

## Testarbeit Herbst 2016

### Statische FEM-Analyse einer Ringfedersäule

#### 1. Einleitung

Ringfedern bestehen aus geschlossenen Außen- und Innenringen, die mit kegeligen Flächen ineinander greifen. Die axiale Druckkraft setzt sich über die Kegelflächen in Zugspannungen für die Aussenringe und in Druckspannungen für die Innenringe um. Infolge elastischer Verformung schieben sich die Ringe ineinander, die Federsäule verkürzt sich (siehe Roloff/Matek: Maschinenelemente, Kapitel 10). Für eine Ringfedersäule soll das Federverhalten und die Steifigkeit untersucht werden.

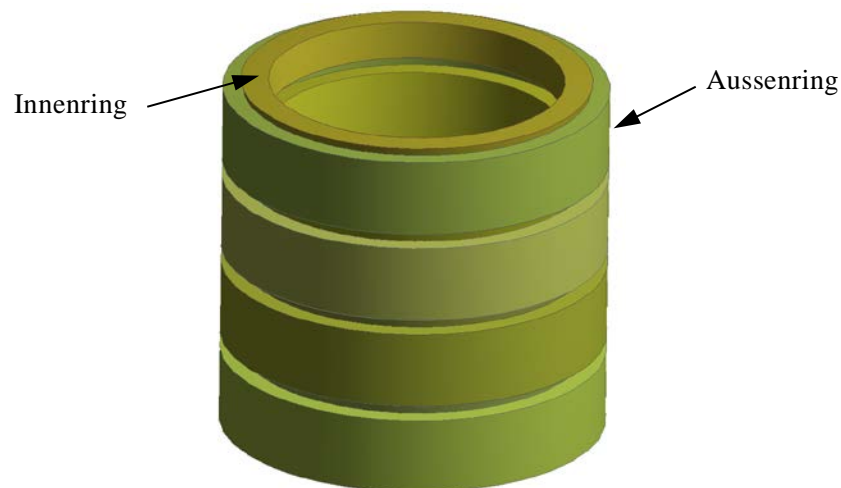


Abb. 1: Ringfedersäule

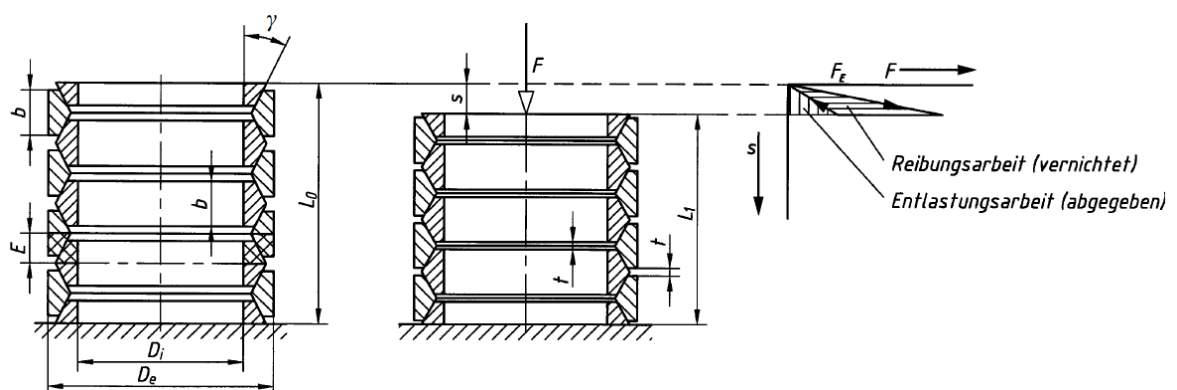


Abb. 2: unbelastete und belastete Ringfedersäule mit Federkennlinie

## 2. Angaben zur Feder

- a) Geometrie: 8 Ringelemente (7 ganze und 2 halbe, siehe Abb. 2)
- b) Dimensionen:  $D_e = 100 \text{ mm}$ ,  $D_i = 76.6 \text{ mm}$ ,  $b = 20 \text{ mm}$ ,  $E = 12 \text{ mm}$ ,  $\gamma = 12^\circ$
- c) Material: Baustahl
- d) Belastung:  $F = 25 \text{ kN}$  (Eigengewicht und Vorspannung sollen nicht berücksichtigt werden)
- e) Kontakt: reibungsbehaftet,  $\mu = 0.1$

## 3. Aufgabenstellung

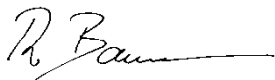
Die Aufgabe soll mit Hilfe eines elastischen FE-Modells gelöst werden. Bearbeiten Sie dabei folgende Punkte:

- a) Wählen Sie eine geeignete Idealisierung und erstellen Sie ein entsprechendes Geometrie- und FE-Modell.
- b) Setzen Sie die richtigen Kontaktbedingungen, so dass das richtige Verhalten zwischen den einzelnen Ringelementen abgebildet wird. Für ein besseres Konvergenzverhalten verwenden Sie als Algorithmus das „Lagrange-Verfahren“.
- c) Definieren Sie die passenden Randbedingungen, sowie die Lasten und bringen Sie diese auf Ihr Modell auf. Simulieren Sie das Federverhalten für einen kompletten Zyklus (Be- und Entlastung)
- d) Analysieren Sie Ihr Modell bzgl. den Verformungen und Spannungen. Überprüfen Sie es auf Plausibilität.
- e) Überprüfen Sie die folgende Aussage aus Roloff/Mattek: Die Rückfederung erfolgt erst, wenn die Federkraft auf etwa 1/3 gesunken ist. Bestimmen Sie die Reibarbeit eines kompletten Zyklus (Fläche unter der eingeschlossenen Kraft-Weg-Kurve).

## 4. Ausführung

Erstellen Sie ein geeignetes Simulationsmodell und versuchen Sie obige Fragen zu beantworten. Am 15.12.2016 werden Ihnen im Rahmen eines Tests noch zusätzliche Fragen gestellt, die Sie mit Hilfe Ihres Modells und ANSYS beantworten sollen.

24. November 2016



R. Baumann