



# Formeln der Antriebstechnik Formulas of drive system

Bewegungsgleichungen / equations of motion

	Translation / linear motion		Rotation / rotation	
	v = konst.	a = konst	$\omega = \text{konst.}$	$\alpha = \text{konst.}$
<b>Weg / way</b>	$s = v \times t$	$s = \frac{v \times t}{2} = \frac{a \times t^2}{2} = \frac{v^2}{2 \times a}$	$\varphi = \omega \times t$	
<b>Zeit / time</b>	$t = \frac{s}{v}$	$t = \sqrt{\frac{2 \times s}{a}} = \frac{v}{a} = \frac{2 \times s}{v}$	$t = \frac{\varphi}{\omega}$	$t = \sqrt{\frac{2 \times \varphi}{\alpha}} = \frac{\omega}{\alpha} = \frac{2 \times \varphi}{\omega}$
<b>Geschwindigkeit / speed</b>	$v = \frac{s}{t}$	$v = \sqrt{2 \times a \times s} = \frac{2 \times s}{t} = a \times t$	$\omega = \frac{2 \times \pi \times n}{60}$	$\omega = \sqrt{2 \times a \times \varphi} = \frac{2 \times \varphi}{t} = \alpha \times t$
<b>Beschleunigung / acceleration</b>	a = 0	$a = \frac{v}{t} = \frac{2 \times s}{t^2} = \frac{v^2}{2 \times s}$	$\alpha = 0$	$\alpha = \frac{\omega}{t} = \frac{2 \times \varphi}{t^2} = \frac{\omega^2}{2 \times \varphi}$

Umrechnung Rotation / Translation / conversion rotation / linear motion

<b>Winkel / angle</b>	$\varphi = \frac{2 \times 180}{\pi} \times \frac{s}{D}$	<b>Geschwindigkeit / speed</b>	$\omega = \frac{2 \times v}{D}$	$n = \frac{v \times 60}{\pi \times D}$	<b>Beschleunigung / acceleration</b>	$\alpha = \frac{2 \times a}{D}$
-----------------------	---	--------------------------------	---------------------------------	--	--------------------------------------	---------------------------------

Massenträgheitsmomente / moment of inertia

	Translation / linear motion	Rotation / rotation
	$J_{ma2} = 91,2 \times m \times \left[ \frac{v}{n_2} \right]^2$	$J_{ma2} = \frac{1}{2} \times m \times r^2$ Vollzylinder / solid cylinder
		$J_{ma2} = \frac{1}{2} \times m \times (r_1^2 + r_2^2)$ Hohlzylinder / hollow cylinder
		$\sum J_{L2} = \sum J_{ma2} + J_{mot2} + J_{getr2} + \dots + J_n$
		$J_{mot2} = J_{mot1} \times i_{ges}^2$
		$J_{getr2} = J_{getr1} \times i_{ges}^2$
		$J_{mot1}$ Herstellerkatalog $J_{getr1}$ im Entwurf frei gewählt oder vernachlässigt
		$J_{mot1}$ manufacturer catalogue $J_{getr1}$ in project freely selected or neglected

Statische Widerstandskräfte / static resisting power

Haftreibung und Gleitreibung / adhesion and dynamic friction			
<b>Reibkraft / friction force</b>	$F_R = \mu \times F_N$	<b>Rollreibung / rolling friction</b>	$F_R = m \times g \times \frac{2 \times f}{D}$
<b>Gewichtskraft / weight force</b>	$F_N = m \times g \times \cos \beta$	<b>Lagerreibung / bearing friction</b>	$F_R = m \times g \times \mu_{La} \times \frac{d}{D}$
<b>Fahrwiderstand / driving resistance</b>	$F_F = m \times g \times \left[ \frac{2}{D} \times \left[ \mu_{La} \frac{d}{2} + f \right] + c \right]$	<b>Spurreibung / trace friction</b>	$F_R = m \times g \times c$
Gravitationskräfte / adhesion and dynamic friction			
<b>senkrecht Hubwerk / vertical lifting unit</b>	$F = m \times g$	<b>Hangabtriebskraft / gravity forces on batter</b>	$F = m \times g \times \sin \beta$

Dynamische Widerstandskräfte / dynamic resisting power

	Translation / linear motion	Rotation / rotation
<b>Beschleunigung / acceleration</b>	$F_B = m \times a$	$M_{2B} = \sum J_2 \times \alpha_2$

# Formeln der Antriebstechnik

## Formulas of drive system

### Drehmomente / torque

	Translation / linear motion	Rotation / rotation
	$M_2 = \frac{F \times D}{2}$	$M_2 = \sum J_{L2} \times \alpha_2 = \sum J_{L2} \times \frac{n_2}{9,55 \times t_B}$

### Leistung / output

	Translation / linear motion	Rotation / rotation
	$P_2 = \frac{F \times v}{1000}$	$P_2 = M_2 \times \omega = \frac{M_2 \times n_2}{9550}$

### Übersetzung / transmission

	$i = \frac{n_1}{n_2} = i_1 \times i_2 \times i_3 \times \dots \times i_n$	
--	---	--

### Wirkungsgrad / efficiency

	$\eta = \frac{T_2 \times 100}{T_1} = \frac{P_2 \times 100}{P_1}$	Der statische und dynamische Wirkungsgrad unterscheidet sich und ist getrennt zu betrachten. $\eta_{\text{getr}}$ bezieht sich auf das Nennmoment.  The static and dynamic efficiency differ from each other and have to be considered separately. $\eta_{\text{getr}}$ applies to nominal torque.
--	--	--

### Formelzeichen / formula symbol

D	m	Durchmesser Rad / Scheibe ...	wheel / disc ...
ED	%	Einschaltdauer	operating time
F	N	Kraft	output
J	kgm <sup>2</sup>	Massenträgheitsmoment	mass moment of inertia
M	Nm	Drehmoment Arbeitsmaschine	torque work machine
P	kW	Leistung	power
T	Nm	Drehmoment Getriebe	torque gearbox
a	m/s <sup>2</sup>	Beschleunigung	acceleration
c		Spurkranz- und Seitenreibungwert	flange- and side adhesion factor
c <sub>1</sub>		Faktor Stoßbelastung	application factor
c <sub>2</sub>		Faktor Anlaufverhalten	attempt characteristics factor
c <sub>3</sub>		Faktor Umgebungstemperatur	ambient temperature factor
c <sub>4</sub>		Faktor Einschaltdauer	operating time factor
d	mm	Zapfendurchmesser	shaft diameter
f	mm	Hebelarm der Rollreibung	lever arm of rolling friction
g	m/s <sup>2</sup>	Fallbeschleunigung (9,81)	gravitational acceleration (9,81)
i		Übersetzung	transmission ratio
m	kg	bewegte Masse	inertia
n	min <sup>-1</sup>	Drehzahl	rotation speed
r	m	Radius	radius
s	m	Weg	stroke
t	s	Zeit	time
v	m/s	Geschwindigkeit	speed
α	s <sup>-2</sup>	Winkelbeschleunigung	angular acceleration
β	°	Neigungswinkel	angle of inclination
φ	°	Winkelweg	angle path / stroke
η	%	Wirkungsgrad	efficiency
μ		Reibungszahl	coefficient of friction
ω	s <sup>-1</sup>	Winkelgeschwindigkeit	angle speed
Σ		Summe	sum

### Indizes / index

B	Beschleunigung / Verzögerung	acceleration / deceleration
F	Fahr	drive
N	Nennbetrieb, Normale	nominal operation, normal
R	Reibung	friction
L	Last	load
La	Lager	bearing
ges	gesamt	total
getr	Getriebe	gearbox
n	alle wirksamen Faktoren	all effective factors
ma	Arbeitsmaschine	work machine
max	maximal	maximal
mot	Motor	engine
m	mechanisch	meachanical
t	thermisch	thermal
1	schnell drehende Welle	fast rotating shaft
2	langsam drehende Welle	slow rotating shaft