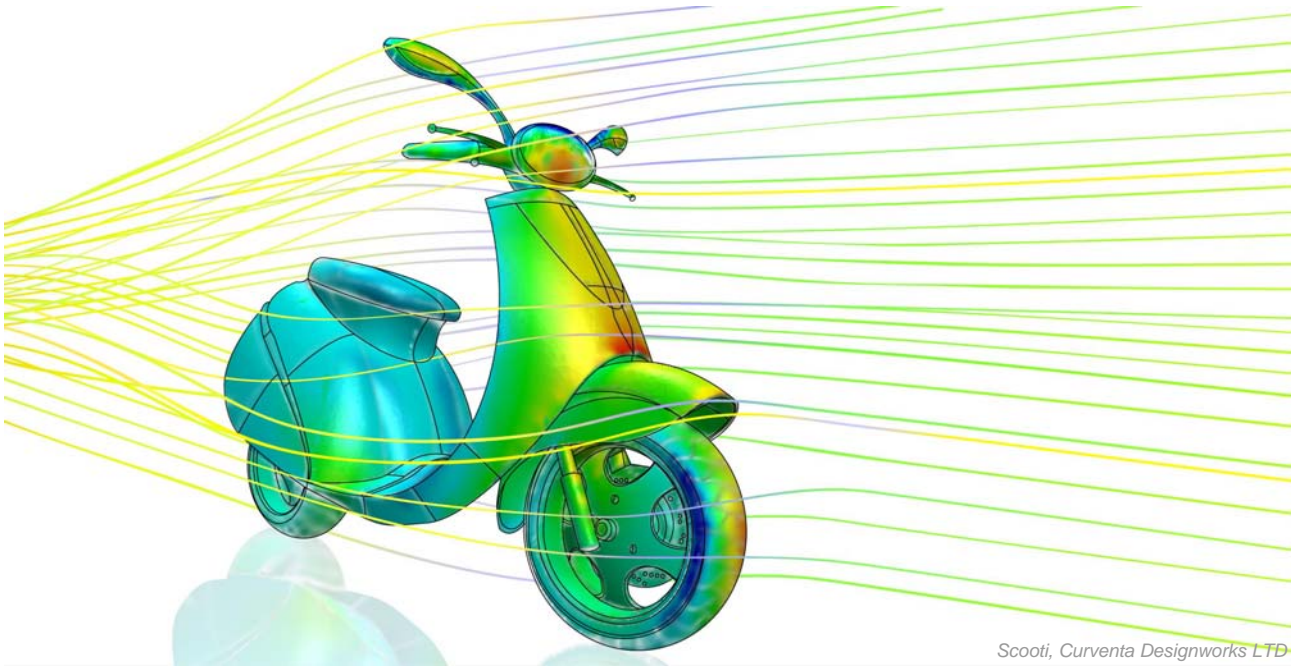




## SolidWorks Simulation Software

Dank der in SolidWorks® integrierten Werkzeuge zur Konstruktionsprüfung können Sie Ihre Konstruktionen den gleichen Bedingungen unterwerfen, die sie auch in der Praxis erfahren. Steigern Sie die Qualität Ihrer Produkte bei gleichzeitiger Senkung der Kosten für Prototypen und Tests.



*Scooti, Curventa Designworks LTD*

### SOLIDWORKS SIMULATION

Die Funktionen von SolidWorks Simulation sind nur als Bestandteil von, bzw. Upgrade auf SolidWorks Premium erhältlich.

#### Mechanische Analyse in jeder Phase der Produktentwicklung

SolidWorks Simulation gibt Ihnen die Möglichkeit die Festigkeit Ihrer Konstruktion jederzeit zu überprüfen. Sie erhalten in kürzester Zeit verlässliche Aussagen über Spannungsverteilungen, Verformungen, Sicherheitsreserven,...

#### Analysieren von Teilen und Baugruppen:

- Bewerten der Kräfte und Spannungen zwischen Teilen unter Berücksichtigung von Kontakten und Reibung.
- Verbinden von Komponenten mit Abständen oder Lücken ohne Änderung des Modells.
- Anwenden von Auflagerlasten, Kräften, Druck und Drehmomenten.
- Modellieren von Schrauben, Stiften, Federn und Lagern mithilfe von Verbindungsgliedern oder virtuellen Verbindungselementen.

- Vernetzen von Teilen und Baugruppen mit benutzerdefinierten Werkzeugen zur Überprüfung der Vernetzung, einschließlich Übergangsvernetzung und lokaler Vernetzsteuerung.
- Gezieltes Durchführen von Änderungen während der Produktentwicklung mithilfe von Trenderfassung und Konstruktionseinblickdarstellung.
- Annähern genauer Lösungen durch automatische und bedarfsgerechte Anpassung des Netzes (feiner/gröber) durch SolidWorks.

### SOLIDWORKS SIMULATION PROFESSIONAL

#### Viruelles testen und optimieren Ihrer Konstruktionen

Zusätzlich zur Konstruktionsprüfung in SolidWorks Simulation bietet SolidWorks Simulation Professional noch Werkzeuge, die ihre virtuelle Testumgebung erweitern und mit denen Sie Ihre Konstruktion optimieren können.

#### Simulation von Fallprüfungen für Teile und Baugruppen:

Berechnen der Beschleunigungslasten, Spannungen und Verschiebungen, während die Komponenten auf den Boden aufprallen oder gegenseitig in Kontakt geraten.

### Analyse von Baugruppenbewegungen für den Prozess-/Aufgabenablauf:

- Durch eine vollkommen neue Benutzeroberfläche ist es möglich, Bewegungsstudien auf Basis von zeitgesteuerten Ereignissen zu definieren.
- Aktionen werden durch neue Bewegungssensoren oder Zeitangaben bzw. aufgrund der Beendigung einer vorherigen Aufgabe ausgelöst.
- Die neuen Servomotoren ermöglichen eine bessere Steuerung von Aktuatoren.

### Nachvollzug der Auswirkungen von Temperaturänderungen auf Teile und Baugruppen:

- Untersuchen der Wärmeübertragung durch Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung.
- Verwenden von iso- und orthotropen sowie temperaturabhängigen Materialeigenschaften.

### Simulation von Eigenfrequenzen oder kritischen Knick- bzw. Beullasten in Ihren Konstruktionen:

Prüfen, wie Vibrationen oder Stabilitätsprobleme die Lebensdauer der Konstruktionen verkürzen und ein unerwartetes Versagen verursachen können.

### Untersuchen der Auswirkungen von zyklischen Belastungen auf die Produktlebensdauer:

- Ermitteln der erwarteten Lebensdauer eines Systems oder der Gesamtschädigung nach einer festgelegten Anzahl an Zyklen.
- Importieren von Last-Zeit-Daten aus realen physikalischen Tests zur Definition von Lastereignissen.

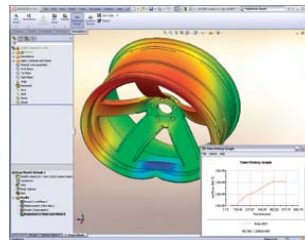
### Überprüfung von Druckbehältern nach geltenden Vorschriften:

- Kombinieren verschiedener struktureller und thermischer Lasten je nach Anwendung.
- Linearisieren der Spannungen an allen Querschnitten.

### Optimieren von kritischen Abmessungen und konzeptionellen Konstruktionsmerkmalen:

- Automatische Optimierung von Konstruktionen hinsichtlich der minimalen Masse oder des kleinstmöglichen Volumens sowie des angestrebten Frequenz und Knickverhaltens.
- Untersuchen aller SolidWorks Abmessungen in statischen und thermischen Analysen sowie Frequenz und Knickanalysen.

- Anwendung der Trenderfassung und der Konstruktionseinblick-Darstellungen zur gezielten Bewertung von Änderungen während des Konstruktionsprozesses.



*Untersuchung von Spannung, Geschwindigkeit und Beschleunigung bei der Fallprüfung von Objekten aus verschiedenen Höhen und Ausrichtungen.*



*Untersuchung von nichtlinearen Problemen, die große Verformungen oder Änderungen des Lastangriffs oder der Lastausrichtung umfassen.*

## SOLIDWORKS SIMULATION PREMIUM

### Konstruieren von besseren Produkten mithilfe eines umfassenden Simulationswerkzeuges

Eine realistische Simulation des Verhaltens Ihrer Konstruktionen ist nun einfacher als je zuvor. Die Werkzeuge von SolidWorks Simulation Premium können mit einem vollständigen Funktionsumfang aufwarten, sodass Sie in der Realität, die leider nur selten linear oder statisch ist, weniger Vermutungen anstellen müssen.

Die SolidWorks Simulation Premium Software zeichnet sich im Vergleich zu SolidWorks Simulation Professional durch eine noch größere Funktionsvielfalt, aber ebenbürtige Benutzerfreundlichkeit aus. Unter anderem stehen Ihnen leistungsstarke Werkzeuge für nichtlineare oder dynamische Simulation sowie für Verbundwerkstoffe zur Verfügung.

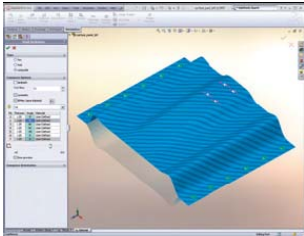
### Nachvollzug der Auswirkungen von großen Verschiebungen auf Ihre Konstruktionen:

- Untersuchen der Auswirkungen großer Verformungen und Änderungen an Lagern und Lasten.
- Einfacher Übergang zwischen linearen und nichtlinearen Simulationen.
- Analysieren von nichtlinearen Knicken/Beulen und Durchschlagsproblemen.

### Simulation von Produkten aus nichtlinearen Materialien:

- Optimieren von Konstruktionen mit hyperelastischen Materialien, wie z.B. Gummi, Silikon und anderen Elastomeren.
- Durchführen von elastoplastischen Analysen zur Untersuchung des Fließbeginns sowie der plastischen Verformung.

- Untersuchen von Krieeffekten und temperaturabhängigen Materialeigenschaften.



Prüfen des Leistungsvermögens von Verbundwerkstoffen, darunter Steifigkeit und Versagergebnisse von Lagen.



Grafische Darstellung von Verschiebungen in Abhängigkeit von der Zeit (dynamische Reaktion) an bestimmten Positionen infolge von zeitabhängigen Lasten.

#### Dynamische Analysen von Teilen und Baugruppen:

- Simulieren von transienten oder harmonischen Belastungen sowie Anregungen durch zufällige Vibrationen.
- Anwenden von gleichförmiger oder spezifischer Basisanregung zur Modellierung von Strukturen mit uneinheitlicher Vibrationsbelastung.
- Eingeben von Belastungs-Anregungskurven bei der zufälligen Vibrationsanalyse.
- Untersuchen von zeitabhängigen Werten für Spannung, Verschiebung, Geschwindigkeit und Beschleunigung sowie von RMS- und PSD-Werten für Spannung, Verschiebung, Geschwindigkeit und Beschleunigung.

#### Simulation von Verbundwerkstoffen:

- Verwenden der Simulationsfunktionen zur Bewertung dieser fortschrittlichen Werkstoffe, die immer häufiger in den verschiedensten Produkten eingesetzt werden, von Konsumgütern bis hin zu komplexen Strukturen der Luft- und Raumfahrt.
- Untersuchen von mehrschichtigen Schalenkörpern, in denen jede Schicht eigene iso- oder orthotrope Materialeigenschaften sowie eine eigene Stärke oder Ausrichtung aufweist.
- Verwenden der revolutionären Benutzeroberfläche zur dynamischen Steuerung und Anzeige der Lagenausrichtung direkt im SolidWorks-Modell.
- Simulieren von Graphit- oder Kohlefaserverbundwerkstoffen sowie Sandwich-Strukturen mit Kernen aus Wabenkörpern oder Schaumstoffen.

### SOLIDWORKS FLOW SIMULATION

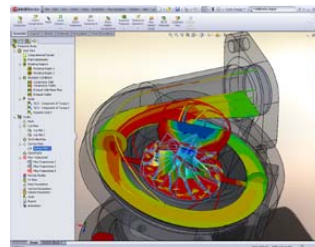
#### Mühele Simulation von Flüssigkeits- und Gasströmungen innerhalb von SolidWorks.

Mit SolidWorks® Flow Simulation können Sie äußerst einfach das Temperatur- und Strömungsverhalten in und um Ihre SolidWorks-Konstruktionen herum simulieren.

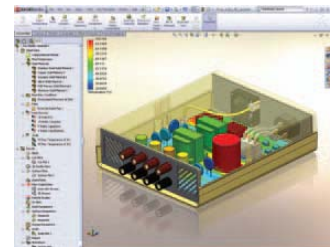
Die SolidWorks Flow Simulation ist ein leistungsstarkes CFD-Werkzeug zur Berechnung der Strömungsdynamik. Flüssigkeits- oder Gasströmungen, Wärmeübertragung und hydrodynamische Kräfte sowie deren Interaktion können schnell und einfach simuliert werden, um die Realisierbarkeit von Konstruktionen zu gewährleisten.

#### Zugriff auf eine breite Palette an physikalischen Modellen und Funktionen, die Ihnen folgende Möglichkeiten bieten:

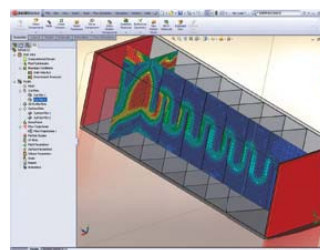
- Analysieren von Strömungen innerhalb oder außerhalb von Komponenten oder einer Kombination aus internen und externen Strömungen.
- Koppeln von Strömungs- und thermischen Analysen unter gleichzeitiger Einbeziehung von natürlicher und erzwungener Konvektion, Wärmeleitung und Wärmestrahlung.
- SolidWorks Flow Simulation kann automatisch die besten Abmessungen oder Randbedingungen für Ein- und Auslässe ermitteln, um die angestrebten Werte für Kraft, Druckverlust, Geschwindigkeit usw. zu erzielen.
- Einbeziehung komplexer Effekte wie z.B. Porosität, Kavitation und Luftfeuchtigkeit.



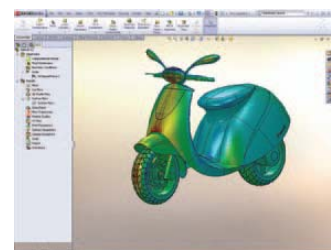
Simulation komplexer Strömungsprobleme, wie z.B. bei diesem Turbolader mit rotierenden Komponenten.



Simulation elektronischer Konstruktionen mit Multi-physik für die thermische Berechnung von Fluidströmung.



Darstellen der Ergebnisse bezüglich Geschwindigkeiten, Temperaturen und Druck sowie Ergebnismessung an jedem Punkt in der Schnittdarstellung.



Visualisieren komplexer Strömungsergebnisse, mithilfe von Strömungstrajektorien, Schnitt- und Oberflächendarstellung.

- Analysieren von Strömungsproblemen in Bezug auf nicht-Newton'sche Fluide, wie z.B. Blut und Kunststoff.
- Verwendung eines Drehkoordinatensystems, um die Rotation von Flügelrädern zu simulieren und zu ermitteln, wie z.B. Flüssigkeiten durch derartige Systeme strömen.

#### Einbeziehung unzähliger Kombinationen aus realistischen Betriebsbedingungen:

- Definieren von Einlassgeschwindigkeiten, Druck, Massen- oder Volumenströmen sowie Ventilatoren. Falls mehrere Fluide beteiligt sind, können Massen- oder Volumenanteile angegeben werden.
- Simulieren von Temperaturänderungen durch Definition von Wärmequellen auf Oberflächen oder in Volumina. Angeben von natürlicher oder erzwungener Konvektion oder Berücksichtigung der Sonnenstrahlung.
- Verwenden von Kühlkörperemulatoren, um deren Auswirkungen auf elektronische Komponenten zu untersuchen.
- Verfolgen des Verhaltens von Partikeln in einer Strömung.
- Anwenden von zeit- und koordinatenabhängigen Randbedingungen und Wärmequellen.

#### Wertvolle Einblicke mithilfe von leistungsstarken und intuitiven Werkzeugen zur Ergebnisvisualisierung:

- Verwenden von Schnittdarstellungen, um die Verteilung wichtiger Ergebnisse, wie z.B. Geschwindigkeit, Druck, Verwirbelungen, Temperatur und Massenanteil zu untersuchen.
- Messung der Ergebnisse an beliebigen Positionen mit dem Punktparameterwerkzeug.
- Grafisches Darstellen der Ergebnisse entlang jeder beliebigen SolidWorks-Skizze.
- Auflisten der Ergebnisse und automatisches Exportieren der Daten an Microsoft® Excel.
- Untersuchen der Strömungstrajektorien im Modellinneren oder um das Modell herum mit animierten Bändern, 3D-Pfeilen, Röhren oder Kugeln.

### SOLIDWORKS MOTION

Untersuchen Sie mit SolidWorks Motion die Physik beweglicher Baugruppen. Die Ergebnisse helfen Ihnen, Ihre Konstruktionen zu verbessern und deren Zuverlässigkeit zu steigern. Die enge Integration in SolidWorks Simulation ermöglicht die Konstruktion, Simulation und Analyse mechanischer Baugruppen in einer einzigen, nahtlosen Umgebung.

### Ereignisabhängige Bewegungssteuerung

Diese Funktion ist nur in SolidWorks Simulation Professional und SolidWorks Simulation Premium enthalten!

- Simulationselemente (wie Antriebe, Kräfte und Servomotoren) reagieren auf Sensoren für z.B. Annäherung, Kollision oder relative Positionen und führen entsprechende Aktionen aus.

### Verknüpfen physikalische Modelle mit Konstruktionsbedingungen

SolidWorks Motion bietet verschiedene Gelenk- und Kraftoptionen zur Simulation realitätsgetreuer Betriebsbedingungen.

- Verwendung von SolidWorks-Verknüpfungen zur Erstellung verschiedener Gelenktypen, wie z. B. Scharnier, Schraub-, Zylinder-, Kugel- und Kreuzgelenke sowie planare Gelenke, mit denen bestimmte Bedingungen simuliert werden.
- Steuerung von Beschleunigung und Geschwindigkeit bei der Konstruktion von Stellantrieben mit aktionsabhängigen Kräften.
- Anwendung von Bewegungs- und Antriebsfunktionen (konstant, oszillierend, Datenpunkte (Spline) und schrittweise) auf Motoren und Kräfte.
- Ein- und Ausschalten von Motoren innerhalb des Bewegungsbereichs des Mechanismus. Erzwingen von Positionen auf Teilen durch Unterdrücken von Verknüpfungen (bzw. Aufheben der Unterdrückung).
- Erstellen von Gelenkkupplungen (kinematische Mechanismen), um die Bewegung zwischen verschiedenen Getriebearten zur Kraftübertragung zu ermöglichen.
- Definition von linearen und nichtlinearen Feder- und Dämpferelementen
- Definition von 3D-Kontakten (mit statischer und dynamischer Reibung) zur Erfassung der Interaktion zwischen zwei oder mehreren sich berührenden Teilen.

### Lasten nahtlos übertragen

Dank der direkten Übertragung von Lasten aus SolidWorks Motion in SolidWorks Simulation können Sie die Spannungen und Verschiebungen auf einer Komponente zu einem bestimmten Zeitpunkt oder für den gesamten Simulationszyklus grafisch darstellen.



Verwenden von Spitzenlasten aus Tests oder aus SolidWorks Motion, um die Lebensdauer kritischer Komponenten abzuschätzen.