



Aufgabenstellung

Ermittlung der Hauptspannungen, der Hauptspannungsrichtung und der Vergleichsspannung an Stellen großer Beanspruchungen im Gelenkbereich der Glieder.
Die Auswahl der Messorte erfolgte an Hand der rechnerischen Bemessungsunterlagen.



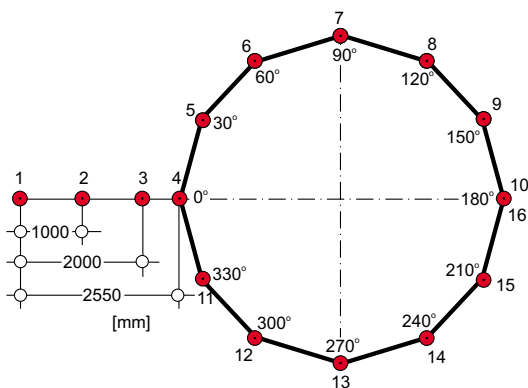
Lage und Verteilung der Messgruppen

Versuchsdurchführung

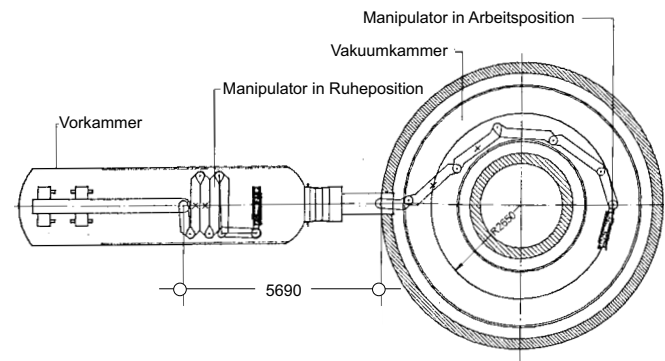
Jede der 16 Messpositionen wurde mit den Belastungen

$$\begin{aligned} F_1 &= 0 \quad kN, \\ F_2 &= 2.2 \quad kN \text{ und} \\ F_3 &= 4.2 \quad kN \end{aligned}$$

an der Manipulatorspitze angefahren.



Messpositionen des Manipulators



Arbeitsschema
Messtechnik

Lastmessung: Zugkraftmessstab EB 6 Klasse G 1
Dehnungsmessung: 39 DMS-Rosetten 0° / 45° / 90°
Messwerterfassung: Vielkanal Messwerterfassungsanlage
Messwertverarbeitung: online mit einem PC

Berechnung
der Hauptspannungen aus den Dehnungen:

$$\sigma_{max,min} = \frac{E}{2} \left[\frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{1 - \mu} \pm \frac{\sqrt{2}}{1 + \mu} \sqrt{(\varepsilon_1 - \varepsilon_3)^2 + (\varepsilon_3 - \varepsilon_2)^2} \right]$$

der Hauptspannungsrichtung:

$$\tan 2\alpha = \frac{2\varepsilon_3 - \varepsilon_1 - \varepsilon_2}{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}$$

der Vergleichsspannung:

$$\sigma_V = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - \sigma_1 \sigma_2}$$



Zu Versuchszwecken aufgebauter Manipulator