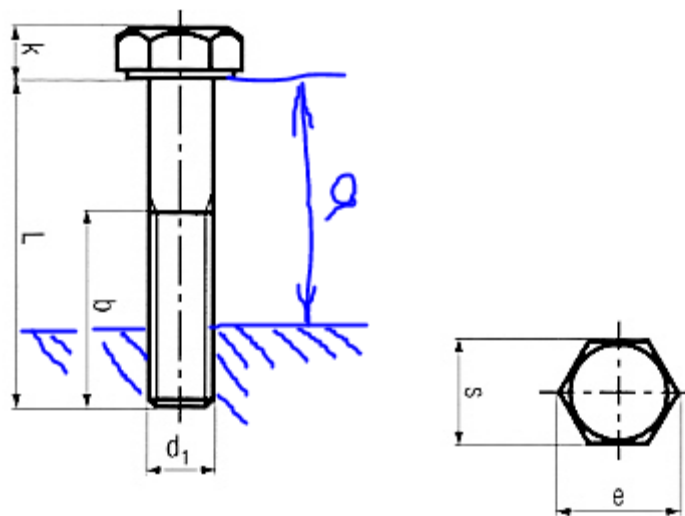


# Aufgabe 7: Modalanalyse einer Schraube

Mit einer Modalanalyse werden die möglichen freien Schwingungen, also die Eigenschwingungen, eines in der Regel linearen Systems berechnet. Dabei werden in der Regel keine Kräfte (Erregungen) vorgegeben. Wichtig sind aber die Verschiebungsrandbedingungen.

## Modellbeschreibung

**Gegeben:** Sechskantschraube DIN 933 aus Stahl, die um  $a = 160$  mm aus einem Fundament herauschaut:



$d_1$	M4	M5	M6	M8	M10	M12
b $L \leq 125$	14	16	18	22	26	30
b $L > 125 \leq 200$			24	28	32	36
b $L > 200$					45	49
e	7,66	8,79	11,05	14,38	18,9	21,1
k	2,8	3,5	4	5,3	6,4	7,5
s	7	8	10	13	17/16*	19/18*

**Gesucht:** Berechne die ersten (ca. 6) Eigenschwingungsformen und –frequenzen.

## Arbeitsschritte, Aufgaben, Fragen

1. Schätze ab, welche Eigenschwingungsformen in welcher Reihenfolge Du hier erwartest!
2. Führe dann die Modalanalyse mit Workbench durch.
3. Versuche mindestens eine der Eigenfrequenzen analytisch abzuschätzen. Du kannst dabei den Schaft als masselos annehmen.

4. Welchen Anteil der Schaftmasse müsste man dem Schraubenkopf zusätzlich beaufschlagen, damit die Eigenfrequenz zur Simulation passt?
5. Was ändert sich am Ergebnis, wenn die Einspannung unten freigegeben wird?  
Welchen Einfluss hat die Netzfeinheit auf die Ergebnisse?