

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Thermoplastische Zahnräder  
Werkstoffe, Werkstoffauswahl, Herstellverfahren,  
Herstellgenauigkeit, Gestalten

VDI 2736

Blatt 1 / Part 1

Thermoplastic gear wheels  
Materials, material selection, production methods,  
production tolerances, form design

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

*The German version of this standard 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
<b>1 Anwendungsbereich . . . . .</b>	<b>2</b>	<b>1 Scope . . . . .</b>	<b>2</b>
<b>2 Normative Verweise . . . . .</b>	<b>2</b>	<b>2 Normative references . . . . .</b>	<b>2</b>
<b>3 Begriffe . . . . .</b>	<b>2</b>	<b>3 Terms and definitions . . . . .</b>	<b>2</b>
<b>4 Formelzeichen und Abkürzungen . . . . .</b>	<b>3</b>	<b>4 Symbols and abbreviations . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>5 Werkstoffe . . . . .</b>	<b>5</b>	<b>5 Materials . . . . .</b>	<b>5</b>
5.1 Mechanische Eigenschaften. . . . .	6	5.1 Mechanical properties . . . . .	6
5.2 Thermische Eigenschaften . . . . .	9	5.2 Thermal properties . . . . .	9
5.3 Querkontraktionszahl . . . . .	9	5.3 Poisson's ratio . . . . .	9
5.4 Chemische Beständigkeit . . . . .	11	5.4 Chemical resistance. . . . .	11
<b>6 Orientierungsschwerpunkte für die Werkstoffauswahl. . . . .</b>	<b>12</b>	<b>6 Main orientational aspects for the selection of materials . . . . .</b>	<b>12</b>
6.1 Art der Schmierung . . . . .	12	6.1 Type of lubrication . . . . .	12
6.2 Versagensarten bei Kunststoffzahnradern. . . . .	14	6.2 Types of failure in plastic gear wheels . . . . .	14
6.3 Art der Beanspruchung . . . . .	15	6.3 Type of stress . . . . .	15
6.4 Technoklima. . . . .	17	6.4 Technical environment . . . . .	17
6.5 Werkstoffkombinationen . . . . .	18	6.5 Material combinations . . . . .	18
6.6 Auswahlvorschläge für Schmierstoffe . . . . .	21	6.6 Suggested lubricants . . . . .	21
<b>7 Herstellverfahren . . . . .</b>	<b>25</b>	<b>7 Manufacturing processes . . . . .</b>	<b>25</b>
7.1 Spritzgießen. . . . .	25	7.1 Injection moulding . . . . .	25
7.2 Gießen. . . . .	28	7.2 Casting . . . . .	28
7.3 Spanen. . . . .	29	7.3 Machining . . . . .	29
<b>8 Herstellgenauigkeit . . . . .</b>	<b>30</b>	<b>8 Manufacturing accuracy . . . . .</b>	<b>30</b>
8.1 Maß-, Form- und Lageabweichungen am Zahnrad . . . . .	30	8.1 Dimensional, form and positional deviations in the gear wheel . . . . .	30
8.2 Hinweise zum Prüfen . . . . .	31	8.2 Information on testing . . . . .	31
8.3 Festlegen der Qualität. . . . .	33	8.3 Defining the quality. . . . .	33
<b>9 Gestalten . . . . .</b>	<b>36</b>	<b>9 Designs . . . . .</b>	<b>36</b>
9.1 Stirnräder . . . . .	37	9.1 Cylindrical gears . . . . .	37
9.2 Schneckenräder . . . . .	44	9.2 Worm gears . . . . .	44
9.3 Zeichnungsangaben . . . . .	45	9.3 Information on drawings . . . . .	45
<b>10 Kurzübersicht Kunststoffe . . . . .</b>	<b>48</b>	<b>10 Brief overview of plastics. . . . .</b>	<b>49</b>
Schrifttum. . . . .	72	Bibliography . . . . .	72

VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP)

Fachbereich Getriebe und Maschinenelemente

VDI-Handbuch Getriebetechnik II: Gleichförmig übersetzende Getriebe  
VDI-Handbuch Kunststofftechnik  
VDI-Handbuch Werkstofftechnik

## Vorbemerkung

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

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

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

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

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/2736](http://www.vdi.de/2736).

## 1 Anwendungsbereich

Gegenstand dieser Richtlinie sind Zahnräder aus Kunststoffen, spanend und mit spanlosen Formgebungsverfahren hergestellt.

Diese Richtlinie wendet sich vor allem an Konstrukteure, jedoch auch an Verarbeiter und Anwender von Kunststoffen. Sie informiert über die typischen Eigenschaften polymerer Zahnradwerkstoffe und über technologische und anwendungstechnische Besonderheiten.

## 2 Normative Verweise

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

DIN 21772:2012-07 Zahnräder; Zylinderräder und Zylinderradpaare mit Evolventenverzahnungen; Definition der Abweichungen

DIN 21773:2014-08 Zahnräder; Zylinderräder und Zylinderradpaare mit Evolventenverzahnung; Prüfmaße für die Zahndicke

DIN ISO 21771:2014-08 Zahnräder; Zylinderräder und Zylinderradpaare mit Evolventenverzahnung; Begriffe und Geometrie (ISO 21771:2007)

DIN 3990 Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern.

## Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard 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 standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions ([www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)) specified in the VDI Notices.

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

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the Internet at [www.vdi.de/2736](http://www.vdi.de/2736).

## 1 Scope

The subject of this standard is plastic gear wheels produced by cutting or non-cutting processes.

This standard is addressed primarily to design engineers but also to processors and users of plastics. Information is given about the typical properties of polymeric gear-wheel materials and about their special features both technological and application-related.

## 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this standard:

DIN 21772:2012-07 Gears; Cylindrical involute gears and gear pairs; Definition of deviations

DIN 21773:2014-08 Gears; Cylindrical involute gears and gear pairs; Inspection dimensions of tooth thickness

DIN ISO 21771:2014-08 Gears; Cylindrical involute gears and gear pairs; Concepts and geometry (ISO 21771:2007)

DIN 3990 Calculation of load capacity of cylindrical gears