

## SIMULATIONSFUNKTIONEN IN CREO®

Unterstützen Sie die Produktkonstruktion mit Simulationen und Analysen

Digitale Prototypen sind zur Untersuchung des Entwurfs unter realen Bedingungen ein unverzichtbarer Bestandteil des Produktentwicklungsprozesses. Sie können nicht nur die Herstellung teurer physischer Prototypen reduzieren, sondern auch die Stabilität, Zuverlässigkeit und Sicherheit Ihrer Produkte verbessern. Denn ein Produktrückruf sollte auf jeden Fall vermieden werden.

Uns bei PTC ist klar, warum die meisten Konstrukteure keine Simulationssoftware verwenden möchten. Schließlich sind Sie Ingenieure, keine Analytiker! Allzu lang war Simulationssoftware wenig benutzerfreundlich, zeitaufwendig und schwierig mit CAD-Daten zu integrieren. Doch mit der Simulationssoftware von PTC erhalten Sie in kürzester Zeit präzise Ergebnisse – und Sie brauchen dazu keinen Dokortitel!

Die Simulationssoftware von PTC wurde speziell auf Ingenieure zugeschnitten. Sie bietet die vertraute Benutzeroberfläche von Creo, verwendet die bekannten technischen Fachbegriffe und bietet nahtlose Integration von CAD- und CAE-Daten. Dadurch ist ein perfekt optimierter Prozess möglich. Und das Beste: Die Ergebnisse sind genau und zuverlässig und lassen sich mit geringen Eingaben auch durch Simulationslaien berechnen.

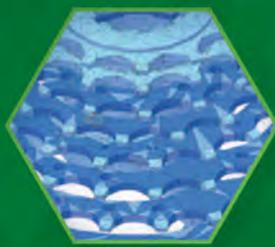
Unsere Simulationssoftware ist eine Komplettlösung für strukturmechanische, thermische und Schwingungsanalyse und bietet umfassende Funktionen für die Finite-Elemente-Analyse (FEA). Damit können Sie das Verhalten Ihrer virtuellen 3D-Prototypen analysieren und validieren, bevor Sie auch nur ein Teil herstellen.



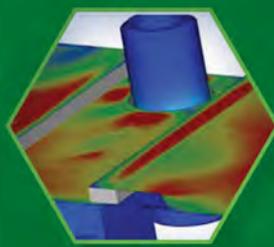
Finite-Elemente-Analyse für Teile und Baugruppen



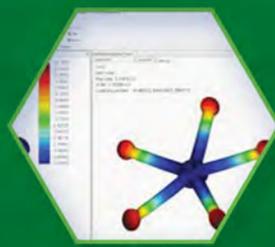
Statische strukturmechanische Analyse



Automatische Vernetzung



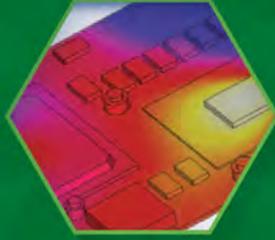
Finite-Elemente-Modellierungsidealisierungen



Ergebnisdarstellung und -berichterstellung



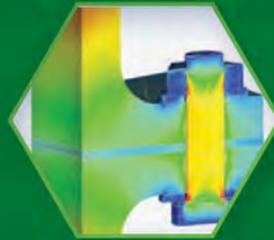
Modale und Beulanalyse



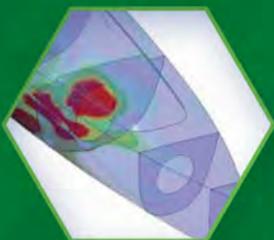
Stationäre Wärmeanalyse



Konstruktionsoptimierung



Kontaktanalyse

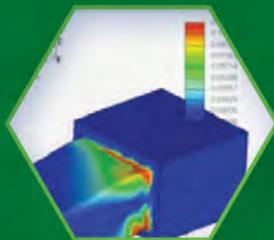


Erweiterte Finite-Elemente-Idealisierungen



creo®

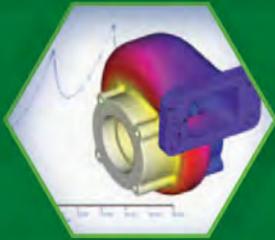
# Simulationsfunktionen



Analyse von nichtlinearen Materialien und starker Verformung



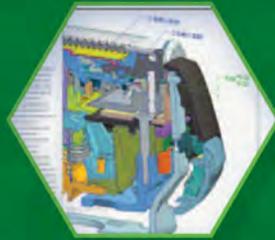
Dynamische Analyse und Analyse mit Vorspannung



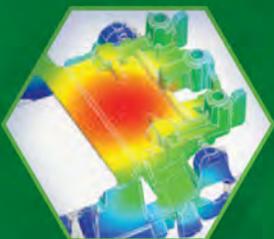
Transiente und nichtlineare Wärmeanalyse



Mechanism Dynamics



Toleranzanalyse



Spritzguss-Füllungsanalyse



Ermüdungsanalyse



Human-Factor-Analyse



Entwicklungsnotizbuch

Funktion	Creo Parametric Essentials Premium	Creo Simulation Extension*	Creo Advanced Simulation Extension
Finite-Elemente-Analyse für Teile und Baugruppen	✓	✓	✓
Statische strukturmechanische Analyse	✓	✓	✓
Finite-Elemente-Modellierungsidealisierungen	✓	✓	✓
Automatische Vernetzung	✓	✓	✓
Ergebnisdarstellung und -berichterstellung	✓	✓	✓
Modal- und Beulanalyse		✓	✓
Stationäre Wärmeanalyse		✓	✓
Konstruktionsoptimierung		✓	✓
Kontaktanalyse			✓
Erweiterte Finite-Elemente-Idealisierungen			✓
Analyse von nichtlinearen Materialien und starker Verformung			✓
Dynamische Analyse und Analyse mit Vorspannung			✓
Transiente und nichtlineare Wärmeanalyse			✓

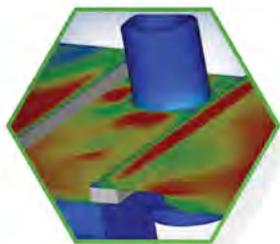
\* Die Creo Simulation Extension ist auch als eigenständige Anwendung erhältlich (Creo Simulate)

**Funktionen von Creo Parametric Essentials Premium:****Finite-Elemente-Analyse für Teile und Baugruppen**

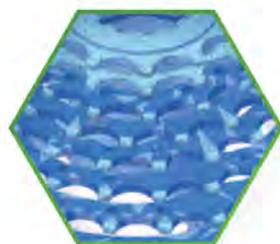
- Analyse der Reaktion eines Entwurfs unter verschiedenen Lastbedingungen
- Nahtlose Integration in die Creo 3D-CAD-Umgebung
- Automatische Prüfungen für besonders zuverlässige Analyseergebnisse
- Umfassende Materialbibliothek
- Voll automatische Netzgenerierung direkt auf der 3D-CAD-Geometrie
- Einheitliche Einheiten überall in der Anwendung

**Statische strukturmechanische Analyse**

- Bestimmen der genauen Spannungen, Dehnungen und Verschiebungen im Produkt
- Lineare statische Analysen
- Einfaches Anwenden von Lasten und Randbedingungen mit technischen Fachbegriffen

**Finite-Elemente-Modellierungsidealisierungen**

- Volumenkörper, Schalen und Balken
- Federn und Massen
- Schweißverbindungen und Verbindungselemente
- Starre Verbindungen

**Automatische Vernetzung**

- Genaue Netzgenerierung direkt auf der 3D-CAD-Geometrie
- Netze folgen detaillierter Geometrie und Kurven präzise
- Automatisches Aktualisieren und Verfeinern der Netze für präzise Simulationen
- Volumenkörper (Tetraeder, Keil, Hexaeder), Schalen (Dreieck, Viereck), Balken, Federn, Massenelemente
- Flexibilität zum Definieren von Elementgrößen, Verteilung und Formen (zugeordnete Vernetzung, dünne Volumenkörper)

## Funktionen der Creo Simulation Extension\*:



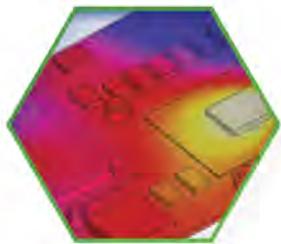
### Ergebnisdarstellung und -berichterstellung

- Vollständiges Ergebnis-Postprocessing inklusive Isolinien-, Isooberflächen-, Querschnitts- und 2D-Diagrammen
- Erzeugen und Speichern von animierten Diagramme (Verformung)
- Linearisierter Spannungsbericht
- Anzeige mehrerer Ergebnisfenster
- Erzeugen von Vorlagen für Ergebnisfensterdefinitionen
- Export von Berichten in gängigen Formaten: VRML, MPG, AVI, Diagrammtabellen, Microsoft Excel



### Modale und Beulanalyse

- Bestimmen der Eigenfrequenzmodi von Schwingungen
- Automatischer Umgang mit Starrkörperfällen (ohne Randbedingungen)
- Bestimmen von Beullasten und Lösen von instabilen Durchschlagproblemen



### Stationäre Wärmeanalyse

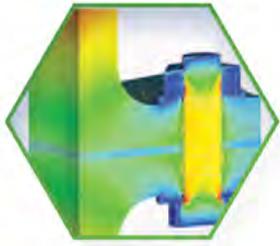
- Simulieren der Wirkungen von Temperatur auf ein Produkt
- Analysieren von Wärmeleitung und Wärmeübertragung durch Konvektion
- Anwenden von Lasten auf Geometrie mithilfe von in hohem Maß konfigurierbaren Verteilungen
- Übertragen der Ergebnisse der Wärmeanalyse in die strukturmechanische Analyse zum besseren Verständnis der Auswirkungen von Wärmelasten



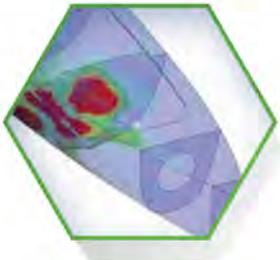
### Konstruktionsoptimierung

- Klares Verständnis der Auswirkungen von Konstruktionsänderungen
- Niedrigere Produktkosten durch Optimierung der Konstruktion für mehrere Ziele, z. B. Senkung des Gewichts unter Beibehaltung der Festigkeit eines Produkts
- Zeitersparnis durch automatische Konstruktionsiterationen entsprechend den Konstruktionsanforderungen
- Niedrigere Fehlerquote durch direkte Einbindung der Ergebnisse externer Tools in die Konstruktionsarbeit, ohne manuelle Datenübertragungen

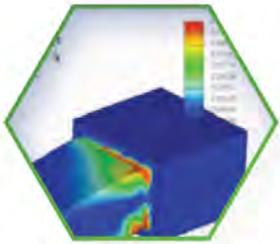
\* Die Creo Simulation Extension ist auch als eigenständige Anwendung erhältlich (Creo Simulate)

**Funktionen der Creo Advanced Simulation Extension:**

**Kontaktanalyse**

- Simulation der Kräfte, die beim Kontakt zwischen Komponenten übertragen werden
- Automatische Kontaktschnittstellenerkennung
- Inklusive Reibungseffekten an Kontaktschnittstellen
- Simulation von Schrumpfpassungen oder Schnappverbindungen


**Erweiterte Finite-Elemente-Idealisierungen**

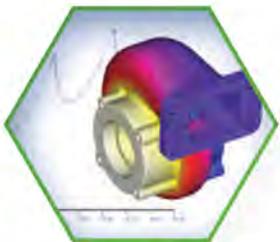
- Verbundschalen (Laminatschicht)
- Nichtlineare Federn (Kraft-Weg-Kurve)
- Risse, Bruchmechanik
- Gewichtete Verknüpfungen


**Analyse von nichtlinearen Materialien und starker Verformung**

- Einfaches Definieren von elastoplastischen und hyperelastischen Materialien
- Nichtlineare statische strukturmechanische Analyse
- Zeitvariable Lasten
- Restspannungen im Modell
- Starke Verformung schmaler/dünnere Produkte


**Dynamische Analyse und Analyse mit Vorspannung**

- Dynamische strukturmechanische Zeit-, Frequenzgang-, stochastische Antwort- und Antwortspektrumanalyse
- Bestimmen der Effekte von Vorspannung auf die modale oder strukturmechanische Analyse anhand der Ergebnisse früherer statischer Analysen
- Anzeige der vollständigen Ergebnisse bei jedem Frequenz- oder Zeitintervall


**Transiente und nichtlineare Wärmeanalyse**

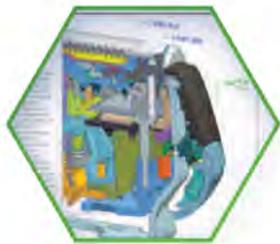
- Temperaturabhängige Konvektionen
- Wärmeübertragung durch Strahlung
- Temperaturabhängige Materialeigenschaften
- Zeitabhängige Randbedingungen

## Erweitern der Simulationsfunktionen mit steigenden Anforderungen



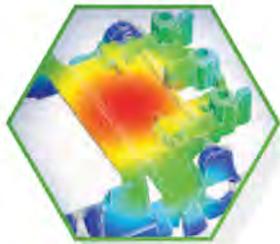
### Mechanism Dynamics

- Bestimmen von Reaktionskräften bei der Mechanismuskonstruktion
- Einbinden von Schwerkraft, Federn, Dämpfern und kraftbasierten Antrieben
- Definieren von Kurvenscheibenkopplungs-Verbindungen zwischen Teilen im Mechanismus
- Automatische Übertragung von MDO-Ergebnissen an die strukturmechanische Analyse zur Untersuchung auf Spannungen im Mechanismus



### Toleranzanalyse

- Bewerten der Auswirkung von Toleranzen auf die Fertigungseignung von Konstruktionen
- Toleranzüberlagerungen
- Automatische Validierung von Bemaßungen und Bemaßungsschleifen
- Grafische Darstellung von statistischen Verteilungen
- Beitrags- und Sensitivitäts-Plotterausdrucke



### Spritzguss-Füllungsanalyse

- Identifizieren möglicher Probleme beim Spritzguss-Füllprozess
- Verbessern der Konstruktionsqualität, Reduktion der Fertigungszykluszeiten und der Überarbeitung von Formen
- Einfach bedienbar, auch für Nicht-Experten ohne umfangreiche Kenntnisse der Kunststoffanalyse



### Ermüdungsanalyse

- Vorhersagen der Lebensdauer von Metallstrukturen, die zu Ermüdungsversagen neigen
- Schätzen der Anzahl der Belastungszyklen vor dem Versagen
- Untersuchen der Auswirkungen von Konstruktionsänderungen auf die Dauerfestigkeit



### Human-Factor-Analyse

- Weniger Zeitaufwand, Budgetbedarf und Obsoleszenz als bei physischen Prototypen
- Konformität mit Sicherheits-, Gesundheits-, Ergonomie- und Arbeitsnormen/-richtlinien
- Kommunikation und Weitergabe von komplexen Interaktionsproblemen zwischen Mensch und Produkt



### Entwicklungsnotizbuch

- Einbetten eines PTC Mathcad Arbeitsblattes direkt in das Creo Modell
- Öffnen, Bearbeiten und Speichern des eingebetteten Arbeitsblattes innerhalb des Creo Modells
- Automatische Weitergabe aller Konstruktionsdetails im Arbeitsblatt mit dem Creo Modell



Die Simulations- und Analysesoftware von PTC ist sowohl als unbefristete Lizenz als auch als Subscription-Lizenz erhältlich. Viele weitere Simulationstools sind ebenfalls verfügbar. Weitere Informationen finden Sie auf [ptc.com](http://ptc.com).



TRIVIT AG  
Jahnstr. 102  
88214 Ravensburg

Tel. +49 751 366 16 0  
Fax: +49 751 366 16 119

[info@trivit-ag.de](mailto:info@trivit-ag.de)  
[www.trivit.de](http://www.trivit.de)