

Solid Edge Simulation

Integrierte Finite-Elemente-Analyse für Konstrukteure

Vorteile

- Mehr Innovationen durch virtuelles Testen von Konstruktionen
- Optimierte Materialnutzung und Minimieren des Produktgewichts
- Reduzieren des Bedarfs an kostspieligen Prototypen durch virtuelle Tests
- Verkürzte Markteinführungszeit für Produkte durch weniger physische Tests
- Seltener Rückrufe, da schon vor der Auslieferung an den Kunden festgestellt werden kann, ob Produkte versagen
- Schnellere Ausführung von Neukonstruktionen mit Synchronous Technology

Funktionen

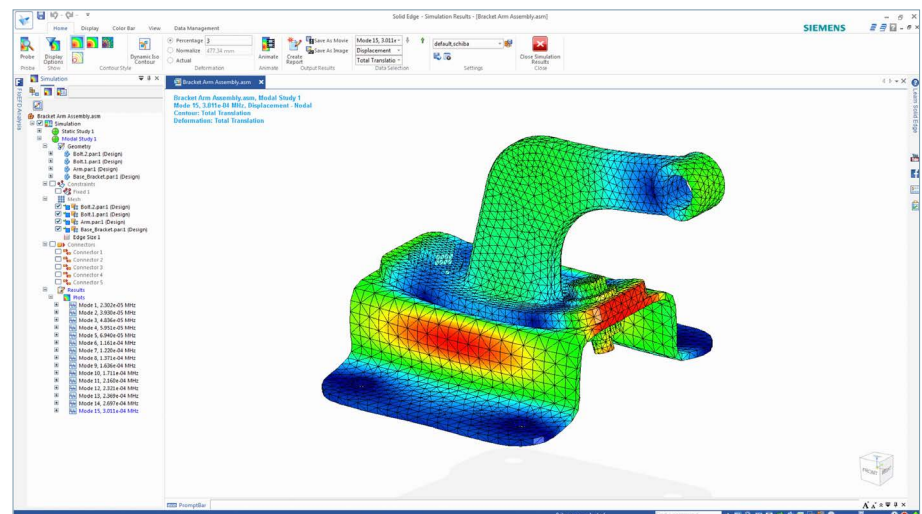
- Integrierte Finite-Elemente-Analyse für Konstrukteure
- Automatisches Erstellen von Finite-Elemente-Modellen mit manuellen Eingriffsmöglichkeiten
- Erstellen eines realistischen Modells der Betriebsumgebung mit sämtlichen Lasten und Zwangsbedingungsdefinitionen
- Evaluieren von Konstruktionen in Bezug auf Verformung, Spannung, Resonanzfrequenzen, Knicken/Beulen, thermische Belastung durch Wärmeübertragung und Schwingungsantwort
- Möglichkeit, Lasten und Zwangsbedingungen bei Modelländerungen beizubehalten

Zusammenfassung

Solid Edge® Simulation-Software ist ein benutzerfreundliches, integriertes Berechnungs-Tool für finite Elemente, mit dem Konstrukteure ihre Teile- und Baugruppenkonstruktionen innerhalb der Solid Edge-Umgebung digital validieren können. Solid Edge Simulation basiert auf der bewährten Modellierungstechnologie Simcenter Femap™ für finite Elemente und reduziert daher den Bedarf an realen Prototypen ganz erheblich. Auch Material- und Testkosten sowie Konstruktionszeit werden eingespart.

Speziell für Konstrukteure gedacht

Solid Edge Simulation verwendet dieselbe Geometrie und Benutzeroberfläche wie alle Solid Edge-Anwendungen. Das Tool eignet sich für jeden Solid Edge-Anwender mit einem grundlegenden Verständnis des FEA-Prinzips und deckt dennoch den Großteil des Berechnungsbedarfs ab. Da Konstrukteure nun auch eigene Simulationen durchführen können, werden mehr Berechnungen in kürzerer Zeit durchgeführt. Das führt zu höherer Qualität, reduzierten Materialkosten und einem minimierten Bedarf an realen Prototypen, jedoch ohne die hohen Kosten ausgelagerter Berechnungen. Die Benutzeroberfläche ist so ausgelegt, dass der Anwender durch den gesamten Berechnungsprozess geführt und bei Bedarf unterstützt wird. Die Hilfeinformationen erleichtern den Einstieg und können später, falls erforderlich, erneut aufgerufen werden.



Solid Edge Simulation

Funktionen Fortsetzung

- Importieren von Flüssigkeitsdruck- und Temperaturergebnissen aus Simcenter FLOEFD für Solid Edge
- Integrierte, erweiterte Bewegungssimulation

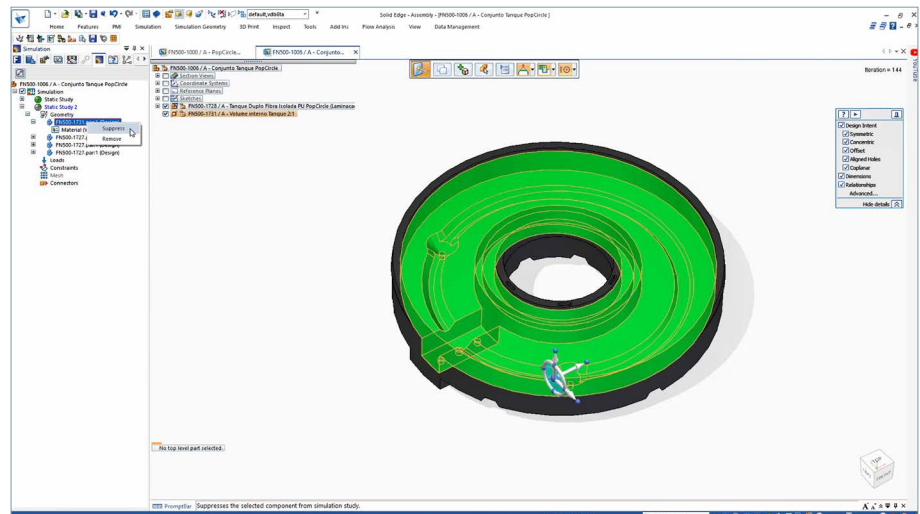
Automatische Erstellung von Finite-Elemente-Modellen

Solid Edge Simulation unterstützt Volumenkörpernetze (mit Tetraeder-Elementen), zweidimensionale Schalenelementnetze auf Mittelflächenstrukturen, Hybridmodelle, die 2D-Schalenelemente und 3D-Körperelemente enthalten, sowie 1D-Balkenelemente für Rahmenstrukturen. Die Anwender können Finite-Elemente-Netze erstellen und nach Bedarf verfeinern, wenn genauere Ergebnisse erforderlich sind.

Mithilfe des Netzgrößen-Schiebereglers kann die Elementgröße im gesamten Finite-Elemente-Netz angepasst werden. Zusätzlich kann die Anzahl der Elemente auf einzelnen Kanten und Flächen angepasst werden. Mit Solid Edge Simulation können Sie über die Funktion für strukturierte Netze bestimmte Geometrietopologien nutzen und ein geordnetes, wohlgeformtes Netz erstellen. Zusätzlich wird die Netzgröße automatisch angepasst, um detaillierten Modellformelementen Rechnung zu tragen. Durch manuelle Anpassung der Kanten- und Flächengrößen können Sie das Netz optimieren. So erhalten Sie ein effizientes Simulationsmodell, das genaue Ergebnisse liefert. Vor dem Erstellen des Finite-Elemente-Modells können Sie Synchronous Technology und die Möglichkeit von historienunabhängigen Modelländerungen nutzen, um das Geometriemodell schnell und einfach aufzubereiten und zu vereinfachen. Solid Edge Synchronous Technology kombiniert die Geschwindigkeit und Einfachheit der Direktmodellierung mit der Flexibilität und Steuerungsfunktion von parametrischer Entwicklung.

Umfassendes Funktionsspektrum zur Definition von Constraint-Definitionen

Solid Edge Simulation stellt alle Definitionen von Randbedingungen bereit, die zum Definieren realistischer Betriebsbedingungen erforderlich sind. Die Zwangsbedingungen sind geometriebasiert und umfassen eingespannte, festgelagerte, rotationsfreie, symmetrische und zylindrische Variationen. Die Lasten sind ebenfalls geometriebasiert und beinhalten mechanische sowie temperaturabhängige Belastungen für



thermische Analysen. Zu den mechanischen Lasten gehören Kräfte, Drücke und Auswirkungen von Körperrotation und Schwerkraft. Durch die Quick-Bar-Eingabeoptionen und die Handles zum Definieren der Richtung und Ausrichtung erleichtert Solid Edge Simulation die Anwendung von Lasten und Zwangsbedingungen.

Analysieren von Baugruppen

Baugruppen lassen sich schnell miteinander verbinden. Die Interaktion kann über eine Klebeverbindung zwischen Komponenten oder Oberflächenkontakte basierend auf einer iterativen linearen Lösung erfolgen.

Die Erkennung von Kontakten zwischen den Komponenten erfolgt entweder automatisch oder über die Definition individueller Verbindungen durch manuelle Flächenauswahl. Materialien für Baugruppen und die Eigenschaften von Baugruppen können manuell festgelegt, aus einer Materialbibliothek ausgewählt oder standardmäßig vom Geometriemodell vererbt werden. Der im Lieferumfang enthaltene Simcenter™ Nastran®-Solver gewährleistet eine realistische Interaktion zwischen Baugruppe und Komponente und ermöglicht auf diese Weise robuste Lösungen.

Solid Edge Simulation ermöglicht im Rahmen einer Simulationsstudie eine umfassende Steuerung der Geometrieverwaltung. Komponenten können auf einfache Weise unterdrückt oder aus einer Studie entfernt werden, um maximale Effizienz zu erzielen und die Anwendererfahrung zu optimieren.

Analysentypen

Im Rahmen einer strukturellen Simulation mit dem Branchenstandard-Solver Simcenter Nastran liefert Solid Edge Ergebnisse zu Verformung, Spannung und Dehnung usw. als Folge einer statischen Belastung und ermittelt die Schwingungseigenfrequenzen oder die Knick-/Beullast einer Konstruktion. Bei der Analyse der stationären und der transienten Wärmeübertragung wird die Kühlleistung überprüft, indem die Temperaturverteilung des Modells bewertet wird. Darüber hinaus kann eine gekoppelte thermische und strukturelle Analyse durchgeführt werden, um die thermischen Auswirkungen auf die strukturelle Spannung/Dehnung zu bewerten.

Die Ergebnisse für Flüssigkeitsdruck und -temperatur können aus Simcenter FLOEFD™ für Solid Edge als strukturelle Lasten für die Analyse importiert werden. FLOEFD für Solid Edge ist die branchenführende Lösung für numerische Strömungsmechanik (Computational Fluid Dynamics, CFD), mit der sich Fluidströmungen und Wärmeübertragung analysieren lassen. Die beiden Simulationslösungen lassen sich nahtlos und ohne Probleme kombinieren, da beide vollständig in die Solid Edge-Umgebung integriert sind.

Ebenfalls verfügbar ist die Berechnung der harmonischen Antwort und die Berechnung der dynamischen Antwort in der Frequenzdomäne zur Simulation der tatsächlichen Schwingungspegel. Lasten und Zwangsbedingungen eines Finite-Elemente-Modells lassen sich einfach wiederverwenden, indem sie aus einer Studie in eine andere gezogen und abgelegt werden.

Bewegungssimulation für Konstruktionen

Mit der dynamischen Bewegungssimulation von Solid Edge Simulation kann die Interaktion von Teilen in einer Baugruppe geprüft und visualisiert werden. Die benutzerfreundliche Lösung simuliert den Betriebszyklus eines Produkts, um die Leistung des Produkts in der Realität nachvollziehen zu können, und ermittelt die auf die Konstruktion wirkenden Kräfte und Lasten.

Solid Edge Simulation bietet die Möglichkeit, Bewegungsmodelle auf Basis vorhandener Solid Edge-Baugruppen zu erstellen. Mechanische Verbindungen lassen sich problemlos erstellen, und zwar entweder automatisch durch Konvertierung aus Baugruppenzwangsbedingungen oder Schritt für Schritt mithilfe des intuitiven Builders. Anschließend können nach Bedarf Bewegungscharakteristiken, wie Motoren, Antriebe, Schwerkraft, realistischer Kontakt zwischen Körpern, Federn, Dämpfung und andere erzeugte Kräfte, hinzugefügt werden. Zusätzlich können Bewegungsergebnisse, zum Beispiel Kräfte, als Lastbedingungen für die strukturelle Simulation verwendet werden.

Skalierbare Lösungen für jeden Anwender

Leistungsstarke, skalierbare Lösungen geben Ihnen die Möglichkeit, die Simulationswerkzeuge auszuwählen, die am besten zu Ihren individuellen Anforderungen passen.

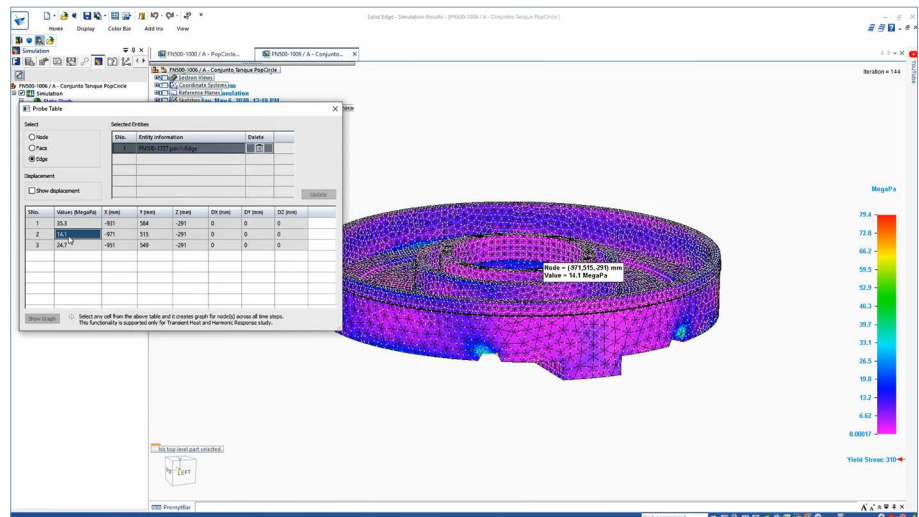
Prüfen der Ergebnisse

Das Verhalten des resultierenden Modells lässt sich in Solid Edge Simulation mithilfe umfangreicher Grafikerzeuge zum Anzeigen der Ergebnisse interpretieren und verstehen. Simulationsergebnisse können in vielfältigen Formen inklusive Farb- und Konturenplots angezeigt werden, die fortlaufend sein können, als einzelne Konturstreifen oder nach Element angezeigt werden können, sowie Verschiebung und Eigenformen, die animiert werden können. Markierungen für minimale/maximale Spannung und ein Prüfwerkzeug mit Ergebnisanzeigen sind ebenfalls verfügbar. Mit dem Prüfwerkzeug lassen sich Knoten, Flächen und Kanten auswählen.

Mithilfe der umfassenden Funktionen zum Prüfen von Ergebnissen, die Solid Edge Simulation umfasst, können Sie schnell Problembereiche für eine mögliche Konstruktionsänderung ermitteln und HTML-Berichte mit Informationen zum Simulationsmodell und den Endergebnissen erstellen.

Aktualisierung von Konstruktionen

Während der Nachberechnung können Sie mit Solid Edge Simulation schnell und mühelos jede erforderliche Aktualisierung der Konstruktion vornehmen. Historienunabhängige, formelementbasierte Modelländerungen mit Synchronous Technology führen zu einer erheblichen Beschleunigung der



	Solid Edge Premium	Solid Edge Simulation	
		Standard	Erweitert
Simulationsmodellierung und Ergebnisprüfung	X	X	X
Linear statisch	X	X	X
Erweiterte Bewegung	X	X	X
Optimierung (Form/Parameter)	X	X	X
Eigenmoden		X	X
Knicken/Beulen		X	X
Wärmeübertragung – stationär			X
Wärmeübertragung – transient			X
Harmonische Antwort			X

Modellverfeinerung. Des Weiteren erhält Solid Edge Simulation die Assoziativität zwischen den CAD- und Finite-Elemente-Modellen und gewährleistet, dass die angewandten Lasten und Zwangsbedingungen bei allen Modelländerungen beibehalten werden.

Skalierbare Analyse

Die Simulationsfunktion skaliert von der Anwendung zu einzelnen Teilen zur Berechnung großer Baugruppen bis hin zu Femap mit Nastran, sodass Sie komplette Systeme definieren und berechnen können. Die gesamte Produktlinie bietet Anwendern, die herausfordernde Konstruktionsprobleme lösen müssen, einen skalierbaren Aktualisierungspfad. Die komplette Modellgeometrie und Finite-Elemente-Modelle mit Randbedingungen und Ergebnissen lassen sich nahtlos von Solid Edge auf Femap übertragen, wo auf Wunsch umfassendere Berechnungen durchgeführt werden können.

Erweiterung der Wertschöpfung

Solid Edge ist ein Portfolio aus kostengünstigen, einfach zu implementierenden, leicht zu verwaltenden und problemlos zu nutzenden Software-Tools, mit denen sich sämtliche Aspekte des Produktentwicklungsprozesses optimieren lassen – mechanische und elektrische Konstruktion, Simulation, Fertigung, technische Dokumentation, Datenmanagement und cloudbasierte Zusammenarbeit.

Mindestsystemanforderungen

- Windows 10 Enterprise oder Professional (nur 64 Bit), Version 1809 oder höher
- 16 GB RAM
- 65.000 Farben
- Bildschirmauflösung: 1920 x 1080
- 8,5 GB Speicherplatz für die Installation erforderlich

Siemens Digital Industries Software
www.sw.siemens.com

Nord-, Süd- und Mittelamerika	+1 314 264 8499
Europa	+44 (0) 1276 413200
Asien-Pazifik	+852 2230 3333