

Protokoll Bewegungsmessung

Versuch 2: Wellenmittelpunktbahn

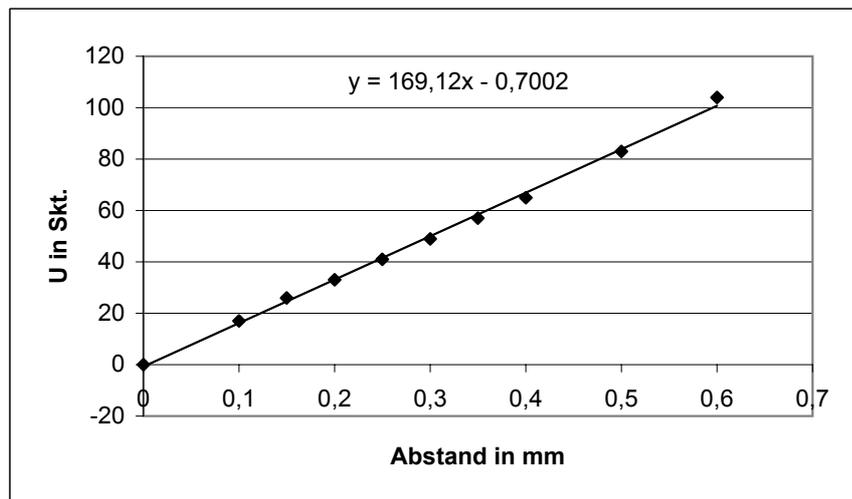
bearbeitet von:

1. Ermittlung der Exzentrizität (e):

Die Exzentrizität war in Richtung der Zeigerspitze zu finden. Mit Hilfe des mechanischen Feinzeigers wurde eine Exzentrizität von 19,5 Skt. gemessen. Dies entspricht einem Wert von 0,195 mm.

2. Kalibrierung der Messkette mit induktivem Tauchanker-Wegsensor:

| Abstand [mm] | U [Skt.] |
|--------------|----------|
| 0,6 | 104 |
| 0,5 | 83 |
| 0,4 | 65 |
| 0,35 | 57 |
| 0,3 | 49 |
| 0,25 | 41 |
| 0,2 | 33 |
| 0,15 | 26 |
| 0,1 | 17 |
| 0 | 0 |



Übertragungsfaktor Tauchanker:

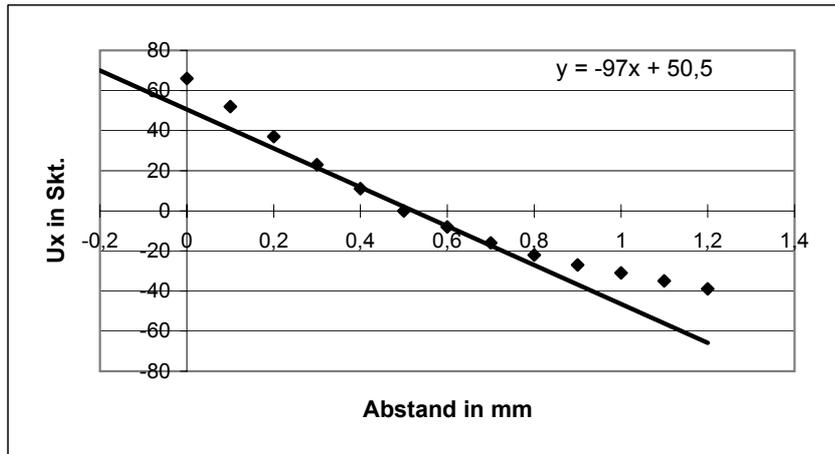
$$K_{ITW} = 169,12 \text{ Skt./mm}$$

Da die Messkette im gesamten Messbereich weitgehend lineares Verhalten zeigt, wurde der Übertragungsfaktor aus dem Anstieg der Ausgleichsgerade durch alle Messpunkte bestimmt.

3. Kalibrierung der Messketten mit induktiven Queranker-Wegsensoren:

Horizontal/ Waagrecht

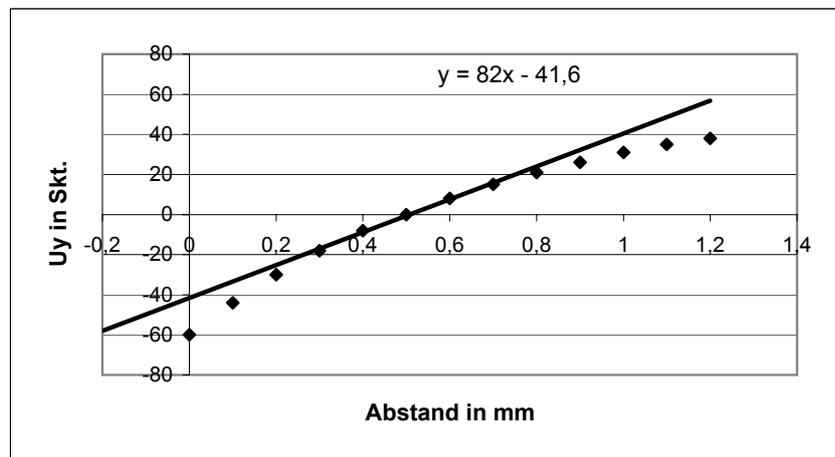
| Abstand [mm] | Ux [Skt.] |
|--------------|-----------|
| 0,5 | 0 |
| 0,4 | 11 |
| 0,3 | 23 |
| 0,6 | -8 |
| 0,7 | -16 |
| 0,2 | 37 |
| 0,1 | 52 |
| 0 | 66 |
| 0,8 | -22 |
| 0,9 | -27 |
| 1 | -31 |
| 1,1 | -35 |
| 1,2 | -39 |



Übertragungsfaktor: $K_x = -97 \text{ Skt./mm}$

Vertikal/ Senkrecht

| Abstand [mm] | Uy [Skt.] |
|--------------|-----------|
| 0,5 | 0 |
| 0,4 | -8 |
| 0,3 | -18 |
| 0,6 | 8 |
| 0,7 | 15 |
| 0,2 | -30 |
| 0,1 | -44 |
| 0 | -60 |
| 0,8 | 21 |
| 0,9 | 26 |
| 1 | 31 |
| 1,1 | 35 |
| 1,2 | 38 |

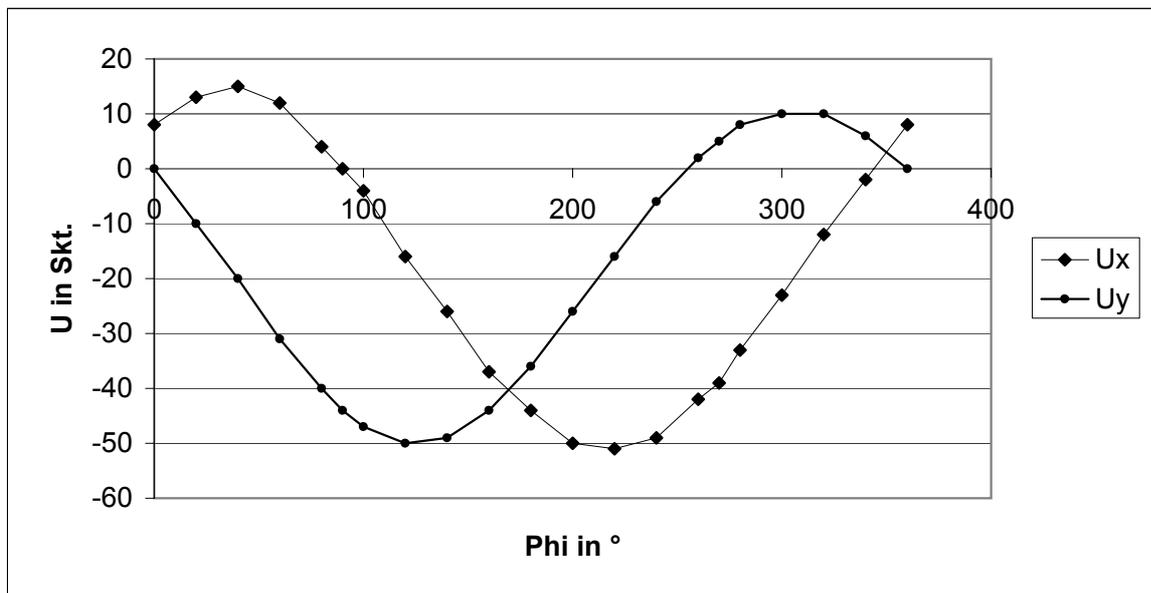


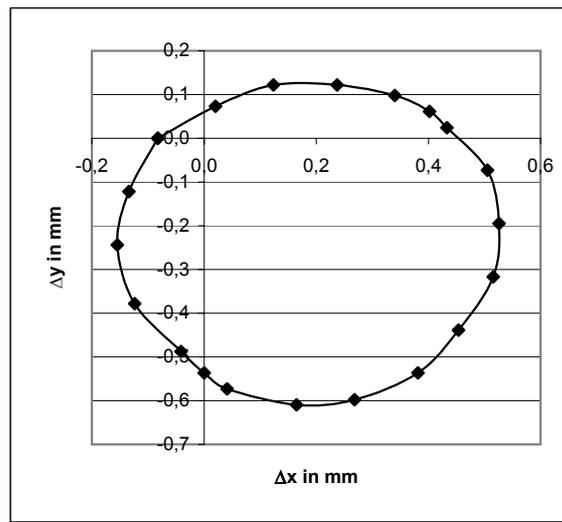
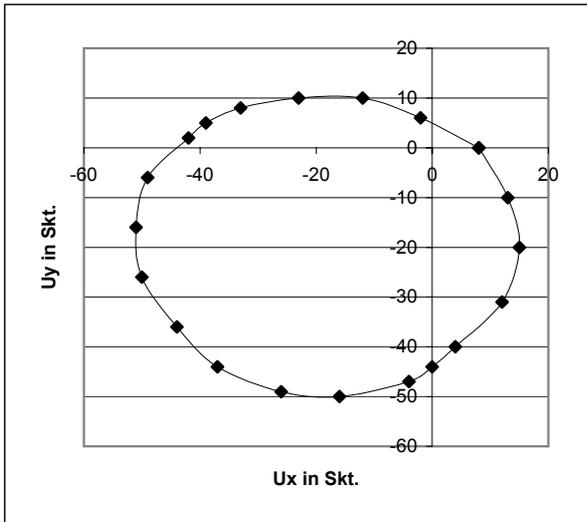
Übertragungsfaktor: $K_y = 82 \text{ Skt./mm}$

Im Gegensatz zum Tauchanker Wegsensor sind die hier gemessenen Kennlinien nicht linear. Um später die gemessenen Spannungen in Abstandsänderungen umrechnen zu können, wird ein konstanter Übertragungsfaktor benötigt. Dieser wird durch Linearisieren der Kennlinie um den Arbeitspunkt (0,5 mm) bestimmt. Dazu wurde durch die Werte von 0,3 bis 0,7 mm eine Ausgleichsgerade gelegt, deren Anstieg der gesuchte Übertragungsfaktor ist.

4. Ermittlung der Wellenmittelpunktkurve:

| Phi [°] | U _x [Skt.] | U _y [Skt.] | | Δx [mm] | Δy [mm] |
|---------|-----------------------|-----------------------|--|----------|----------|
| 0 | 8 | 0 | | -0,08247 | 0,00000 |
| 20 | 13 | -10 | | -0,13402 | -0,12195 |
| 40 | 15 | -20 | | -0,15464 | -0,24390 |
| 60 | 12 | -31 | | -0,12371 | -0,37805 |
| 80 | 4 | -40 | | -0,04124 | -0,48780 |
| 90 | 0 | -44 | | 0,00000 | -0,53659 |
| 100 | -4 | -47 | | 0,04124 | -0,57317 |
| 120 | -16 | -50 | | 0,16495 | -0,60976 |
| 140 | -26 | -49 | | 0,26804 | -0,59756 |
| 160 | -37 | -44 | | 0,38144 | -0,53659 |
| 180 | -44 | -36 | | 0,45361 | -0,43902 |
| 200 | -50 | -26 | | 0,51546 | -0,31707 |
| 220 | -51 | -16 | | 0,52577 | -0,19512 |
| 240 | -49 | -6 | | 0,50515 | -0,07317 |
| 260 | -42 | 2 | | 0,43299 | 0,02439 |
| 270 | -39 | 5 | | 0,40206 | 0,06098 |
| 280 | -33 | 8 | | 0,34021 | 0,09756 |
| 300 | -23 | 10 | | 0,23711 | 0,12195 |
| 320 | -12 | 10 | | 0,12371 | 0,12195 |
| 340 | -2 | 6 | | 0,02062 | 0,07317 |
| 360 | 8 | 0 | | -0,08247 | 0,00000 |

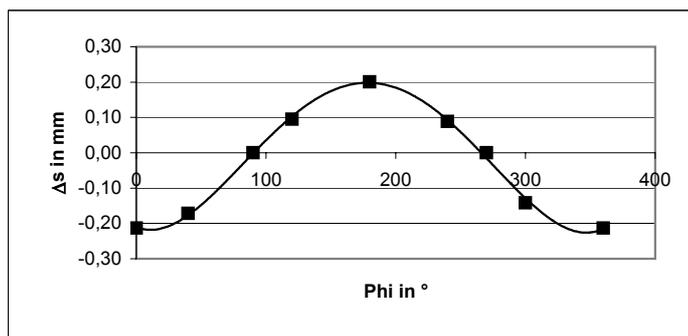




Bei der Darstellung von U_y über U_x ist die Bahn des Wellenmittelpunktes etwas elliptisch, während die Wellenmittelpunktsbahn dargestellt in mm kreisförmig ist. Dies ist auf den Unterschied zwischen den Übertragungsfaktoren K_y und K_x zurückzuführen. Die Sensoren messen Abstände, welche als Spannung angezeigt werden. Da aber bei dem horizontalen Wegsensor 97 Skt pro mm und bei dem vertikalen Wegsensor 82 Skt pro mm angezeigt werden, erzeugt die gleiche Exzentrizität bei dem horizontalen Sensor einen größeren Messwert als bei dem vertikalen Sensor. Dies bewirkt bei Darstellung von U_y über U_x eine etwas unrunde Wellenmittelpunktsbahn. Erst wenn die gemessenen Spannungen mit den zugehörigen Übertragungsfaktoren wieder in Abstände umgerechnet werden, ist die vom horizontalen Sensor gemessene Exzentrizität genauso groß wie die vom vertikalen Sensor gemessene Exzentrizität.

Bestimmung der Exzentrizität mittels induktivem Tauchanker-Wegsensor:

| Phi [°] | U [Skt.] | Δs [mm] |
|---------|----------|---------|
| 0 | -36 | -0,213 |
| 40 | -29 | -0,171 |
| 90 | 0 | 0,000 |
| 120 | 16 | 0,095 |
| 180 | 34 | 0,201 |
| 240 | 15 | 0,089 |
| 270 | 0 | 0,000 |
| 300 | -24 | -0,142 |
| 360 | -36 | -0,213 |



Die mit dem induktiven Tauchanker-Wegsensor bestimmte Exzentrizität beträgt 0,2mm. Dies stimmt gut überein mit der mit dem mechanischen Feinzeiger ermittelten Exzentrizität von 0,195mm.

Die mit den induktiven Queranker-Wegsensoren ermittelte Exzentrizität ist getrennt zu betrachten, da die Messung an einer anderen Stelle der Welle erfolgte, als die Messung mit mechanischem Feinzeiger und induktivem Tauchanker-Wegsensor. Die mit den Queranker-Wegsensoren ermittelte Exzentrizität beträgt 0,183mm, da der Einfluss der beiden symmetrischen Messköpfe doppelt in das Ergebnis eingeht.