

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Sphärische viergliedrige Kurbelgetriebe
Grundlagen und Systematik
Spherical four-bar crank mechanisms
Fundamentals and system

VDI 2154

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
1 Anwendungsbereich	2	1 Scope	2
2 Grundlagen und Erläuterungen	3	2 Basic principles and explanations	3
2.1 Gelenke	3	2.1 Joints	3
2.2 Getriebeglieder	3	2.2 Mechanism elements	3
2.3 Bezeichnung der Getriebeglieder und der Drehachsen	6	2.3 Designation of mechanism elements and axes of rotation	6
2.4 Schematische Darstellung der Getriebe	6	2.4 Schematic representation of mechanisms	6
2.5 Kreuzungswinkel, sphärische Gliedlänge	7	2.5 Interaxial angle, spherical link length	7
2.6 Kinematisch gleichwertige Getriebe	7	2.6 Kinematically equivalent mechanisms	7
2.7 Laufeigenschaften der Getriebe	8	2.7 Operating characteristics of the mechanisms	8
2.8 Geometrische Eigenschaften der Getriebe	10	2.8 Geometric properties of the mechanisms	10
3 Umlauffähige sphärische viergliedrige Kurbelgetriebe	11	3 Rotatable spherical four-bar crank mechanisms	11
3.1 Sphärische Kurbelschwinge und ihre Sonderformen	11	3.1 Spherical crank-rocker linkage and its special embodiments	11
3.2 Sphärische Doppelkurbel und ihre Sonderformen	12	3.2 Spherical double crank and its special embodiments	12
3.3 Sphärische Doppelschwinge und ihre Sonderformen	12	3.3 Spherical double rocker and its special embodiments	12
4 Nicht umlauffähige sphärische viergliedrige Kurbelgetriebe	12	4 Non-rotatable spherical four-bar crank mechanism	12
5 Durchschlagfähige sphärische viergliedrige Kurbelgetriebe	13	5 Foldable spherical four-bar crank mechanisms	13
Anhang Übersichtstabellen	14	Annex Survey tables	14
Schrifttum	22	Bibliography	22

VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP)

Fachbereich Getriebe und Maschinenelemente

VDI-Handbuch Getriebetechnik I: Ungleichförmig 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.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

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

1 Anwendungsbereich

Sphärische viergliedrige Kurbelgetriebe bestehen aus vier Gliedern, die durch vier Drehgelenke miteinander verbunden sind. Die Drehachsen aller Gelenke schneiden sich in einem Punkt. Mit dem Laufgrad $F = +1$ sind sphärische viergliedrige Kurbelgetriebe wie ebene viergliedrige Kurbelgetriebe zwangläufig und entstehen aus einer viergliedrigen kinematischen Kette mit in einem Punkt sich schneidender Drehgelenkachsen (Bild 1) durch Wahl eines Glieds zum Gestell. (Getriebetechnische Grundlagen sind in der Richtlinie VDI 2127 erläutert.)

Alle Gliedpunkte bewegen sich auf konzentrischen Kugelschalen mit dem gemeinsamen Mittelpunkt O. Sphärische Kurbelgetriebe gehen im Grenzfall in ebene Getriebe über, wenn die Kugelradien unendlich groß und damit die Drehachsen parallel zueinander werden. Zwischen sphärischen und ebenen viergliedrigen Kurbelgetrieben (siehe Richtlinie VDI 2145) bestehen viele Analogien, denen in dieser Richtlinie durch eine entsprechende Namensgebung der sphärischen Getriebe Rechnung getragen wird.

Schneiden die Drehachsen sich nicht alle in einem Punkt, sondern liegen zumindest zwei Drehachsen windschief zueinander, so handelt es sich um (allgemeine) räumliche Getriebe.

Preliminary note

The content of this standard 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 standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

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

1 Scope

Spherical four-bar crank mechanisms consist of four links connected together by four revolute joints. The axes of rotation of all joints intersect at a single point. Having a degree of freedom (mobility) $F = +1$, spherical four-bar crank mechanisms, like planar four-bar crank mechanisms, are constrained mechanisms. They derive from a four-bar kinematic chain with revolute joint axes intersecting at a single point (Figure 1) when one of the links is selected as the frame. (Technical principles of mechanisms are covered in standard VDI 2127.)

All link points move on concentric spherical shells with the common mid-point O. In the borderline case, spherical crank mechanisms pass into planar mechanisms when the sphere radii are infinitely large and the axes of rotation thus run parallel to each other. There are many analogies between spherical and planar four-bar crank mechanisms (see standard VDI 2145) and these are taken into account in this standard by the corresponding nomenclature for the spherical mechanisms.

If the axes of rotation do not all intersect at a single point but at least two axes are out of square with each other then we have a (basic) spatial mechanism.

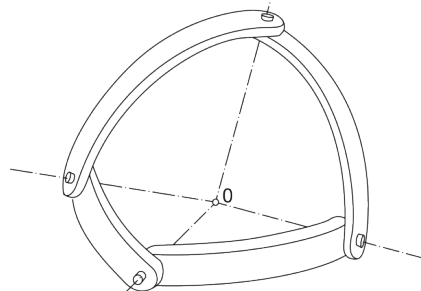


Bild 1. Sphärische viergliedrige kinematische Drehgelenkkette

Figure 1. Spherical four-bar kinematic revolute-joint chain