



## Bericht

*Report*

**Gegenstand:** Testdaten für evolventische Zylinderradauswertungen  
*Object* Testdata for cylindrical involute gear algorithms

**Hersteller:** Carl Zeiss Innovationszentrum für Messtechnik GmbH  
*Manufacturer* Berthold-Brecht-Allee 24  
D-01309 Dresden

**Typ:** InvolutePro Auswertemodul 3.0.2.980  
*Type*

**Gerätenummer:** ---  
*Serial number*

**Antragsteller:** Carl Zeiss Innovationszentrum für Messtechnik GmbH  
*Applicant* Berthold-Brecht-Allee 24  
D-01309 Dresden

**Anzahl der Seiten des Berichtes:** 4  
*Number of pages of the report*

**Geschäftszeichen:** PTB-5.33-04.049  
*Reference No.*

**Prüfzeichen:** ---  
*Test mark*

**Datum der Prüfung:** 2004-07-19  
*Date of test*

**Im Auftrag** Braunschweig, 2004-09-24  
*By order*

**Bearbeiter:**  
*Examiner:*



Dr.-Ing. Franz Wäldele  
Direktor und Professor

**Siegel**  
*Seal*



Dr.-Ing. Frank Härtig

## Aufgabe

Es wird ein Softwaretest durchgeführt, mit dem Verzahnungsauswertungen für evolventische Zylinderräder überprüft werden. Die Grundlage dieses Testes bilden Referenzdatensätze und Referenzlogarithmen der PTB.

## Randbedingungen

Geprüft wurden Verzahnungskenngrößen für:

Profil	Profil-Gesamtabweichung, Profil-Winkelabweichung, Profil-Formabweichung, Profil-Balligkeit; Formabweichung im Bereich der Fußrücknahme, Länge der Fußrücknahme, Betrag der Fußrücknahme, Formabweichung im Bereich der Kopfrücknahme, Länge der Kopfrücknahme, Betrag der Kopfrücknahme
Flanke	Flankenlinien-Gesamtabweichung, Flankenlinien-Winkelabweichung, Flankenlinien Formabweichung, Balligkeit der Flankenlinie, Formabweichung im Rücknahmebereich der Bezugsseite, Länge der Rücknahme auf der Bezugsseite, Betrag der Rücknahme im Bereich der Bezugsseite, Formabweichung im Rücknahmebereich der Nicht-Bezugsseite, Länge der Rücknahme auf der Nicht-Bezugsseite, Betrag der Rücknahme im Bereich der Nicht-Bezugsseite
Teilung	Teilungseinzelabweichung, Teilungsgesamtabweichung
Rundlauf	
Diametrales Zweikugelmaß	

Die Verzahnungs-Referenzalgorithmen der PTB richten sich nach den Spezifikationen und einschlägigen Normen und Richtlinien [1, 2, 3, 4].

## Durchführung

Dem Antragsteller wurden die von der PTB generierten Testdatensätze pro001g, pro002g, hel001, hel002, hel003, pitch003, pitch004, pitch005, pitch006 und Dokumente mit den auszuwertenden Kenngrößen ausgehändigt.

Diese Datensätze wurden gemäß Erklärung des Antragstellers von der oben näher bezeichneten Software so ausgewertet, als seien sie von einem Verzahnungsmessgerät erzeugt worden. Die vom dem Antragsteller ermittelten Parameter wurden mit den Referenzwerten verglichen.

## Ergebnisse

Für alle Messparameter ist eine maximal zulässige Abweichung von  $\pm 0,1 \mu\text{m}$  gegenüber den Referenzwerten der PTB erlaubt. Die eingereichten Messergebnisse liegen innerhalb des tolerierten Bereiches. Der Softwaretest für Verzahnungsauswertungen für evolventische Zylinderräder gilt als bestanden.

## Literatur:

1. DIN 3960 Begriffe und Bestimmungsgrößen für Stirnräder (Zylinderräder) und Stirnradpaare (Zylinderradpaare) mit Evolventenverzahnung; 1987
2. VDI/VDE 2607 Rechnergestützte Auswertung von Profil- und Flankenlinienmessungen an Zahnrädern mit Evolventenprofil; 2000
3. VDI/VDE 2621 Profil- und Flankenlinienprüfung an Zylinderrädern mit Evolventenprofil
4. VDI/VDE 2613 Teilungs- und Rundlaufprüfung an Verzahnungen, Zylinderrädern, Schneckenrädern, Kegelnrädern; 2003

## Scope

A software test is carried out by which gear evaluations for cylindrical involute gears are checked. The basis of this test is formed by reference datasets and reference algorithms of the PTB.

## Conditions

The test comprises the gear measurands for:

Profile	total profile deviation, profile slope deviation, profile form deviation, profile crowning; form deviation in the root relief section, length of root relief, amount of root relief, form deviation in the section of tip relief, length of tip relief, amount of tip relief
Helix	total helix deviation, helix slope deviation, helix form deviation, crowning of flank line, form deviation in the end relief section of the reference side, length of end relief on reference side, amount of end relief in the section of reference side, form deviation in end relief section of non-reference side, length of end relief on non-reference side, amount of end relief in the section of the non-reference side
Pitch	adjacent pitch error, total pitch error
Runout	
Dimension over spheres	

The gear reference algorithms of the PTB are based upon the specifications of the relevant standards and guidelines [1, 2, 3, 4]

## Procedure

The applicant received the reference data sets pro001g, pro002g, hel001, hel002, hel003, pitch003, pitch004, pitch005, pitch006 and accessory documents generated by PTB

According to the explanation of the applicant the reference data sets have been evaluated using the software specified in the report. For the evaluation the reference data have been used in the same way as measurement data is used on a gear measurement device. The parameter determined by the applicant have been compared to the reference values.

## Results

For all measurement parameters, a maximum permissible error of  $\pm 0,1 \mu\text{m}$  with regard to the reference values of PTB is permitted. The measurement results submitted lie within the tolerated range. The software test for gear evaluations for involute cylindrical gears is considered to have been passed.

## References

1. DIN 3960 Begriffe und Bestimmungsgrößen für Stirnräder (Zylinderräder) und Stirnradpaare (Zylinderradpaare) mit Evolventenverzahnung; 1987
2. VDI/VDE 2607 Rechnergestützte Auswertung von Profil- und Flankenlinienmessungen an Zahnrädern mit Evolventenprofil; 2000
3. VDI/VDE 2621 Profil- und Flankenlinienprüfung an Zylinderrädern mit Evolventenprofil
4. VDI/VDE 2613 Teilungs- und Rundlaufprüfung an Verzahnungen, Zylinderrädern, Schneckenrädern, Kegelnrädern; 2003

**Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)** in Braunschweig und Berlin ist das natur- und ingenieurwissenschaftliche Staatsinstitut und die technische Oberbehörde der Bundesrepublik Deutschland für das Messwesen und Teile der Sicherheitstechnik. Die PTB gehört zum Dienstbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft. Sie erfüllt die Anforderungen an Kalibrier- und Prüflaboratorien auf der Grundlage der DIN EN ISO/IEC 17025.

Zentrale Aufgabe der PTB ist es, die gesetzlichen Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI) darzustellen, zu bewahren und - insbesondere im Rahmen des gesetzlichen und industriellen Messwesens - weiterzugeben. Die PTB steht damit an oberster Stelle der metrologischen Hierarchie in Deutschland.

Zur Sicherstellung der weltweiten Einheitlichkeit der Maße arbeitet die PTB mit anderen nationalen metrologischen Instituten auf regionaler europäischer Ebene in EUROMET und auf internationaler Ebene im Rahmen der Meterkonvention zusammen. Das Ziel wird durch einen intensiven Austausch von Forschungsergebnissen und durch umfangreiche internationale Vergleichsmessungen erreicht.

*The Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig and Berlin is the national institute for science and technology and the highest technical authority of the Federal Republic of Germany for the field of metrology and certain sectors of safety engineering. The PTB comes under the auspices of the Federal Ministry of Economics. It meets the requirements for calibration and testing laboratories as defined in the EN ISO/IEC 17025.*

*It is the fundamental task of the PTB to realize and maintain the legal units in compliance with the International System of Units (SI) and to disseminate them, above all within the framework of legal and industrial metrology. The PTB thus is on top of the metrological hierarchy in Germany.*

*To ensure worldwide coherence of measures, the PTB cooperates with other national metrology institutes within EUROMET on the regional European level and on the international level within the framework of the Metre Convention. The aim is achieved by an intensive exchange of results of research work carried out and by comprehensive international comparison measurements.*