

# SCHULUNGEN FÜR SIMULIA

Version 1.0

SCHULUNGSKATALOG





# Schulungen

für SIMULIA

1. SIMULIA Abaqus Schulungen	03
▪ 1.1. Einführung in Abaqus/CAE oder Keyword Version	03
▪ 1.2. Einführung in Abaqus/Standard und -/Explicit	04
▪ 1.3. Einführung in fe-safe	05
▪ 1.4. Kontakt und Konvergenzfindung mit Abaqus/Standard	06
▪ 1.5. Thermomechanische Simulation mit Abaqus	07
2. 3DEXPERIENCE® SIMULIA	08
▪ 2.1. Basis Schulung	08
3. SIMULIA CST Studio Suite Schulungen	09
▪ 3.1. Basis Schulung	09
▪ 3.2. Microwave & Antenna Simulation	10
▪ 3.3. EMV-Simulationen	11



# 1. SIMULIA Abaqus Schulungen



## 1.1. Einführung in Abaqus/CAE oder Keyword Version

### Inhalt

- Lineare und nichtlineare Strukturanalyse.
- Statik, Dynamik und Wärmeübertragungsanalysen.
- Materialmodelle.
- Lasten- und Randbedingungen.
- Kontaktmodellierung.
- Elementauswahl.
- Modellierung mit "Parts" und "Assemblies".
- Arbeiten mit CAD-Geometrie und importierten Netzen.
- Techniken zur Netzgenerierung.
- Erstellung, Starten und Überwachung von Analysen.
- Auswertung und Darstellung der Ergebnisse.
- Verwendung von "Restarts", um Analysen weiterzuführen.

### Lernziel

Diese Schulung bietet eine vollständige Einführung in die ABAQUS/CAE-GUI oder als Keyword Version per Inputdeck. Alle Module werden vorgestellt und im Rahmen von Workshops geübt. Zusätzlich werden die relevanten Solver-Funktionen erklärt, sodass die Teilnehmer in der Lage sind, eigene FEM-Modelle zu erstellen und zu lösen. Der Kurs hat einen besonderen Fokus auf:

- Anwendung von Abaqus/CAE zur Erstellung vollständiger Finite-Elemente-Modelle.
- Anwendung von Abaqus/CAE zum Ausführen und Überwachen von Simulationen.
- Anwendung von Abaqus/CAE zur Anzeige und Auswertung von Simulationsergebnissen.
- Lösen von strukturmechanischen Problemen mit Abaqus/Standard und Abaqus/Explicit, einschließlich des Einflusses von Material-Nichtlinearität, großer Verformung und Kontakt.

### Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Finite-Elemente-Methode (FEM) sind hilfreich.  
Gute Kenntnisse der Strukturmechanik sind obligatorisch.

### Kurs-ID

Präsenzs Schulung: SIMULIA022  
Virtuelle Schulung: SIM022

### Schulungsdauer

3 Tage



# 1. SIMULIA Abaqus Schulungen



## 1.2. Einführung in Abaqus/Standard und -/Explicit

### Inhalt

- Grundlegende Modellierungstechniken, Eingabesyntax.
- Lineare und nichtlineare Statik.
- Elementauswahl.
- Adaptive Last-Inkrementierung und Konvergenzkriterien.
- Interpretation von Abaqus-Ergebnissen.
- Geometrische sowie Material- und Kontaktnichtlinearitäten.
- Lineare Elastizität und Metallplastizität - Restart von Analysen.
- Problemangepasste Kontaktmodellierung.
- Eigenfrequenzberechnungen.
- Lineare und nichtlineare Dynamik.
- Datentransfer zwischen Abaqus/Explicit und Abaqus/Standard.

### Lernziel

Die Schulung vermittelt eine Einführung in die Lösung von linearen und nichtlinearen Problemen mit Abaqus/Standard und Abaqus/Explicit. Die Teilnehmer lernen Aufbau und Syntax von Abaqus-Eingabedateien kennen.

### Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Finite-Elemente-Methode (FEM) sind hilfreich. Gute Kenntnisse der Strukturmechanik sind obligatorisch. Der Kurs baut nicht auf anderen Kursen auf.

### Kurs-ID

Präsenzschiung: SIMULIA001  
Virtuelle Schiung: SIM001

### Schulungsdauer

3 Tage



# 1. SIMULIA Abaqus Schulungen

## 1.3. Einführung in fe-safe

### Inhalt

- Überblick über Ermüdung, bzw. Lebensdauer und Einblick in fe-safe
- Verwendung von FEM-Berechnungen in fe-safe
- Verwendung von Gruppen und Oberflächengüte in fe-safe
- Belastung mit Skalierung und Kombinationen (Scale-and-Combine Loading)
- Dataset Sequenzielle Belastung
- Mehrfaches Laden von Blöcken
- Materialeigenschaften für Ermüdung
- Endliche Lebensdauer Algorithmen
- Algorithmen für unendliche Lebensdauer

### Lernziel

In der Schulung wird auf die Lebensdauerberechnung beliebig komplexer FEM-Berechnungen eingegangen. Abhängig von der FEM-Analyse werden Spannungen, Dehnungen oder Temperaturen in fe-safe importiert. Diese können zur Betrachtung der Lebensdauervorhersage, sowie zu speziellen Spannungs- oder Dehnungsbasierten Ermüdungsanalyse genutzt werden. Oftmals stellt sich im Betrieb ein multiaxialer Spannungszustand ein. Genau hier ist fe-safe geeignet, um die komplexen Belastungshistorien und genauer zu untersuchen und die Lebensdauer und den Ort des Versagens zu bestimmen.

### Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Finite-Elemente-Methode (FEM) sind notwendig. Ebenso gute Kenntnisse der Strukturmechanik. Kenntnisse in CAE sind hilfreich.

### Kurs-ID

Präsenzschiung: SIMULIA1001  
Virtuelle Schiung: SIM1001

### Schulungsdauer

2 Tage



# 1. SIMULIA Abaqus Schulungen

## 1.4. Kontakt und Konvergenzfindung mit Abaqus/Standard

### Inhalt

- Verstehen, wie nichtlineare Probleme in Abaqus gelöst werden.
- Entwicklung eines konvergierenden Abaqus-Modells.
- Identifikation möglicher Modellierungsfehler bei Konvergenzschwierigkeiten.
- Definition des generellen Kontakts und von Kontaktpaaren in Abaqus/Standard.
- Definition geeigneter Oberflächen (starr oder verformbar).
- Modellierung von reibungsbehafteten Kontakten.
- Modellierung großer Gleitwege zwischen verformbaren Körpern.
- Auflösen von Durchdringungen bei Presspassungen.

### Lernziel

In dieser Schulung werden detaillierte Informationen in Bezug auf Kontakt und Erzielung von Konvergenz bei nichtlinearen Problemen mit Abaqus/Standard gegeben. Die Simulation hochgradig nicht-linearer Phänomene erfordert gelegentlich die Anwendung besonderer Modellierungstechniken. Anhand von praktischen Beispielen werden in diesem Seminar typische Modelle, bei denen Kontakt- und Konvergenzprobleme zu erwarten sind, vorgestellt und Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt.

### Vorkenntnisse

Das Seminar richtet sich an Anwender, die bereits Erfahrung mit der Strukturanalyse mit Abaqus haben.

### Kurs-ID

Präsenzschiung: SIMULIA004  
Virtuelle Schiung: SIM004

### Schulungsdauer

3 Tage



# 1. SIMULIA Abaqus Schulungen



## 1.5. Thermomechanische Simulation mit Abaqus/Standard

### Inhalt

- Einführung in die Wärmeübertragung.
- Verfahren zur thermischen Analyse.
- Thermische Lasten, Randbedingungen und Schnittstellen.
- Thermische Spannungsanalyse (sequenziell gekoppelt, voll gekoppelt).
- Adiabatische Analysen.

### Lernziel

In der Schulung lernen Sie thermische und mechanische Eigenschaften gleichermaßen zu berücksichtigen, was oft von entscheidender Bedeutung im Entwicklungsprozess ist. Mit Abaqus können Aufgabenstellungen der stationären und instationären Wärmeleitung - mit Konvektion und Wärmestrahlung - sowohl linear als auch unter Berücksichtigung nichtlinearer Effekte behandelt werden. Zur Berechnung der Wärmespannungen kann das Temperaturfeld sequenziell gekoppelt angebunden werden. Alternativ dazu können Deformationen und Temperaturen in einer voll gekoppelten thermo-mechanischen Analyse gleichzeitig bestimmt werden.

Im Seminar werden sowohl Grundlagen erläutert als auch reale, ingenieurmäßige Aufgabenstellungen behandelt.

### Vorkenntnisse

Das Seminar ist eine Ergänzung zum Einführungsseminar Abaqus/Standard und Abaqus/Explicit.

### Kurs-ID

Präsenzschiung: SIMULIA002

Virtuelle Schiung: SIM002

### Schulungsdauer

2 Tage



## 2. 3DEXPERIENCE® SIMULIA



### 2.1. Basis Schulung

<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Navigieren in der 3DEXperience Plattform</li><li>▪ Collaborative Spaces, Dashboards, Datenmanagement</li><li>▪ Lifecycle-Prinzipien: Maturity, Task Management, Revisionskontrolle</li><li>▪ Parametrische Modellierung</li><li>▪ Techniken zur Geometrieaufbereitung</li><li>▪ Vernetzungsmöglichkeiten</li><li>▪ Simulationsszenario erstellen</li><li>▪ Starten von lokalen oder Cloud-Analysen</li><li>▪ Auswertung und Darstellung der Ergebnisse</li><li>▪ Iterationsschleifen mit dem MODSIM-Ansatz</li></ul>
<b>Lernziel</b>	Nach der Schulung beherrschen die Teilnehmenden den vollständigen MODSIM-Workflow auf der 3DEXPERIENCE® Plattform – von der geometrischen Anpassung für den Modellaufbau bis zur Interpretation der Simulationsergebnisse. Auf Basis dieser Ergebnisse können gezielt Anpassungen an der Geometrie vorgenommen und den Entwicklungsprozess durch iterative Schleifen deutlich beschleunigt werden. Zudem verwalten sie alle Daten korrekt im PLM-Kontext und sind dadurch in der Lage, das Single Source of Truth-Prinzip (SSOT) sicher in der Praxis anzuwenden.
<b>Vorkenntnisse</b>	Grundlagen in der Finite-Element-Methode (FEM) und in CAD-Modellierung sind hilfreich
<b>Kurs-ID</b>	Präsenzschiung: SIMULIA1002 Virtuelle Schulung: SIM1002
<b>Schulungsdauer</b>	3 Tage





## 3. SIMULIA CST Studio Suite Schulungen



### 3.1. Basis Schulung

<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Einführung in die grafische Benutzeroberfläche von CST Studio Suite.</li><li>▪ Aufbau von Geometrien innerhalb von CST Studio Suite.</li><li>▪ Modellaufbau unter Verwendung von Templates. (Einheitensysteme, Frequenzen, Umgebung und Randbedingungen).</li><li>▪ Vorstellung der verschiedenen Materialmodelle.</li><li>▪ Definition von Anregungen durch diskrete Ports und durch Waveguide-Ports.</li><li>▪ Auswertung von 2D/3D (Feld-)Ergebnissen.</li><li>▪ Auswahl des geeigneten Solvers für unterschiedliche Hochfrequenz-Anwendungen.</li><li>▪ Anwendung parametrischer Sweeps sowie Optimierungsverfahren im Zusammenhang mit dem Time-Domain Solver und dem Frequency-Domain Solver.</li><li>▪ Auswertung verschiedener Größen wie z.B. S-Parameter, Spannungen, Ströme, 3D Nah- und Fernfeld.</li><li>▪ Auswertung spezieller Ergebnisse mit Hilfe von Post-Processing-Templates.</li></ul>
<b>Lernziel</b>	Diese Schulung bietet einen Einstieg in die Software CST Studio Suite.
<b>Vorkenntnisse</b>	Kenntnisse in der Elektrotechnik
<b>Kurs-ID</b>	Präsenzschiung: SIMULIA015 Virtuelle Schiung: SIM015
<b>Schulungsdauer</b>	1 Tage



## 3. SIMULIA CST Studio Suite Schulungen



### 3.2. Microwave & Antenna Simulation

#### Inhalt

- Antennen mit verschiedenen Solvern konstruieren und simulieren.
- Primäre Ergebnisse (S-Parameter, Nahfeldverteilung, Farfield) und erweiterte Ergebnisse mithilfe der Nachverarbeitung
- (d. h. potenzielle Bandbreite, SAR) visualisieren und extrahieren.
- Importierte CAD-Modelle bearbeiten.
- Ein einfaches passendes Netzwerk entwerfen.
- Hybrid-Solver verwenden, um komplexere HF-Systeme simulieren.

#### Lernziel

In diesem Kurs werden Sie mit den Hochfrequenz-Solvern vertraut gemacht, die zur Simulation verschiedener Antennentypen verwendet werden. Spezifische Themen wie beispielsweise die SAR-Berechnung im menschlichen Körper sind ebenfalls Bestandteil des Schulungsumfangs.

#### Vorkenntnisse

Erfahrung mit CST Studio Suite. Im Idealfall wurde die CST Studio Suite Basis Schulung besucht.

#### Kurs-ID

Präsenzschiung: SIMULIA024  
Virtuelle Schiung: SIM024

#### Schulungsdauer

1 Tag



## 3. SIMULIA CST Studio Suite Schulungen



### 3.3. EMV-Simulationen

<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Anwendung der Templates, um die optimalen Solvereinstellungen für die betreffende EMV-Applikation auszuwählen.</li><li>▪ Vernetzung bei EMV-Simulationen.</li><li>▪ CST Design Studio für die Schaltungs- und Systemsimulation und Co-Simulation.</li><li>▪ Workshops zu:<ul style="list-style-type: none"><li>– DC-DC-Converter</li><li>– EMV-Filter</li><li>– Leitungsgebundene Störungen</li><li>– Schirmdämpfung</li></ul></li></ul>
<b>Lernziel</b>	Diese Schulung zeigt Anwendungsbeispiele der Software CST Studio Suite in der EMV-Simulation.
<b>Vorkenntnisse</b>	Kenntnisse in der Elektrotechnik und in EMV. Erfolgreich abgeschlossene Basisschulung für CST Studio Suite.
<b>Kurs-ID</b>	Präsenzschiulung: SIMULIA016 Virtuelle Schulung: SIM016
<b>Schulungsdauer</b>	1 Tag

## Über uns

CENIT gestaltet die nachhaltige Digitalisierung. Kunden verfügen mit CENIT an ihrer Seite über weitreichende Möglichkeiten zur Optimierung ihrer horizontalen und vertikalen Geschäftsprozesse. Innovative Technologien aus den Bereichen Product Lifecycle Management, Digitale Fabrik und Enterprise Information Management schaffen dafür die Basis. Die Kompetenz der CENIT-Berater entsteht aus der Kombination von fachübergreifendem Prozessverständnis und tiefer Fach-Expertise. Der durchgängige Beratungsansatz gibt CENIT Kunden die Sicherheit, dass ihre Lösungen mit dem Verständnis für ihre gesamte Wertschöpfungskette entstehen.

Als ganzheitlich aufgestellter Partner seiner Kunden übernimmt CENIT die Verantwortung von der Beratung über die Einführung innovativer IT-Lösungen bis zum wirtschaftlichen Betrieb. Das CENIT-Team stellt sich auf die spezifische Situation des Unternehmens ein und gewährleistet damit die Praxisnähe, die messbare operative Optimierungen erst ermöglicht. Seit über 30 Jahren realisiert CENIT damit Wettbewerbsvorteile für namhafte Kunden in Schlüsselindustrien der Wirtschaft.

CENIT beschäftigt rund 900 Mitarbeiter, die weltweit Kunden aus den Branchen Automobil, Luft- und Raumfahrt, Maschinenbau, Werkzeug- und Formenbau, Finanzdienstleistungen, Handel und Konsumgüter betreuen.



**JAN OLLENBORGER**

Senior Account Manager  
Simulation Solutions

T. +49 1515 274 53 54

M. [j.ollenborger@cenit.com](mailto:j.ollenborger@cenit.com)

### KONTAKTIEREN SIE UNS

Sie möchten eine Schulung buchen oder haben individuelle Fragen, auf die Sie schnell eine Antwort benötigen?

M. [simulation@cenit.com](mailto:simulation@cenit.com)

Wir informieren Sie über verfügbare Plätze und die Konditionen. Aktuelle geplante Schulungen können Sie direkt über unsere Webseite anfragen.

Um direkt zu der Schulungsportfolio für SIMULIA zu gelangen, nutzen Sie bitte den QR Code.

