

Seismischer Nachweis eines Kugelhahns

Aufgabenstellung

Aufgrund des gesteigerten Bewusstseins für die Gefährdung durch Erdbeben, werden in den letzten Jahren immer häufiger seismische Festigkeitsnachweise gefordert. Im vorliegenden Fall sollte geprüft werden, inwieweit ein bereits bewährter Kugelhahn auch in seismisch aktiven Gebieten eingesetzt werden kann. Eine Möglichkeit, diese Nachweise zu erbringen, sind Shaker-Versuche. Diese sind jedoch sehr aufwendig und nur bei entsprechend kleinen Bauteildimensionen möglich. Optimierungen können nur anhand von neuen Prototypen und Versuchen untersucht werden. Alternativ können die Nachweise auch anhand von FE-Berechnungen erfolgen.

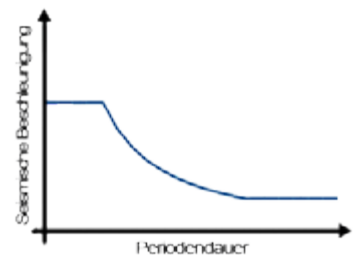
Lösungsweg und Ergebnisse

Es wurde ein FE-Modell von der Konstruktion erstellt. Zunächst wurden in einer Modalanalyse die Eigenfrequenzen und Schwingungsformen bestimmt. Anhand vereinfachter quasi-statischer Analysen (konstante seismische Beschleunigung) wurden potentielle Schwachstellen aufgespürt und entschärft.

Der vereinfachte Ansatz ermöglichte zeitnahe und kostengünstige Untersuchungen von Optimierungsmaßnahmen. Der abschließende Standsicherheitsnachweis erfolgte dann anhand einer Spektrumsanalyse. Hierbei wurde das seismische Erdbebenspektrum gemäß Russischer Norm SNiP definiert und die Antwort (Spannungen und Verformungen) der Konstruktion bestimmt. Die Bewertung der Spannungen erfolgte gemäß den AD 2000-Merkblättern.



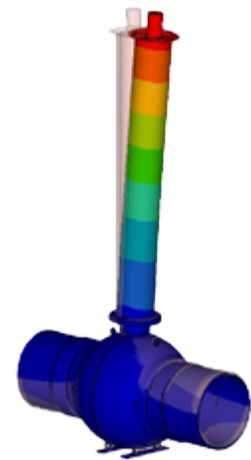
gefertigter Kugelhahn




Erdbebenspektrum



Geometrie (CAD)



Schwingungsform

Mit freundlicher Genehmigung von  SCHUCK GROUP

Nutzen für den Kunden

Durch die Berechnungen konnte eine bestehende Konstruktion für die zusätzlichen seismischen Anforderungen ertüchtigt werden. Der Kunde bekam einen seismischen Standsicherheitsnachweis, den er seinem Endkunden vorlegen konnte. Aufwendige reale Versuche konnten so eingespart werden.