

E5 Getriebe-Wirkungsgrad und -Übersetzung

Im **Abschnitt G6** werden zur Orientierung in den **Tabellen 32 ... 34** sowie den **Bildern 48 und 49** zu Getriebe-Wirkungsgraden Zahlenwerte genannt und Tendenzen aufgezeigt.

Wirkungsgrad bestimmende Faktoren sind

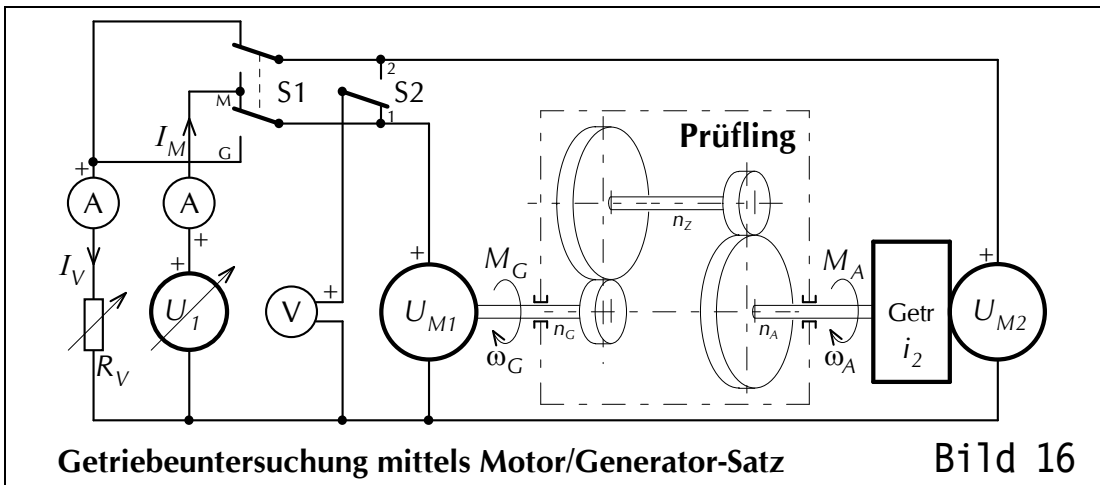
Getriebebauart	Zahnverhältnisse	Stufenzahl	Getriebeauslastung
Umfangsgeschwindigkeit	Lagerart und -zahl	Dichtungen	Betriebstemperatur
Übersetzung (besonders bei Schneckengetrieben)	Schmierstoff	Fertigungstoleranzen	

Besonders bei **Schneckengetrieben** ist die Kraftflußrichtung entscheidend. Am Getriebeausgang eingebrachte Momente können - vor allem bei höherer Übersetzung - selbsthemmend wirken.

Dies wird z.B. bei Lenkschnecken von Kfz bewußt genutzt. Vorteilhaft sind ferner, daß große Übersetzungen in einer Stufe (5 ... 70 ins Langsame, 5 ... 15 ins Schnelle) möglich sind und geräuscharmer Lauf.

Die Drehzahl hat bei Schneckengetrieben großen Einfluß auf den Wirkungsgrad (→ **Tabelle 33**).

Auch zur Getriebeuntersuchung ist ein **Motor/Generator-Satz** sehr hilfreich (→ **Bild 16**).



Bei der Bestimmung eines Getriebe-Wirkungsgrades wird die ins Getriebe eingegebene Leistung mit der am Ausgang entnommenen verglichen. Die Differenz beider Leistungen beträgt oft nur wenige Prozent, ist also relativ klein. Würden Eingangsmoment und -drehzahl sowie Ausgangsmoment und -drehzahl erfaßt, ergäbe die Berechnung ein sicheres Ergebnis.

Für Momentenmessung drehender Wellen erforderliche **Meßwellen** besitzt ein Anwender kaum. Er weicht auf Ersatzverfahren aus. Dazu ist das mit einem Motor/Generator-Satz naheliegend. Bei diesem treten Kupfer-, Eisen- und Reibungsverluste zweier Motoren und Verluste zweier Getriebe auf. Daraus sollen die Verluste eines Getriebes - des Prüflings - eindeutig zuzuordnen sein. Es ist also wichtig, Annahmen zu treffen und Werte zu messen, auf die Verlaßt ist.

Die gefragten Kennwerte eines Prüflings werden folglich indirekt bestimmt. Sie werden durch Anwenden der Beziehungen der **Abschnitte C1, C3** für den Motor „ U_{M1} “ und **D1, D3** für den Getriebemotor „ U_{M2} “ sowie durch Berücksichtigen der mit dem Prüfaufbau nach **Bild 16** gefundenen Meßwerte errechnet.

Dazu sollten von den im Prüfaufbau eingesetzten Maschinen folgende Werte bekannt sein:

$$\begin{array}{ll} \text{für den Motor „} U_{M1} \text{“} & U_{M1}, R_{M1}, I_{01}, n_{01} \\ \text{für den Antrieb „} U_{M2} \text{“} & U_{M2}, R_{M2}, I_{0G2}, n_{0A2}, i_2, \eta_{G2} \text{ (= symmetrisch)} \end{array}$$

Damit für Berechnungen von Prüfling-Wirkungsgrad und -Übersetzung Meßwerte aus möglichst **linearem Bereich** anfallen, sollten Maschinenbelastungen nahe halber Nennwerte erfolgen.

Ergebnisse werden ein wenig sicherer, wenn das am Antrieb „ U_{M2} “ angebaute Getriebe vom gleichen Typ ist wie der Prüfling und der Motor von „ U_{M2} “ mit „ U_{M1} “ übereinstimmt.

Bei einem solchen Test würde allerdings nicht erkannt, ob eine symmetrische Kraftübertragung erfolgt oder ob der Wirkungsgrad des Prüflings von der Kraftflußrichtung abhängt.

Beispiele 18 und 19 zeigen, daß mit wenigen nach **Bild 16** erfaßten Meßwerten die Getriebekenngrößen **Übersetzung** und **Wirkungsgrad**, mit (e5.1) ... (e5.4) direkt, berechenbar sind.