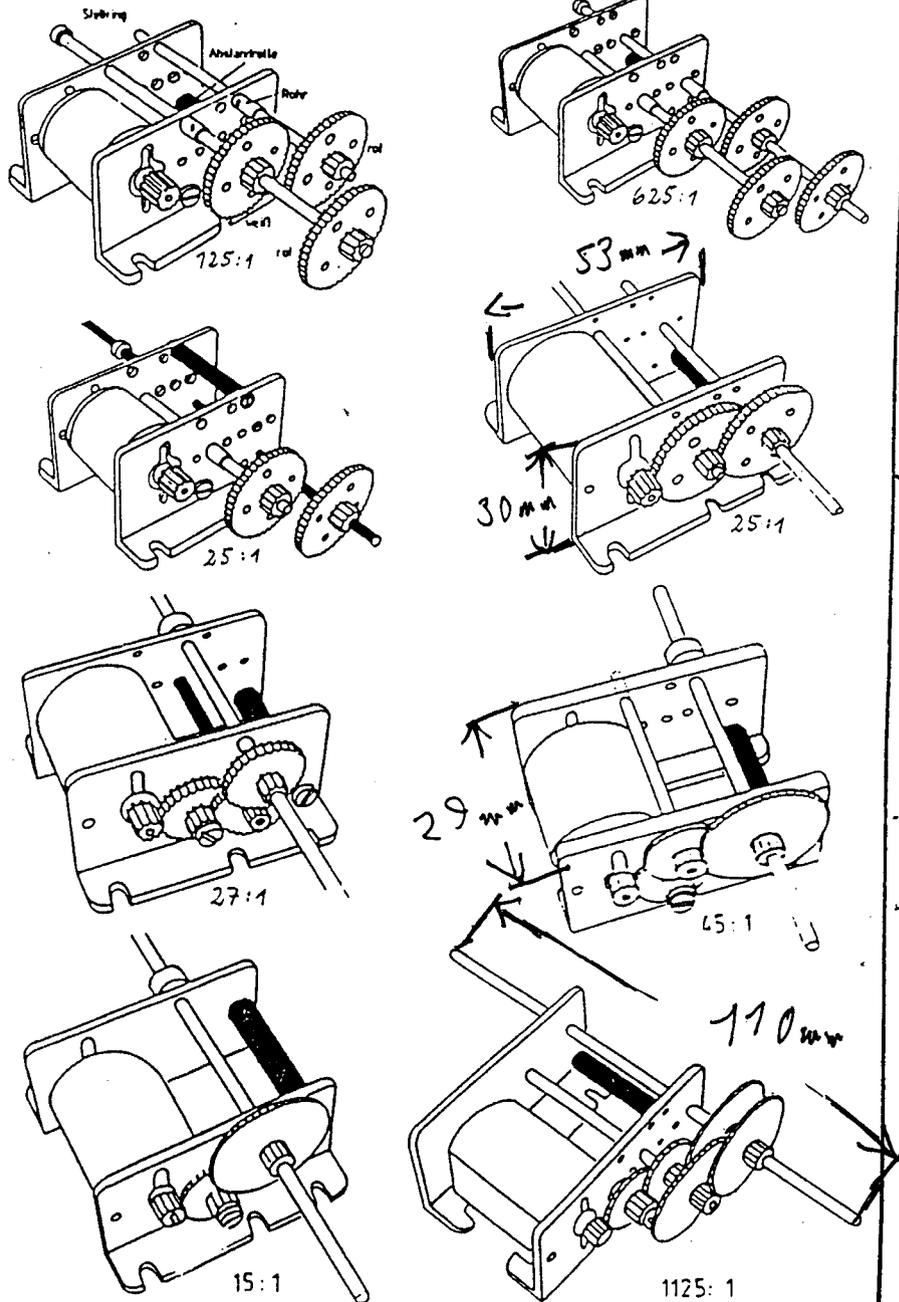
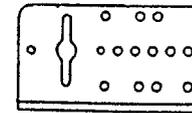
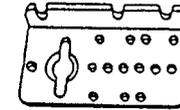
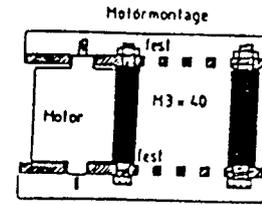


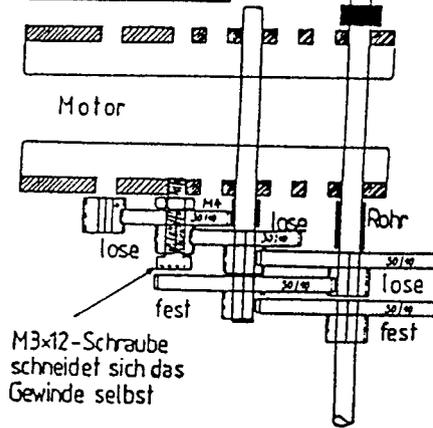
# Variogetriebe



# Variogetriebe



## Aufbauprinzip



## Montagehinweise

1. M3 x 35 Schrauben in vorderen Winkel in geeignete, nicht benötigte Bohrungen stecken, Abstandrollen auf die Schrauben schieben, Motor einlegen, 2. Winkel auf die Schrauben schieben - die Lötösen des Motors ragen bei den Langlöchern heraus - und die Muttern fest aufschrauben. Durch Vertauschen des vorderen und hinteren Winkels können die Fußwinkel innen oder außen zu liegen kommen. Ritzel an einer Tischecke senkrecht auflegen, Motorwelle aufsetzen und vorsichtig mit einem kleinen Hammer auf das hintere Ende der Motorwelle schlagen.
2. Wellen sorgfältig mit der Feile anfasen, damit die Kunststoffzahnradräder nicht aufgeschält werden, da hier auf Pressung gearbeitet wird. Kurze bzw. lange Welle in ein gewünschtes Zahnrad (fester Sitz = kleine Bohrung) einschlagen. Soll das Zahnrad später verschoben werden, hält man die Welle mit einer Flachzange und dreht das Zahnrad in die gewünschte Position.
3. Ein Zahnrad auf jeder Welle hat jeweils festen Sitz, die anderen laufen lose auf der Welle. Rohrabschnitte dienen als Abstandhalter.
4. Mit der entsprechenden Anordnung können verschiedene Übersetzungen erzielt werden:  
5, 9, 25, 27, 45, 75, 81, 125, 375, 625, 1125 : 1
5. Bei Verwendung von Zahnradern 30/10 wird das 1. Zahnrad mit einer M3 x 12 Schraube, die sich ihr Gewinde selbst schneidet im Winkel befestigt. Eine M4-Mutter dient als Belegscheibe.
6. Der beigelegte Motor ist für Spannungen von 1,5 - 4,5 V (typ. 3 V) ausgelegt. Seine Drehzahl liegt zwischen 4000 und 14000 Umdrehungen pro Minute. Im Leerlauf nimmt er etwa 150 mA auf, bei Belastung kann die Stromstärke bis auf 3 A ansteigen.
7. Zur Minderung von Laufgeräuschen wird empfohlen, dort, wo die Wellen in den Winkeln lagern, einen Tropfen Nähmaschinenöl oder Salatöl zuzugeben, damit eventuelle wilde Schwingungen der Wellen in den Lagern verhindert werden.

# Umgang mit Zahnrädern

## Allgemeines

Die Zahnräder sind in Modul 0,5 gefertigt. Der Modul ist ein Maß für die Größe der Zähne.

$$\text{Durchmesser} : \text{Zähnezahl} = \text{Modul}$$

Bei Modul 0,5 ist also der Durchmesser (Teilkreisdurchmesser) gleich der Hälfte der Zähnezahl, z. B.: 50 Zähne entsprechen 25 mm  $\emptyset$ . Alle Zahnräder passen in den Raster des Kunststoffwinkels und lassen sich paarweise kombinieren.

## Berechnung von Getrieben

Bei der Berechnung der Gesamtübersetzung von Getrieben gilt folgende Gesetzmäßigkeit:

$$\text{Gesamtübersetzg.} = \text{Teilübersetzg. 1} \times \text{Teilübersetzg. 2} \times \dots$$
$$i_{\text{ges.}} = i_1 \times i_2 \times \dots$$

Für die Teilübersetzung gilt:

$$i = \frac{\text{Zähnezahl des getriebenen Rades}}{\text{Zähnezahl des treibenden Rades}} \quad \text{z.B.: } i = \frac{40}{10} \quad i = 4 : 1$$

Übersetzung ins Langsame:  $i > 1$       Übersetzung ins Schnelle:  $i < 1$

## Besonderheiten der Zahnräder

Die Doppelzahnräder sind besonders dickwandig gefertigt und deshalb sehr robust, sie zerbrechen beim Aufpressen auf die Welle nicht, wenn die Welle vorher angefast wurde. Es stehen zwei verschiedene Zentrumsbohrungen zur Verfügung:

2,9 mm  $\emptyset$  oder 3,1 mm  $\emptyset$

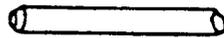
Die Zahnräder mit Bohrung 2,9 (rot) sitzen fest auf der Welle oder auf dem Schweißdraht mit 3 mm  $\emptyset$ . Die Zahnräder mit Bohrung 3,1 (weiß) sitzen lose auf der Welle 3 mm  $\emptyset$  oder auf einer 3er-Schraube.

## Montagehinweise

Die wichtigste Vorarbeit beim Bau von Getrieben ist das Anfasen der Wellen. Die Wellen sind aus hartem 3 mm-V2A-Stahl. Sie werden mit der Puksäge abgelängt, die Enden gefeilt und angefast.



falsch



richtig

Nur so ist gewährleistet, daß beim Aufschieben der Zahnräder diese nicht zerfranst und aufgerieben werden (sie sitzen dann nicht mehr fest!). Es gibt zwei Möglichkeiten, die Zahnräder auf die Wellen zu schieben:

- a) Zahnrad auf Unterlage legen, angefaste Welle mit leichten Hammerschlägen eintreiben. Zum Durchtreiben wird das Zahnrad auf die nicht geschlossenen Schraubstockbacken gelegt, so daß sich die Welle zwischen den Backen durchschieben läßt. Niemals von der Ritzelseite her Welle eindrücken!
- b) Bei größeren Zahnrädern kann man die Welle mit der Flachzange festhalten und das Zahnrad von Hand mit drehenden Hin- und Herbewegungen aufschieben. (Eventuell Lappen zum Festhalten des Zahnrades benutzen).

Hilfszahnräder: Sollen Zahnräder einzeln frei auf einer Welle, Achse oder M 3-Schraube laufen, so empfiehlt sich die Verwendung eines Zahnrades mit Bohrung 3,1.

Das Zahnrad als Kurbel: Die Löcher 2,9 mm in den großen Zahnrädern können direkt für die Montage eines Kurbelhebels dienen.