

10 Tipps für schlecht konvergierende Kontaktprobleme in ANSYS Workbench

Die folgenden Maßnahmen – so zeigt die Erfahrung – können helfen, ein nicht konvergierendes Kontaktproblem zum Laufen zu bringen. Dabei sollte man immer nur einen Parameter ändern, und dann testen. Wenn es dann erst mal läuft und man eine Lösung sieht, kommt man im Nachhinein auch leichter auf die Ursache des Konvergenzproblems und kann gezielt die nötigen Parameter einstellen und unnötige Änderungen wieder verwerfen.

1. Das Problem so stark wie möglich vereinfachen: Symmetrien ausnutzen, 2D statt 3D, grobes Netz mit linearen Elementen verwenden, Werkstoff vereinfachen, um schnell viele Varianten ausprobieren zu können.
2. Falls möglich, als Last Verformungen/Verschiebungen [Displacements] statt Kräften vorgeben. Mit kleinen Verschiebungen starten (z.B. halbe Elementgröße). Und: ggf. weitere Bewegungsmöglichkeiten des Systems zunächst durch Wahl weiterer Bindungen (= Verschiebungsrandbedingungen oder Constrained Equations) blockieren.
3. Kleinere und damit mehr Substeps erzwingen. *Analysis Settings / Auto Time Stepping = On* wählen (siehe Bild). Der erste Substep verwendet hier ein 100stel der Last (Verschiebung) und steigert danach die Last in mindestens 10, maximal 1000 Schritten bis zur vollen Last. Bei der Default-Einstellung wird sofort eine Lösung mit der vollen Last getestet.
4. *Methode = Pure Penalty* verwenden.
5. *Time Step Control = Automatic Bisection* verwenden. Der Kontaktalgorithmus kann damit wohl erst richtig Einfluss nehmen auf die Schrittweitensteuerung.
6. *Update Stiffness = Each Iteration* verwenden.
7. *Interface Treatment = Ramped Effects* aktivieren.
8. Den Kontaktsteifigkeits-Faktor "manuel" auf 0,1 reduzieren (Default ist 1,0). Damit wird zwar die Durchdringung vergrößert, aber die Empfindlichkeit des Lösungsverfahrens reduziert. Wenn man die Sache erst mal zum Konvergieren gebracht hat, kann man später wieder versuchen, die Steifigkeit zu erhöhen, bis einen die Durchdringungstiefe nicht mehr stört.
9. Das tangentielle Verhalten des Kontakts ändern: Reibkoeffizient variieren, Extreme testen: reibungsfrei vs. Haften.
10. Die *Pinball Region* manuell wählen und dann in jedem Fall größer als einen möglichen initialen Gap bzw. eine initiale Durchdringung wählen.

