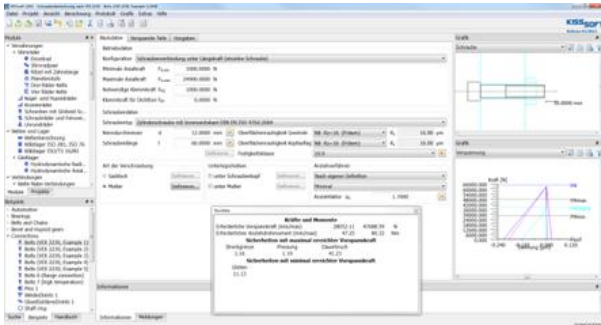


KISSsoft berechnet Schraubenverbindungen



Die Berechnung der Schraubenverbindungen in KISSsoft erlaubt die Verwendung des gesamten Umfangs der VDI 2230 (Ausgabe 2014) und weitere, in der Industrie angewendete, ergänzende Berechnungsmethoden.

Neben dem Protokoll werden das Verspannungsdiagramm, die Montagevorspannkkräfte und die Schraubengeometrie in Grafiken dargestellt.

Berechnung nach VDI 2230 (Blatt 1)

- Einzelschraubenverbindungen
- Resultate für alle Sicherheiten
- Diverse Diagramme für Verspannung, etc.

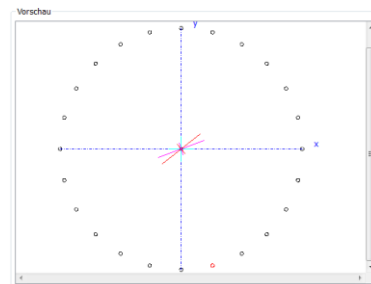
Mit vordefinierten Betriebsarten werden Belastungen für Einzelschraube oder Flanschverbindung vorgegeben. Die verspannten Teile lassen sich als Platten, Hülsen, Kreisringelemente und prismatische Körper definieren. Die Berechnung erfolgt mit vorgegebenem Anziehmoment oder Vorspannkraft, wobei exzentrische Verspannung und Belastung möglich sind.

Berechnung nach VDI 2230 (Blatt 2)

- Mehrschraubenverbindungen
- Berechnung nach FE-Klasse II und III
- Schnittstelle zum ANSYS Workbench Tool

Bei der Konsolverbindung können Schrauben mit beliebiger Position definiert werden, auf welche eine Querkraft und ein Biegemoment in zwei Richtungen sowie ein Torsionsmoment wirken. Mit der Annahme starrer Platten, die mit Federn an den Schraubenpositionen verbunden sind, wird die Lastaufteilung auf die Schrauben berechnet. Ein Faktor für die Steifigkeit lässt zu, unterschiedliche Schraubendurchmesser abzubilden.

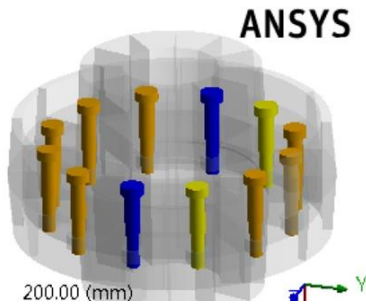
Die Schraubenpositionen werden in einer Tabelle eingegeben oder aus einer Datei eingelesen. Die resultierenden Axialkräfte sowie die notwendigen Klemmkkräfte für Querkraftübertragung werden ebenfalls in der Tabelle angezeigt.



FE-Resultate integrieren

Die Erweiterung von Blatt 2 enthält unter anderem die Berechnungsabläufe, um FE-Resultate mit in die Berechnung einzubeziehen. In KISSsoft stehen die Modellklassen II und III zur Verfügung.

Um den Berechnungsprozess zwischen FE-Methoden und analytischer Rechnung zu vereinfachen und zu automatisieren, ist von CADFEM ein neu entwickeltes Tool verfügbar, welches mit den Belastungen und Bauteilgeometrien die Kräfte ermittelt und im Hintergrund mit KISSsoft den Berechnungsnachweis durchführt. Das betreffende Tool „WB/Bolt Assessment Inside ANSYS“ ist über CADFEM beziehbar.



Die Berechnung über die Eingabe der Kräfte in KISSsoft ist auch unabhängig vom ANSYS Workbench Tool möglich.

Berechnungsmöglichkeiten

- Umfangreiche und erweiterbare Datenbanken
- Eigene Berechnungsabläufe integrieren
- Handbuch und Dokumentation

KISSsoft stellt grosse Datenbanken für Schraubengeometrien, Werkstoffe etc. zur Verfügung, welche sich durch eigene Einträge erweitern lassen. Zusätzlich sind die Protokollvorlagen mit eigenen Berechnungsabläufen erweiterbar. Eine ausführliche Dokumentation mit Handbuch und Grafiken rundet das Produkt ab.

Eigene Erweiterungen

Nebst den zur Verfügung stehenden Tabellen mit den Normwerten enthält die Software Möglichkeiten zur Eingabe von eigenen Definitionen für die meisten Vorgabewerte wie Geometrie- und Materialdaten. Für alle betroffenen Elemente sind Tabellen integriert, wie z.B. Schrauben nach DIN EN ISO 4762, 4014, 4017, 1207, 8765, 8676, DIN EN 1662, 1665, ASME B18.2.1, Normen für Bohrungen, Unterlagscheiben, Muttern etc. Eigene Definitionen von Schrauben fast beliebiger Komplexität – auch von Hohlschrauben – sind ebenfalls möglich.

Des Weiteren sind in der KISSsoft-Schraubenprotokollvorlage auch eigene Berechnungsalgorithmen zu definieren. Somit lassen sich betriebsspezifische Nachweise oder Zusatzberechnungen direkt in KISSsoft durchführen, wobei ein paralleles Nachrechnen überflüssig wird.

Sicherheiten für Betriebskräfte

Bei der Berechnung der Schraube nach VDI 2230 fehlt die sonst bei Festigkeitsberechnungen an sich übliche Angabe eines resultierenden Sicherheitsfaktors. Um trotzdem einen Hinweis darauf zu geben, wie gut die Schraube hinsichtlich ihrer Betriebskräfte dimensioniert ist, wird eine sogenannte „Ausnutzung“ als Resultat berechnet.

Die Ausnutzung in % gibt an, wie gross das Verhältnis der benötigten Vorspannkraft F_{MMax} zur effektiv möglichen Vorspannkraft F_M ist. Die entsprechenden Formeln sind nicht in der VDI 2230 zu finden und werden deshalb beim Erstellen des Protokolls von KISSsoft ausgedruckt.

Schraubenberechnung bei hohen und tiefen Temperaturen

Schrauben werden meist bei Umgebungstemperatur montiert. Der Einfluss der Betriebstemperatur auf den Verspannungszustand der Schraube und damit auf die Sicherheit der Verbindung ist jedoch beträchtlich. Beim Verschrauben von Leichtmetallwerkstoffen mit Stahlschrauben beispielsweise verändern sich die Verhältnisse schon bei Betriebstemperaturen von 70 Grad markant.

Die Erweiterung der Schraubenberechnung von KISSsoft erlaubt nun, in Anwendung der Rechenvorschrift nach VDI 2230, die Schraubenverbindungen auch bei Betriebstemperaturen zwischen -200 und +1000 Grad Celsius zu berechnen. Für Schrauben und verspannte Teile können derweil unterschiedliche Temperaturen vorgegeben werden.

Die Berechnung der Vorspannkraftänderung infolge Wärmedehnung erfolgt nach H. Wigand, Schraubenverbindungen, 4. Auflage, 1988. Alle weiteren Berechnungen basieren auf den Gleichungen der VDI 2230.

Falls Sie Interesse an einer Testlizenz haben, schreiben Sie uns bitte auf info@KISSsoft.AG