

KRAFTPAKET



force



ABEG[®]
eXtreme
series

findling.com/extreme



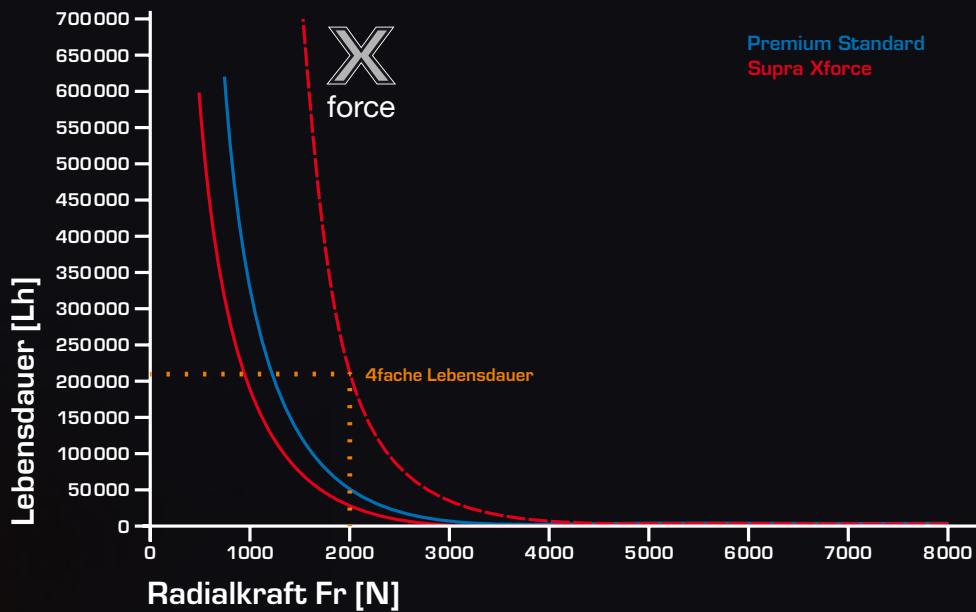
ABEG[®] Xforce – KEINE LAST MIT DER SCHWERLAST

Lange Lebensdauer, hohe Belastbarkeit, garantierte Sicherheit, zuverlässige Dichtungstechnik, günstiger Preis und kurze Lieferzeit – diese Anforderungen an Wälzlager für Hochlastanwendungen wurden in der ABEG[®] Xforce Serie gebündelt. Hierfür wurde bewährte Lagertechnik mit Dichtungen für raue Umgebungsbedingungen und Spezialbefettungen mit Hochlastadditiven modifiziert. Nach Lebensdauer- und Vergleichstests mit ausgewählten Typen konnte bei Lagern in Xforce-Ausstattung eine Verdreifachung der Lebensdauer gegenüber der Referenzklasse Premium mit handelsüblicher Standardbefettung nachgewiesen werden.



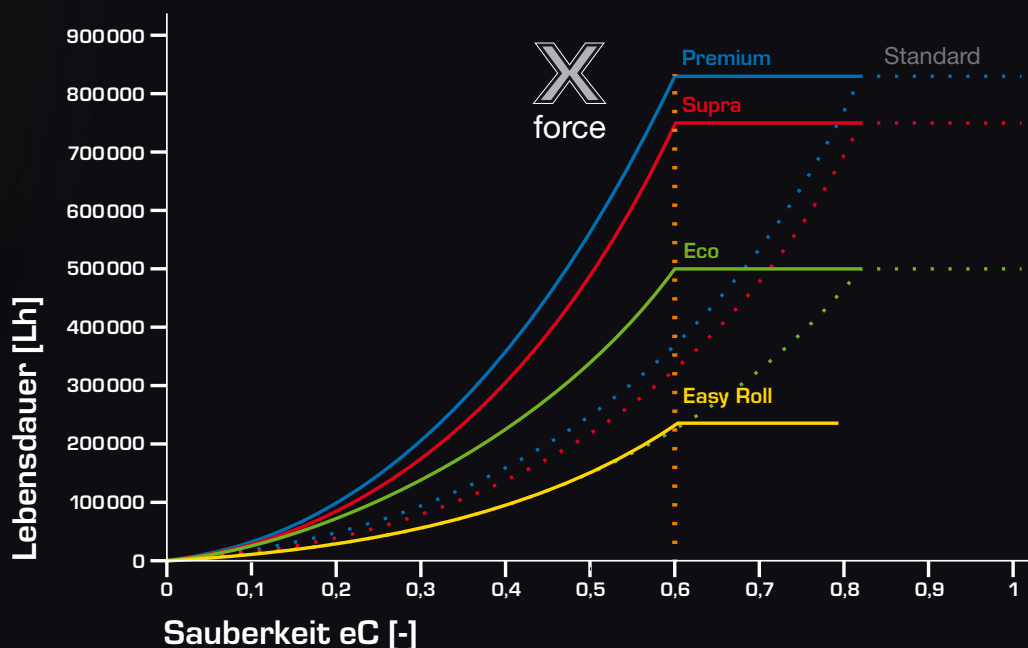
Der Schmierstoff macht den Unterschied

Konventionelle Fette ermöglichen nur Standardleistung; Festschmierstoffe in der Befettung können zwar mehr leisten, sind aber sehr kostenintensiv. EP-Additive hingegen bewirken eine deutliche Leistungssteigerung und sind wirtschaftlich vernünftig. Eine Vervielfachung der Lebensdauer ist schnell und ökonomisch realisierbar.



Optimal geschützt

Raue Einsatzbedingungen erfordern gute Dichtungen. Lager der Xforce Serie sind mit in Nut geführten, zweilippigen Dichtungen ausgestattet. Sie bieten eine hervorragende Dichtungswirkung und verhindern zuverlässig das Eindringen von mittleren bis groben Schmutzpartikeln.



Tragzahlen und Belastung

Neben den praktischen Lebensdauertests auf dem Wälzlagerprüfstand kann die Leistungssteigerung mit der erweiterten Lebensdauerberechnung nach DIN ISO 281 nachvollzogen werden. Ungeeignet ist die nominelle (oder überschlägige) Lebensdauerberechnung, die unter Extrembedingungen durchweg falsche und insbesondere zu hohe Lebensdauerwerte errechnet. Gerade bei niedrigen Umdrehungsgeschwindigkeiten kann keine Vollschrnerung (Trennung der metallischen Oberflächen zwischen Wälzkörper und Laufbahn) mit Standardfetten erreicht werden, da das Viskositätsverhältnis zu gering ist. Mit den folgenden Berechnungsgrundlagen kann der Konstrukteur dies nachvollziehen. Unter 10 min^{-1} müssen jedoch die Berechnungsgrundlagen der statischen Lebensdauerberechnung verwendet werden. Bitte wenden Sie sich in diesem Fall an unsere Anwendungstechnik.

Statische Tragzahl C_{stat}

Die statische Tragzahl C_{stat} ist eine rein radiale (bei Axiallagern eine rein axiale) Lagerbelastung, die bei stillstehenden Wälzlagern an der höchstbeanspruchten Berührungsstelle zwischen Wälzkörper und Rollbahn eine bleibende Verformung von 0,01% des Wälzkörperdurchmessers hervorruft.

Dynamische Tragzahl C_{dyn}

Die dynamische Tragzahl C_{dyn} gibt diejenige Lagerbelastung an, bei der sich gemäß ISO-Definition eine nominelle Lebensdauer von einer Million Umdrehungen ergibt. Sie wird bestimmt durch das Ermüdungsverhalten des Lagerwerkstoffes. Der Zeitraum bis zum Auftreten von Ermüdungserscheinungen ist die Lebensdauer des Wälzlagers. Sie ist abhängig von der Belastung, den Betriebsbedingungen und der statistischen Zuverlässigkeit des ersten Schadenseintritts. Übersteigt die örtliche Spannung der überrollten Werkstoffbereiche ständig die ertragbare Spannung, treten Schadensmerkmale auf, die zum Ausfall führen.

Dynamisch äquivalente Belastung P

Die dynamisch äquivalente Belastung P errechnet sich aus der radialen Belastung F_r und der axialen Belastung F_a des Lagers nach der Formel:

$$P = X * F_r + Y * F_a$$

X und Y werden nach der DIN ISO 281 Bbl. 2 bestimmt.

Lebensdauerberechnung

Nominelle Lebensdauer L_{10}

$$L_{10} = (C_{\text{dyn}}/P)^p \text{ (in } 10^6 \text{ Umdrehungen)}$$

p = Lagerexponent (bei Rillenkugellagern: p = 3)

Nominelle Lebensdauer L_h

$$L_{10h} = (16.666/n) * (C_{\text{dyn}}/P)^p \text{ (in Stunden h)}$$

n = Anzahl Umdrehungen (U/min)



Für eine softwaregestützte Berechnung steht Ihnen unsere Softwarelösung ABEG® Quickfinder *professional* zur Verfügung. Diese berücksichtigt auch veränderliche Drehzahlen, wechselnde Belastungen und Temperaturen sowie mehr als 350 weitere Fette und Öle. Bitte wenden Sie sich an unseren Vertrieb.

Berechnung für die eXtreme Serie

Erweiterte Lebensdauerberechnung:

Unter idealen Einsatzbedingungen reicht die Berechnung der nominellen Lebensdauer zur Dimensionierung eines konventionellen Lagers aus. Werden jedoch beispielsweise Lager in Hoch-/Tieftemperaturanwendungen eingesetzt, sollte die erweiterte Lebensdauerberechnung herangezogen werden. Diese modifiziert die nominelle Lebensdauer eines Lagers durch zusätzliche Beiwerte.

$$L_{nmh} = a_1 \times a_{ISO} \times L_{10h}$$

$$a_{ISO} = f(e_c \times C_u / P, \kappa)$$

L_{nmh} = erweiterte modifizierte Lebensdauer in Stunden

a_1 = Faktor für die Ausfallwahrscheinlichkeit (s. Tabelle 1)

a_{ISO} = Faktor für die Betriebsbedingungen (s. Berechnung)

L_{10h} = nominelle Lebensdauer in Stunden

e_c = Verunreinigungsbeiwert (s. Tabelle 2)

C_u = Ermüdungsgrenzbelastung (s. Lagertypentabelle)

κ = Viskositätsverhältnis (s. Diagramme 1, 2 und 3)

Ausfallwahrscheinlichkeit in %	10	5	4	3	2	1
Ermüdungslaufzeit	L_{10}	L_5	L_4	L_3	L_2	L_1
Faktor a_1	1,00	0,62	0,53	0,44	0,33	0,21

Tabelle 1

Grad der Verunreinigung		Beiwert e_c	
		$d_m \leq 100$ mm	$d_m \geq 100$ mm
Große Sauberkeit	Abgedichtete gefettete Lager, Ölumlaufschmierung mit Feinstfilterung der Ölzufuhr.	0,8 bis 0,6	0,9 bis 0,8
Normale Sauberkeit	Gefettete Lager mit Deckscheiben, Öltauch- oder Ölspritzschmierung aus dem Ölsumpf.	0,6 bis 0,5	0,8 bis 0,6
Typische Verunreinigung	Lager mit Abrieb von anderen Maschinenelementen verschmutzt.	0,3 bis 0,1	0,4 bis 0,2

d_m : mittlerer Lagerdurchmesser

Tabelle 2

Betriebsviskosität ν

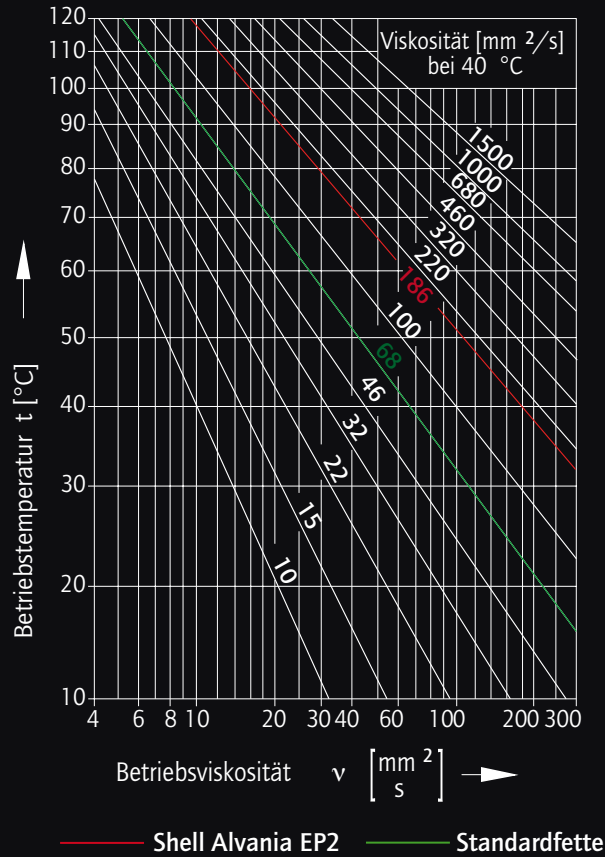


Diagramm 1

Bezugsviskosität ν_1

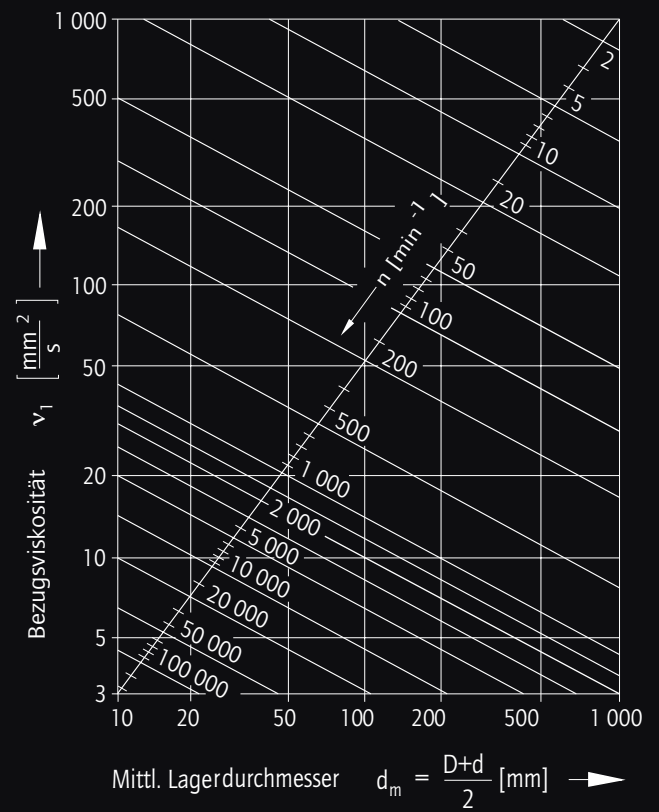


Diagramm 2

Fettsorte	Verdicker	Grundöl	Viskosität [40 °C in mm ² /s]	Preis
Shell Alvania EP2*	Lithiumseife	Mineralöl	186	+
Klüberlub BE 41-542	Lithium-Komplex-Seife	Mineralöl	540	0
Klüberlub BE 41-1501	Lithium-Komplex-Seife	Mineralöl	1.500	–

*Standard

– weniger geeignet

Lebensdauerbeiwert a_{iso}

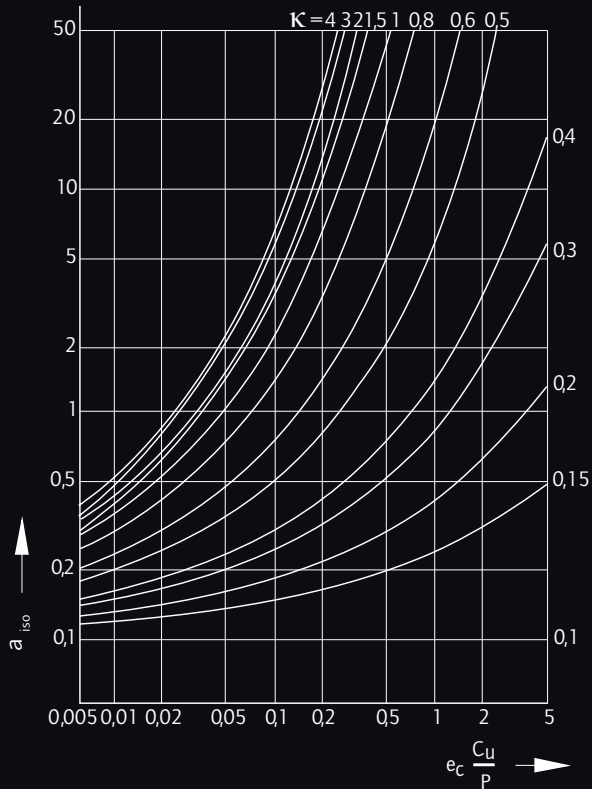


Diagramm 3

Viskositätsverhältnis κ

Das Viskositätsverhältnis κ gibt an, inwieweit eine ausreichende Schmierung mit dem gewählten Öl vorliegt. Bei $\kappa > 1$ ist Vollschmierung bei Betriebstemperatur gegeben und das Öl für den Einsatzzweck geeignet. Ergeben sich die Werte von $\kappa < 1$, sollten Öle mit EP-Zusätzen gewählt werden. Bei Werten unter $\kappa < 0,4$ kann es zur Grenzschmierung und damit zum Fressen der Gleitflächen kommen. Hier muss unbedingt ein Öl mit EP-Zusätzen oder Festschmierstoffen verwendet werden.

$$\text{Viskositätsverhältnis } \kappa = \frac{\nu}{\nu_1}$$



Temperaturbereich [°C]	Wasserbeständigkeit	Korrosionsschutz	Druckbelastbarkeit	Geräuschverhalten	Drehzahl	Zusätze
-25 °C bis 130 °C	++	++	+	0	0	EP
-20 °C bis 140 °C	++	++	+++	-	-	EP
-10 °C bis 150 °C	++	++	+++	-	-	EP/AW MOS ₂ /Graphit

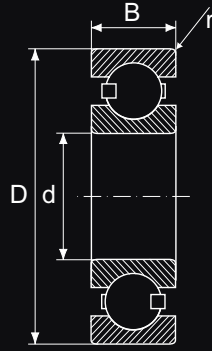
Tabelle 3

0 geeignet + gut geeignet ++ sehr gut geeignet +++ hervorragend geeignet

EP = Extreme Pressure (Hochlastadditive)
AW = Verschleißminderer
MOS₂ = Molybdänsulfid

ABEG®-Rillenkugellager 60/62/63er

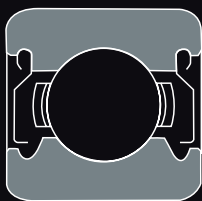
Xforce Serie



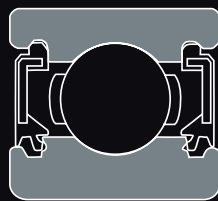
Bezeichnung	Ausführung		Innen	Außen	Breite	Radius	Grenzdrehzahl		Masse	Tragzahl		Grenzbelastung
	Type	ZZ					2RS DD	d (mm)		D (mm)	B (mm)	
6007	X	X	35	62	14	1,00	12.000	14.000	0,15	10.300	16.800	431
6207	X	X	35	72	17	1,10	10.000	12.000	0,29	15.300	27.000	641
6307	X	X	35	80	21	1,50	8.800	10.000	0,46	19.100	35.100	800
6008	X	X	40	68	15	1,00	10.000	12.000	0,19	11.600	17.800	481
6208	X	X	40	80	18	1,10	8.800	10.000	0,37	19.000	32.500	754
6308	X	X	40	90	23	1,50	7.800	9.200	0,65	24.000	42.300	1.005
6009	X	X	45	75	16	1,00	9.200	11.000	0,24	15.100	22.100	632
6209	X	X	45	85	19	1,10	7.800	9.200	0,42	21.600	35.100	854
6309	X	X	45	100	25	1,50	7.000	8.200	0,84	32.000	55.300	1.340
6010	X	X	50	80	16	1,00	8.400	9.800	0,26	16.600	22.900	695
6210	X	X	50	90	20	1,10	7.100	8.300	0,47	23.200	37.100	971
6310	X	X	50	110	27	2,00	6.400	7.500	1,09	38.500	65.000	1.612
6011	X	X	55	90	18	1,10	7.700	9.000	0,37	21.200	29.600	888
6211	X	X	55	100	21	1,50	6.400	7.600	0,61	29.200	46.200	1.223
6311	X	X	55	120	29	2,00	5.800	6.800	1,35	45.000	74.100	1.885
6012	X	X	60	95	18	1,10	7.100	8.300	0,39	23.200	30.700	971
6212	X	X	60	110	22	1,50	6.000	7.300	0,80	36.000	55.300	1.508
6312	X	X	60	130	31	2,10	5.400	6.300	1,70	52.000	85.200	2.178
6013	X	X	65	100	18	1,10	6.700	8.000	0,44	25.000	31.900	1.047
6213	X	X	65	120	23	1,50	5.500	7.000	0,99	40.500	58.500	1.696
6313	X	X	65	140	33	2,10	5.000	6.000	2,10	60.000	97.500	2.513
6014	X	X	70	110	20	1,10	6.300	7.100	0,60	31.000	39.700	1.298
6214	X	X	70	125	24	1,50	5.100	6.100	1,10	45.000	63.700	1.885
6314	X	X	70	150	35	2,10	4.500	5.300	2,50	68.000	111.000	2.848
6015	X	X	75	115	20	1,10	5.800	7.000	0,64	33.500	41.600	1.403
6215	X	X	75	130	25	1,50	4.800	5.600	1,20	49.000	68.900	2.052
6315	X	X	75	160	37	2,10	4.300	5.000	3,00	76.500	119.000	3.204
6016	X	X	80	125	22	1,10	5.500	6.500	0,85	40.000	49.400	1.675
6216	X	X	80	140	26	2,00	4.500	5.300	1,40	55.000	72.800	2.220
6316	X	X	80	170	39	2,10	4.000	4.800	3,60	86.500	130.000	3.623

Bezeichnung	Ausführung		Innen	Außen	Breite	Radius	Grenzdrehzahl		Masse	Tragzahl		Grenzbelastung
	Type	ZZ	2RS DD	d (mm)	D (mm)	B (mm)	r (mm)	nG_{Fett} (min^{-1})	$nG_{\text{Öl}}$ (min^{-1})	m (kg)	C_{stat} (N)	C_{dyn} (N)
6017	X	X	85	130	22	1,10	5.300	6.300	0,89	43.000	52.000	1.801
6217	X	X	85	150	28	2,00	4.300	5.000	1,79	64.000	87.100	2.681
6317	X	X	85	180	41	3,00	3.800	4.500	4,23	97.000	133.000	4.063
6018	X	X	90	140	24	1,50	5.000	6.000	1,02	50.000	60.500	2.052
6218	X	X	90	160	30	2,00	4.000	4.800	2,15	73.500	101.000	2.995
6318	X	X	90	190	43	3,00	3.600	4.300	4,91	108.000	151.000	4.482
6019	X	X	95	145	24	1,50	4.700	5.500	1,08	54.000	63.700	2.262
6219	X	X	95	170	32	2,10	3.800	4.500	2,62	82.000	114.000	3.435
6319	X	X	95	200	45	3,00	3.300	3.900	5,67	119.000	159.000	4.985
6020	X	X	100	150	24	1,50	4.500	5.500	1,15	54.000	63.700	2.262
6220	X	X	100	180	34	2,10	3.600	4.300	3,14	93.000	127.000	3.896
6022	X	X	110	170	28	2,00	4.000	4.700	1,96	73.500	85.200	3.058
6222	X	X	110	200	38	2,10	3.200	3.800	4,36	118.000	151.000	4.901

Bitte fragen Sie die Lager ab einem Innendurchmesser von 85 mm an, da diese keine Lagerware sind.



ZZ



2RS DD





STANDARDMÄSSIG HÖCHSTLEISTUNG

Extreme Situationen erfordern extreme Maßnahmen: ABEG® eXtreme.

In der ABEG® eXtreme Serie stehen ab sofort besonders langlebige Hochleistungswälzlager für ganz bestimmte Betriebsbedingungen zur Verfügung. Dafür wurde bewährte ABEG®- Lagertechnik optimiert und mit speziellen Kombinationen der Konstruktionselemente Befettung und Dichtungen ausgestattet.

Um Alternativen zu kostenintensiven Standard-Premiumprodukten oder zu Sonderlösungen mit langen Lieferzeiten zu schaffen, standen bei der Entwicklung zudem bestmögliche Bezugs- und Lieferkonditionen im Fokus. Daher bieten Produkte der ABEG® eXtreme Serie ideale Lösungen, die es bis dato nicht gab: leistungsfähig, langlebig und gleichzeitig wirtschaftlich sowie kurzfristig verfügbar.

Weitere Produkte aus der ABEG® eXtreme Serie:



speed

Maximale Drehzahlen für Hochgeschwindigkeitsanwendungen



temp

Höhere Lebensdauer bei übermäßiger Hitze oder Kälte



clean

Spezialausführungen für Reinraumapplikationen und Washdown-Anwendungen

Für jeden Härtefall: Die ABEG® eXtreme Serie.



Gratis-Download



www.findling.com/extreme/downloads/



Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten 03/2020