

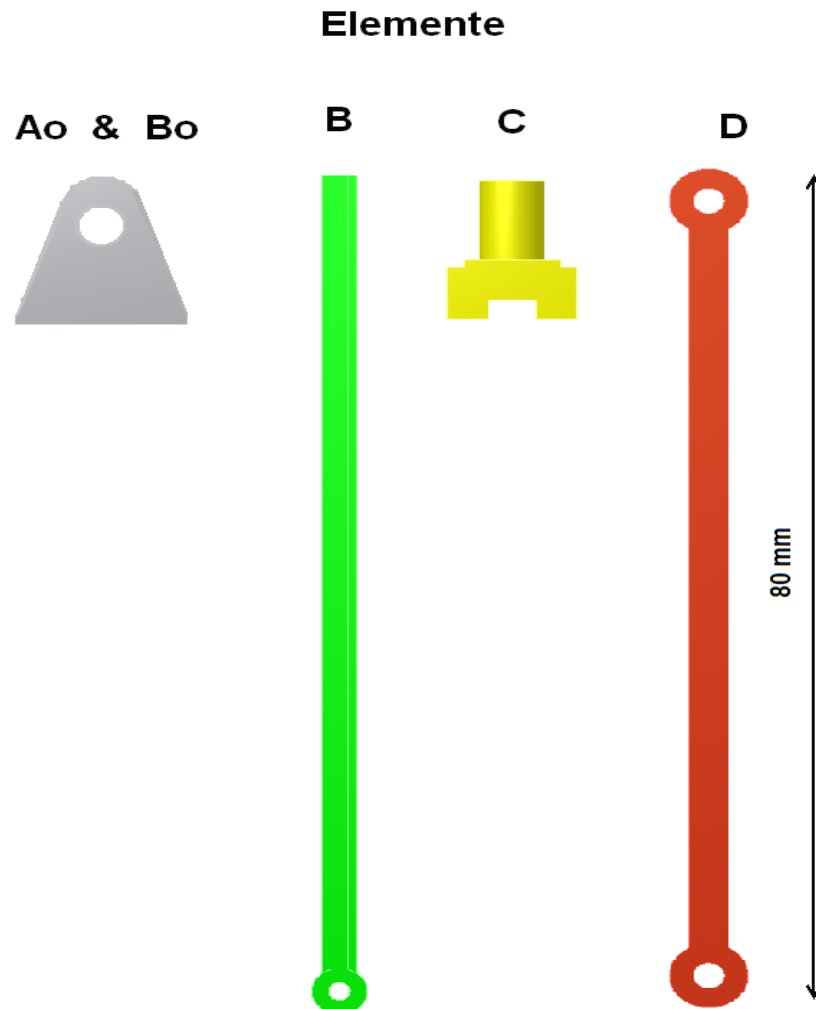
1. Aufgabenstellung

- A) Verlauf der Abtriebsbewegung ψ über φ
- B) Verlauf des Übersetzungsverhältnisses $i=\omega_1/\omega_2$ über φ
- C) Verlauf der Winkelbeschleunigung α über φ
- D) Getriebelage bei $1/i=1.1/i_{\max}$ und $1/i=1.1/i_{\min}$
- E) Die Größtwerte des Ablenkwinkels α

2. Die Konstruktion des Getriebes

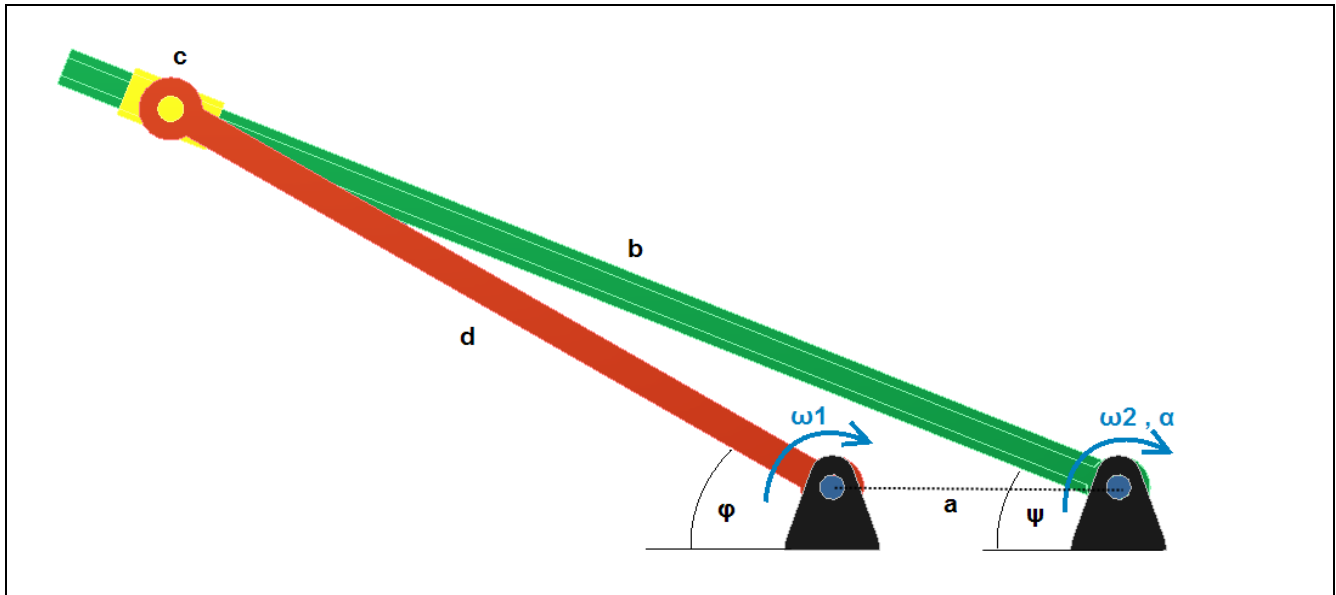
2.1 Die Getriebeglieder

Die 3D-Konstruktion des Getriebes erfolgte mit Autodesk Inventor 2008.



2.2 Getriebebezeichnung

Im nachfolgenden ist das zusammengesetzte Getriebe mit den entsprechenden Bezeichnungen dargestellt.



Mit Hilfe von Inventor ist eine optimale und anwenderfreundliche Animation des Getriebes zu realisieren.

Das Getriebe befindet sich in der obigen Abbildung in der geforderten Ausgangsstellung $\varphi=30^\circ$.

3. Aufgabenlösung

Sämtliche nachfolgenden Berechnungen und Darstellungen wurden mit Hilfe der Software SAM 6.0 erarbeitet.

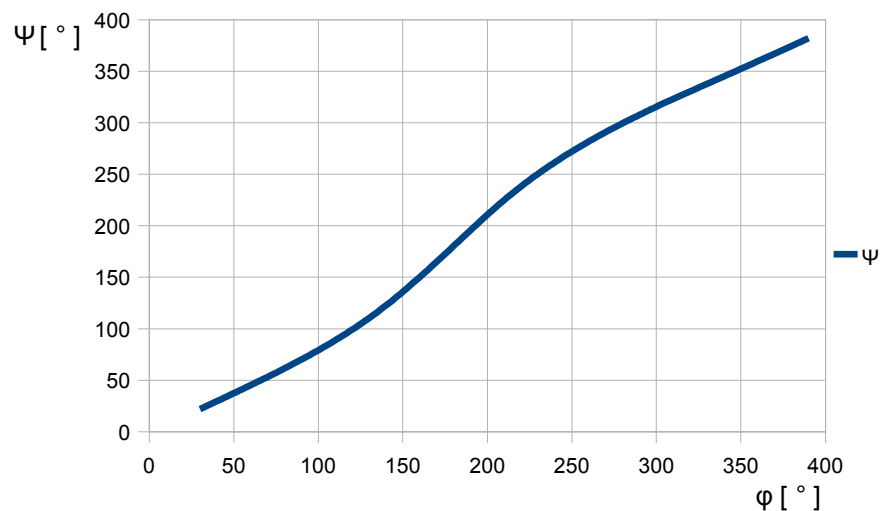
A) Verlauf der Abtriebsbewegung ψ über φ

Gegeben/Angenommen:

- Zeit eines Umlaufs: 10s
- $\rightarrow n= 1/10$ U/s

Time [s]	φ [°]	ψ [°]
0	30	23
1	66	50
2	102	81
3	138	120
4	174	171
5	210	225
6	246	268
7	283	302
8	318	329
9	355	356
10	390	382

Tabelle 1: Verlauf ψ über φ



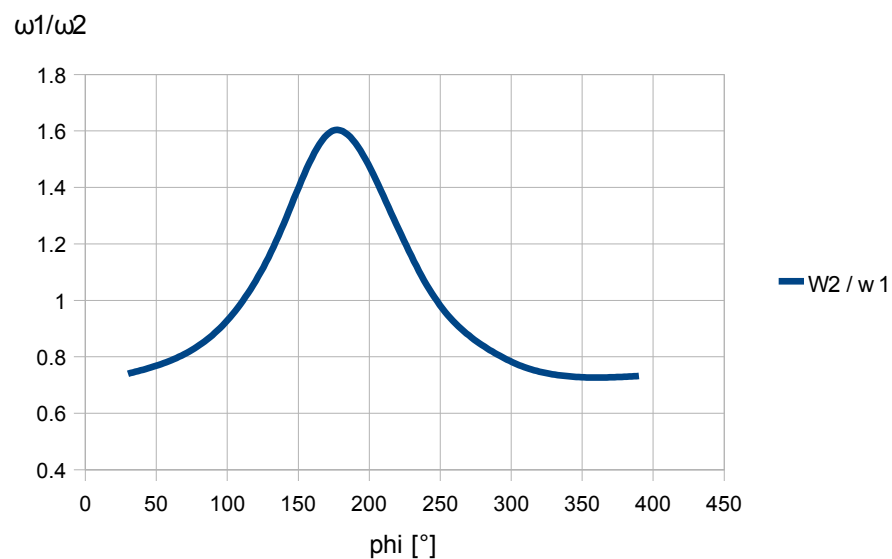
B) Verlauf des Übersetzungsverhältnisses $i=\omega_1/\omega_2$ über φ

Gegeben/Angenommen:

- Zeit eines Umlaufs: 10s
- $\rightarrow \omega_1=0.6283$ rad/s

φ [°]	ω_2 [rad/s]	ω_2/ω_1 (=i)
30	0.46	0.74
66	0.5	0.8
102	0.59	0.94
138	0.79	1.25
174	1.01	1.6
210	0.86	1.37
246	0.63	1.01
283	0.52	0.83
318	0.47	0.75
355	0.45	0.73
390	0.46	0.74

Tabelle 2: Verlauf ω_1/ω_2 über φ



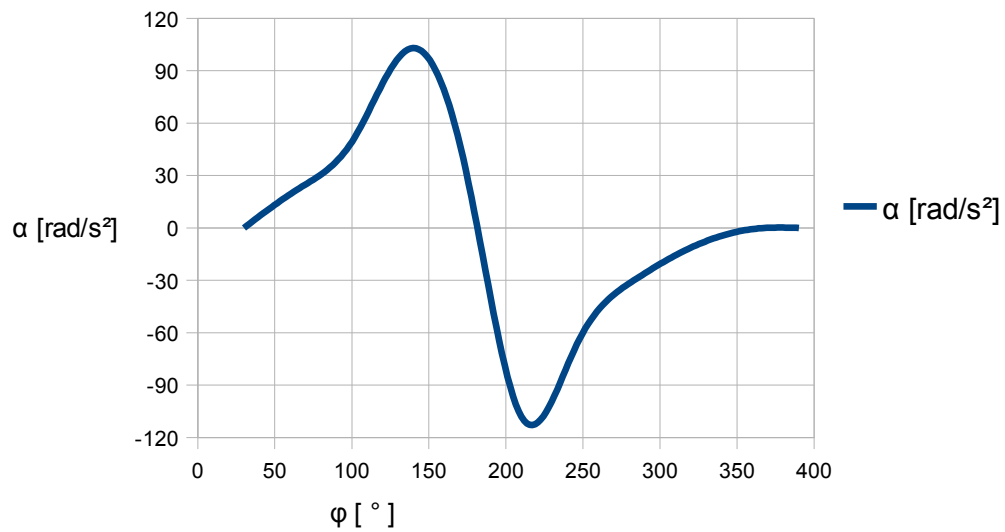
C) Verlauf der Winkelbeschleunigung α über φ

Gegeben:

- Zeit eines Umlaufs: **0.5s**
- $\rightarrow \omega_1 = 12.57 \text{ rad/s}$

Time [s]	$\varphi [^\circ]$	$\alpha [\text{rad/s}^2]$
0	30	0
0.05	66	22.8
0.1	102	52
0.15	138	102.7
0.17	152	107
0.2	174	33
0.25	210	-108
0.3	246	-66.6
0.35	283	-30
0.4	318	-12.1
0.45	355	-1.3
0.5	390	0

Tabelle 3: Verlauf α über φ



D) Getriebelage bei $1/i=1.1/i_{\max}$ und $1/i_{\min}$

$$i = \omega_2/\omega_1 \quad (\text{siehe Tabelle 2})$$

a) $1/i = 1.1/i_{\max}$

$$\omega_1 = 0.6283 \text{ rad/s}$$

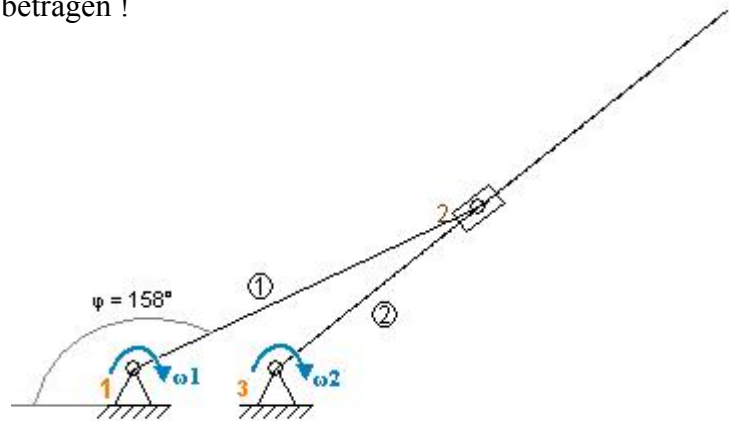
$$\omega_{2_{\max}} = 1.011 \text{ rad/s} \text{ bei } t = 4,2\text{s} (\varphi = 181.4^\circ)$$

$$\rightarrow i_{\max} = 1.61$$

$$\rightarrow 1.1/i_{\max} = 0.68$$

Damit $1/i = 1.1/i_{\max}$ muss $\omega_2 = 0.92 \text{ rad/s}$ betragen !

Dies tritt auf bei $\varphi = 158^\circ$!



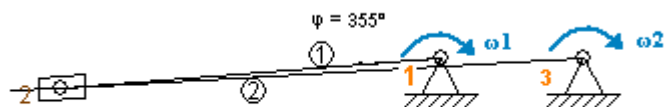
b) $1/i_{\min}$

$$\omega_1 = 0.6283 \text{ rad/s}$$

$$\omega_{2_{\min}} = 0.46 \text{ rad/s} \text{ bei } t = 9\text{s} (\varphi = 355^\circ)$$

$$\rightarrow i_{\min} = 0.73$$

$$\rightarrow 1/i_{\min} = 1.37$$



E) Darstellung der Größtwerte der Ablenkwinkel α

Der Ablenkwinkel α ergibt sich als Winkel zwischen der Senkrechten der Schubrichtung (blau) und der Tangenten des Bewegungskreises des Antriebsgliedes (rot)

Im folgender Abbildung besitzt der Ablenkwinkel α sein maximum ($\alpha = 22.02^\circ$). Dies tritt auf, bei senkrechter Lage der Schubstrecke zum Gestell ($\psi = 90^\circ$).

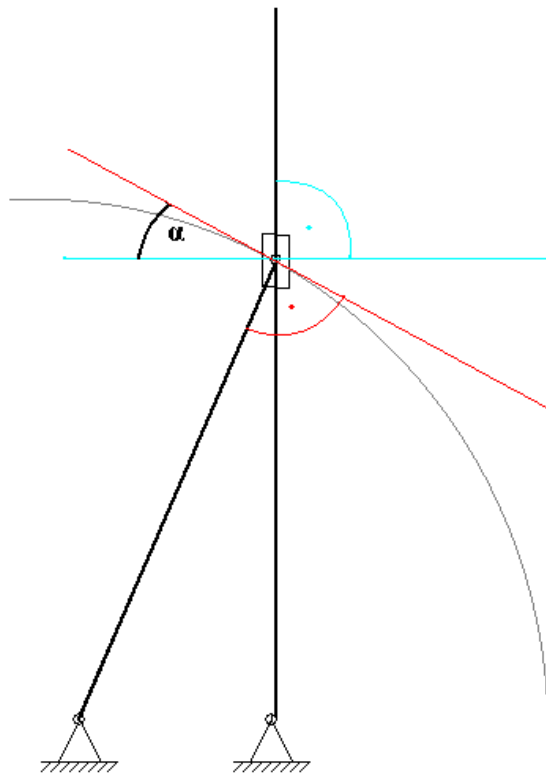


Abbildung 1: $\varphi = 112^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\alpha = 22.02^\circ$

Es folgt das Minimum des Ablenkwinkels $\alpha=0^\circ$ bei paralleler Lage des Antriebs- und Abtriebsgliedes zum Gestell ($\varphi = 180^\circ$ & $\psi = 180^\circ$; sowie bei $\varphi = 0^\circ$ & $\psi = 0^\circ$)

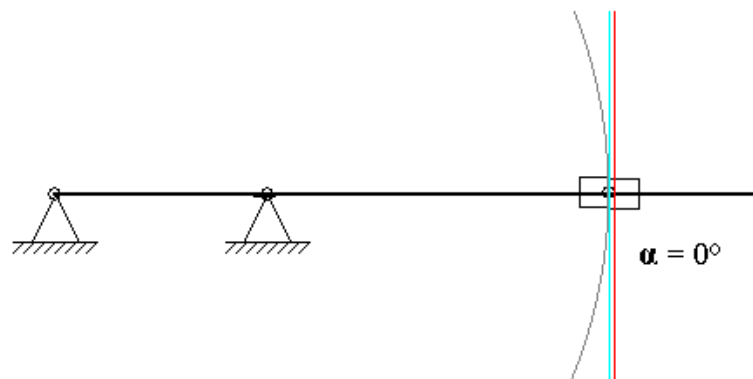


Abbildung 2: $\varphi = 180^\circ$ $\psi = 180^\circ$ $\alpha = 0^\circ$

Das 2. Maximum tritt erneut bei senkrechter Lage auf ($\psi = 270^\circ$) \rightarrow ($\alpha = 22.02^\circ$).

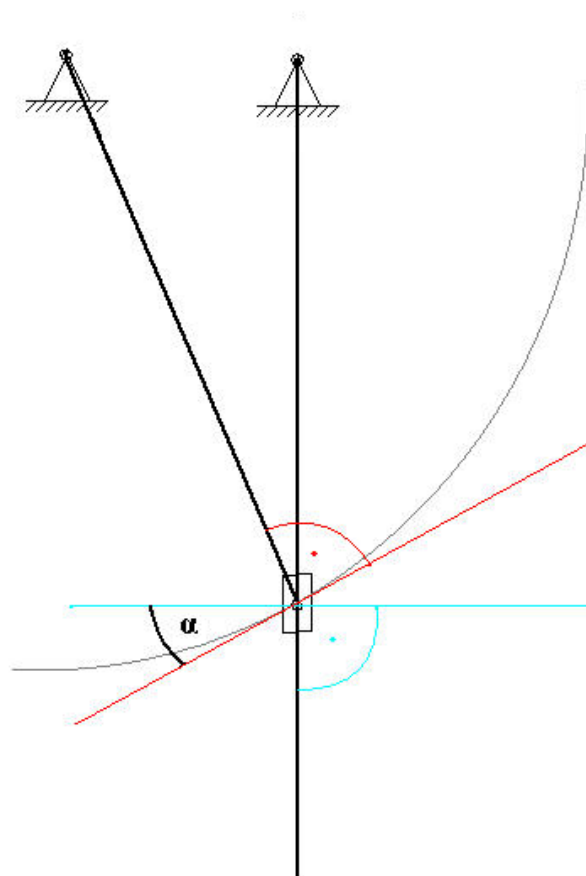


Abbildung 3: $\varphi = 248^\circ$ $\psi = 270^\circ$ $\alpha = 22.02^\circ$