professional – kommerzielle Lösung

LS-DYNA, LS-PrePost, LS-OPT, LS-TaSC

1. kommerzielle Lizenz

Support

6.900,- Euro \*

### DYNALab – für Forschung und Lehre

LS-DYNA, LS-PrePost, LS-OPT, LS-TaSC,

beliebig viele Lizenzen pro Institut

Support

1.150,- Euro \*

### DYNASTart Personal – für Privatanwender

LS-DYNA, LS-PrePost, LS-OPT, LS-TaSC,

1 Lizenz bis 10.000 Elemente

Support

90,- Euro \*

Für Ihre Bestellung senden Sie bitte eine E-Mail an [info@dynamore.de](mailto:info@dynamore.de) oder verwenden Sie das Bestellformular auf Seite 62.

[www.dynamore.de](http://www.dynamore.de)

\* Miete / Jahr zzgl. ges. MwSt. Stand Nov. 2016. Änderungen vorbehalten.

BITTE AUSFÜLLEN UND FAXEN AN FAX-NR. +49 (0)711 - 45 96 00 - 29

Anschrift für Fensterkuvert

DYNAmore GmbH  
Industriestr. 2

D-70565 Stuttgart

Hiermit melde ich mich verbindlich zu folgendem Seminar/Informationstag/Supporttag an:

#### Einführung

- Einführung LS-DYNA  
Optional:  nur 1. und 2. Tag (Grundlagen)  
 nur 3. Tag (erweiterte Themen)
- Einführung LS-PrePost  
 Einführung in nichtlineare implizite Analysen  
 Einführung in die Simulationstechnologie  
 Einführung in die Isogeometrische Analyse  
 Info: Neue Features in LS-DYNA und LS-OPT  
 Info: Cloud-Lösungen für LS-DYNA

#### Grundlagen/Theorie

- Elementtypen und nichtlineare Aspekte  
 User-Schnittstellen

#### Crash/Kurzzeiddynamik

- Crashesimulation  
 Kontaktdefinitionen  
 Verbindungstechnik für die Crashberechnung  
 Versagen faserverstärkter Polymerbauteile  
 Info: Simulation von Falltests

#### Passive Sicherheit

- Einführung Insassenschutzsimulation  
 CPM zur Airbagmodellierung  
 Dummy- und FGS-Impaktmodellierung  
 Info: Menschmodellierung und Biomechanik  
 Info: Zertifizierung nach EuroNCAP TB024

#### Umformen/Prozesssimulation

- Umformsimulation LS-DYNA  
Optional:  nur 1. und 2. Tag  
 nur 3. Tag
- Umformsimulation eta/DYNAFORM  
 Warmumformen LS-DYNA

- Einführung Schweißsimulation  
 Einführung Blechumformung mit OpenForm  
 Einführung Drapiersimulation  
 Info: Schweißen und Wärmebehandlung  
 Info: Trends in LS-DYNA und eta/DYNAFORM

#### Material

- Modellierung metallischer Werkstoffe  
 Schädigungs- und Versagensmodellierung  
 Schädigung orthotroper Werkstoffe  
 Parameteridentifikation LS-OPT  
 Modellierung Polymere-/Elastomere  
 Kurzfaserverstärkte Kunststoffe  
 Endlosfaserverstärkte Kunststoffe  
 Concrete and Geomaterial Modeling  
 Simulation von Thermoplasten  
 User-Materialien  
 Info: Composite-Berechnung  
 Info: Materialcharakterisierung/Messtechnik  
 Info: Simulation von Kunststoffen

#### Implizit

- Implizite Berechnungen  
 NVH, Frequency Domain Analysis and Fatigue

#### Partikelmethoden

- Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH)  
 SPG Method – Manufacturing/Mat.-Failure  
 Diskrete-Elemente-Methode (DEM)

#### Multiphysik/Biomechanik

- ALE und Fluid-Struktur-Interaktion  
 ICFD - Incompressible Fluid Solver  
Optional:  nur 1. Tag  nur 2. Tag
- CESE - Compressible Fluid Solver

- Resistive Heating/Battery Mod.  
 Electromagnetism  
 Info: Multiphysik

#### Hochenergetische Ereignisse

- Short Duration Events  
 Blast Modeling  
 Penetration Modeling  
 Explosives Modeling

#### Optimierung

- LS-OPT - Optimierung/Robustheit  
Optional:  nur 1. und 2. Tag  
 nur 3. Tag
- Grundlagen Strukturoptimierung  
 Strukturoptimierung GENESIS  
 Info: Optimierung, DOE, Robustheit

#### Pre- und Postprozessing

- Einführung PRIMER  
 ANSA und METApost für LS-DYNA

#### Support/Seminare

- Supporttag LS-DYNA  
 Supporttag Insassenschutz  
 Webinare  
 ENVYO (3. Juni)  
 LS-DYNA New Features (23. Sept.)  
 Composite-Berechnung (11. Nov.)

#### CAE-Prozesse / SDM / IT

- Einführung in LoCo  
Optional:  nur 1. Tag  nur 2. Tag  
 Info: Prozesse/SDM

Termin (bitte unbedingt angeben): \_\_\_\_\_

- Ich möchte die Anmeldung stornieren, falls der Kurs in englischer Sprache gehalten wird.

#### Absender

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

Abt. / Institut: \_\_\_\_\_

Titel, Vor-/Nachname: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

PLZ-Ort: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

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

- Ich bin damit einverstanden, dass DYNAmore mir Informationen rund um um LS-DYNA und zu kommenden Veranstaltungen zusendet. Die Zusage kann jederzeit schriftlich oder telefonisch bei der DYNAmore GmbH widerrufen werden.

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

Datenschutz und wettbewerbsrechtliche Einwilligungserklärung:  
Mit Ihrer Anmeldung gestatten Sie uns die Nutzung und das Verarbeiten Ihrer Daten für die Seminarorganisation.

BITTE AUSFÜLLEN UND FAXEN AN FAX-NR. +49 (0)711 - 45 96 00 - 29

Anschrift für Fensterkuvert

DYNAmore GmbH  
Industriestr. 2  
  
D-70565 Stuttgart

Hiermit bestelle ich folgende LS-DYNA Version:

DYNastart Professional (Industrie)

DYNastart Personal ist das LS-DYNA Einstiegspaket von DYNAmore. Es enthält folgende Features:

- Erste Lizenz für LS-DYNA inklusive LS-PrePost, LS-OPT, LS-TaSC
- Unlimitierte Version mit vollem Funktionsumfang (inklusive Implizit, Partikelmethode und Multiphysics)
- Zugriff auf neueste Programmversionen
- Lauffähig unter Windows/Linux
- Voller technischer Support

Miete / Jahr: 6.900,- Euro \*

DYNAlab (nur für Forschung, Lehre)

- Lizenz für LS-DYNA (beliebig viele Prozessoren), LS-PrePost, LS-OPT, LS-TaSC
- Unlimitierte Version mit vollem Funktionsumfang (inklusive Implizit, Partikelmethode und Multiphysics)
- Miete pro Institut / Fachbereich
- Voller technischer Support

Miete / Jahr: 1.150,- Euro \*

DYNastart Personal (Privat)

- Eine Lizenz für LS-DYNA, LS-PrePost, LS-OPT, LS-TaSC
- Limitiert auf 10.000 Elemente
- Keine Composites, keine MPP-Möglichkeiten
- 1. Monat telefonische Support-Hotline
- 11 weitere Monate Support per E-Mail

Miete / Jahr: 90,- Euro \*

Absender

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

Abt. / Institut: \_\_\_\_\_

Titel, Vor-/Nachname: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

PLZ-Ort: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

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

Ich bin damit einverstanden, dass DYNAmore mir Informationen rund um um LS-DYNA und zu kommenden Veranstaltungen zusendet. Die Zusage kann jederzeit schriftlich oder telefonisch bei der DYNAmore GmbH widerrufen werden.

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

Datenschutz und wettbewerbsrechtliche Einwilligungserklärung:  
Mit Ihrer Anmeldung gestatten Sie uns die Nutzung und das Verarbeiten Ihrer Daten für die Bestellung.

\* Preise zzgl. ges. MwSt. Vorbehaltlich Kursschwankungen USD/Euro.

hier abtrennen



## ■ 12. EUROPÄISCHE LS-DYNA KONFERENZ

14. - 16. Mai 2019 in Koblenz

Wir möchten alle Anwenderinnen und Anwender von LS-DYNA, LS-OPT und LS-TaSC herzlich zur 12. Europäischen LS-DYNA Konferenz in Koblenz einladen.

Von 14. bis 16. Mai haben Sie die Gelegenheit, Ihre Arbeiten zu präsentieren, Gespräche mit Experten zu führen und sich über aktuelle Trends zu informieren.

Neben den Vorträgen in parallelen Sessions stehen auch wieder die beliebten Workshops auf dem Programm. In der begleitenden Ausstellung präsentieren Hard- und Softwarehersteller die neuesten Entwicklungen rund um LS-DYNA. Die konferenzbegleitenden Seminare zu interessanten Themen runden das Angebot ab.

### Wichtige Termine

Abstracteinreichung	18. Februar (verlängert)
Autorenbenachrichtigung:	27. Februar
Manuskriptabgabe:	27. März

### Abstracteinreichung

Bitte senden Sie Ihren Abstract (ca. 300 Wörter) per E-Mail an [conference@dynamore.de](mailto:conference@dynamore.de) oder reichen Sie diesen online ein ([www.dynamore.de/conf2019-submit-d](http://www.dynamore.de/conf2019-submit-d))

### Teilnahmegebühren

Vortragender aus Industrie:	420 Euro
Vortragender aus Hochschule:	360 Euro
Industrie:	640 Euro* / 690 Euro
Hochschule:	490 Euro* / 540 Euro

\* bei Anmeldung vor dem 1. April.

Alle Preise zzgl. ges. MwSt.

Die Konferenz wird organisiert von



in Zusammenarbeit mit



## ■ 16<sup>th</sup> INTERNATIONAL LS-DYNA CONFERENCE

7. - 9. Juni 2020 – Dearborn, Michigan, US

Die Internationale LS-DYNA Konferenz in Dearborn (nähe Detroit) ist die größte LS-DYNA Konferenz weltweit. Üblicherweise nehmen mehr als 600 Anwender teil und es werden über 200 Fachvorträge präsentiert, darunter Plenarvorträge von hochkarätigen Referenten aus der Industrie und dem wissenschaftlichen bzw. universitären Umfeld.

Begleitet wird die Veranstaltung von einer großen Hard- und Softwareausstellung. Zahlreiche begleitende Seminare werden im Umfeld der Konferenz angeboten. Nähere Informationen finden Sie auf der Konferenzwebsite.

### Weitere Informationen

[www.ls-dynaconferences.com](http://www.ls-dynaconferences.com)



Koblenz am Rhein

### Ausstellung

In der Ausstellung präsentieren renommierte Hard- und Softwarehersteller ihre innovativen Produkte rund um LS-DYNA. Falls Sie als Aussteller dabei sein möchten, fordern Sie bitte weitere Informationen an.

### Begleitende Seminare

In den Tagen vor und nach der Konferenz finden mehrere Seminare statt. Alles weitere finden Sie in dieser Broschüre.

### Veranstaltungsort

Rhein-Mosel-Halle, Koblenz  
[www.koblenz-kongress.de](http://www.koblenz-kongress.de)

### Alle Informationen und Anmeldung

[www.dynamore.de/conf2019-d](http://www.dynamore.de/conf2019-d)



Adoba Hotel, Dearborn, Michigan, US

## Deutschland

DYNAMore GmbH  
Zentrale  
Industriestr. 2  
D-70565 Stuttgart  
Tel.: +49 (0)711 - 45 96 00 - 0  
Fax: +49 (0)711 - 45 96 00 - 29  
E-Mail: [info@dynamore.de](mailto:info@dynamore.de)  
[www.dynamore.de](http://www.dynamore.de)

DYNAMore GmbH  
Niederlassung Nord  
Im Balken 1  
D-29364 Langlingen  
Tel.: +49 (0)50 82 - 9 14 00 - 51  
Fax: +49 (0)50 82 - 9 14 00 - 49

DYNAMore GmbH  
Niederlassung Berlin  
Stralauer Platz 34  
D-10243 Berlin  
Tel.: +49 (0)30 - 20 68 79 10  
Fax: +49 (0)30 - 20 07 83 82

DYNAMore GmbH  
Niederlassung Ingolstadt  
Friedrichshofener Str. 20  
D-85049 Ingolstadt  
Tel.: +49 (0)841 - 1 29 43 24  
Fax: +49 (0)841 - 12 60 48 - 38

DYNAMore GmbH  
Niederlassung Sindelfingen  
SSC-Lieferantenhaus, c/o DYNAMore  
Schwertstraße 58-60  
D-71065 Sindelfingen  
Tel.: +49 - (0)7031 - 49 00 95 90

DYNAMore GmbH  
Niederlassung Dresden  
Pohlandstr. 19  
D-01309 Dresden  
Tel.: +49 (0)351 - 31 20 02 - 0  
Fax: +49 (0)351 - 31 20 02 - 29

DYNAMore GmbH  
Niederlassung Wolfsburg  
Willy-Brandt-Platz 3  
D-38440 Wolfsburg  
Tel +49 - (0)5361 - 6 55 56 24

## Tochterfirmen

### Schweden

DYNAMore Nordic AB  
Zentrale  
Brigadgatan 5  
S-587 58 Linköping  
Tel.: +46 (0)13 - 23 66 80  
Fax: +46 (0)13 - 21 41 04  
E-Mail: [info@dynamore.se](mailto:info@dynamore.se)  
[www.dynamore.se](http://www.dynamore.se)

### Schweiz

DYNAMore Swiss GmbH  
Technoparkstr. 1  
CH-8005 Zürich  
Tel.: +41 (0)44 - 5 15 78 90  
Fax: +41 (0)44 - 5 15 78 99  
E-Mail: [info@dynamore.ch](mailto:info@dynamore.ch)  
[www.dynamore.ch](http://www.dynamore.ch)

### Frankreich

DYNAMore France SAS  
21 av. de Paris  
F-78000 Versailles  
Tel.: +33 (0)1 39 55 81 01  
E-Mail: [info@dynamore.eu](mailto:info@dynamore.eu)  
[www.dynamore.eu](http://www.dynamore.eu)

DYNAMore Nordic AB  
Niederlassung Göteborg  
Bror Nilssons gata 16  
S-417 55 Göteborg  
Tel.: +46 (0)31 - 3 01 23 80

### Italien

DYNAMore Italia S.r.l.  
Piazza Castello, 139  
I-10122 Turin  
Tel.: +39 335 157 05 24  
E-Mail: [info@dynamore.it](mailto:info@dynamore.it)  
[www.dynamore.it](http://www.dynamore.it)

### USA

DYNAMore Corporation  
565 Metro Place South, Suite 300  
43017 Dublin, OH, USA  
Tel.: +1 (614) 696 3303  
E-Mail: [info@dynamore.com](mailto:info@dynamore.com)  
[www.dynamore.com](http://www.dynamore.com)