

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE  
  
VERBAND DER  
ELEKTROTECHNIK  
ELEKTRONIK  
INFORMATIONSTECHNIK

Messen von Verzahnungswerkzeugen  
Messen von Wälzfräsern  
  
Measurement of gearing tools  
Measuring of hobs

VDI/VDE 2606

Blatt 1 / Part 1

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

*The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung . . . . .	2	Preliminary note . . . . .	2
Einleitung . . . . .	2	Introduction . . . . .	2
<b>1 Anwendungsbereich . . . . .</b>	<b>3</b>	<b>1 Scope . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>2 Formelzeichen . . . . .</b>	<b>3</b>	<b>2 Symbols . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>3 Grundlagen der Wälzfräsermessung . . . . .</b>	<b>5</b>	<b>3 Principles of hob measurement . . . . .</b>	<b>5</b>
3.1 Geometrie und Funktion . . . . .	5	3.1 Geometry and function . . . . .	5
3.2 Messaufgaben . . . . .	6	3.2 Measurement tasks . . . . .	6
3.3 Wälzfräsertypen . . . . .	6	3.3 Hob types . . . . .	6
3.4 Erzeugte Verzahnungen . . . . .	8	3.4 Fabricated tooth systems . . . . .	8
3.5 Definitionen . . . . .	8	3.5 Definitions . . . . .	8
3.6 Bezugsachse . . . . .	12	3.6 Reference axis . . . . .	12
3.7 Messgeräte und Tastsysteme . . . . .	13	3.7 Measuring instruments and probing systems. . . . .	13
<b>4 Vorbereitung und praktische Hinweise zur Messung . . . . .</b>	<b>15</b>	<b>4 Preparation and practical notes on measurement . . . . .</b>	<b>15</b>
4.1 Vorbereitung des Messgeräts . . . . .	15	4.1 Preparing the measuring instrument . . . . .	15
4.2 Vorbereitung des Wälzfräasers . . . . .	16	4.2 Preparing the hob . . . . .	16
4.3 Aufnahmedorn . . . . .	16	4.3 Mandrel . . . . .	16
4.4 Festlegung der Bezugsachse . . . . .	17	4.4 Determination of the reference axis . . . . .	17
<b>5 Messen und Auswerten von Wälzfräsern . . . . .</b>	<b>17</b>	<b>5 Measurement and analysis of hobs . . . . .</b>	<b>17</b>
5.1 Prüfflächen . . . . .	17	5.1 Test surfaces . . . . .	17
5.2 Spanflächen . . . . .	18	5.2 Tool faces . . . . .	18
5.3 Hülschraube . . . . .	21	5.3 Generating screw . . . . .	21
5.4 Profil . . . . .	29	5.4 Profile . . . . .	29
5.5 Sonstige Prüfungen . . . . .	31	5.5 Other tests . . . . .	31
<b>6 Zu messende Merkmale nach dem Schärfen . . . . .</b>	<b>33</b>	<b>6 Features to be measured after sharpening . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>7 Toleranzen . . . . .</b>	<b>33</b>	<b>7 Tolerances . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>8 Auswirkung der Abweichungen am Wälzfräser auf das Werkstück . . . . .</b>	<b>33</b>	<b>8 Effects of hob errors on the workpiece . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>Anhang A Berechnung der Zahnpositionen . . . . .</b>	<b>42</b>	<b>Annex A Calculating tooth positions . . . . .</b>	<b>42</b>
<b>Anhang B Beispiele für Messprotokolle . . . . .</b>	<b>44</b>	<b>Annex B Examples of measurement protocols . . . . .</b>	<b>44</b>
Schrifttum . . . . .	46	Bibliography . . . . .	46

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Fachbereich Fertigungsmesstechnik

VDI/VDE-Handbuch Fertigungsmesstechnik  
VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 3: Betriebsmittel

### **Vorbemerkung**

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere das des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen ([www.vdi-richtlinien.de](http://www.vdi-richtlinien.de)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

### **Einleitung**

Die Qualität einer wälzgefrästen Verzahnung wird entscheidend durch die Abweichungen von der Sollgeometrie des verwendeten Wälzfräasers beeinflusst. Um die Qualitätsforderungen in der Zahnradfertigung zu erfüllen, sind sinnvollerweise auch die Wälzfräser zu prüfen.

Diese Richtlinie gibt Hinweise und Empfehlungen für das Messen und Prüfen von Wälzfräsern. Die Messabläufe und die Auswertung der Messergebnisse werden detailliert beschrieben. Dabei geht diese Richtlinie ausführlicher als bisher auf mehrgängige Wälzfräser, Profilmodifikationen (z.B. Protuberanz) und Auswerteverfahren sowie auf die heute verfügbaren Messgeräte und Tastsysteme (einschließlich optischer Messverfahren und Sensoren) ein.

Die Überarbeitung wurde erforderlich, weil mit einer neuen Fassung der ISO 4468 zulässige Abweichungen inzwischen auch für mehrgängige Wälzfräser vorliegen und sich zudem die Messgeräte wesentlich weiterentwickelt haben. Es ist vorgesehen, DIN 3968 (1960) durch DIN ISO 4468 zu ersetzen.

Weiterhin wurde vom zuständigen Fachausschuss des VDI/VDE entschieden, diese Richtlinie nicht mehr nur auf Wälzfräser für evolventische Profile zu beschränken, sondern auch Wälzfräser für andere Profile zu berücksichtigen.

Traditionell wurden zum Messen von Wälzfräserabweichungen Wälzfräsermessgeräte eingesetzt, die die Wälzfräser-Sollgeometrie mechanisch nachbildeten. Diese Wälzfräsermessgeräte arbeiten nach dem Prinzip des Durchschraubverfahrens mittels Rolle und Lineal oder mit einem Zylinder und Wälzband. In den letzten Jahrzehnten wurden diese Messgeräte weitgehend von Koordinatenmessgeräten mit taktilen und optischen Sensoren abgelöst. Aus diesem Grund wird in der vorliegenden Richtlinie nur auf Messver-

### **Preliminary note**

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI notices ([www.vdi-richtlinien.de](http://www.vdi-richtlinien.de)).

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this guideline.

### **Introduction**

The quality of a hobbled tooth system is affected decisively by the deviations from the design geometry of the hobs used. In order to meet the quality requirements in gear fabrication, it makes sense to examine the hobs also.

This guideline provides notes and recommendations for the measuring and examination of hobs. The measurement procedures and the analysis of measurement results are described in detail. Moreover, this guideline discusses in more detail than in the past multiple-thread hobs, profile modifications (e.g. protuberance) and analytical methods, and the measuring instruments and probing systems available today (including optical measurement methods and sensors).

This revision became necessary because along with a new version of ISO 4468, permissible errors have now become defined for multiple-thread hobs also, and furthermore measurement devices have continued to develop significantly. It is envisaged that DIN 3968 (1960) will be replaced by DIN ISO 4468.

In addition, the relevant VDI/VDE technical committee has decided not to continue restricting this guideline to hobs for involute profiles, but to consider hobs for other profiles also.

Traditionally, hob errors were measured with devices that reproduce the hob's design geometry mechanically. These hob measuring instruments work on the principle of the helical screw method by means of a roller and spacer or with a cylinder and rolling band. In recent decades, these devices have been largely replaced by coordinate measuring machines with tactile and optical sensors. For this reason, this guideline discusses measurement methods based on coordinate measuring machines only. It does not consider meas-

fahren auf der Basis von Koordinatenmessgeräten eingegangen. Messmikroskope und Profilprojektoren zum Überprüfen der Profilgeometrie werden in dieser Richtlinie nicht behandelt.

Abschnitt 4 befasst sich mit der Vorbereitung der Wälzfräsermessungen und widmet sich dabei insbesondere den Anforderungen an die Aufnahmedorne, die Wälzfräterschäfte und die Bezugsflächen des Wälzfräasers.

## **1 Anwendungsbereich**

Die vorliegende Richtlinie beschreibt die Prüfung von ein- und mehrgängigen Wälzfräsern. Es werden Messgeräte, Messverfahren und Auswertevorschriften beschrieben, mit denen die charakteristischen Messgrößen der Hülschraube, der Nutenschraube und des Profils erfasst werden. Aus messtechnischer Sicht unterscheiden sich die Wälzfräser hauptsächlich durch ihr Profil. Einen Schwerpunkt bilden dabei die Evolventenprofile mit Kantenbruch und Protuberanz.

In der vorliegenden Richtlinie werden die im Schrifttum aufgeführten Normen berücksichtigt.

uring microscopes and profile projectors used to examine profile geometry.

Section 4 deals with the preparation of hob measurements, and focuses in particular on the requirements relating to the mandrels, the hob shafts and the hob's reference surfaces.

## **1 Scope**

This guideline describes the testing of one- and multiple-thread hobs. It describes measuring instruments, measurement methods and analytical procedures used to record the parameters of the generating screw, the grooving screw and the profile. From a metrological perspective, hobs differ mainly by their profile. Involute profiles with chamfer and protuberance are of special significance.

This guideline takes into account the standards listed in the Bibliography.