

ROBUSTHEITSBEWERTUNG

optiSlang quantifiziert die Robustheit von Designs durch die Generierung eines Sets möglicher Design-Realisierungen auf der Grundlage streuender Eingangsvariablen. Die Zuverlässigkeit der Variations- und Korrelationsmaße wird mit einem Minimum an Designberechnungen erreicht und durch optimierte Latin Hypercube Samplings und die Quantifizierung der Vorhersagefähigkeit der Ergebnisvariation durch den CoP abgesichert.

Praktische Anwendung

Optimierte Designs werden oft an ihre Leistungsgrenzen gebracht, z. B. bei der Materialstärke. Es ist daher notwendig, die Auswirkung von streuenden Eingangsvariablen, z. B. Geometrie, Materialparameter, Randbedingungen oder Lasten, auf die Robustheit der optimierten Designs zu untersuchen. Stochastische Analysen basierend auf bestmöglichen Annahmen zu den Eingangsunsicherheiten sind das geeignete Mittel für Robustheitsbewertungen. Unsere Erfahrungen zeigen, dass neben der Standardvariation oder den Sigma Levels auch Variationskoeffizienten ein geeignetes Robustheitsmaß sind, um die relativen Variationen der kritischen Modellantworten mit der relativen Variation der Inputvariablen zu vergleichen.

Best Practice

- Berücksichtigung aller einflussnehmenden Unsicherheiten als wichtigster Input einer Robustheitsbewertung
- Vordefinierte Verteilungsfunktionen und eine Eingangskorrelationsmatrix unterstützen die Definition der streuenden Eingangsvariablen
- Automatische Generierung optimierter Latin Hypercube Samplings für den Scan des Robustheitsraumes mit minimalem Eingangskorrelationsfehler
- Quantifizierung der wichtigsten Eingangsstreuungen und deren Einfluss pro Ergebnisgröße mittels CoP

- Quantifizierung der Robustheit im Histogramm der Ergebnisgrößen inklusive der Schätzung von Überschreitungswahrscheinlichkeiten (Auszählen und mittels gefitteter Verteilungsfunktionen)

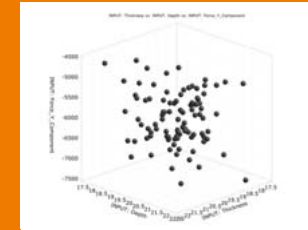
Methoden

- Streuende Eingangsvariablen mit Verteilungstypen und Eingangskorrelationen
- Optimiertes Latin Hypercube Sampling
- Fitting von Verteilungsfunktionen im Histogramm der Ergebnisgrößen
- Schätzung von Sigma Abständen
- Schätzung von Überschreitungswahrscheinlichkeiten

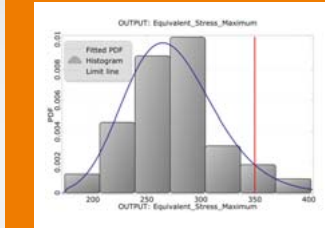
Ergebnisauswertung & Visualisierung

- Histogramme zur Darstellung der Ergebnisstreuung
- Lineare und nichtlineare Korrelationsmatrizen, Quantifizierung der Parametereinflüsse
- Fitting von Verteilungsfunktionen pro Ergebnisgröße, Sigma Werte, Überschreitungswahrscheinlichkeiten
- Traffic Light Plot zur Überprüfung der Überschreitung von Grenzwerten kritischer Antwortgrößen

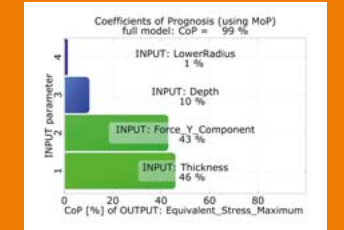
1 Latin Hypercube Sampling



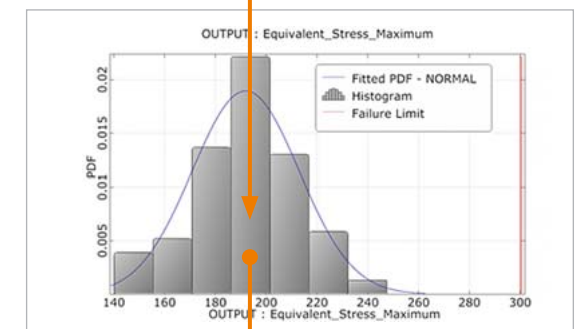
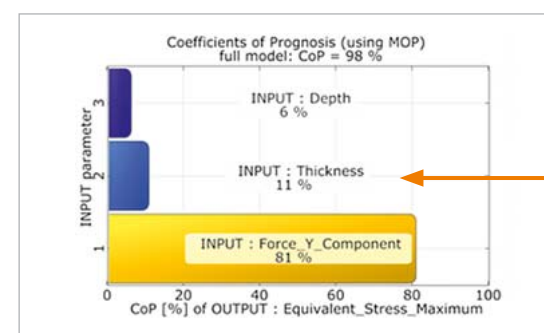
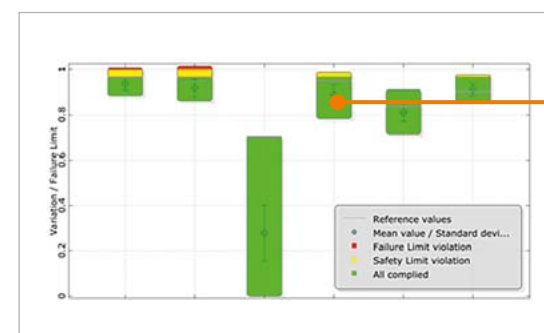
2 Variation der Ausgabeparameter



3 Wichtigkeit der Parameter



Identifizierung der wichtigsten Streuungsvariablen zur Sicherstellung der Designqualität



Analyse der Streuung der Antwortgrößen innerhalb einer varianzbasierten Robustheitsanalyse: Der Traffic Light Plot zeigt die Antwortstreuung im Vergleich zu vorgegebenen Fehlergrenzen. Mit Hilfe des geschätzten Mittelwerts und der Varianz können die Sicherheitsabstände kontrolliert werden. Darüber hinaus liefern Korrelationsanalysen zusätzlichen Informationen über die Ursachen der Streuung.