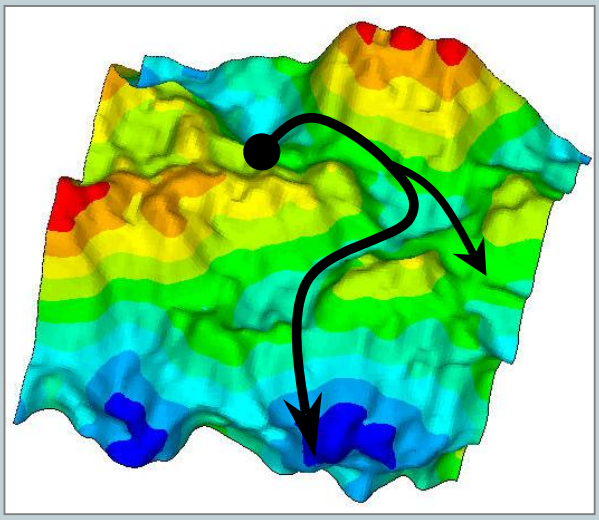
Materialparameteridentifikation (Curve Fitting) mit dem DesignXplorer

Problem:

Im Newsletter 11/04 haben wir eine Methode vorgestellt, wie die im klassischen ANSYS implementierten Optimierungsalgorithmen für eine Anpassung von Materialparametern an Versuchsergebnisse genutzt werden können. Wenn man versucht diese Methoden auf komplexere Materialgesetze (Chaboche kombiniert mit NLISO) anzuwenden, stellt man fest, dass man in einem lokalen Minimum landet, aber nicht das globale Optimierungsziel erreicht.



So eine Aufgabe zu lösen gelingt mit einem genetischen Algorithmus.

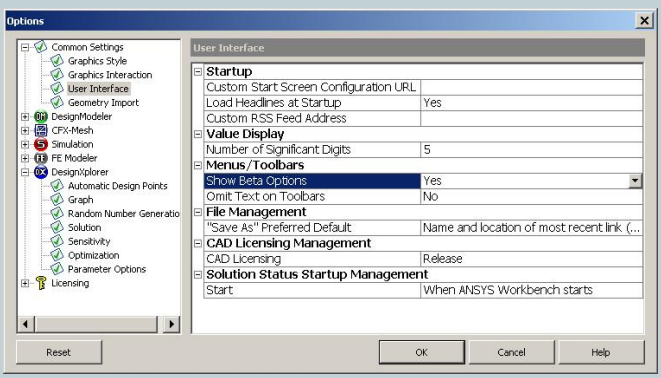
Genetischer Algorithmus:

Ein genetischer Optimierungsalgorithmus geht von einer bestimmten Anzahl zufällig erzeugter Varianten aus. Diese werden hinsichtlich Ihrer Güte in Bezug auf Erfüllung des Optimierungsziels bewertet.

Es werden nun mehrmals neue Varianten erzeugt, wobei die neuen Varianten durch Auswahl von günstigen Kandidaten (Selektion), Kombination von Eigenschaften günstiger Kandidaten (Rekombination) und zufälliger Veränderung von Eigenschaften (Mutation) entstehen.

Solche Verfahren können auch stark nichtlineare Probleme und Optimierungsprobleme mit mehreren lokalen Minima lösen.

Im DesignXplorer Version 10 ist solch ein genetischer Algorithmus als Beta enthalten.



Da es ein Beta Feature ist gilt, dass die Funktion noch nicht ausreichend getestet ist und der Benutzer für die Verwendung die Verantwortung übernimmt.

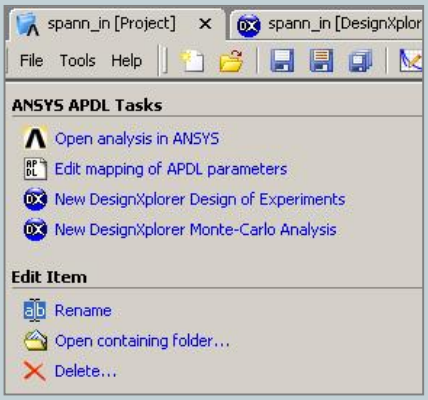
Die Anzeige der Beta Optionen wird im Optionenmenü angeschaltet.

Materialparameteridentifikation (Curve Fitting) mit dem DesignXplorer

Handhabung:

Der DesignXplorer kann neben den parametrisierten Modellen aus ANSYS Workbench auch parametrisierte APDL Files verwenden.

Auf der Projektseite kann ein APDL File in das Projekt verlinkt werden. Welche Parameter als Eingangsgrößen und welche als Ausgangsgrößen verwendet werden sollen kann ebenfalls hier eingestellt werden. (parameter mapping)



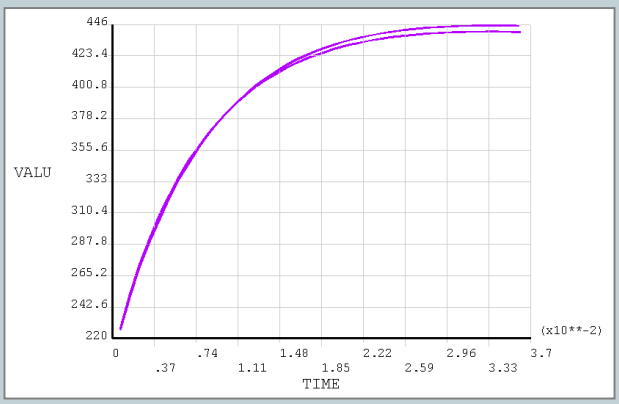
Sind die Betaoptionen eingeschaltet kann der sog. „Monte Carlo“ DesignXplorer gestartet werden.

Hier kann nun wie gewohnt auf der ersten Seite der Variantenraum eingestellt werden.

Nach der Evaluierung durch Drücken des Start Blitzes, kann unter dem Punkt „Goal driven Optimization“ der Genetische Algorithmus „MOGA“ (multi objective genetic algorithm) gewählt werden. Als Ziel wird die Minimierung der Größe „Fehler“ bestimmt.

Es werden die Anzahl der Anfangssamples, die Anzahl der Samples pro Generation und die Anzahl der Generationen festgelegt.

Am Ende liefert „Generate or update candidate Designs“ drei Vorschläge für optimierte Designs. Unten dargestellt sind die Soll und die optimierte Spannungs-Dehnungs Kurve.

MV

	Soll	Optimiert
Chaboche		
Yield stress	200	--
c	10966	10382
b	87	176.99
NLISO		
Yield stress	200	--
R0	0	--
Rinfin	122	184.56
b	128	95.01