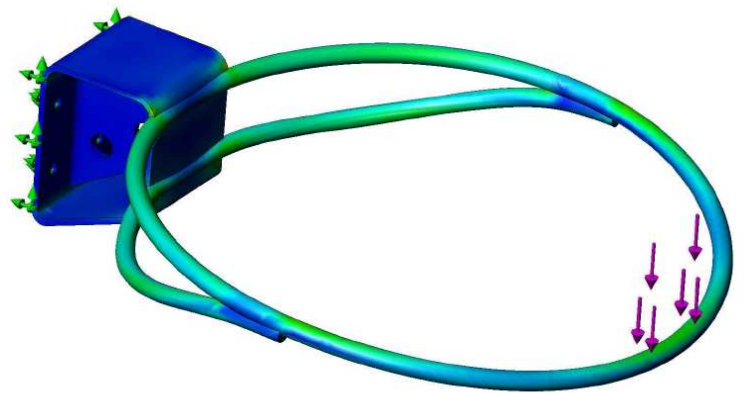


SolidWorks® Lehrunterlagen



Lernsituation „Basketballkorb“

Einteilung in Lernfelder nach den aktuellen Rahmenlehrplänen

Statische und Ermüdungsanalysen von Einzelteilen und Baugruppen.

Einordnung in den Rahmenlehrplan

<u>Beruf:</u>	<u>Lernfeld:</u>
Industriemechaniker	12
Konstruktionsmechaniker	12
Fachschulen für Technik	3
Fachoberschulen	KT

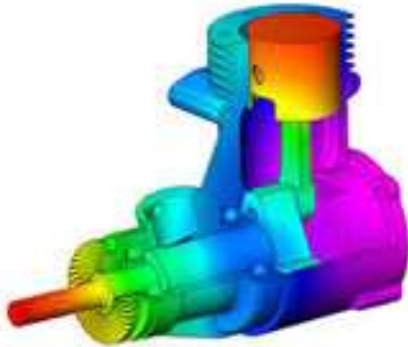
Hauptaugenmerk: Statische- und Ermüdungsanalyse

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler halten technische Systeme instand, indem sie Maßnahmen zur Verbesserung der Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit planen und durchführen.

Sie untersuchen Systeme hinsichtlich der Ursachen der festgestellten Fehler. Sie grenzen Teilsysteme ab und bestimmen die Eingangs- und Ausgangsgrößen. Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfverfahren und Prüfmittel aus und wenden diese an. Aus den Fehlerursachen und der Fehlerhäufigkeit ermitteln sie Schwachstellen, analysieren und bewerten diese unter Anwendung geeigneter Methoden auch hinsichtlich Belastung und Verschleiß. Sie untersuchen Konstruktionen, ermitteln Einflüsse auf deren Betriebsbereitschaft und beheben aufgetretene Mängel.

Themeneinführung



Mit Hilfe der linearen statischen Analyse kann man verschiedene Belastungsbedingungen und die daraus resultierenden Spannungen und Verformungen testen. Das Wissen, wie sich eine Konstruktion unter verschiedenen Bedingungen verhalten wird, befähigt den Konstrukteur, noch vor der Erstellung von Prototypen Änderungen vorzunehmen und dadurch Zeit und Geld zu sparen.

Mit Hilfe der linearen Analyse von COSMOSWorks[®] kann jeder eine grundlegende Spannungsanalyse von SolidWorks[®] Modellen durchführen. Das Programm berechnet Verschiebungen, Dehnungen, Spannungen, Kräfte und gibt Fehlerprognosen als Ergebnis der Analyse unter einer Vielzahl von Belastungsbedingungen.

- Analyse für Teile und Baugruppen
- Shell-Analyse
- Lineare Kontaktanalyse für Baugruppen, einschließlich Reibung
- Thermische Spannungsanalyse
- Isotropes und orthotropes Materialverhalten
- Vorgegebene Verschiebungen
- Kraft, Drehmoment, Druck
- Körperkräfte (Schwerkraft, Zentrifugalkraft)
- Thermische Belastungen

Ausgangssituation

Sie haben sich in Ihrer Freizeit einen Basketballkorb gebaut. Voller Stolz zeigen Sie diesen Ihrem Ausbilder. Dieser fängt an zu lachen und meint dass diese Konstruktion niemals hält. Darauf hin gehen Sie mit Ihm eine Wette ein und wollen Ihm mit einer Statischen Analyse das Gegenteil beweisen!

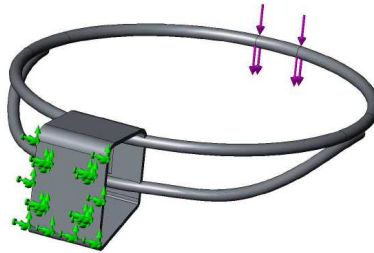
Aufgabe 1 – statische Analyse des Basketballkorbs

Nehmen Sie, mit Hilfe der vorliegenden SolidWorks® Datei (Basketball.prt), eine statische Analyse des Basketballs vor. Gehen Sie dabei folgendermaßen vor:

- 1.1) Überprüfen Sie als erstes, die Dokumenteneigenschaften Ihrer Datei. Achten Sie darauf dass die Einheiten auf MMGS eingestellt sind! Im Anschluss überprüfen Sie die *Materialeigenschaften* Ihres Bauteils. Fügen Sie wenn nötig die **Aluminiumlegierung 2024** hinzu.
- 1.2) Erzeugen Sie eine statische Analyse im COSMOS® Manager mit dem Namen „Statik“ und als *Vernetzungstyp* wählen Sie **Volumenkörpervernetzung**.
- 1.3) Obwohl dies eine statische Analyse wird, müssen wir als erstes die Charakteristischen Eigenschaften der Wöhlerkurve des Ringes für die Analyse definieren. Weisen Sie dem Volumenkörper das Material Alluminum Alloy (**2024 Alloy (SN)**) aus der Bibliotheksdatei Cosmos materials zu. Wählen Sie auf der Registerkarte *Wöhlerkurven* aus der Liste *Interpolieren* den Eintrag **Log-Log**.
- 1.4) Bringen Sie nun eine nach unten gerichtete *Kraft* in Höhe von **140 kg** (Angabe in Newton) auf die Teilfläche an der Ringvorderseite auf, die die Belastung des Basketballkorbes darstellen soll.

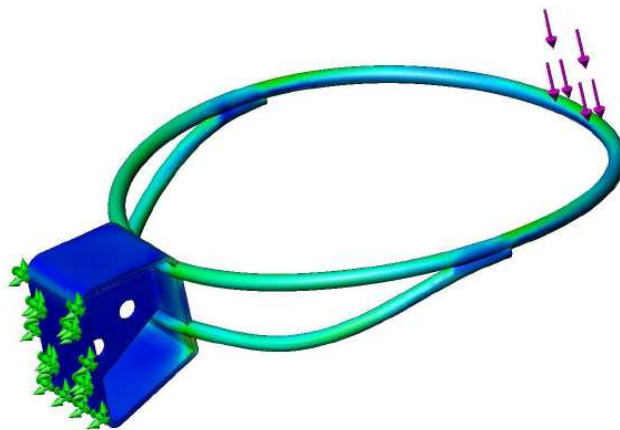


- 1.5) Als nächsten Schritt müssen die Lager definiert werden. Die Lager stellen die **fixierte** Halterung an der Wand dar.



- 1.6) Bevor Sie jedoch die statische Analyse starten können, muss das Modell vernetzt werden. Erzeugen Sie ein Netz mit der **hoher Qualität** und geben Sie als *Globale Größe* **8,74mm** an.

- 1.7) Führen Sie die Analyse aus. Während der Analyse erscheint das *Linear Static* Fenster klicken Sie auf **nein**, damit führen Sie die Analyse weiter aus.



Ergebnis der Spannungsanalyse

- 1.8) Analysieren Sie die Ergebnisse der statischen Analyse und bewerten Sie die Ergebnisse!

Aufgabe 2 – Erzeugen einer Ermüdungsstudie

Nachdem Sie bereits eine statische Analyse erstellt haben, wollen Sie Ihrem Chef zusätzlich zeigen wie lange Ihr Basketballkorb den Belastungen stand hält!

- 2.1) Erzeugen Sie eine statische Analyse im COSMOS[®] Manager mit dem Namen „Ermüdungsanalyse“. Die Angabe *Vernetzungstyps* ist nicht erforderlich.
- 2.2) Fügen Sie Ihrer Studie ein Ereignis hinzu. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *Aktivieren* und wählen Sie **Ereignis hinzufügen**. Geben Sie für die *Anzahl der Zyklen* **10000** ein. Für den *Lasttyp* wählen Sie **Auf Null basierend (LR=0)**. Wählen Sie Ihre statische Analyse als *Studienassoziation* und überprüfen Sie ob der Wert für den *Maßstab* auf **1** gesetzt ist.
- 2.3) Als nächstes Betrachten wir uns die Eigenschaften der Ermüdungsstudie. Klicken Sie hierzu mit der rechten Maustaste auf den Studiennamen „Ermüdungsanalyse“ und wählen Sie *Eigenschaften*. Überprüfen Sie ob im Dialogfenster der Ermüdungseigenschaften die Auswahl für *Konstante Amplitudenereignisinteraktion* auf **Beliebige Interaktion** gesetzt ist. Ändern Sie *Wechselspannungsberechnung mit* auf **Maximale absolute Hauptspannung (P1)**. Wählen sie als *mittlere Spannungskorrektur* die **Gerber-Methode** aus. Achten Sie darauf dass die *Kerbwirkungszahl (Kf)* auf **1** gesetzt ist.
- 2.4) Führen Sie die Ermüdungsanalyse aus.
- 2.5) Analysieren Sie die Ergebnisse der Ermüdungsanalyse und bewerten Sie die Ergebnisse!