

Thema

Treffen sich Flächenpositionen mit unterschiedlichen Netzparametern (Elementkantenlänge, Generierungswinkel oder -ursprung), werden bei der Generierung unter Beibehaltung eines regelmäßigen Netzes im Innenbereich Übergangselemente im Kontaktbereich erforderlich, die sehr verzerrt ausfallen können. Diese u.U. unförmigen Elemente führen oft zu betragsmäßig erhöhten Schnittgrößen, was sich vor allem an Singularitätsstellen deutlich bemerkbar macht.

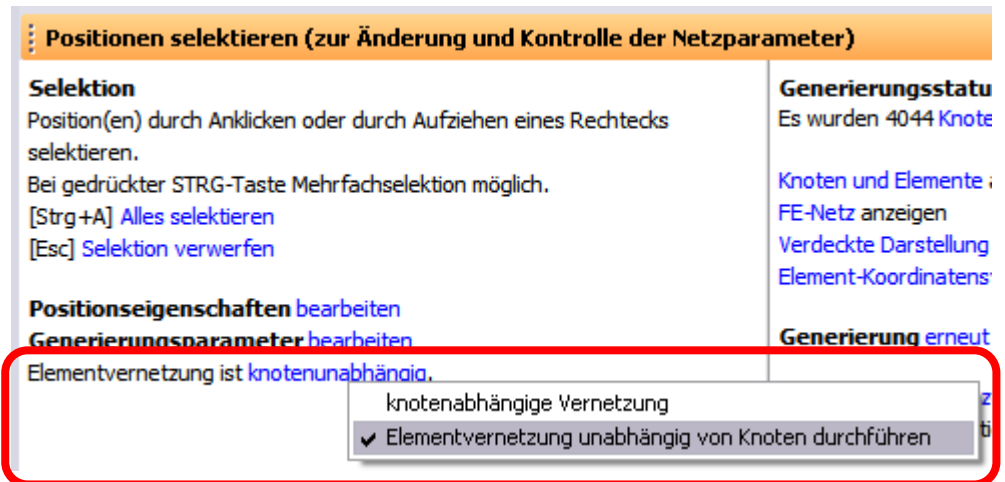
Seit ING+-Version 2008 wird diese Problematik mit der standardmäßigen Verwendung der **knotenunabhängigen Vernetzung** abgeschwächt. Hiermit erfolgt die Vernetzung einer Fläche im Kontaktbereich ohne Einfluss der Netzparameter benachbarter Flächen. Dadurch kann vollkommen auf Übergangselemente verzichtet werden. Die Elemente werden an der Kontaktlinie der Flächen miteinander gekoppelt, ohne dass hierzu gemeinsame Knoten generiert werden müssen.

Im Rechenkern von MicroFe ist ein neues allgemeines Variationsprinzip bei der Finite-Element-Formulierung implementiert worden, das bei der Verbindung von Bauteilpositionen, welche aus Elementen mit unterschiedlichen Ansatzfunktionen bestehen und nichtkonforme Netze an den gemeinsamen Flächengrenzen aufweisen, verwendet wird. So ist es möglich, im FE-Modell Flächen ohne Anpassung von Knoten an Flächengrenzen miteinander zu koppeln. Nach dem gleichen Prinzip ist bereits seit ING+-Version 2006 die Verbindung von Balken- und Flächenelementen mittels sog. „Koppelfederelemente“ realisiert.

Vorgehensweise

Die knotenunabhängige Vernetzung ist im Vernetzungsmodus in den Eingabehinweisen oder unter „Extras / Standards / Standardwerte / Generierung“ zu de-/aktivieren. Standardmäßig ist diese aktiviert.

Nach einer Änderung dieser Generierungsoption ist das FE-Modell neu zu generieren, damit die Änderung wirksam wird.



Positionen selektieren (zur Änderung und Kontrolle der Netzparameter)

<p>Selektion Position(en) durch Anklicken oder durch Aufziehen eines Rechtecks selektieren. Bei gedrückter STRG-Taste Mehrfachselektion möglich. [Strg+A] Alles selektieren [Esc] Selektion verwerfen</p> <p>Positionseigenschaften bearbeiten Generierungsparameter bearbeiten</p> <p>Elementvernetzung ist knotenunabhängig.</p>	<p>Generierungsstatu Es wurden 4044 Knoten</p> <p>Knoten und Elemente: FE-Netz anzeigen Verdeckte Darstellung Element-Koordinaten:</p> <p>Generierung erneut</p>
---	--

knotenabhängige Vernetzung
 Elementvernetzung unabhängig von Knoten durchführen

Wichtig:

Bei Verwendung der knotenunabhängigen Vernetzung dürfen zurzeit noch keine Flächengelenke auf Kontaktlinien benachbarter Flächen gesetzt werden. In diesem Fall ist die knotenunabhängige Vernetzung zu deaktivieren.

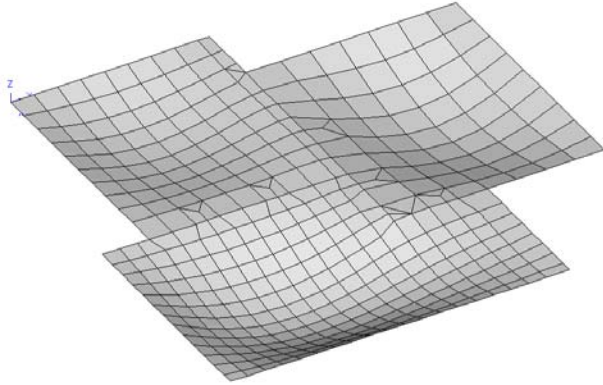
Mit Ausnahme der eben beschriebenen Einschränkung bietet es sich immer an, diese neue Vernetzungsvariante zu verwenden.

Beispiele

Nachfolgend sind einige FE-Modelle dargestellt, an denen die unterschiedlichen Vernetzungsstrategien an den Flächengrenzen deutlich erkennbar sind.

Beide Varianten liefern jeweils identische Verformungen. Deutliche Unterschiede in den Schnittgrößen treten nur an Singularitätsstellen auf.

knotenabhängige Vernetzung



knotenunabhängige Vernetzung

