

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEUREPlanetengetriebe  
Begriffe, Symbole, Berechnungsgrundlagen  
Planetary gear drives  
Definitions, symbols, designs, calculations

VDI 2157

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>2</b>	<b>1 Scope</b> .....	<b>2</b>
<b>2 Normative Verweise</b> .....	<b>3</b>	<b>2 Normative references</b> .....	<b>3</b>
<b>3 Begriffe</b> .....	<b>3</b>	<b>3 Terms and definitions</b> .....	<b>3</b>
3.1 Benennung der Planetengetriebe nach verschiedenen Merkmalen .....	3	3.1 Designation of planetary transmissions on the basis of different characteristics .....	3
3.2 Besondere Begriffe bei Planetengetrieben .....	6	3.2 Special terms and definitions used with planetary transmissions .....	6
<b>4 Formelzeichen, Abkürzungen und   Indizes</b> .....	<b>8</b>	<b>4 Symbols, abbreviations and   indices</b> .....	<b>8</b>
<b>5 Berechnungsgrundlagen</b> .....	<b>11</b>	<b>5 Basic principles of calculations</b> .....	<b>11</b>
5.1 Standgetriebe .....	11	5.1 Stationary transmission .....	11
5.2 Einfache Planetengetriebe .....	12	5.2 Simple planetary transmissions .....	12
5.3 Zusammengesetzte Planetengetriebe .....	36	5.3 Compound planetary transmissions .....	36
Schrifttum .....	43	Schrifttum .....	43
<b>Anhang A</b> Übersichtsblatt .....	<b>44</b>	<b>Annex A</b> Overview sheet .....	<b>45</b>
<b>Anhang B</b> Standübersetzung und Einbaubedingung einfacher Planetengetriebe .....	46	<b>Annex B</b> Stationary ratio and installation conditions for simple planetary gear trains .....	48
<b>Anhang C</b> Analytische Berechnung einer inversen Matrix .....	50	<b>Annex C</b> Analytic calculation of an inverse matrix .....	50
<b>Anhang D</b> Beispiele .....	<b>52</b>	<b>Annex D</b> Examples .....	<b>52</b>
D1 Hochübersetzende Getriebe .....	52	D1 High-ratio transmissions .....	52
D2 Fahrzeuggetriebe .....	66	D2 Vehicle transmissions .....	66
Index deutsch .....	89	Index English .....	90

VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP)  
Fachbereich Getriebe und Maschinenelemente

VDI-Handbuch Getriebetechnik II: Gleichförmig übersetzte Getriebe

## 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 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

Planetengeräte werden wegen ihrer coaxialen Anordnung der An- und Abtriebswellen, ihrer runden und kompakten Bauweise, der Möglichkeit extrem hoher oder niedriger Übersetzungen in einer oder wenigen Planetenradstufen und wegen ihrer Einsatzmöglichkeit als Übersetzungs-, Überlagerungs- und Schaltgetriebe in vielen Bereichen der Antriebstechnik eingesetzt. Die einfachen Planetengeräte und die vielen sich daraus ergebenden zusammengesetzten Planetengeräte basieren alle auf denselben Gesetzmäßigkeiten und können deshalb bei der Analyse und der Synthese mit den gleichen Formeln berechnet werden.

Die Neuausgabe aktualisiert die Fassung vom September 1978. Die Systematik wurde grundlegend überarbeitet und dabei sowohl die Massenwirkungen aufgrund von Beschleunigungen als auch optional vorhandene Schaltelemente integriert. Dabei sind auch die veränderten technischen und mathematischen Möglichkeiten zur Berechnung von Planetengeräten, insbesondere lineare Gleichungssysteme, berücksichtigt. Damit bildet sie die Grundlage für eine rechnergestützte systematische Beschreibung und Analyse von Planetengeräten. Aktuelle Beispiele zeigen Anwendungen im Bereich Hochübersetzender Getriebe und Fahrzeugantriebe.

### 1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie VDI 2157 dient als Grundlage für die Auswahl und Auslegung von Planetengeräten für die Antriebstechnik.

Ziel ist es, eine Ordnung der Grundbauarten zu schaffen, einheitliche Begriffsbestimmungen, Bezeichnungen und grafische Darstellungen festzulegen sowie eine allgemeingültige Berechnungsgrundlage aufzuzeigen, die man auf alle einfachen

## 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

Planetary (epicyclic) transmissions are used in many fields of drive technology due to the coaxial arrangement of their input and output shafts, their round and compact design, the possibility of extremely high or low conversion ratios in one or a few planet gear stages and due to their suitability as conventional drive trains, superposition drives and speed-change gear trains. Simple planetary transmissions and the many compound planetary transmissions derived from them are all based on the same principles and in analysis and synthesis can thus be calculated using the same formulas.

This new edition updates the issue of September 1978. The systematics have been fundamentally revised and now not only include the mass actions due to accelerations but also optional control elements to be present. Also included are the modified technical and mathematical possibilities available for the analysis of planetary gear systems, particularly linear equation systems. The guideline thus constitutes the foundations for a computer-aided systematic description and analysis of planetary transmissions. Current examples describe applications in the field of high-ratio transmissions and automotive drives.

### 1 Scope

Guideline VDI 2157 serves as a basis for selecting and designing planetary transmissions for use in motive power engineering.

The aim is to create an organized approach to the basic designs, to provide uniformity in term definitions, in designations and in graphic representations and also to supply a universally applicable calculation method which can be used for all simple and

und zusammengesetzten Planetengetriebe anwenden kann.

compound planetary gear systems.