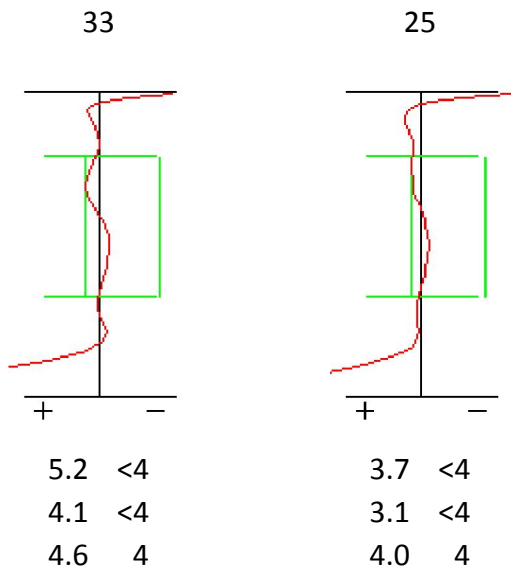


|                           |  |  |        |                                  |                            |                        |                        |                                    |          |  |        |  |        |  |
|---------------------------|--|--|--------|----------------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------------|----------|--|--------|--|--------|--|
|                           |  | Werkstück <i>Zahnrad_z40</i><br>Teil 1<br>Zeichnungsnr. 355522 |        | Qualität<br>Längeneinheit        |                            | DIN 6,6,6<br>mm        |                        | Datum 10.10.2015<br>Bediener Admin |          |  |        |  |        |  |
| Zähnezahl 40              |  | Modul 1.250  |        | Zahnradtyp <i>Aussenrad</i>      |                            | Eingriffswinkel 20.000 |                        |                                    |          |  |        |  |        |  |
| Schrägungswinkel 0.000    |  | Profilversch.-Fakt. 0.000                                      |        | Schrägungsrichtung <i>gerade</i> |                            | Zahnbreite 10.000      |                        |                                    |          |  |        |  |        |  |
| <b>Profil links</b>       |  |  |        |                                  | <b>Profil rechts</b>       |                        |                        |                                    |          |  |        |  |        |  |
| 17                        |  |  | 9      |                                  | 1                          |                        | am Kopf                |                                    | 1        |  | 9      |  | 17     |  |
|                           |  |  |        |                                  |                            |                        | Auto. Skalierung 600:1 |                                    |          |  |        |  |        |  |
| + -                       |  |  | + -    |                                  | + -                        |                        | 10.0 µm                |                                    | + -      |  | - +    |  | - +    |  |
| 5.4 <4                    |  |  | 3.3 <4 |                                  | 4.2 <4                     |                        | 0.500 mm               |                                    | 47.411 + |  | - +    |  | - +    |  |
| 4.3 <4                    |  |  | 2.6 <4 |                                  | 2.6 <4                     |                        | Filter                 |                                    | 7.5 4    |  | 6.8 4  |  | 7.2 4  |  |
| 3.9 4                     |  |  | 2.4 <4 |                                  | 3.9 4                      |                        | $\lambda_c = 0.500$    |                                    | 6.1 5    |  | 5.5 4  |  | 7.7 5  |  |
|                           |  |  |        |                                  |                            |                        |                        |                                    | 5.8 5    |  | 5.5 5  |  | 1.3 <4 |  |
| <b>Flankenlinie links</b> |  |  |        |                                  | <b>Flankenlinie rechts</b> |                        |                        |                                    |          |  |        |  |        |  |
| 17                        |  |  | 9      |                                  | 1                          |                        | oben                   |                                    | 1        |  | 9      |  | 17     |  |
|                           |  |  |        |                                  |                            |                        | 1000:1                 |                                    |          |  |        |  |        |  |
| + -                       |  |  | + -    |                                  | + -                        |                        | 10.0 µm                |                                    | + -      |  | - +    |  | - +    |  |
| 8.9 4                     |  |  | 8.6 4  |                                  | 10.7 5                     |                        | 2.0 mm                 |                                    | 10.000   |  | 9.9 5  |  | 10.1 5 |  |
| 5.0 4                     |  |  | 5.7 5  |                                  | 4.7 4                      |                        | Filter                 |                                    | 5.1 4    |  | 4.0 4  |  | 3.9 4  |  |
| -5.8 4                    |  |  | -6.0 4 |                                  | -7.6 4                     |                        | $\lambda_c = 0.500$    |                                    | -7.0 4   |  | -9.0 5 |  | -8.1 5 |  |

außer Toleranz: ● nahe der Toleranzgrenze: 0.0 µm ●

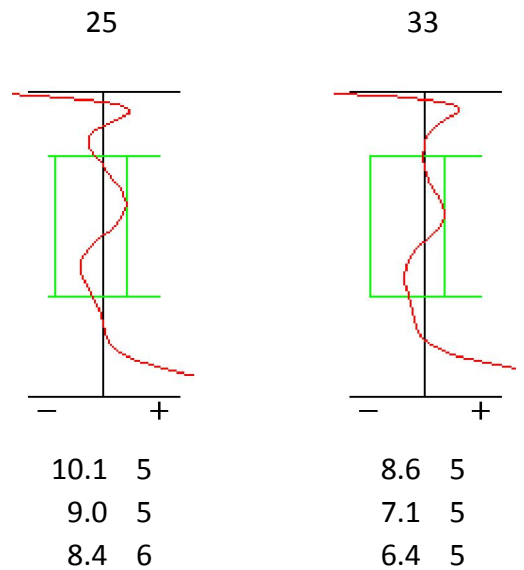


**Profil links**

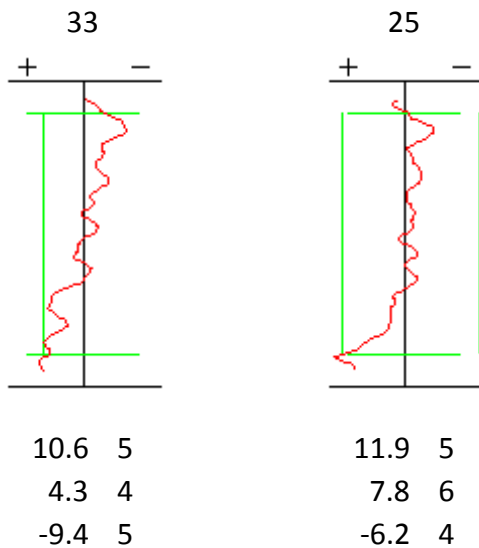


am Kopf  
Auto.  
Skalierung  
600:1  
10.0 µm  
0.500 mm  
Filter  
 $\lambda_c =$   
0.500  
 $F_\alpha/Q$  10.1 5  
 $f_{f\alpha}/Q$  9.0 5  
 $f_{H\alpha}/Q$  8.4 6

**Profil rechts**

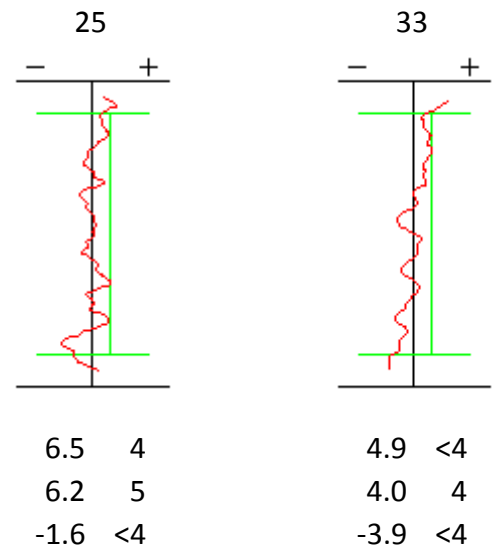


**Flankenlinie links**



oben  
1000:1  
10.0 µm  
2.0 mm  
Filter  
 $\lambda_c =$   
0.500  
 $F_\beta/Q$  6.5 4  
 $f_{f\beta}/Q$  6.2 5  
 $f_{H\beta}/Q$  -1.6 <4

**Flankenlinie rechts**



**Profil links**

|             |   | $F_\alpha$ |    | $f_{f\alpha}$ |    | $f_{H\alpha}$ |   |
|-------------|---|------------|----|---------------|----|---------------|---|
| Max. Wert   | Q | 5.4        | <4 | 4.3           | <4 | 4.6           | 4 |
| Mittl. Wert | Q | 4.4        | <4 | 3.3           | <4 | 3.8           | 4 |

**Profil rechts**

|             |   | $F_\alpha$ |   | $f_{f\alpha}$ |   | $f_{H\alpha}$ |   |
|-------------|---|------------|---|---------------|---|---------------|---|
| Max. Wert   | Q | 10.1       | 5 | 9.0           | 5 | 8.4           | 6 |
| Mittl. Wert | Q | 8.0        | 5 | 7.1           | 5 | 5.5           | 5 |

**Flankenlinie links**

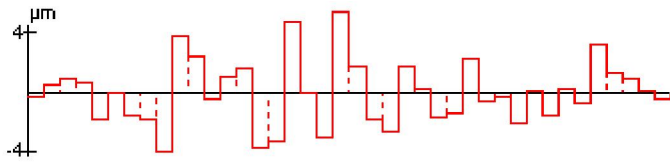
|             |   | $F_\beta$ |   | $f_{f\beta}$ |   | $f_{H\beta}$ |   |
|-------------|---|-----------|---|--------------|---|--------------|---|
| Max. Wert   | Q | 11.9      | 5 | 7.8          | 6 | -9.4         | 5 |
| Mittl. Wert | Q | 10.2      | 5 | 5.5          | 5 | -7.0         | 4 |

**Flankenlinie rechts**

|             |   | $F_\beta$ |   | $f_{f\beta}$ |   | $f_{H\beta}$ |   |
|-------------|---|-----------|---|--------------|---|--------------|---|
| Max. Wert   | Q | 10.3      | 5 | 6.2          | 5 | -9.0         | 5 |
| Mittl. Wert | Q | 8.3       | 4 | 4.6          | 4 | -5.9         | 4 |

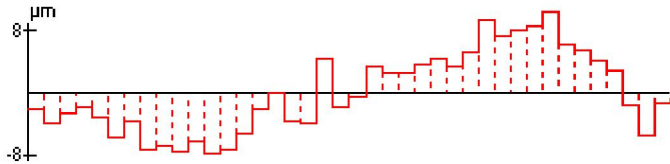
|                             |               |                           |               |                  |          |              |
|-----------------------------|---------------|---------------------------|---------------|------------------|----------|--------------|
| <b>Mitutoyo<br/>GEARPAK</b> | Werkstück     | <i>Zahnrad_z40 Teil 1</i> | Qualität      | <i>DIN 6,6,6</i> | Datum    | 10.10.2015   |
|                             | Zeichnungsnr. | <i>355522</i>             | Längeneinheit | <i>mm</i>        | Bediener | <i>Admin</i> |

### Zahnweite



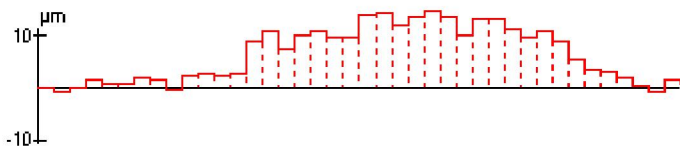
|          | $W_k$ mit [mm] | $W_k$ max [mm] | $W_k$ min [mm] |
|----------|----------------|----------------|----------------|
| Werte    | 17.245         | 17.251         | 17.241         |
| Qualität | -              | -              | -              |

### Rundlaufabweichung



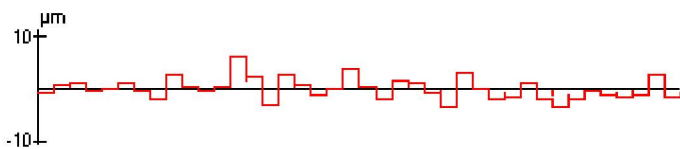
|          | $F_r$ |
|----------|-------|
| Werte    | 18.2  |
| Qualität | <4    |

### Summenteilung rechts

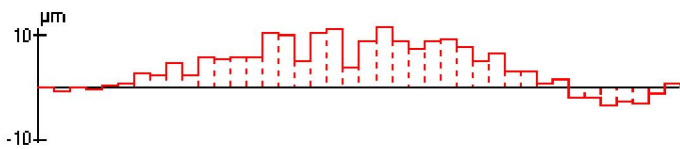


|          | $F_p$ | $f_p$ | $f_u$ |
|----------|-------|-------|-------|
| Werte    | 15.5  | 6.1   | 6.4   |
| Qualität | 4     | 4     | <4    |

### Einzelteilung rechts

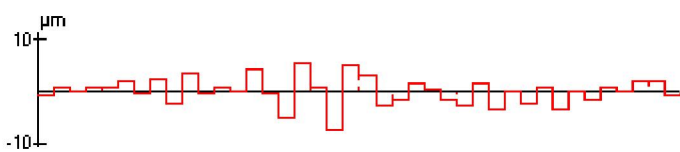


### Summenteilung links



|          | $F_p$ | $f_p$ | $f_u$ |
|----------|-------|-------|-------|
| Werte    | 14.9  | 7.5   | 12.6  |
| Qualität | 4     | 5     | 6     |

### Einzelteilung links



|                 |               |                           |               |                  |          |              |
|-----------------|---------------|---------------------------|---------------|------------------|----------|--------------|
| <b>Mitutoyo</b> | Werkstück     | <i>Zahnrad_z40 Teil 1</i> | Qualität      | <i>DIN 6,6,6</i> | Datum    | 10.10.2015   |
| <b>GEARPAK</b>  | Zeichnungsnr. | 355522                    | Längeneinheit | <i>mm</i>        | Bediener | <i>Admin</i> |

### Glossar

| Zeichen                         | Benennungen                                   |
|---------------------------------|---|
| <b>Profil</b>                   |   |
| $f_{f\alpha}$                   | Profil-Formabweichung                         |
| $f_{H\alpha}$                   | Profil-Winkelabweichung                       |
| $F_{\alpha}$                    | Profil-Gesamtabweichung                       |
| <b>Flankenlinie</b>             |   |
| $f_{f\beta}$                    | Flankenlinien-Formabweichung                  |
| $f_{H\beta}$                    | Flankenlinien-Winkelabweichung                |
| $F_{\beta}$                     | Flankenlinien-Gesamtabweichung                |
| <b>Teilung</b>                  |   |
| $f_p$                           | Teilungs-Einzelabweichung                     |
| $F_p$                           | Teilungs-Gesamtabweichung                     |
| $F_r$                           | Rundlaufabweichung                            |
| $f_u$                           | Teilungssprung                                |
| <b>Zahndicke</b>                |   |
| $W_k$ mit, min, max             | Zahnweite; mittlerer, kleinster, größter Wert |
| <b>Allgemein</b>                |   |
| <b>mm</b>                       | Millimeter                                    |
| <b>Q</b>                        | Qualität                                      |
| $\lambda_c$                     | Grenzwellenlänge                              |
| <b><math>\mu\text{m}</math></b> | Mikrometer                                    |

außer Toleranz: ● nahe der Toleranzgrenze: 0.0  $\mu\text{m}$  ◆

# GEARPAK Protokoll : Zahnrad\_z40 Teil 1

Mitutoyo

Datum 10.10.2015

Qualität DIN 3961 ff Ausgabe 1978

---

## Werkstückbezeichnung

Bezeichnung Zahnrad\_z40 Teil 1  
Zeichnungsnr. 355522  
Bediener Admin  
Kommentar Teil 1

---

## Zahnradparameter

| Benennungen                       | Zeichen  | Werte     |
|-----------------------------------|----------|-----------|
| Zahnradtyp                        | -        | Aussenrad |
| Zähnezahl                         | $z$      | 40        |
| Modul                             | $m_n$    | 1.2500    |
| Eingriffswinkel                   | $\alpha$ | 20.0000   |
| Profilverschiebungsfaktor         | $x$      | 0.0000    |
| Schrägungswinkel                  | $\beta$  | 0.0000    |
| Schrägungsrichtung                | -        | gerade    |
| Zahnbreite                        | $b$      | 10.0000   |
| Nutzzahnbreite                    | $b_N$    | 8.0000    |
| Kopfkreisdurchmesser              | $d_a$    | 52.5000   |
| Fußkreisdurchmesser               | $d_f$    | 47.0820   |
| Kopfnutzkreisdurchmesser          | $d_{Na}$ | 51.0000   |
| Fußnutzkreisdurchmesser           | $d_{Nf}$ | 48.4820   |
| Qualität DIN 3961 ff Ausgabe 1978 | -        | 6,6,6     |
| Ausgewertet nach                  | -        | DIN 3960  |
| Zahnweite max                     | $W_{ke}$ | 17.2700   |
| Zahnweite min                     | $W_{ki}$ | 17.2300   |

---

## Berechnete Parameter

| Benennungen           | Zeichen              | Werte   |
|-----------------------|----------------------|---------|
| Teilkreisdurchmesser  | <b>d</b>             | 50.0000 |
| Grundkreisdurchmesser | <b>d<sub>b</sub></b> | 46.9846 |

| Benennungen                               | Zeichen              | Werte   |
|---|----------------------|---------|
| Benutzter Fußnutzkreis                    | -                    | 48.4820 |
| Benutzter Kopfnutzkreis                   | -                    | 51.0000 |
| Benutzte Nutzzahnbreite                   | -                    | 8.0000  |
| Wälzweg Fußnutzkreis                      | -                    | 5.9781  |
| Wälzweg Kopfnutzkreis                     | -                    | 9.9177  |
| Auswertelänge für das Profil (in Wälzweg) | <b>L<sub>α</sub></b> | 3.9397  |
| Zahndicke                                 | <b>s<sub>n</sub></b> | 1.9635  |

## Messbedingungen

| Benennungen                        | Werte                |
|------------------------------------|----------------------|
| Längeneinheit                      | mm                   |
| Tastkugeldurchmesser               | 1.0024               |
| Messmodus                          | scannend             |
| Anzahl gemessener Zähne            | 5                    |
| <b>Profil</b>                      |                      |
| Messgeschwindigkeit                | 3.00 mm/s            |
| Auslenkung                         | 0.300 mm             |
| Messpunktabstand                   | 0.050 mm             |
| Filter                             | Robust-Spline-Filter |
| Filter Grenzwellenlänge            | 0.500 mm             |
| Min. Durchmesser der Profilmessung | 47.4686              |
| Anzahl d. Messpunkte: Profil       | 51                   |
| <b>Flankenlinie</b>                |                      |
| Messgeschwindigkeit                | 3.00 mm/s            |
| Auslenkung                         | 0.300 mm             |
| Messpunktabstand                   | 0.050 mm             |
| Filter                             | Robust-Spline-Filter |
| Filter Grenzwellenlänge            | 0.500 mm             |
| Anzahl d. Messpunkte: Flankenlinie | 170                  |
| <b>Teilung</b>                     |                      |
| Prüfmaß                            | Rundlaufabweichung   |
| Kugeldurchmesser                   | 2.1985               |
| Prüfmaß                            | Zahnweite            |
| Anzahl der überspannten Zähne      | 5                    |

| Benennungen                     | Werte |
|---------------------------------|-------|
| Anzahl d. Messpunkte: Teilung   | 3     |
| Durchmesser für Teilungsmessung | 50.00 |

Zusammenfassung der Messergebnisse

| Benennungen                           | Zeichen       | Sollwert |         | Istwert          |         |
|---------------------------------------|---------------|----------|---------|------------------|---------|
| Profilverschiebungsfaktor             | $x$           | 0.0000   |         | -0.0711          |         |
| Rundlaufabweichung                    | $F_r$         | 0.0500   |         | 0.0182           |         |
| Zahnweite                             | $W_k$         | 17.2300  | 17.2700 | 17.2413          | 17.2507 |
| Eingriffswinkel rechts                | $\alpha$      | 20.0000  |         | 19.6635          | 19.9470 |
| Eingriffswinkel links                 | $\alpha$      | 20.0000  |         | 19.8152          | 19.9039 |
| Schrägungswinkel rechts               | $\beta$       | 0.0000   |         | -0.0685          | -0.0122 |
| Schrägungswinkel links                | $\beta$       | 0.0000   |         | -0.0719          | -0.0441 |
| Gesamtteilung rechts                  | $F_p$         | 0.0360   |         | 0.0155           |         |
| Gesamtteilung links                   | $F_p$         | 0.0360   |         | 0.0149           |         |
| Teilungs-Einzelabweichung rechts      | $f_p$         | 0.0140   |         | 0.0061           |         |
| Teilungs-Einzelabweichung links       | $f_p$         | 0.0140   |         | 0.0075           |         |
| Teilungssprung rechts                 | $f_u$         | 0.0180   |         | 0.0064           |         |
| Teilungssprung links                  | $f_u$         | 0.0180   |         | 0.0126           |         |
| Profil-Formabweichung rechts          | $f_{f\alpha}$ | 0.0120   |         | 0.0090           |         |
| Profil-Formabweichung links           | $f_{f\alpha}$ | 0.0120   |         | 0.0043           |         |
| Profil-Winkelabweichung rechts        | $f_{H\alpha}$ | 0.0100   |         | 0.0084           |         |
| Profil-Winkelabweichung links         | $f_{H\alpha}$ | 0.0100   |         | 0.0046           |         |
| Profil-Gesamtabweichung rechts        | $F_\alpha$    | 0.0160   |         | 0.0101           |         |
| Profil-Gesamtabweichung links         | $F_\alpha$    | 0.0160   |         | 0.0054           |         |
| Flankenlinien-Formabweichung rechts   | $f_{f\beta}$  | 0.0090   |         | 0.0062           |         |
| Flankenlinien-Formabweichung links    | $f_{f\beta}$  | 0.0090   |         | 0.0078           |         |
| Flankenlinien-Winkelabweichung rechts | $f_{H\beta}$  | 0.0160   |         | -0.0090          |         |
| Flankenlinien-Winkelabweichung links  | $f_{H\beta}$  | 0.0160   |         | -0.0094          |         |
| Flankenlinien-Gesamtabweichung rechts | $F_\beta$     | 0.0180   |         | 0.0103           |         |
| Flankenlinien-Gesamtabweichung links  | $F_\beta$     | 0.0180   |         | 0.0119           |         |
| Kopfkreisdurchmesser                  | $d_a$         | 52.4000  | 52.5000 | <b>52.3589</b> ● |         |
| Rundlauf für Kopfkreisdurchmesser     | $F_{ra}$      | 0.0500   |         | 0.0097           |         |
| Konzentrität für Kopfkreisdurchmesser | $f_{Coa}$     | 0.0500   |         | 0.0097           |         |
| Fußkreisdurchmesser                   | $d_f$         | 46.8820  | 47.2820 | <b>46.6726</b> ● |         |
| Rundlauf für Fußkreisdurchmesser      | $F_{rf}$      | 0.0500   |         | 0.0121           |         |
| Konzentrität für Fußkreisdurchmesser  | $f_{Cof}$     | 0.0500   |         | 0.0134           |         |

## Abweichung der Flanken

### Profil

| Nr.                | Flanke | $d_{bi}$     | $F_{\alpha}$ /Qualität |    | $f_{H\alpha}$ /Qualität |    | $f_{f\alpha}$ /Qualität |    |
|--------------------|--------|--------------|------------------------|----|-------------------------|----|-------------------------|----|
|                    |        |              |                        |    |                         |    |                         |    |
| 1                  | rechts | 47.1239      | 0.0075                 | 4  | 0.0058                  | 5  | 0.0061                  | 5  |
| 1                  | links  | 47.0768      | 0.0042                 | <4 | 0.0039                  | 4  | 0.0026                  | <4 |
| 9                  | rechts | 47.1154      | 0.0068                 | 4  | 0.0055                  | 5  | 0.0055                  | 4  |
| 9                  | links  | 47.0420      | 0.0033                 | <4 | 0.0024                  | <4 | 0.0026                  | <4 |
| 17                 | rechts | 47.0163      | 0.0072                 | 4  | 0.0013                  | <4 | 0.0077                  | 5  |
| 17                 | links  | 47.0765      | 0.0054                 | <4 | 0.0039                  | 4  | 0.0043                  | <4 |
| 25                 | rechts | 47.1855      | 0.0101                 | 5  | 0.0084                  | 6  | 0.0090                  | 5  |
| 25                 | links  | 47.0812      | 0.0037                 | <4 | 0.0040                  | 4  | 0.0031                  | <4 |
| 33                 | rechts | 47.1362      | 0.0086                 | 5  | 0.0064                  | 5  | 0.0071                  | 5  |
| 33                 | links  | 47.0950      | 0.0052                 | <4 | 0.0046                  | 4  | 0.0041                  | <4 |
| <b>Min. Wert</b>   |        |              |                        |    |                         |    |                         |    |
| -                  | rechts | 47.0163 (17) | 0.0068 (9)             | 4  | 0.0013 (17)             | <4 | 0.0055 (9)              | 4  |
| -                  | links  | 47.0420 (9)  | 0.0033 (9)             | <4 | 0.0024 (9)              | <4 | 0.0026 (9)              | <4 |
| <b>Max. Wert</b>   |        |              |                        |    |                         |    |                         |    |
| -                  | rechts | 47.1855 (25) | 0.0101 (25)            | 5  | 0.0084 (25)             | 6  | 0.0090 (25)             | 5  |
| -                  | links  | 47.0950 (33) | 0.0054 (17)            | <4 | 0.0046 (33)             | 4  | 0.0043 (17)             | <4 |
| <b>Mittl. Wert</b> |        |              |                        |    |                         |    |                         |    |
| -                  | rechts | 47.1155      | 0.0080                 | 5  | 0.0055                  | 5  | 0.0071                  | 5  |
| -                  | links  | 47.0743      | 0.0044                 | <4 | 0.0038                  | 4  | 0.0033                  | <4 |

### Flankenlinie

| Nr.              | Flanke | $\beta_i$    | $F_{\beta}$ /Qualität |    | $f_{H\beta}$ /Qualität |    | $f_{f\beta}$ /Qualität |   |
|------------------|--------|--------------|-----------------------|----|------------------------|----|------------------------|---|
|                  |        |              |                       |    |                        |    |                        |   |
| 1                | rechts | -0.0533      | 0.0103                | 5  | -0.0070                | 4  | 0.0051                 | 4 |
| 1                | links  | -0.0579      | 0.0107                | 5  | -0.0076                | 4  | 0.0047                 | 4 |
| 9                | rechts | -0.0685      | 0.0099                | 5  | -0.0090                | 5  | 0.0040                 | 4 |
| 9                | links  | -0.0454      | 0.0086                | 4  | -0.0060                | 4  | 0.0057                 | 5 |
| 17               | rechts | -0.0617      | 0.0101                | 5  | -0.0081                | 5  | 0.0039                 | 4 |
| 17               | links  | -0.0441      | 0.0089                | 4  | -0.0058                | 4  | 0.0050                 | 4 |
| 25               | rechts | -0.0122      | 0.0065                | 4  | -0.0016                | <4 | 0.0062                 | 5 |
| 25               | links  | -0.0472      | 0.0119                | 5  | -0.0062                | 4  | 0.0078                 | 6 |
| 33               | rechts | -0.0297      | 0.0049                | <4 | -0.0039                | <4 | 0.0040                 | 4 |
| 33               | links  | -0.0719      | 0.0106                | 5  | -0.0094                | 5  | 0.0043                 | 4 |
| <b>Min. Wert</b> |        |              |                       |    |                        |    |                        |   |
| -                | rechts | -0.0685 (9)  | 0.0049 (33)           | <4 | -0.0090 (9)            | 5  | 0.0039 (17)            | 4 |
| -                | links  | -0.0719 (33) | 0.0086 (9)            | 4  | -0.0094 (33)           | 5  | 0.0043 (33)            | 4 |



### Flankenlinie

| Nr.                | Flanke | $\beta_i$    | $F_\beta$ /Qualität | $f_{H\beta}$ /Qualität | $f_{f\beta}$ /Qualität |             |             |   |
|--------------------|--------|--------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------|-------------|---|
| <b>Max. Wert</b>   |        |              |                     |                        |                        |             |             |   |
| -                  | rechts | -0.0122 (25) | 0.0103 (1)          | 5                      | -0.0016 (25) <4        | 0.0062 (25) | 5           |   |
| -                  | links  | -0.0441 (17) | 0.0119 (25)         | 5                      | -0.0058 (17)           | 4           | 0.0078 (25) | 6 |
| <b>Mittl. Wert</b> |        |              |                     |                        |                        |             |             |   |
| -                  | rechts | -0.0451      | 0.0083              | 4                      | -0.0059                | 4           | 0.0046      | 4 |
| -                  | links  | -0.0533      | 0.0102              | 5                      | -0.0070                | 4           | 0.0055      | 5 |

### Radien für Fußkreisdurchmesser / Kopfkreisdurchmesser

| Lücke            | Radius für $d_f$ | Zahn      | Radius für $d_a$ |
|------------------|------------------|-----------|------------------|
| <b>1</b>         | 23.3391          | <b>1</b>  | 26.1799          |
| <b>11</b>        | 23.3305          | <b>11</b> | 26.1741          |
| <b>21</b>        | 23.3331          | <b>21</b> | 26.1799          |
| <b>31</b>        | 23.3426          | <b>31</b> | 26.1838          |
| <b>Min. Wert</b> |                  |           |                  |
| <b>11</b>        | 23.3305          | <b>11</b> | 26.1741          |
| <b>Max. Wert</b> |                  |           |                  |
| <b>31</b>        | 23.3426          | <b>31</b> | 26.1838          |

## Teilung / Zahnweite

| Nr. | F <sub>pk</sub> rechts | F <sub>pk</sub> links | f <sub>p</sub> rechts | f <sub>p</sub> links | f <sub>u</sub> rechts | f <sub>u</sub> links | Messzähne | W <sub>k</sub> |
|-----|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------|----------------|
| 1   | 0.0000                 | 0.0000                | -0.0007               | -0.0009              | 0.0015                | 0.0016               | 1 - 5     | 17.2450        |
| 2   | -0.0007                | -0.0009               | 0.0008                | 0.0007               | 0.0004                | 0.0009               | 2 - 6     | 17.2458        |
| 3   | 0.0001                 | -0.0002               | 0.0012                | -0.0002              | 0.0018                | 0.0007               | 3 - 7     | 17.2461        |
| 4   | 0.0013                 | -0.0004               | -0.0005               | 0.0005               | 0.0005                | 0.0001               | 4 - 8     | 17.2459        |
| 5   | 0.0008                 | 0.0002                | -0.0001               | 0.0006               | 0.0012                | 0.0013               | 5 - 9     | 17.2434        |
| 6   | 0.0007                 | 0.0008                | 0.0011                | 0.0019               | 0.0014                | 0.0023               | 6 - 10    | 17.2452        |
| 7   | 0.0018                 | 0.0027                | -0.0003               | -0.0004              | 0.0017                | 0.0028               | 7 - 11    | 17.2437        |
| 8   | 0.0015                 | 0.0023                | -0.0020               | 0.0024               | 0.0047                | 0.0049               | 8 - 12    | 17.2434        |
| 9   | -0.0005                | 0.0047                | 0.0027                | -0.0024              | 0.0022                | 0.0058               | 9 - 13    | 17.2413        |
| 10  | 0.0022                 | 0.0023                | 0.0005                | 0.0034               | 0.0009                | 0.0039               | 10 - 14   | 17.2491        |
| 11  | 0.0026                 | 0.0057                | -0.0005               | -0.0005              | 0.0008                | 0.0012               | 11 - 15   | 17.2476        |
| 12  | 0.0022                 | 0.0052                | 0.0003                | 0.0007               | 0.0058                | 0.0007               | 12 - 16   | 17.2448        |

| Nr. | F <sub>pk</sub> rechts | F <sub>pk</sub> links | f <sub>p</sub> rechts | f <sub>p</sub> links | f <sub>u</sub> rechts | f <sub>u</sub> links | Messzähne | W <sub>k</sub> |
|-----|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------|----------------|
| 13  | 0.0025                 | 0.0059                | 0.0061                | 0.0000               | 0.0040                | 0.0043               | 13 - 17   | 17.2464        |
| 14  | 0.0086                 | 0.0059                | 0.0021                | 0.0043               | 0.0053                | 0.0047               | 14 - 18   | 17.2468        |
| 15  | 0.0107                 | 0.0102                | -0.0033               | -0.0004              | 0.0058                | 0.0044               | 15 - 19   | 17.2416        |
| 16  | 0.0074                 | 0.0098                | 0.0026                | -0.0049              | 0.0019                | 0.0103               | 16 - 20   | 17.2419        |
| 17  | 0.0100                 | 0.0049                | 0.0007                | 0.0054               | 0.0017                | 0.0045               | 17 - 21   | 17.2500        |
| 18  | 0.0107                 | 0.0103                | -0.0010               | 0.0009               | 0.0011                | 0.0084               | 18 - 22   | 17.2452        |
| 19  | 0.0096                 | 0.0112                | 0.0001                | -0.0075              | 0.0038                | 0.0126               | 19 - 23   | 17.2422        |
| 20  | 0.0097                 | 0.0036                | 0.0039                | 0.0050               | 0.0035                | 0.0021               | 20 - 24   | 17.2507        |
| 21  | 0.0136                 | 0.0087                | 0.0004                | 0.0029               | 0.0026                | 0.0056               | 21 - 25   | 17.2470        |
| 22  | 0.0140                 | 0.0116                | -0.0022               | -0.0027              | 0.0037                | 0.0011               | 22 - 26   | 17.2434        |
| 23  | 0.0119                 | 0.0089                | 0.0016                | -0.0016              | 0.0005                | 0.0032               | 23 - 27   | 17.2427        |
| 24  | 0.0134                 | 0.0073                | 0.0011                | 0.0016               | 0.0020                | 0.0012               | 24 - 28   | 17.2470        |
| 25  | 0.0145                 | 0.0089                | -0.0009               | 0.0004               | 0.0026                | 0.0021               | 25 - 29   | 17.2455        |
| 26  | 0.0136                 | 0.0093                | -0.0035               | -0.0017              | 0.0064                | 0.0009               | 26 - 30   | 17.2436        |
| 27  | 0.0101                 | 0.0076                | 0.0029                | -0.0026              | 0.0030                | 0.0041               | 27 - 31   | 17.2439        |
| 28  | 0.0130                 | 0.0050                | -0.0001               | 0.0015               | 0.0017                | 0.0049               | 28 - 32   | 17.2476        |
| 29  | 0.0129                 | 0.0065                | -0.0018               | -0.0035              | 0.0003                | 0.0034               | 29 - 33   | 17.2447        |
| 30  | 0.0111                 | 0.0030                | -0.0015               | -0.0001              | 0.0026                | 0.0022               | 30 - 34   | 17.2450        |
| 31  | 0.0096                 | 0.0029                | 0.0011                | -0.0023              | 0.0029                | 0.0031               | 31 - 35   | 17.2432        |
| 32  | 0.0107                 | 0.0006                | -0.0018               | 0.0008               | 0.0015                | 0.0042               | 32 - 36   | 17.2453        |
| 33  | 0.0088                 | 0.0014                | -0.0034               | -0.0034              | 0.0012                | 0.0035               | 33 - 37   | 17.2437        |
| 34  | 0.0055                 | -0.0020               | -0.0022               | 0.0001               | 0.0019                | 0.0017               | 34 - 38   | 17.2455        |
| 35  | 0.0033                 | -0.0019               | -0.0003               | -0.0015              | 0.0009                | 0.0022               | 35 - 39   | 17.2445        |
| 36  | 0.0030                 | -0.0034               | -0.0011               | 0.0007               | 0.0005                | 0.0009               | 36 - 40   | 17.2485        |
| 37  | 0.0019                 | -0.0027               | -0.0017               | -0.0002              | 0.0005                | 0.0020               | 37 - 1    | 17.2466        |

| Nr.              | F <sub>pk</sub> rechts | F <sub>pk</sub> links | f <sub>p</sub> rechts | f <sub>p</sub> links | f <sub>u</sub> rechts | f <sub>u</sub> links | Messzähne | W <sub>k</sub> |
|------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------|----------------|
| 38               | 0.0002                 | -0.0029               | -0.0012               | 0.0018               | 0.0037                | 0.0001               | 38 - 2    | 17.2462        |
| 39               | -0.0010                | -0.0011               | 0.0025                | 0.0019               | 0.0041                | 0.0026               | 39 - 3    | 17.2453        |
| 40               | 0.0016                 | 0.0007                | -0.0016               | -0.0007              | 0.0008                | 0.0001               | 40 - 4    | 17.2448        |
| <b>Min. Wert</b> |                        |                       |                       |                      |                       |                      |           |                |
| -                | -0.0010 (39)           | -0.0034 (36)          | -0.0035 (26)          | -0.0075 (19)         | 0.0003 (29)           | 0.0001 (4)           | 9 - 13    | 17.2413        |
| <b>Max. Wert</b> |                        |                       |                       |                      |                       |                      |           |                |
| -                | 0.0145 (25)            | 0.0116 (22)           | 0.0061 (13)           | 0.0054 (17)          | 0.0064 (26)           | 0.0126 (19)          | 20 - 24   | 17.2507        |

### Rundlaufabweichung

| Lücke | F <sub>r</sub> |
|-------|----------------|
| 1     | -0.0020        |
| 2     | -0.0038        |
| 3     | -0.0026        |
| 4     | -0.0017        |
| 5     | -0.0032        |
| 6     | -0.0056        |

| Lücke | F <sub>r</sub> |
|-------|----------------|
| 7     | -0.0037        |
| 8     | -0.0072        |
| 9     | -0.0066        |
| 10    | -0.0075        |
| 11    | -0.0063        |
| 12    | -0.0078        |
| 13    | -0.0074        |
| 14    | -0.0051        |
| 15    | -0.0020        |
| 16    | 0.0000         |
| 17    | -0.0035        |
| 18    | -0.0038        |
| 19    | 0.0044         |
| 20    | -0.0018        |
| 21    | -0.0006        |
| 22    | 0.0033         |
| 23    | 0.0026         |
| 24    | 0.0026         |
| 25    | 0.0035         |
| 26    | 0.0044         |
| 27    | 0.0032         |
| 28    | 0.0050         |

| Lücke            | $F_r$        |
|------------------|--------------|
| 29               | 0.0093       |
| 30               | 0.0071       |
| 31               | 0.0081       |
| 32               | 0.0084       |
| 33               | 0.0104       |
| 34               | 0.0060       |
| 35               | 0.0053       |
| 36               | 0.0041       |
| 37               | 0.0029       |
| 38               | -0.0015      |
| 39               | -0.0053      |
| 40               | -0.0012      |
| <b>Min. Wert</b> |              |
| -                | -0.0078 (12) |
| <b>Max. Wert</b> |              |
| -                | 0.0104 (33)  |

## Grundkreisparameter

### Rechtsflanke

|                     |         |                     |          |                     |         |                     |        |
|---------------------|---------|---------------------|----------|---------------------|---------|---------------------|--------|
| $d_{b \text{ mit}}$ | 47.1155 | $d_{b \text{ max}}$ | 47.1855  | $d_{b \text{ min}}$ | 47.0163 | $d_{b \text{ var}}$ | 0.1692 |
| $e_b$               | 0.0250  | $\psi$              | -72.2667 | $f_\alpha$          | -0.4431 |                     |        |
| $F_\alpha$          | 0.0101  | $f_{f\alpha}$       | 0.0090   | $f_{H\alpha}$       | 0.0084  |                     |        |
| Qualität            | 5       |                     | 5        |                     | 6       |                     |        |

### Linksflanke

|                     |         |                     |          |                     |         |                     |        |
|---------------------|---------|---------------------|----------|---------------------|---------|---------------------|--------|
| $d_{b \text{ mit}}$ | 47.0743 | $d_{b \text{ max}}$ | 47.0950  | $d_{b \text{ min}}$ | 47.0420 | $d_{b \text{ var}}$ | 0.0530 |
| $e_b$               | 0.0108  | $\psi$              | -99.0947 | $f_\alpha$          | -0.3026 |                     |        |
| $F_\alpha$          | 0.0054  | $f_{f\alpha}$       | 0.0043   | $f_{H\alpha}$       | 0.0046  |                     |        |
| Qualität            | <4      |                     | <4       |                     | 4       |                     |        |

## Teilungsparameter

### Rechtsflanke

|          |        |       |        |       |        |
|----------|--------|-------|--------|-------|--------|
| $F_p$    | 0.0155 | $f_p$ | 0.0061 | $f_u$ | 0.0064 |
| Qualität | 4      |       | 4      |       | <4     |

### Linksflanke

|          |        |       |        |       |        |
|----------|--------|-------|--------|-------|--------|
| $F_p$    | 0.0149 | $f_p$ | 0.0075 | $f_u$ | 0.0126 |
| Qualität | 4      |       | 5      |       | 6      |

### Zahndicke, Rundlaufabweichung

|                     |         |                     |         |                     |         |
|---------------------|---------|---------------------|---------|---------------------|---------|
| $W_{k \text{ mit}}$ | 17.2453 | $W_{k \text{ max}}$ | 17.2507 | $W_{k \text{ min}}$ | 17.2413 |
| $F_r$               | 0.0182  | Qualität            | <4      |                     |         |

## Besteinpassung

| Besteinpassung von | $f_e$  | $\rho_e$  |
|--------------------|--------|-----------|
| Zahndicke          | 0.0068 | -101.0522 |
| Rechtsflanke       | 0.0066 | -153.5950 |
| Linksflanke        | 0.0052 | 167.4537  |

## Glossar

| Zeichen                            | Benennungen  |
|------------------------------------|--|
| <b>Zahnradparameter</b>            |  |
| <b>b</b>                           | Zahnbreite   |
| <b>b<sub>N</sub></b>               | Nutzzahnbreite   |
| <b>d<sub>a</sub></b>               | Kopfkreisdurchmesser   |
| <b>d<sub>Na</sub></b>              | Kopfnutzkreisdurchmesser   |
| <b>F<sub>ra</sub></b>              | Rundlauf für Kopfkreisdurchmesser  |
| <b>f<sub>Coa</sub></b>             | Konzentrität für Kopfkreisdurchmesser  |
| <b>d<sub>f</sub></b>               | Fußkreisdurchmesser  |
| <b>d<sub>Nf</sub></b>              | Fußnutzkreisdurchmesser  |
| <b>F<sub>rf</sub></b>              | Rundlauf für Fußkreisdurchmesser   |
| <b>f<sub>Cof</sub></b>             | Konzentrität für Fußkreisdurchmesser   |
| <b>d</b>                           | Teilkreisdurchmesser: Durchmesser, auf dem normalerweise die Teilung gemessen wird |
| <b>d<sub>b</sub></b>               | Grundkreisdurchmesser  |
| <b>L<sub>α</sub></b>               | Auswertelänge für das Profil (in Wälzweg)  |
| <b>m<sub>n</sub></b>               | Normalmodul  |
| <b>x</b>                           | Profilverschiebungsfaktor  |
| <b>z</b>                           | Zähnezahl  |
| <b>α</b>                           | Eingriffswinkel  |
| <b>β</b>                           | Schrägungswinkel   |
| <b>Profil</b>                      |  |
| <b>d<sub>bi</sub></b>              | Ist-Grundkreisdurchmesser  |
| <b>f<sub>fα</sub></b>              | Profil-Formabweichung  |
| <b>f<sub>Hα</sub></b>              | Profil-Winkelabweichung  |
| <b>f<sub>α</sub></b>               | Eingriffswinkelabweichung  |
| <b>F<sub>α</sub></b>               | Profil-Gesamtabweichung  |
| <b>Flankenlinie</b>                |  |
| <b>f<sub>fβ</sub></b>              | Flankenlinien-Formabweichung   |
| <b>f<sub>Hβ</sub></b>              | Flankenlinien-Winkelabweichung   |
| <b>F<sub>β</sub></b>               | Flankenlinien-Gesamtabweichung   |
| <b>β<sub>i</sub></b>               | Ist-Schägungswinkel  |
| <b>Teilung</b>                     |  |
| <b>f<sub>p</sub></b>               | Teilungs-Einzelabweichung  |
| <b>F<sub>p</sub></b>               | Teilungs-Gesamtabweichung  |
| <b>F<sub>pk</sub></b>              | Teilungs-Summenabweichung (fortlaufende Summe über k Teilungen)                    |
| <b>F<sub>r</sub></b>               | Rundlaufabweichung   |
| <b>f<sub>u</sub></b>               | Teilungssprung   |
| <b>Zahndicke</b>                   |  |
| <b>W<sub>k i, e</sub></b>          | Zahnweite; Index i = untere Toleranz, e = obere Toleranz                           |
| <b>W<sub>k mit, min, max</sub></b> | Zahnweite; mittlerer, kleinster, größter Wert                                      |

| Zeichen                              | Benennungen   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Besteinpassung und Grundkreis</b> |   |
| <b>d<sub>b</sub> mit, min, max</b>   | Grundkreisdurchmesser; mittlerer, kleinster, größter Wert |
| <b>d<sub>b</sub> var</b>             | Schwankung des Grundkreisdurchmessers                     |
| <b>e<sub>b</sub></b>                 | Außermittigkeit des Grundkreises                          |
| <b>f<sub>e</sub></b>                 | Außermittigkeit der Verzahnungsachse                      |
| <b>p<sub>e</sub></b>                 | Richtung der Außermittigkeit                              |
| <b>ψ</b>                             | Polarer Winkel der Außermittigkeit                        |
| <b>Allgemein</b>                     |   |
| <b>mm</b>                            | Millimeter  |
| <b>mm/s</b>                          | Geschwindigkeit; Millimeter pro Sekunde                   |
| <b>Nr.</b>                           | Zahnnummer  |
| <b>μm</b>                            | Mikrometer  |

außer Toleranz: ● nahe der Toleranzgrenze: 0.0 μm ●