

# GL 212

## Dynamisches Verhalten mehrstufiger Planetengetriebe



### Lerninhalte / Übungen

- Übersetzungsverhältnis bei blockiertem Getriebe bestimmen
- übertragene Kräfte bei blockiertem Getriebe ermitteln
- Getriebebeschleunigung unter konstantem Antriebsmoment
- Einfluss des Übersetzungsverhältnisses
- reduziertes Massenträgheitsmoment bestimmen
- Umsetzung von potentieller in kinetische Energie
- Reibung bestimmen
- Getriebewirkungsgrad bestimmen

### Beschreibung

- **zweistufiges Planetengetriebe mit je drei Planetenrädern**
- **vier verschiedene Übersetzungen einstellbar**
- **Kraftmessung über Biegebalken**
- **induktive Drehzahlaufnehmer für Drehzahl-Zeit-Diagramme zur Ermittlung der Winkelbeschleunigung**

Das Planetengetriebe ist eine spezielle Bauform der Zahnradgetriebe, bei dem mehrere Planetenräder um ein zentral angeordnetes Sonnenrad kreisen. Die Planetenräder werden auf einem Planetenträger gelagert und greifen formschlüssig in ein innenverzahntes Hohlrad. Drehmoment und Leistung werden auf mehrere Planetenräder verteilt. Sonnenrad, Planetenträger oder Hohlrad können jeweils treibend, angetrieben oder festgestellt sein. Planetengetriebe werden im Fahrzeug- und Schiffsbau, sowie für stationäre Zwecke im Turbinen-

und allgemeinen Maschinenbau verwendet.

Mit GL 212 wird das dynamische Verhalten bei einem zweistufigen Planetengetriebe untersucht. Der Versuchsstand enthält zwei Planetenradsätze mit je drei Planetenrädern. Das Hohlrad der 1. Stufe ist mit dem Planetenradträger der 2. Stufe gekoppelt. Durch Festhalten einzelner Räder lassen sich insgesamt vier verschiedene Übersetzungen einstellen. Das Getriebe wird über eine Seiltrommel und einen variablen Gewichtsatz beschleunigt. Der Gewichtssatz wird über ein Handrad aufgezogen, eine Sperrklinke verhindert den ungewollten Ablauf des Gewichtes. Ein Klemmrollenfreilauf ermöglicht ein freies Weiterdrehen nach Ablauf des Gewichtes. Das Gewicht wird mit einem Stoßdämpfer aufgefangen. Eine transparente Schutzhaube verhindert versehentliches Berühren der drehenden Teile.

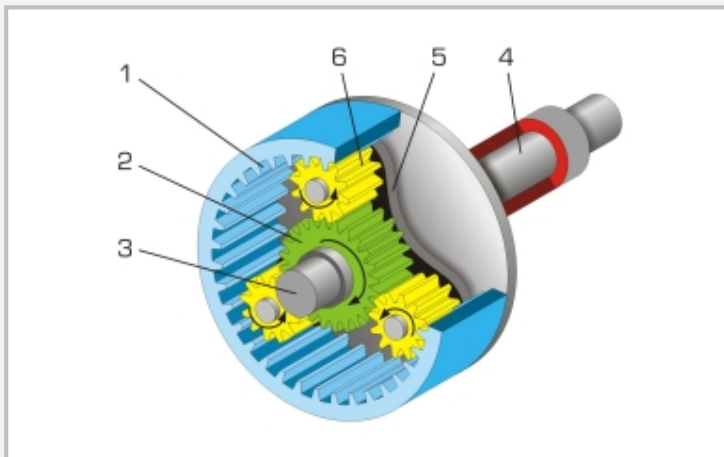
Um die wirksamen Drehmomente bestimmen zu können, wird zur Kraftmessung die Durchbiegung an Biegebalken erfasst. Induktive Drehzahlaufnehmer an allen Abtriebszahnradern ermöglichen die Messung der Drehzahlen. Die Messwerte werden über USB direkt auf einen PC übertragen und dort mit Hilfe der mitgelieferten Software grafisch dargestellt. Aus den Diagrammen lässt sich die Winkelbeschleunigung ablesen. Wirksame Massenträgheitsmomente werden über die Winkelbeschleunigung bestimmt.

# GL 212

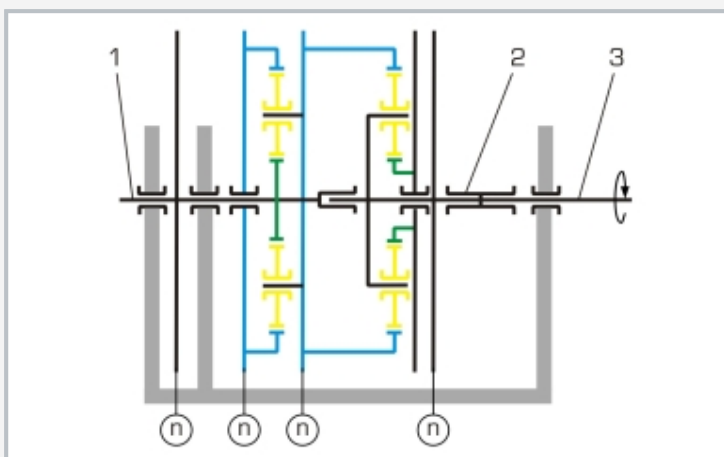
## Dynamisches Verhalten mehrstufiger Planetengetriebe



1 Messuhr, 2 Biegebalken, 3 Gewichtssatz, 4 Gewichtssatz zur Messung der Übersetzungsverhältnisse, 5 Planetengetriebe, 6 Handrad, 7 Schutzhaube



Aufbau Planetengetriebe: 1 Hohlräder, 2 Sonnenrad, 3 Welle Sonnenrad, 4 Welle Planetenträger, 5 Planetenträger, 6 Planetenrad



Funktionsprinzip eines zweistufigen Planetengetriebes: 1 Abtriebswelle, 2 Seiltrommel, 3 Antriebswelle; grün: Sonnenräder, gelb: Planetenräder, blau: Hohlräder; n Drehzahl

### Spezifikation

- [1] Untersuchung des dynamischen Verhaltens eines zweistufigen Planetengetriebes
- [2] 3 Planetenräder je Stufe
- [3] 4 verschiedene Übersetzungen möglich
- [4] Getriebe wird beschleunigt über Seiltrommel und variablen Gewichtssatz
- [5] Aufziehen des Gewichtes über Handrad, Sperrklinke verhindert ungewollten Ablauf
- [6] Klemmrollenfreilauf ermöglicht freies Weiterdrehen nach Ablauf des Gewichtes
- [7] Stoßdämpfer für Gewicht
- [8] Sicherheitseinrichtung: transparente Schutzhaube mit Sicherheitsverriegelung und Schutzgitter für den Gewichtssatz
- [9] Kraftmessung an verschiedenen Getriebestufen über 3 Biegebalken, Anzeige über Messuhren
- [10] induktive Drehzahlaufnehmer
- [11] GUNT-Software zur Datenerfassung über USB unter Windows 10

### Technische Daten

2-stufiges Planetengetriebe

- Modul: 2mm
- Sonnenräder:  $z=24$ ,  $d$ -Teilkreis: 48mm
- Planetenräder:  $z=24$ ,  $d$ -Teilkreis: 48mm
- Hohlräder:  $z=72$ ,  $d$ -Teilkreis: 144mm

Antrieb

- Gewichte: 5...50kg
- max. potentielle Energie: 245,3Nm

Belastung im Stillstand

- Gewichtskräfte: 5...70N

Messbereiche

- Drehzahl: 0...2000min<sup>-1</sup>

230V, 50Hz, 1 Phase

230V, 60Hz, 1 Phase; 120V, 60Hz, 1 Phase

UL/CSA optional

LxBxH: 950x600x1700mm

Gewicht: ca. 150kg

### Für den Betrieb erforderlich

PC mit Windows

### Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 2 Gewichtssätze
- 1 GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial