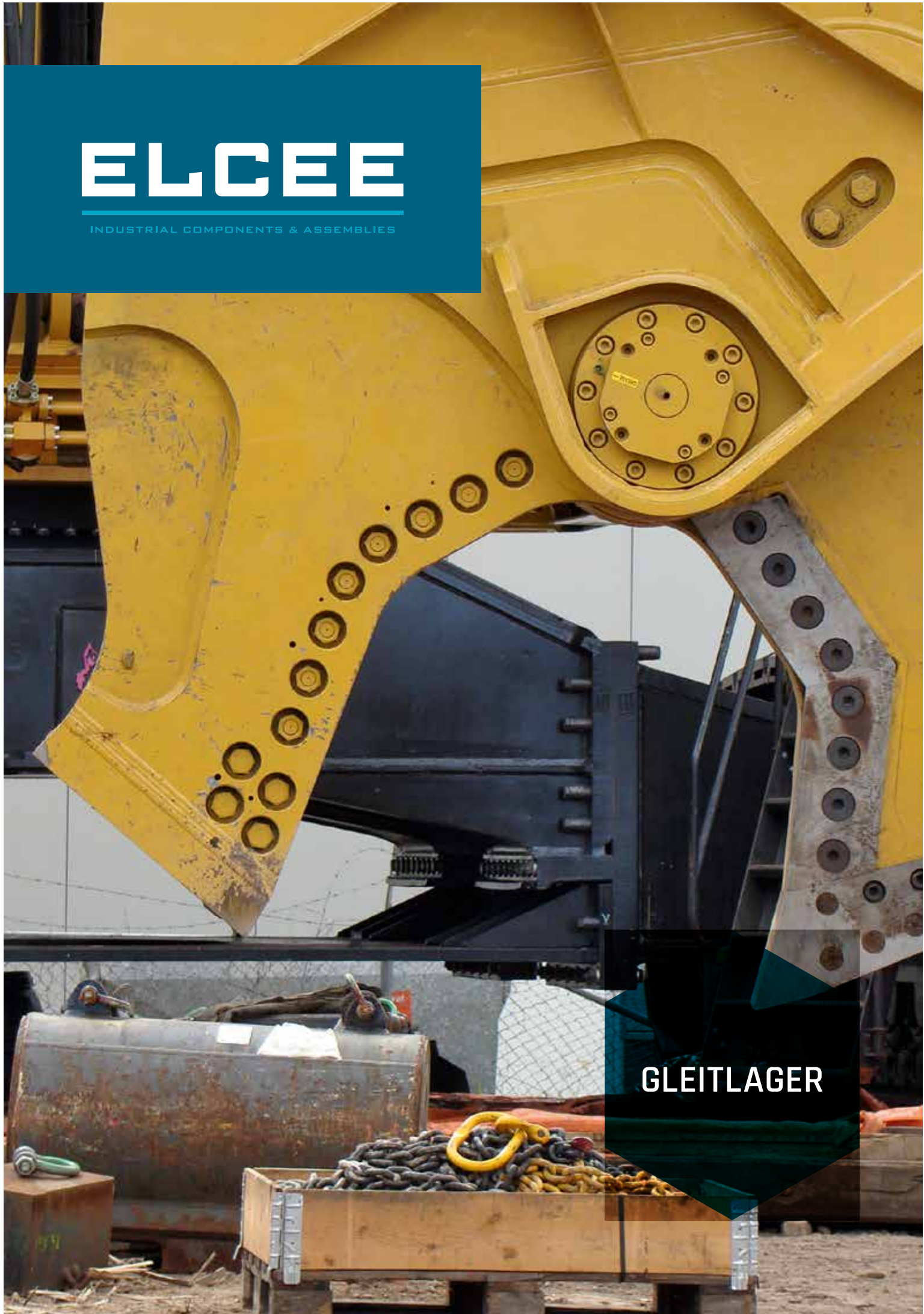


# ELCEE

INDUSTRIAL COMPONENTS & ASSEMBLIES

GLEITLAGER



# ELCEE

Ihr Partner für technische Komponenten und Baugruppen, einschließlich Gussteilen, Schmiedeteilen, Schweißkonstruktionen und Gleitlager.

Die Umsetzung Ihrer (Kugel-)Lageranwendung in eine wartungsfreie Gleitlagerlösung ist die Stärke von ELCEE. Mit über 35 Jahren Erfahrung steht Ihnen ELCEE mit fachkundiger Beratung bei der Konstruktion, Berechnung und Fertigung einer speziell auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittenen Lösung zur Seite. Technischer Support, Qualitätskontrolle und Supply-Chain-Management sind Standardleistungen für alle unsere Produkte.

Im Mittelpunkt der engen Zusammenarbeit in Ihrem Projekt stehen Ihre Vorgaben. An 18 Standorten auf der ganzen Welt bieten lokale ELCEE-Spezialisten die beste und effizienteste Lösung für Ihr Design.

*“Machen Sie Ihre Gleitlageranwendung zu einer wartungsfreien Lösung.”*

## TECHNISCHE GLEITLAGER

In vielen Situationen ist es möglich, eine geschmierte Lageranwendung auf ein geschmiertes Bronze- oder Polymerlager umzustellen, was zu einer wartungsfreien Lagerlösung führt.

ELCEE verfügt über das umfangreichste Angebot an Verbundlagern, Bronzelagern und Lagern aus hochlegiertem Stahl. Wissen und Erfahrung führten zu den ELCEE-Marken: Tribo Top®, Tribo Steel®, Tribo Bronze®, Tribo Oiled® und Tribo Ball® gleitlagern. Neben Gleitlagern ist ELCEE auch der offizielle Vertriebs- und Wissenspartner für igus® und Wärtsilä® Dichtungen & Lager in den Benelux-Ländern.

## PROZESSVISUALISIERUNG



1 ANWENDUNG



2 KALKULATION



3 LABOR-VALIDIERUNG



4 TECHNISCHE GESTALTUNG



5 FELD-VALIDIERUNG



6 ENDPRODUKT



### Tribo Top®

Komposit-Gleitlager

- 1. Selbstschmierend
- 2. Ideal für außermittige Belastungen
- 3. Schockresistent
- 4. Maritime Zertifizierungen
- 5. Standardabmessungen + Sonderausführung



### Bronze

Bronze-Lager

- 1. Gute Verfügbarkeit von Basismaterial
- 2. Hohe zulässige PV
- 3. Hohe zulässige Flächenpressung
- 4. Mindestabstand
- 5. Sonderausführung



### Tribo Steel®

Lager aus legiertem Stahl

- 1. Wartungsarm
- 2. Sehr hohe Belastungen und extreme Bedingungen
- 3. Abriebfest
- 4. Sehr hohe Genauigkeit
- 5. Sonderausführung



### Tribo Bronze®

Bronzelager mit Dauerschmierstoffen

- 1. Selbstschmierend
- 2. Hoher PV-Wert akzeptiert
- 3. Hohe zulässige Flächenpressung
- 4. Mindestabstand
- 5. Sonderanfertigung



### Tribo Oiled®

Sinterlager mit Öl imprägniert

- 1. Selbstschmierend
- 2. Geeignet für hohe Drehzahlen
- 3. Geringe Reibung bei hohen Drehzahlen
- 4. Mindestabstand
- 5. Standardabmessungen + Sonderausführung



### iglidur®

Polymer-Gleitlager

- 1. Selbstschmierend
- 2. Hochtemperaturbeständig
- 3. Stoßsicher
- 4. Chemikalienbeständig + fda-conform
- 5. Standardabmessungen + Sonderausführung



# MAßGEFERTIGTE GLEITLAGER

Marke	Materialbezeichnung	Spezifisches Gewicht g/cm <sup>3</sup>	Statische Radiallast MPa	Statische Axialbelastung MPa	Dynamische Radiallast MPa	Dynamische axiale Belastung MPa	PV-Wert, selbstschmierend N/mm <sup>2</sup> * m/s	PV-Wert, externer Schmiering N/mm <sup>2</sup> * m/s	Reibungskoeffizient, selbstschmierend
Tribo Top®	Tribo Top® L7M	1.30	375	150	110	44	0.23	0.57	0.15 - 0.18
	Tribo Top® L7G	1.30	375	150	110	44	0.23	0.57	0.13 - 0.15
	Tribo Top® L15M	1.30	375	150	110	44	0.57	0.57	0.04
	Tribo Top® L2Marine	1.30	375	150	110	44	0.21	0.57	0.13 - 0.15
	Tribo Top® L10KG	1.30	510	200	127	50	0.23	0.57	0.18 - 0.20
	Tribo Top® OCS	1.58	117	93	34	17.50	n.a.	a.A.	n.a.
	Tribo Top® WCS-01	1.34	80	80	20	-	n.a.	a.A.	0.10
	H-Liner® M	1.30	350	-	80	-	1	a.A.	0.05 - 0.10
	H-Liner® S	1.60	400	-	140	-	1	a.A.	0.06 - 0.12
	H-Liner® S1	1.60	400	-	140	-	1	a.A.	0.03 - 0.09
H-Liner® SHT	1.10	350	-	80	-	2.50	a.A.	0.02 - 0.06	
Tribo Steel®	PEL®	7.84	300	300	100	100	n.a.	a.A.	n.a.
	PEL® BH	7.84	450	450	200	200	n.a.	a.A.	n.a.
	PEL® L	7.84	650	650	a.A.	a.A.	n.a.	n.a.	n.a.
	PEL® HP	7.84	300	300	120	120	n.a.	a.A.	n.a.
	PEL® NFG	7.84	300	300	100	100	n.a.	a.A.	n.a.
	PEL® T	7.84	200	200	100	100	n.a.	-	n.a.
	FAM	7.88	300	300	50	50	-	-	a.A.
Tribo Oiled®	Sintered bronze	6.40 - 6.80	20	20	10	10	2.50	a.A.	a.A.
	Sintered iron	5.80	45	45	8	8	2.50	a.A.	a.A.
Bronze	CuSn7Zn4Pb7	8.80	87	87	40	40	n.a.	3	n.a.
	CuSn12	8.70	93	93	50	50	n.a.	3	n.a.
	CuAl10Fe5Ni5	7.60	217	217	93	93	n.a.	3	n.a.
	CuAl11Fe6Ni6	7.60	250	250	127	127	n.a.	3	n.a.
	CuZn25Al5Mn4Fe3	8.20	250	250	160	160	n.a.	3	n.a.
Tribo Bronze®	Tribo Bronze® 172	8.80	250	250	130	130	1.50	a.A.	0.14 - 0.20
	Tribo Bronze® 105	8.80	230	230	115	115	1.50	a.A.	0.12 - 0.18
	Tribo Bronze® 701	8.80	80	80	50	50	0.50	a.A.	0.25 - 0.45
	Tribo Bronze® 125	8.80	110	110	55	55	0.80	a.A.	0.28 - 0.50
	CuAl10Fe5Ni5+SL4 Dots	7.60	215	215	93	93	2.05	a.A.	0.20
	CuZn25Al5Mn4Fe3+GR Dots	8.20	250	250	160	160	2.50	a.A.	0.20
iglidur®**	iglidur® G	1.46	80	80	a.A.	a.A.	0.42	a.A.	0.08 - 0.15
	iglidur® J	1.49	35	35	a.A.	a.A.	0.34	a.A.	0.06 - 0.18
	iglidur® M250	1.14	20	20	a.A.	a.A.	0.12	a.A.	0.18 - 0.40
	iglidur® W300	1.24	60	60	a.A.	a.A.	0.23	a.A.	0.08 - 0.23
	iglidur® X	1.44	150	150	a.A.	a.A.	1.32	a.A.	0.09 - 0.27

\* Bitte kontaktieren Sie ELCEE für das komplette Sortiment von iglidur® / \*\* Hohe Temperatur auf Anfrage

a.A. = auf Anfrage / n.a. = nicht anwendbar

Die oben genannten Werte sind als Anhaltspunkte zu verstehen und sollten als Richtwerte verwendet werden.



Reibungskoeffizient, externer Schmiering	Min. Arbeits- temperatur °C	Max. Arbeits- temperatur °C	Max. Arbeits- temperatur, kurzzeitig °C	Wärmeausdehnungs- koeffizient (normal) x10-5 / °C	Wärmeausdehnungs- koeffizient (parallel) x10-5 / °C	Max. Feuchtigkeits- aufnahme bei Sättigung %	Härte	System	Bereich
a.A.	-40	70	130	-	-	< 0.15	100Rockwell M	Feste Schmiermittel	Spezial
a.A.	-40	70	130	-	-	< 0.15	100Rockwell M	Feste Schmiermittel	Spezial
a.A.	-40	70	130	-	-	< 0.15	100Rockwell M	Feste Schmiermittel	Spezial
a.A.	-40	70	130	-	-	< 0.15	100Rockwell M	Wasser geschmiert	Spezial
a.A.	-40	150	200	-	-	< 0.5	100Rockwell M	Feste Schmiermittel	Spezial
a.A.	-40	100	120	2,60	1,70	1	48Rockwell M	Ölie gesmeerd	Spezial
a.A.	-40	130	130	-	-	0.20	70Rockwell M	Wasser geschmiert	Spezial
a.A.	-40	130	-	-	-	0.07	75 HRM	Feste Schmiermittel	Spezial
a.A.	-40	160	-	0,70	-	0.16	-	Feste Schmiermittel	Spezial
a.A.	-40	160	-	0,70	-	0.16	-	Feste Schmiermittel	Spezial
a.A.	-40	285	-	0,20	-	0.16	-	Feste Schmiermittel	Spezial
a.A.	-40	250	300	1,10	1,10	n.a.	-	Wartungsarm - Fet	Spezial
a.A.	-40	250	300	1,10	1,10	n.a.	-	Wartungsarm - Fet	Spezial
a.A.	-40	250	300	1,10	1,10	n.a.	-	Wartungsarm - Fet	Spezial
a.A.	-40	250	300	1,10	1,10	n.a.	-	Wartungsarm - Fet	Spezial
a.A.	-40	250	300	1,10	1,10	n.a.	-	Wartungsarm - Fet	Spezial
a.A.	-40	250	300	1,10	1,10	n.a.	-	Wartungsarm - Fet	Spezial
a.A.	-40	380	380	-	-	n.a.	-	Wartungsarm - Fet	Standard
a.A.	-20	120	120	1,80	1,80	n.a.	35 HB	Ölgeschmiert	Standard + Spezial
a.A.	-20	120	120	1,20	1,20	n.a.	40 HB	Ölgeschmiert	Standard + Spezial
0.20	-20	130 **	130 **	1,85	1,85	n.a.	70 HB	Fettgeschmiert	Spezial
0.20	-20	130 **	130 **	1,85	1,85	n.a.	90 HB	Fettgeschmiert	Spezial
0.20	-20	130 **	130 **	1,70	1,70	n.a.	150 HB	Fettgeschmiert	Spezial
0.20	-20	130 **	130 **	1,70	1,70	n.a.	185 HB	Fettgeschmiert	Spezial
0.20	-20	130 **	130 **	2	2	n.a.	190 HB	Fettgeschmiert	Spezial
a.A.	-100	250	280	1,80	1,80	n.a.	50 HB	Feste Schmiermittel	Spezial
a.A.	-100	250	350	1,80	1,80	n.a.	65 HB	Feste Schmiermittel	Spezial
a.A.	-50	650	650	1,30	1,30	n.a.	80 HB	Feste Schmiermittel	Spezial
a.A.	-200	450	450	1,60	1,60	n.a.	40 HB	Feste Schmiermittel	Spezial
a.A.	-50	80	-	1,70	1,70	n.a.	150 HB	Feste Schmiermittel	Spezial
a.A.	-50	250	-	2	2	n.a.	190 HB	Feste Schmiermittel	Spezial
a.A.	-40	130	220	-	-	4.00	81 Shore D	Feste Schmiermittel	Standard + Spezial
a.A.	-50	90	120	-	-	1.30	74 Shore D	Feste Schmiermittel	Standard + Spezial
a.A.	-40	80	170	-	-	7.60	79 Shore D	Feste Schmiermittel	Standard + Spezial
a.A.	-40	90	180	-	-	6.50	77 Shore D	Feste Schmiermittel	Standard + Spezial
a.A.	-100	250	315	-	-	0.50	85 Shore D	Feste Schmiermittel	Standard + Spezial

# GLEITLAGER

## HINTERGRUND UND TECHNISCHE INFORMATIONEN

Bei der Auswahl des richtigen Materials für Ihr Gleitlager gibt es einige Faktoren zu beachten.



### 1. GLEITLAGERBELASTUNG (P)

Der erste Schritt bei der Auswahl und Bestimmung des richtigen Gleitlagers für Ihre Anwendung ist die Ermittlung der Gleitlagerbelastung (Flächenpressung). Dies ist ein Verhältnis von Belastung zu projizierter Fläche und wird als Flächenpressung (P) in MPa (entspricht N/mm<sup>2</sup>) ausgedrückt.

#### Radiale Belastung:

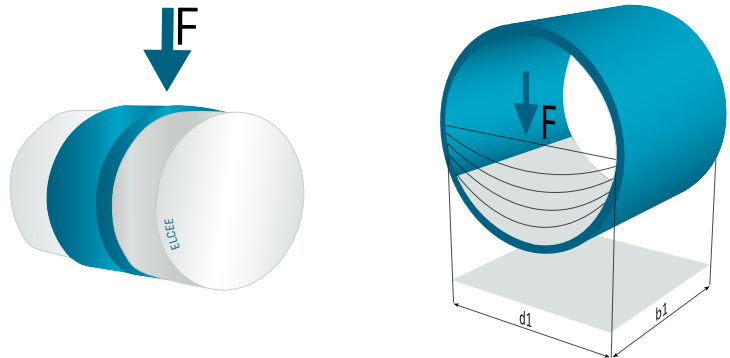
Berechnen Sie die Kräfte, die rechtwinklig auf das Gleitlager:

$$P = \frac{F}{(d1 \times b1)}$$

#### Axiale Belastung:

Berechnen Sie die Längskräfte, die auf den Drehkranz oder den Lagerflansch wirken

$$P = \frac{F}{(d2^2 - d1^2) \times (\pi/4)}$$



F = Belastung (N)      d1 = Gleitlager Innendurchmesser (mm)      b1 = Lagerlänge (mm)      d2 = Gleitlager Außendurchmesser (mm)

Für weitere Informationen über Gleitlagerberechnungen wenden Sie sich bitte an ELCEE.

### 2. DREHZAHL (V)

Neben der normalen Lagerbelastung ist auch die Oberflächengeschwindigkeit zwischen den beiden Gleitflächen sehr wichtig. Berechnen Sie alle Bewegungen zurück auf einen Wert von Metern pro Sekunde. Daraus ergibt sich die Umfangsgeschwindigkeit der Welle.

#### Rotationsbewegung:

Umrechnung einer Drehbewegung von Umdrehungen pro Minute (U/min) in Meter pro Sekunde:

$$v = \frac{(n \times d1 \times \pi)}{(60 \times 1000)} \left[ \frac{m}{s} \right]$$

n = Drehzahl (U/min)      d1 = Wellendurchmesser (mm)

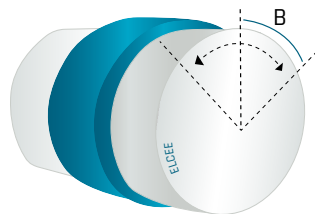


#### Schwenkbare Bewegung:

Bei einer Schwenkbewegung ist die mittlere Geschwindigkeit entscheidend.

$$v = d1 \times \pi \times \frac{(2 \times \beta)}{360} \times \frac{f}{1.000} \left[ \frac{m}{s} \right]$$

d1 = Wellendurchmesser (mm)      β = Drehwinkel (°)      f = Frequenz pro Sekunde



### 3. PV-WERT

Das Produkt aus der Flächenpressung (P) und der Geschwindigkeit (V) ergibt den PV-Wert der Anwendung. Dies ist ein Hinweis auf die durch Reibung erzeugte Wärme im Lager und daher ein wichtiger Parameter bei der Auswahl eines geeigneten Lagerwerkstoffs.

Bei der Auswahl der Werkstoffkombination sollte der tatsächliche PV-Wert im Gleitlagersystem mit dem zulässigen PV-Wert für die gewählte Werkstoffkombination verglichen werden. Der zulässige PV-Wert ergibt sich aus einer Kombination von:

#### 1. Angewandte Materialien

Die Härte, die Oberflächenrauheit und die Wärmeleitfähigkeit des Lagergehäuses und des Wellenmaterials haben einen direkten Einfluss auf die Reibung und den Verschleiß des Lagers und sind daher von großer Bedeutung für die einwandfreie Funktion des Lagersystems.

#### 2. Reibungskoeffizient (Reibungswert)

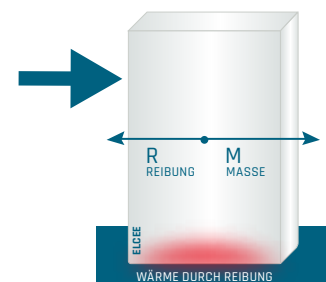
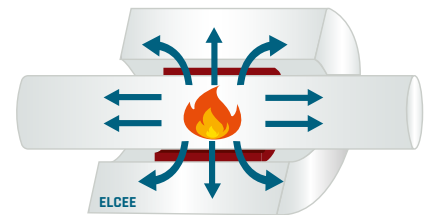
Der Reibungskoeffizient ist eine dimensionslose Zahl, die das Verhältnis zwischen einer Last und der Kraft (Energie) ausdrückt, die erforderlich ist, um die Last zu bewegen.

#### 3. Zulässige Temperatur

Entscheidend ist die Differenz zwischen der maximalen Temperatur und der Umgebungstemperatur.

#### 4. Betriebszeit

Befindet sich die Anlage nicht im Dauerbetrieb, kann das Verhältnis von Betriebszeit zu Stillstandzeit den zulässigen PV-Wert positiv beeinflussen.



### 4. SYSTEME MIT GLEITLAGERN

Ist der PV-Wert ermittelt, verbleibt eine Reihe von geeigneten Werkstoffen für das Gleitlager, die sich in eines der folgenden Gleitlagersysteme einteilen lassen. Welches Material Sie letztendlich wählen, hängt von Ihrem bevorzugten System ab.

#### Selbstschmierende Systeme

Diese Gleitlager funktionieren ohne die Zugabe von externen Schmiermitteln.

1. Festschmierstoffe: Lager, die Festschmierstoffe wie Graphit oder Molybdän enthalten. Dabei werden die Schmierstoffe homogen im Material verteilt oder mittels Schmierpfropfen zugegeben.
2. Ölgeschmiert: Bei diesen Gleitlagern ist das Öl in das poröse Material des Lagers integriert. Das Öl wird freigegeben, wenn die Welle eine bestimmte Drehzahl erreicht. Im Stillstand zieht das Öl in das Material zurück.

#### Geschmierte Systeme

Gleitlager, die nur durch die Zugabe von externen Schmiermitteln funktionieren.

3. Fettgeschmiert: Gleitlager mit Schmiernuten, die das Schmiermittel gleichmäßig auf der Lauffläche verteilen. Der externe Schmierstoff wird über Schmierstellen im Gehäuse oder über die Welle zugeführt.
4. Fettgeschmierte, wartungsarme Lager: Es handelt sich um Gleitlager, die für die Aufnahme des von außen zugeführten Schmiermittels durch Schmieraschen in der Laufbahn optimiert sind. Dadurch können die Schmierintervalle stark verkürzt werden.
5. Wasser-/Öl-geschmiert: Bei diesen Lagern, die in Wasser oder Öl laufen, bildet sich ein Schmierfilm zwischen der Laufbahn und der Welle. Dies hat eine reibungsmindernde und kühlende Wirkung. Diese Lager sind für höhere Wellendrehzahlen geeignet.

# KONTAKT ERHALTEN

---

Nehmen Sie Kontakt mit Ihrem Ansprechpartner auf. Wir unterstützen Sie gerne bei der Optimierung Ihrer Produktionsprozesse und liefern Ihnen Komponenten und Baugruppen zum besten Preis.

[www.elcee.de](http://www.elcee.de)



**ELCEE**

---

Elcee GmbH  
ConneKT 13, Geb. 119  
97318 Kitzingen  
Deutschland

T +49 93 21 26 29 10  
E [info@elcee.de](mailto:info@elcee.de)

---

**INDUSTRIAL COMPONENTS & ASSEMBLIES**