



**KUGELROLLEN - PRÄZISIONSKUGELN - PRÄZISIONSROLLEN UND - NADELN  
ШАРИКОВЫЕ ОПОРЫ - ПРЕЦИЗИОННЫЕ ШАРИКИ - ПРЕЦИЗИОННЫЕ РОЛИКИ И ИГЛЫ**



**TECHNISCHER GENERALKATALOG  
ОБЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ**



**01.07.12**



### **Umweltpolitik**

Dieser **technische Katalog ISB®** wurde auf **umweltverträglichem Material mit FSC-Zertifizierung** gedruckt. Der Fertigungsprozess des Papiers erfolgt unter Beachtung der geltenden Normen: **DS/EN ISO 14001** und **ISO 9001:2008**. Der Einband wurde unter Benutzung biologisch abbaubarer Materialien plastifiziert; die Druckfarben sind pflanzlicher Herkunft. Bitte setzen Sie Ihren ständigen Einsatz für den Umweltschutz fort.

### **Экологическая политика**

Настоящий **технический каталог ISB®** издается с использованием **экологически чистых материалов, прошедших сертификацию FSC**. Технология изготовления бумаги осуществляется согласно действующим стандартам: **DS/EN ISO 14001** и **ISO 9001:2008**. Пластификация обложки выполнена с использованием материала, поддающегося биологическому разложению; для печати применяются чернила на растительной основе. Пожалуйста, продолжайте вносить вклад в защиту и охрану окружающей среды.



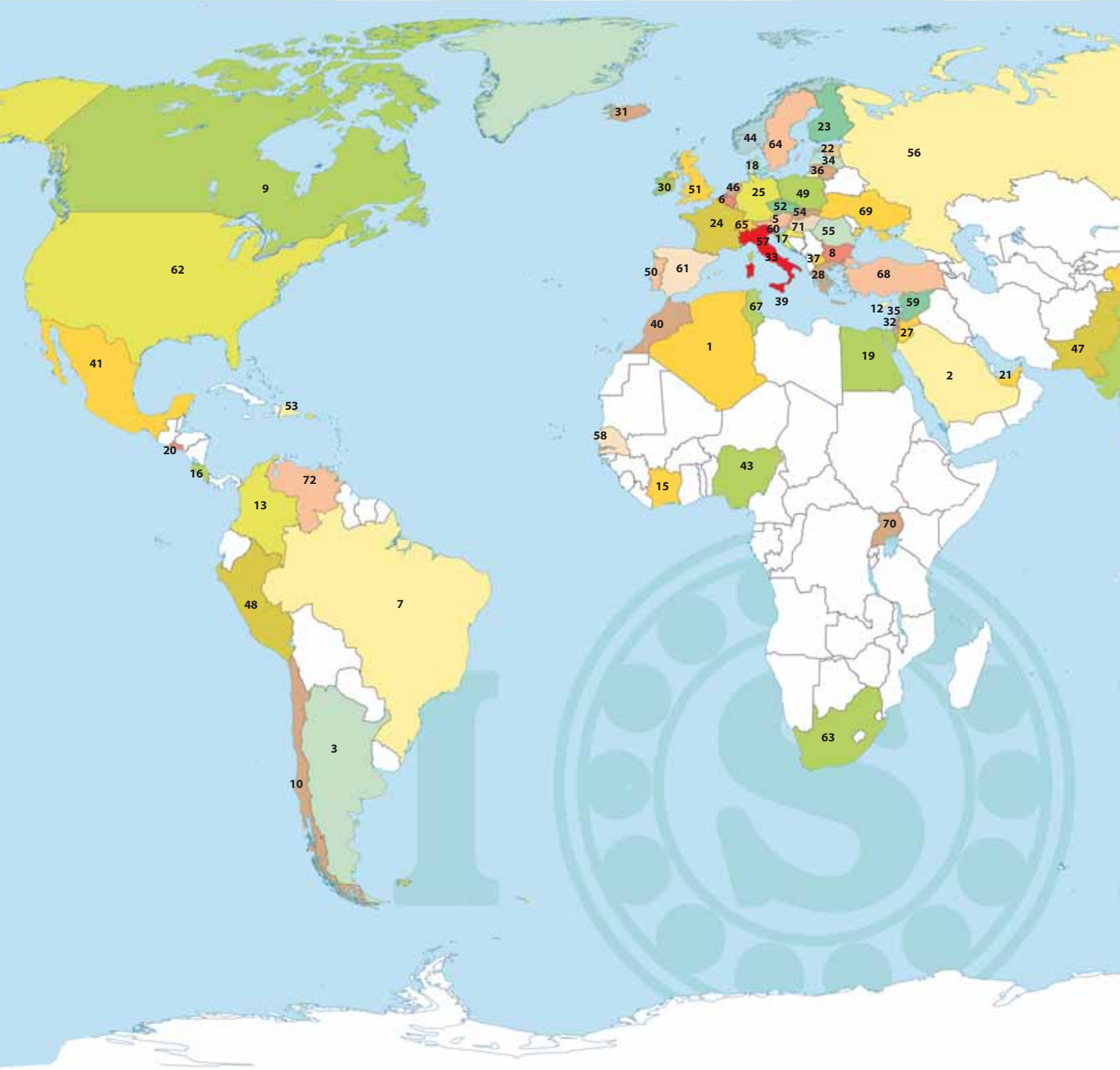
**TECHNISCHER GENERALKATALOG**  
**ОБЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ**

**Händler / Дистрибьютор**



# LÄNDER, WO WIR VERTRETEN SIND

## СТРАНЫ, ГДЕ МЫ ПРИСУТСТВУЕМ



**\*Sommerzeit (in Italien von März bis Oktober)**

**Normalzeit (-1)**

**Für die Hauptstädte mit roter Zeitangabe gibt es keine Sommerzeit.**

\*декретное время (в Италии, период с марта по октябрь)

солнечное время (-1)

в столицах, где указано время красного цвета, нет декретного времени



Flag	Country (City - Time)	Country (Russian)
	1 ALGERIEN (Algier - 11:00)	АЛЖИР
	2 SAUDIARABIEN (Riad - 13:00)	САУДОВСКАЯ АРАВИЯ
	3 ARGENTINIEN (Buenos Aires - 07:00)	АРГЕНТИНА
	4 AUSTRALIEN (Canberra - 20:00)	АВСТРАЛИЯ
	5 ÖSTERREICH (Wien - 12:00)	АВСТРИЯ
	6 BELGIEN (Brüssel - 12:00)	БЕЛЬГИЯ
	7 BRASILEN (Brasilia - 07:00)	БРАЗИЛИЯ
	8 BULGARIEN (Sofia - 13:00)	БОЛГАРИЯ
	9 KANADA (Ottawa - 06:00)	КАНАДА
	10 CHILE (Santiago - 06:00)	ЧИЛИ
	11 CHINA (Peking - 18:00)	КИТАЙ
	12 ZYPERN (Nikosia - 13:00)	КИПР
	13 KOLUMBIEN (Bogotá - 05:00)	КОЛУМБИЯ
	14 SÜDKOREA (Seoul - 19:00)	ЮЖНАЯ КОРЕЯ
	15 ELFENBEINKÜSTE (Abidjan - 10:00)	КОТ-ДИВУАР
	16 COSTA RICA (San José - 04:00)	КОСТА-РИКА
	17 KROATIEN (Zagreb - 12:00)	ХОРВАТИЯ
	18 DÄNEMARK (Kopenhagen - 12:00)	ДАНИ
	19 ÄGYPTEN (Kairo - 13:00)	ЕГИПЕТ
	20 EL SALVADOR (San Salvador - 04:00)	ЭЛЬ-САЛЬВАДОР
	21 VEREINIGTE ARABISCHE EMIRATE (Abu Dhabi - 14:00)	ОБЪЕДИНЕННЫЕ АРАБСКИЕ ЭМИРАТЫ
	22 ESTLAND (Tallinn - 13:00)	ЭСТОНИЯ
	23 FINNLAND (Helsinki - 13:00)	ФИНЛЯНДИЯ
	24 FRANKREICH (Paris - 12:00)	ФРАНЦИЯ
	25 DEUTSCHLAND (Berlin - 12:00)	ГЕРМАНИЯ
	26 JAPAN (Tokio - 19:00)	ЯПОНИЯ
	27 JORDANIEN (Amman - 13:00)	ИОРДАНИЯ
	28 GRIECHENLAND (Athen - 13:00)	ГРЕЦИЯ
	29 INDIEN (Neu Delhi - 15:30)	ИНДИЯ
	30 IRLAND (Dublin - 11:00)	ИРЛАНДИЯ
	31 ISLAND (Reykjavik - 10:00)	ИСЛАНДИЯ
	32 ISRAEL (Jerusalem - 13:00)	ИЗРАИЛЬ
	33 ITALIEN (Rom - 12:00)*	ИТАЛИЯ
	34 LETTLAND (Riga - 13:00)	ЛАТВИЯ
	35 LIBANON (Beirut - 13:00)	ЛИВАН
	36 LITAUEN (Vilnius - 13:00)	ЛИТВА
	37 MAZEDONIEN (Skopje - 12:00)	МАКЕДОНИЯ
	38 MALAYSIA (Kuala Lumpur - 18:00)	МАЛАЙЗИЯ
	39 MALTA (Valletta - 12:00)	МАЛЬТА
	40 MAROKKO (Rabat - 10:00)	МАРОККО
	41 MEXIKO (Mexiko-Stadt - 06:00)	МЕКСИКА
	42 NEPAL (Katmandu - 15:45)	НЕПАЛ
	43 NIGERIA (Abuja - 11:00)	НИГЕРИЯ
	44 NORWEGEN (Oslo - 12:00)	НОРВЕГИЯ
	45 NEUSEELAND (Wellington - 22:00)	НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ
	46 NIEDERLANDE (Amsterdam - 12:00)	ГОЛЛАНДИЯ
	47 PAKISTAN (Islamabad - 16:00)	ПАКИСТАН
	48 PERU (Lima - 05:00)	ПЕРУ
	49 POLEN (Warschau - 12:00)	ПОЛЬША
	50 PORTUGAL (Lissabon - 11:00)	ПОРТУГАЛИЯ
	51 VEREINIGTES KÖNIGREICH (London - 11:00)	ВЕЛИКОБРИТАНИЯ
	52 TSCHIECHISCHE REPUBLIK (Prag - 12:00)	ЧЕХИЯ
	53 DOMINIKANISCHE REPUBLIK (Santo Domingo - 06:00)	ДОМИНИКАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА
	54 SLOWAKISCHE REPUBLIK (Bratislava - 12:00)	СЛОВАКИЯ
	55 RUMÄNIEN (Bukarest - 13:00)	РУМЫНИЯ
	56 RUSSLAND (Moskau - 14:00)	РОССИЯ
	57 SAN MARINO (San Marino - 12:00)	РЕСПУБЛИКА САН-МАРИНО
	58 SENEGAL (Dakar - 10:00)	СЕНЕГАЛ
	59 SYRIEN (Damaskus - 13:00)	СИРИЯ
	60 SLOWENIEN (Ljubljana - 12:00)	СЛОВЕНИЯ
	61 SPANIEN (Madrid - 12:00)	ИСПАНИЯ
	62 VEREINIGTE STAATEN VON AMERIKA (Washington - 06:00)	СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ
	63 SÜDAFRIKA (Pretoria - 12:00)	ЮЖНАЯ АФРИКА
	64 SCHWEDEN (Stockholm - 12:00)	ШВЕЦИЯ
	65 SCHWEIZ (Bern - 12:00)	ШВЕЙЦАРИЯ
	66 TAIWAN (Taipei - 18:00)	ТАЙВАНЬ
	67 TUNESIEN (Tunis - 11:00)	ТУНИС
	68 TÜRKEI (Ankara - 13:00)	ТУРЦИЯ
	69 UKRAINE (Kiew - 13:00)	УКРАИНА
	70 UGANDA (Kampala - 14:00)	УГАНДА
	71 UNGARN (Budapest - 12:00)	ВЕНГРИЯ
	72 VENEZUELA (Caracas - 06:00)	ВЕНЕСУЭЛА

# PRODUKTION

Alle **ISB®** Produkte werden ausschließlich von Unternehmen konstruiert, die ein nach der Norm **UNI EN ISO 9001:2008** zertifiziertes QM-System haben.



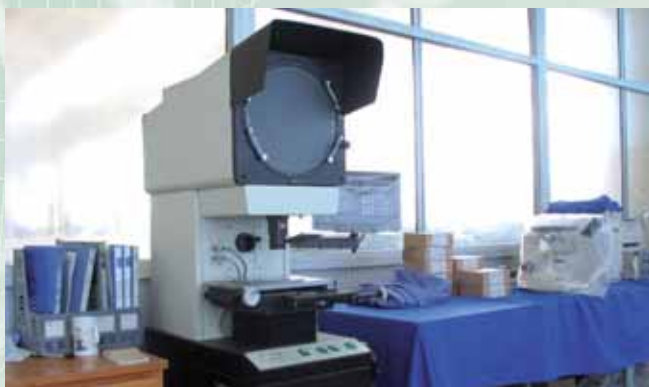
# ПРОИЗВОДСТВО

Все изделия **ISB®** производятся исключительно компаниями, имеющими сертифицированную систему качества согласно стандарту **UNI EN ISO 9001:2008**.



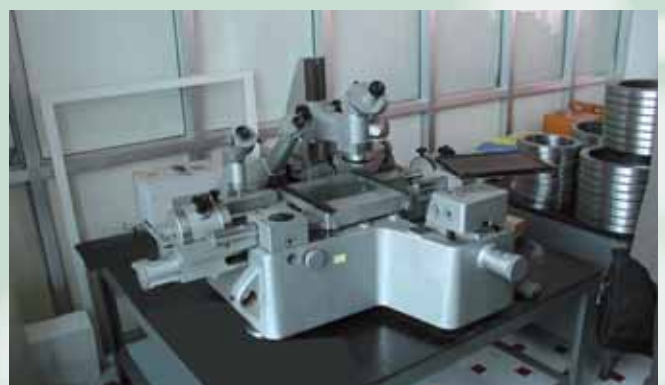
## QUALITÄTSSICHERUNG ASIEN

... eine weitere Reihe von Kontrollen wird von unabhängigen Speziallabors ausgeführt, die mit modernsten Instrumenten ausgestattet sind. Labor zur Qualitätssicherung.



## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА В АЗИИ

... ряд дополнительных проверок проводится в специализированных внешних лабораториях, оборудованных современными инструментами. Лаборатория контроля качества.



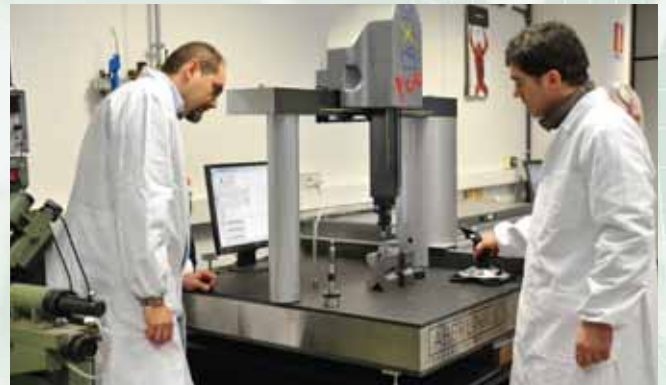
# QUALITÄTSSICHERUNG ITALIEN

... Qualitätssicherungszentrale in unserer Hauptniederlassung in ITALIEN.  
... ein Team von Ingenieuren der Qualitätssicherung steht zu Ihrer Verfügung.



# КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА В ИТАЛИИ

... служба контроля качества на нашей фирме в ИТАЛИИ.  
... коллектив технических инженеров по контролю качества к Вашим услугам.





The image displays several quality control documents from ISB (Istituto Sperimentale Italiano per l'Industria Sferica):

- ISIR Report (Top Right):** A report for a ball bearing inspection. It includes the ISB logo, the text "Rapporto di controllo di prima campionatura", and "Sfera 1/2" G 500". It features a table of controlled characteristics and a signature section.
- Testing Report (Middle Left):** A document titled "TESTING REPORT" with the ISB logo. It contains a table with columns for "ITEM", "STANDARD", "PRECISION", "DATE", and "QTN CO". It lists various parameters like "HARDNESS (HRC)" and "ROUGHNESS Ra (µm)".
- Testing Report (Middle Right):** Another "TESTING REPORT" document, similar to the one on the left, but with a section labeled "ATTACHED:" containing two photographs of ball bearings.
- Roughness Test Report (Bottom Left):** A detailed report titled "ROUGHNESS TEST REPORT" for a "Sfera 1/2". It features a line graph showing surface roughness profiles. Below the graph is a table of roughness parameters:
 

Ra= 0.268 µm	Rq= 0.278 µm	Wp= 63.588 µm	Sm= 0.122 µm	Temperature= 20.5 °C
Wvmax= 0.627 µm	Rpm= 0.330 µm	Wp= 36.675 µm	Pp= 0.607 mm	Humidity= 43
Rz= 0.923 µm	Rpm= 0.119 µm	Sk= -0.277	Tr= 3.262 mm	Operator=
Sz= 0.0207 mm	Sp= 0.203	Ks= 2.123	Ltr= 1.290 mm	Lab=
Smm= 0.0271 mm	Sa= 0.207	Dr= 21.888		Remarks=
- Drawing (Bottom):** A technical drawing of a ball bearing with a diameter of 12.701 mm and a tolerance of ±0.011 mm. It includes the ISB logo and a signature section.

# ANWENDUNGEN

# СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

LANDWIRTSCHAFT  
HAUSHALT  
INDUSTRIE  
MASCHINEN  
FREIZEIT  
BÜRO  
FAHRZEUGE

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО  
ЖИЛЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ  
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ  
СТАНКИ  
СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ  
ОФФИСНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ  
ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА



Die verschiedenen Produktlinien von **ISB**® Lagern und Komponenten gestatten es, den Anforderungen in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen gerecht zu werden. Die umfassende Palette und die Qualität der Produkte ist außerdem eine Garantie für Anwendungen, die unter Schwereinsatz arbeiten müssen. Die **ISB**® Lager und Komponenten sind in einem reich gegliederten und vollständigen Sortiment erhältlich, so dass es Versionen gibt, die für die unterschiedlichsten Anwendungen geeignet sind.

Многочисленные типы подшипников и комплектующих деталей **ISB**® позволяют удовлетворить любые требования самых разнообразных областей применения. Широкий ассортимент и качество продукции способны обеспечить применения даже в тяжелых эксплуатационных условиях. Подшипники и компоненты **ISB**® отличаются разносторонним и полным ассортиментом, предназначенным для удовлетворения требований самых разнообразных областей применения.

# PRODUKTPALETTE ISB®

# АССОРТИМЕНТ ПРОДУКЦИИ ISB®



**LAGER  
ПОДШИПНИКИ**



**LAGER FÜR ANWENDUNGEN  
"GERINGES GERÄUSCH"  
ПОДШИПНИКИ "НИЗКОЙ  
ШУМНОСТИ/НИЗКО-ШУМНЫЕ"**



**SELBSTEINSTELLENDEN  
LAGERGEHÄUSE  
ПОДШИПНИКИ  
АВТОМАТИЧЕСКОГО  
ВЫРАВНИВАНИЯ**



**GELENKLAGER  
GELENKKÖPFE - GABELKÖPFE  
ШАРНИРНЫЕ ГОЛОВКИ  
И СФЕРИЧЕСКИЕ ШАРНИРЫ**



**BUCHSEN  
САМОСМАЗЫВАЮЩИЕСЯ  
ВТУЛКИ СКОЛЬЖЕНИЯ**



**LAGER MIT GROSSEN  
ABMESSUNGEN  
ПОДШИПНИКИ БОЛЬШИХ  
РАЗМЕРОВ**



**GROSSWÄLZLAGER  
ОПОРНО-ПОВОРОТНЫЕ  
СИСТЕМЫ**



**KUGELLAGER AUS  
POLYMERSTOFFEN  
ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ИЗ  
ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ**



**GEBONDERTE LAGER  
FÜR HOHE TEMPERATUREN  
ФОСФАТИРОВАННЫЕ  
ПОДШИПНИКИ  
ДЛЯ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР**



**KUGELROLLEN  
PRÄZISIONSKUGELN  
PRÄZISIONSROLLEN UND  
-NADELN  
ШАРИКОВЫЕ ОПОРЫ  
ПРЕЦИЗИОННЫЕ ШАРИКИ  
ПРЕЦИЗИОННЫЕ РОЛИКИ И ИГЛЫ**



**METALLISCHE DICHRINGE  
FÜR LAGER  
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ У  
ПЛОТНЕНИЯ  
ДЛЯ ПОДШИПНИКОВ**



**EDELSTAHLPRODUKTE  
ИЗДЕЛИЯ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ  
СТАЛИ**

Die ISB® Produktpalette befindet sich in ständiger Evolution und in Kürze ist die Einführung weiterer Produkte vorgesehen.  
Ассортимент продукции ISB® постоянно развивается. Вскоре предусматривается расширение ассортимента новыми товарами.





**ИННАЛТ  
ОГЛАВЛЕНИЕ**

## KUGELROLLEN

### EINLEITUNG

SERIE SP MASSIV	
SERIE SP MASSIV MIT KUNSTSTOFFKUGEL	
SERIE SP MASSIV	
SERIE SP-CX MASSIV VERS. AIRCARGO FÜR FLUGHÄFEN	
SERIE SP SUPER MASSIV	
SERIE SP SUPER MASSIV	
SERIE SP-FL MASSIV MIT GEWINDEZAPFEN	
SERIE AF MASSIV MIT INTERNEN FEDERELEMENTEN	
SERIE SP MIT KUNSTSTOFFGEHÄUSE	
SERIE SPS AUS STANZBLECH	
BEFESTIGUNGSMETHODEN	
PRODUKTIONSPROGRAMM	

## PRÄZISIONSKUGELN

### EINLEITUNG

KUGELN AUS CHROMSTAHL AISI 52100 UNI 100Cr6	
DURCHMESSER, GEWICHTE, PACKUNGEN, BRUCHLASTEN	
KUGELTOLERANZ NORM ISO 3290 - ZWEITE AUSGABE 01.06.1998	
BEZEICHNUNGEN, SYMBOLE UND BEGRIFFE	
KUGELTOLERANZEN - NORM A.F.B.M.A. (U.S.A.)	
KUGELTOLERANZEN - NORM DIN 5401 (DEUTSCHLAND)	
HÄRTE DER CHROMSTAHLKUGELN	
APPROXIMATIVE ENTSPRECHUNGEN ZWISCHEN DEN ALTEN ISB® GRADEN	
UND DEN NORMEN ISO 3290, A.F.B.M.A, DIN	
HÄRTE DER CHROMSTAHLKUGELN	
CHEMISCHE BESTÄNDIGKEIT DER WERKSTOFFE	
KUGELN AUS EINSATZGEHÄRTETEM KOHLENSTOFFSTAHL AISI 1010/1015/1020 (C10-C15-C20)	
KUGELN AUS DURCHGEHÄRTETEM KOHLENSTOFFSTAHL AISI 1045/1085 (C45-C85)	
VERNICKELTE KUGELN	
SCHLEIF-, POLIER- UND MAHLKUGELN	
NIROSTAHLKUGELN AISI 420-B/420-C	
NIROSTAHLKUGELN AISI 440-C	
NIROSTAHLKUGELN AISI 302 - 304 - 304-L	
NIROSTAHLKUGELN AISI 316 - 316L	
MESSINGKUGELN	
WOLFRAMKARBIDKUGELN (HARTMETALLKUGELN) WC 94% Co 6% (ISO K20)	
WOLFRAMKARBIDKUGELN (HARTMETALLKUGELN) WC 94% Ni 6%	
KUGELN AUS NICKELLEGIERUNGEN (MONEL)	
KUGELN AUS NICKELLEGIERUNGEN (HASTELLOY)	
KUGELN AUS SPEZIALLEGIERUNGEN	
KERAMIKKUGELN	
KERAMIKKUGELN, EIGENSCHAFTEN DER WERKSTOFFE	
GLASKUGELN	
KUNSTSTOFFKUGELN	
KUGELN AUS SYNTHETISCHEM WERKSTOFF	
GUMMIKUGELN	
CMC CATO-KUGELN	

## PRÄZISIONSROLLEN UND -NADELN

### EINLEITUNG

ZYLINDERROLLEN- UND NADELROLLENTYPEN	
NADELROLLEN ABGERUNDETE STIRNSEITE TYP NRA	
NADELROLLEN FLACHE STIRNSEITE TYP NRB	
ZYLINDERROLLEN MIT BEIDSEITIGEM KANTENABFALL TYP ZB	
ZYLINDERROLLEN MIT GESCHLIFFENEN STIRNSEITEN TYP TR	

### HINWEISE

## ШАРИКОВЫЕ ОПОРЫ

### ВВЕДЕНИЕ

МАССИВНАЯ СЕРИЯ SP	
МАССИВНАЯ СЕРИЯ SP С ПЛАСТМАССОВЫМ ШАРИКОМ	
МАССИВНАЯ СЕРИЯ SP	
МАССИВНАЯ СЕРИЯ SP-CX МОД. "AIRCARGO" (АВИАЦИОННЫЙ ГРУЗ) ДЛЯ АЭРОДРОМНОГО ПРИМЕНЕНИЯ	
СВЕРХМАССИВНАЯ СЕРИЯ SP	
СВЕРХМАССИВНАЯ СЕРИЯ SP	
МАССИВНАЯ СЕРИЯ SP-FL С ВИНТОВЫМ СТЕРЖНЕМ	
МАССИВНАЯ СЕРИЯ AF С ВНУТРЕННИМИ УПРУГИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ	
СЕРИЯ SP С ПЛАСТМАССОВЫМ КОРПУСОМ	
СЕРИЯ SPS ИЗ ШТАМПОВАННОГО ЛИСТА	
СПОСОБЫ КРЕПЛЕНИЯ	
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА	

## ПРЕЦИЗИОННЫЕ ШАРИКИ

### ВВЕДЕНИЕ

ШАРИКИ ИЗ ХРОМОВОЙ СТАЛИ AISI 52100 UNI 100Cr6	
ДИАМЕТРЫ, МАССА, УПАКОВКИ, ПРЕДЕЛЫ ПРОЧНОСТИ НА РАЗРЫВ	
ДОПУСК ШАРИКОВ ПО СТАНДАРТУ ISO 3290 - ВТОРОЕ ИЗДАНИЕ 01/06/1998	
НАИМЕНОВАНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	
ДОПУСКИ ШАРИКОВ - СТАНДАРТ A.F.B.M.A. (США)	
ДОПУСКИ ШАРИКОВ - СТАНДАРТ DIN 5401 (ГЕРМАНИЯ)	
ТВЕРДОСТЬ ШАРИКОВ ИЗ ХРОМОВОЙ СТАЛИ	
ПРИБЛИЗИТЕЛЬНЫЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕЖДУ ПРЕЖНИМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ ISB®	
И СТАНДАРТАМИ ISO 3290, A.F.B.M.A, DIN	
ТВЕРДОСТЬ ШАРИКОВ ИЗ ХРОМОВОЙ СТАЛИ	
СТОЙКОСТЬ МАТЕРИАЛОВ К ХИМИЧЕСКОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ	
ШАРИКИ ИЗ НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ AISI 1010/1015/1020 (C10-C15-C20)	
ШАРИКИ ИЗ ВЫСОКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ AISI 1045/1085 (C45-C85)	
НИКЕЛИРОВАННЫЕ ШАРИКИ	
ШАРИКИ ДЛЯ ПРОСЕИВАНИЯ, ПОЛИРОВКИ, ДРОБЛЕНИЯ	
ШАРИКИ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ AISI 420-B/420-C	
ШАРИКИ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ AISI 440-C	
ШАРИКИ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ AISI 302 - 304 - 304-L	
ШАРИКИ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ AISI 316 - 316-L	
ЛАТУННЫЕ ШАРИКИ	
ВОЛЬФРАМОВО-КАРБИДНЫЕ ШАРИКИ (ТВЕРДЫЙ МЕТАЛЛ) WC 94% Co 6% (ISO K20)	
ВОЛЬФРАМОВО-КАРБИДНЫЕ ШАРИКИ (ТВЕРДЫЙ МЕТАЛЛ) WC 94% Ni 6%	
ШАРИКИ ИЗ НИКЕЛЕВОГО СПЛАВА (МОНЕЛЬ)	
ШАРИКИ ИЗ НИКЕЛЕВОГО СПЛАВА (ХАСТЕЛЛОЙ)	
ШАРИКИ ИЗ СПЕЦИАЛЬНОГО СПЛАВА	
КЕРАМИЧЕСКИЕ ШАРИКИ	
КЕРАМИЧЕСКИЕ ШАРИКИ, СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ	
СТЕКЛЯННЫЕ ШАРИКИ	
ПЛАСТМАССОВЫЕ ШАРИКИ	
СИНТЕТИЧЕСКИЕ ШАРИКИ	
КАУЧУКОВЫЕ ШАРИКИ	
ШАРЫ КМЦ	

## ПРЕЦИЗИОННЫЕ РОЛИКИ И ИГЛЫ

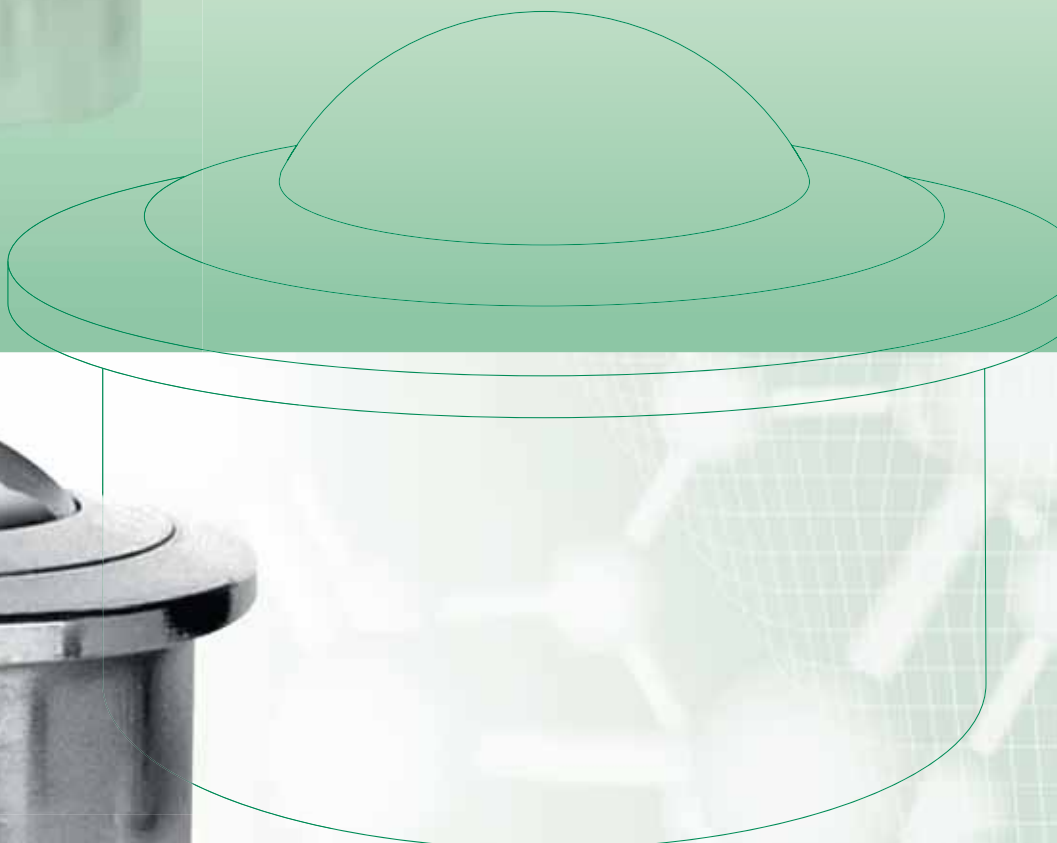
### ВВЕДЕНИЕ

ТИПЫ РОЛИКОВ И ИГЛ	
ИГОЛЬЧАТЫЕ РОЛИКИ СО СКРУГЛЕННОЙ ГОЛОВКОЙ ТИПА NRA	
ИГОЛЬЧАТЫЕ РОЛИКИ С ПЛОСКОЙ ГОЛОВКОЙ ТИПА NRB	
РОЛИКИ С ЛОГАРИФИЧЕСКИМ ПРОФИЛЕМ ТИПА ZB	
РОЛИКИ С ОТШЛИФОВАННОЙ ПЛОСКОЙ ГОЛОВКОЙ ТИПА TR	

### ЗАМЕТКИ



**KUGELROLLEN**  
**ШАРИКОВЫЕ ОПОРЫ**



## KUGELROLLEN

### KONSTRUKTION

Die **ISB®** Kugelrollen bestehen aus einer Präzisionslaufkugel mit großem Durchmesser, die sich um eine große Zahl von Tragkugeln mit kleinem Durchmesser dreht, die in einer gehärteten Kugelpfanne als Laufbahn enthalten sind. Alle Kugeln sind geschliffen, kalibriert und gehärtet, damit die Laufkugel sich frei und sofort in jeder Richtung um 360° drehen kann. Die Reibung ist sehr gering und die Bewegung erfolgt mit einer Geschwindigkeit von circa 2 Metern pro Sekunde. Auf diese Weise lassen sich schwere Lasten mit geringster Kraft einfach bewegen. Die Kugelrollen mit gehärtetem massivem Gehäuse, das aus Vollmaterial angefertigt wird, eignen sich für Anwendungen mit starken Belastungen, Stößen und schweren Lasten und gewährleisten eine lange Haltbarkeit. Die Kugelrollen mit Stahlblechgehäuse sind dagegen ideal für leichtere Lasten geeignet. Die Produktionsreihe enthält Kugelrollen mit Tragkugel von 8 mm bis zu maximal 90 mm in unterschiedlichen Werkstofftypen wie Stahl Nirostahl oder Synthetikharz und die Tragfähigkeiten gehen von 15 kg bis zu 2000 kg. Die Gehäuse können aus Metall, entweder verzinkt sein oder ganz aus Nirostahl bestehen. Sie sehen einen interne Dichtring als Staubschutz (mit Ausnahme von SP-8-12-1 5-25) und das Bodenloch zum Schmutzaustrag (mit Ausnahme von SP-8 und des Stahlblechgehäuses) vor. Auf Anfrage ist auch für die Typen SP-15 und 25 eine Dichtung erhältlich und es ist möglich, Kugeln aus unterschiedlichen Werkstoffen zu benutzen, wie Nirostahl AISI 440C, AISI 304, AISI 316, Teflon, Glas in unterschiedlichen Kombinationen zwischen Laufkugel und Tragkugeln.

### ANWENDUNGEN

Die **ISB®** Kugelrollen kommen in allen Industriesparten vielfältig zum Einsatz, um die Bewegungsfreiheit schwerer Lasten in jeder Richtung mit der kleinstmöglichen Mühe zu ermöglichen. Die häufigsten Anwendungen sind: Gepäcksortieranlagen in Flughäfen, Zuführtische für Blechbearbeitungsmaschinen, hydraulische Pressen, Kugeltische, Hebebühnen und Hebeeinrichtungen, Fördereinrichtungen, Marmor- und Fliesenverarbeitungsmaschinen, Gabelstapler, Paletten- und Containerträger, Raumteiler, Schiebetore, Schiebetüren und Schiebefenster, Einrichtungen für Robotik, Elektronik und die Automatisierung im Allgemeinen, Pkw-Stützböcke.

### FESTLEGUNG VON TYP, ANZAHL UND ABSTAND DER ZU BENUTZENDEN KUGELROLLEN

**Typ und Anzahl:** Typ und Ausmaß der Last, die auf jede einzelnen Kugel einwirkt, erhält man in der Regel, indem man das Gesamtgewicht der Last durch 3 teilt. Die Ziffer, die man erhält, stellt die größte Last dar, die jede Kugelrolle tragen kann. Es muss eine angemessene Sicherheitsspanne berücksichtigt werden. Außerdem ist es wichtig, dass das Gewicht auf der Mittellinie der Kugel lastet. Anwendungen mit auf dem Kopf stehender oder seitlich angeordneter Kugel wirken sich negativ auf die Belastbarkeit aus.

**Abstand:** Um den Abstand zwischen einer Kugel und der nächsten zu erhalten, muss man die kleinste Kantenlänge der Last durch 2,50 teilen. Für ein Blech mit Größe von 500 mm x 1000 mm beträgt der empfohlene Abstand beispielsweise 200 mm (500 mm geteilt durch 2,50).

**Temperaturbeständigkeit:** Werte zwischen -30°C und +100°C (+70°C bei Dauerbetrieb und +100°C bei Aussetzbetrieb) wirken sich nicht auf den korrekten Betrieb der Kugelrollen aus. Temperaturen bis zu +150/200°C können erreicht werden, wenn der interne Dichtring beseitigt wird.

**Reibung:** Wenn wir von einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von circa 1 Meter pro Sekunde ausgehen, hat die Reibung einen Wert von 0,0005. Je nach dem spezifischen Typ der Anwendung könnte der Reibwert jedoch beträchtlichen Schwankungen unterliegen.

## ШАРИКОВЫЕ ОПОРЫ

### СТРУКТУРА

Шариковые опоры **ISB®** изготовлены из прецизионного шарика большого диаметра, вращающегося над большим количеством шариков небольшого диаметра, заключенных в полусферической крышке термической обработки. Все шарики прошли выпрямление, калибровку и термическую обработку, чтобы позволить шарикам большого диаметра свободно и мгновенно вращаться в любом направлении на 360°. Движение происходит на скорости около 2 метров в секунду, предельно сдерживая трение. Таким образом, чрезвычайно тяжелые нагрузки могут легко перемещаться с минимальным усилием. Шариковые опоры с массивным закаленным корпусом, изготовленным из металлического цельного бруска, идеально подходят для применений, подверженных сильным воздействиям, ударам и нагрузкам, обеспечивая длительный срок службы изделия. Шариковые опоры с корпусом из штампованного листа идеально подходят для легких нагрузок. Ассортимент продукции включает шариковые опоры с увеличенным шариком, размером от 8 мм до, максимум, 90 мм, изготавливаемые из материалов различного типа, т.к. сталь, нержавеющей сталь или синтетический каучук, а грузоподъемность изменяется от 15 кг до 2000 кг. Вкладыши могут быть металлическими или иметь покрытие, осуществленное методом цинкования, или же полностью из нержавеющей стали, и вмещают внутреннюю пылезащитную прокладку (за исключением мод. SP-8-12-1 5-25) и разгрузочное отверстие на дне (за исключением мод. SP-8 и мод. из штампованного листа). На заказ, можно поставить прокладку для вкладышей типа SP-15 и 25, а также использовать шарики из иных материалов, т.к. нержавеющей сталь AISI 440C, AISI 304, AISI 316, тефлон, стекло в разных сочетаниях, между большим и маленьким шариками.

### СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Шариковые опоры **ISB®** широко используются во всех сферах промышленности, обеспечивая свободное перемещение тяжелого груза в любом направлении, сокращая к минимуму возможную усталость материала. Шариковые опоры находят место в следующих сферах применения: оборудование для загрузки и разгрузки в аэропортах, станки для обработки листового металла, гидропрессы, шариковые столы, транспортные тележки с подъемной платформой, механические конвейеры, станки для обработки мрамора и керамики, подвесные конвейеры, тележки для перевозки контейнеров и поддонов, передвижные стены, раздвижные ворота, раздвижные двери и окна, робототехника, электроника и средства автоматизации в общем, эстакады для перемещения автомобилей.

### КАК ОПРЕДЕЛИТЬ ТИП, НОМЕР И РАССТОЯНИЕ ШАРИКОВЫХ ОПОР, КОТОРЫЕ СЛЕДУЕТ ПРИМЕНИТЬ

**Тип и номер:** типологию и величину нагрузки для размещения на каждый отдельный шарик можно получить, разделив на 3 общий вес груза. Полученный номер представляет самую большую нагрузку, которую может выдержать каждый шарик. Следует учитывать соответствующий запас прочности. Также важно, чтобы груз поддерживался с помощью центральной линии шарика. Применения с перевернутым или расположенным сбоку шариком влияют на допустимые нагрузки.

**Расстояние:** для определения расстояния между двумя шариками следует разделить на 2,50 наименьший горизонтальный край нагрузки. Например, для листа с размерами основы 500 мм x 1000 мм, рекомендуемое расстояние насчитывает 200 мм (500 мм разделить на 2,50).

**Температуростойкость:** как правило, значения от -30°C до +100°C (+70°C при постоянной работе и +100°C - с перерывами) не влияют на нормальный режим эксплуатации шариковых опор. Температуры до +150/200°C могут достигаться при устранении внутренней пылезащитной прокладки.

**Трение:** с учетом средней скорости около 1 метра в секунду значение коэффициента трения составляет 0,0005. Однако данное значение может подвергаться существенным колебаниям, в зависимости от определенной типологии применения.



## SERIE SP MASSIV - МАССИВНАЯ СЕРИЯ SP

für Lasten bis zu 600 kg

для нагрузок до 600 кг



Massives Gehäuse aus Kohlenstoffstahl, maschinell aus Vollmaterial gefertigt, zur Benutzung mit schweren Lasten für lange Haltbarkeit. Kugelpfanne aus einsatzgehärtetem Kohlenstoffstahl HCR 60-62, Kugeln aus Kohlenstoffstahl AISI 1010/1075 HCR 60-62. Für die Typen SP-30 und SP-45 in den Versionen "A" und "B" werden Kugeln aus Chromstahl AISI 52100 HCR 63+/-3 verwendet. Bodenloch zum Schmutzaustrag in allen Typen eingebaut (mit Ausnahme von SP-8). Interner Dichtring serienmäßig auf Modellen SP-22/30/45 und auf Anfrage nur für die Typen SP-15-25. Betriebstemperaturen -30°C/+ 100°C.

Массивный корпус из углеродистой стали, изготовленный из цельного бруска, обработанного на станке, для использования при значительной нагрузке с длительным сроком эксплуатации. Элемент опирания изготовлен из закаленной углеродистой стали HCR 60-62, шарики - из углеродистой стали AISI 1010/1075 HCR 60-62. Для типов мод. SP-30 и мод. SP-45 в вариантах "A" и "B" используются шарики из хромовой стали AISI 52100 HCR 63+/-3. Разгрузочное отверстие на дне встроено во все типы моделей шариковых опор (за исключением SP-8). Внутренняя пылезащитная прокладка входит в стандартный комплект моделей SP-22/30/45 и, изготавливается на заказ, только для типов моделей SP-15-25. Рабочая температура -30°C/+ 100°C.

Typ Typ	Beschreibung Описание	dw	D	Tol Доп.	D1	h	Tol Доп.	H	b	Tragzahl		Gewicht Масса kg
										Допустимая нагрузка LOAD UP	LOAD DOWN	
SP 12 A SP 15 A SP 22 A SP 30 A SP 45 A	Gehäuse und Kugeln aus Stahl Корпус и шарики из стали	12 15 22 30 45	22 24 36 45 62	± 0,030 ± 0,065 ± 0,080 ± 0,080 ± 0,095	27,3 31 45 55 75	7,5 9,5 9,8 13,8 19,0	± 0,2 ± 0,2 ± 0,2 ± 0,3 ± 0,4	16,8 21 30,5 36,8 53,5	4,5 5,5 6 8 10	30 60 180 350 600	12 24 72 140 240	0,035 0,055 0,185 0,365 0,990
SP 12 B SP 15 B SP 22 B SP 30 B SP 45 B	Gehäuse verzinkt und Kugeln aus Stahl Оцинкованный корпус и стальные шарики	12 15 22 30 45	22 24 36 45 62	± 0,030 ± 0,065 ± 0,080 ± 0,080 ± 0,095	27,3 31 45 55 75	7,5 9,5 9,8 13,8 19,0	± 0,2 ± 0,2 ± 0,2 ± 0,3 ± 0,4	16,8 21 30,5 36,8 53,5	4,5 5,5 6 8 10	30 60 180 350 600	12 24 72 140 240	0,035 0,055 0,185 0,365 0,990
SP 12 C SP 15 C SP 22 C SP 30 C SP 45 C	Gehäuse verzinkt und alle Kugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 420 Оцинкованный корпус и все шарики из нерж. стали AISI 420	12 15 22 30 45	22 24 36 45 62	± 0,030 ± 0,065 ± 0,080 ± 0,080 ± 0,095	27,3 31 45 55 75	7,5 9,5 9,8 13,8 19,0	± 0,2 ± 0,2 ± 0,2 ± 0,3 ± 0,4	16,8 21 30,5 36,8 53,5	4,5 5,5 6 8 10	20 40 120 200 300	8 16 48 80 120	0,035 0,055 0,185 0,365 0,990
SP 12 SS SP 15 SS SP 22 SS SP 30 SS SP 45 SS	Gehäuse ganz aus nichtrostendem Stahl 303 und alle Kugeln aus AISI 420 Корпус, полностью изготовленный из нержавеющей стали 303, а все шарики - из нерж. стали AISI 420	12 15 22 30 45	22 24 36 45 62	± 0,030 ± 0,065 ± 0,080 ± 0,080 ± 0,095	27,3 31 45 55 75	7,5 9,5 9,8 13,8 19,0	± 0,2 ± 0,2 ± 0,2 ± 0,3 ± 0,4	16,8 21 30,5 36,8 53,5	4,5 5,5 6 8 10	20 40 120 200 300	8 16 48 80 120	0,035 0,055 0,185 0,365 0,990

## SERIE SP MASSIV - МАССИВНАЯ СЕРИЯ SP

für Lasten bis zu 600 kg

для нагрузок до 600 кг

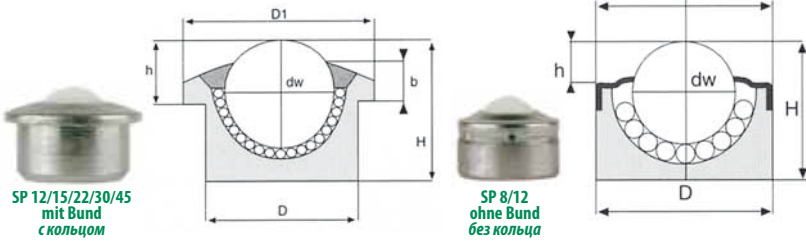


Typ Typ	Beschreibung Описание	dw	D	Tol Доп.	D1	h	Tol Доп.	H	Tragzahl		Gewicht Масса kg
									Допустимая нагрузка LOAD UP	LOAD DOWN	
SP 8 A SP 12 A(2)	Gehäuse und Kugeln aus Stahl Корпус и шарики из стали	8 12	18 22	± 0,030 ± 0,030	18 22	2,2 5,5	± 0,1 ± 0,2	12 17,5	15 30	6 12	0,018 0,035
SP 8 B SP 12 B(2)	Gehäuse verzinkt und Kugeln aus Stahl Оцинкованный корпус и стальные шарики	8 12	18 22	± 0,030 ± 0,030	18 22	2,2 5,5	± 0,1 ± 0,2	12 17,5	15 30	6 12	0,018 0,035
SP 8 C SP 12 C(2)	Gehäuse verzinkt und alle Kugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 420 Оцинкованный корпус и все шарики из нерж. стали AISI 420	8 12	18 22	± 0,030 ± 0,030	18 22	2,2 5,5	± 0,1 ± 0,2	12 17,5	10 20	4 8	0,018 0,035
SP 8 SS SP 12 S(2)	Gehäuse ganz aus nichtrostendem Stahl 303 und alle Kugeln aus AISI 420 Корпус, полностью изготовленный из нержавеющей стали 303, а все шарики - из нерж. стали AISI 420	8 12	18 22	± 0,030 ± 0,030	18 22	2,2 5,5	± 0,1 ± 0,2	12 17,5	10 20	4 8	0,018 0,035

## SERIE SP MASSIV MIT KUNSTSTOFFKUGEL

### МАССИВНАЯ СЕРИЯ SP С ПЛАСТМАССОВЫМ ШАРИКОМ

für Lasten bis zu 40 kg - для нагрузок до 40 кг



Kugel mit größerem Durchmesser aus POM-Polyacetal (Delrin). Wegen des geringen Gewichts der Kunststoffkugel wird der Dichtring bei den Modellen SP-22/30/45 nicht benutzt, um das freie Gleiten der Laufkugel zu gestatten. Der Dichtring kann für Sonderanwendungen auf Anfrage montiert werden. Betriebstemperatur: +60°C. Ausführung nicht für die Benutzung mit auf Kopf stehender Kugel geeignet. Bodenloch zum Schmutzaustrag in allen Typen (ausgenommen SP-8).

Большой основной шар из POM - полиацеталь (Дерлин). По причине легкости пластмассового шарика, пылезащитная прокладка не была установлена в моделях SP-22/30/45 с целью обеспечения свободного перемещения большого основного шара. Можно установить прокладку по требованию в моделях специального применения. Рабочая температура: +60°C. Исполнение непригодно для применения с перевернутым шариком. Разгрузочное отверстие встроено во все типы моделей (за исключением SP-8).

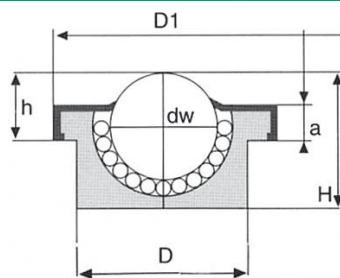
Typ Tun	Beschreibung Описание	dw	D	Tol Доп.	D1	h	Tol Доп.	H	b	Tragzahl Допустимая нагрузка	Gewicht Масса kg
SP 8 B-D	Gehäuse verzinkt, Laufkugel aus Kunststoff und Tragkugeln aus Stahl Оцинкованный корпус, большой пластмассовый шарик и маленькие стальные шарики	8	18	± 0,03	18	2,2	± 0,2	12	-	3	0,015
SP 12 B-D		12	22	± 0,03	27,3	7,5	± 0,2	16,8	4,5	6	0,028
SP 12 B-D(2)		12	22	± 0,03	22	5,5	± 0,2	17,5	-	6	0,025
SP 15 B-D		15	24	± 0,065	31	9,5	± 0,2	21	5,5	9	0,030
SP 22 B-D		22	36	± 0,08	45	9,8	± 0,2	30,5	6	15	0,100
SP 30 B-D		30	45	± 0,08	55	13,8	± 0,3	36,8	8	25	0,200
SP 45 B-D	45	55	± 0,095	75	19	± 0,4	53,5	10	40	0,450	
SP 8 C-D	Gehäuse verzinkt, Laufkugel aus Kunststoff und Tragkugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 420 Оцинкованный корпус, большой пластмассовый шарик и маленькие шарики из нерж. стали AISI 420	8	18	± 0,03	18	2,2	± 0,2	12	-	3	0,015
SP 12 C-D		12	22	± 0,03	27,3	7,5	± 0,2	16,8	4,5	6	0,028
SP 12 C-D(2)		12	22	± 0,03	22	5,5	± 0,2	17,5	-	6	0,025
SP 15 C-D		15	24	± 0,065	31	9,5	± 0,2	21	5,5	9	0,030
SP 22 C-D		22	36	± 0,08	45	9,8	± 0,2	30,5	6	15	0,100
SP 30 C-D		30	45	± 0,08	55	13,8	± 0,3	36,8	8	25	0,200
SP 45 C-D	45	55	± 0,095	75	19	± 0,4	53,5	10	40	0,450	
SP 8 SS-CD	Gehäuse ganz aus nichtrostendem Stahl 303, Laufkugel aus Kunststoff und Tragkugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 420 Корпус, полностью изготовленный из нержавеющей стали 303, большой пластмассовый шарик и маленькие шарики из нерж. стали AISI 420	8	18	± 0,03	18	2,2	± 0,2	12	-	3	0,015
SP 12 SS-CD		12	22	± 0,03	27,3	7,5	± 0,2	16,8	4,5	6	0,028
SP 12 SS-CD(2)		12	22	± 0,03	22	5,5	± 0,2	17,5	-	6	0,025
SP 15 SS-CD		15	24	± 0,065	31	9,5	± 0,2	21	5,5	9	0,030
SP 22 SS-CD		22	36	± 0,08	45	9,8	± 0,2	30,5	6	15	0,100
SP 30 SS-CD		30	45	± 0,08	55	13,8	± 0,3	36,8	8	25	0,200
SP 45 SS-CD	45	55	± 0,095	75	19	± 0,4	53,5	10	40	0,450	

## SERIE SP MASSIV

### МАССИВНАЯ СЕРИЯ SP

für Lasten bis zu 600 kg  
для нагрузок до 600 кг

Ø Kugel 1"  
Ø шарика 1"

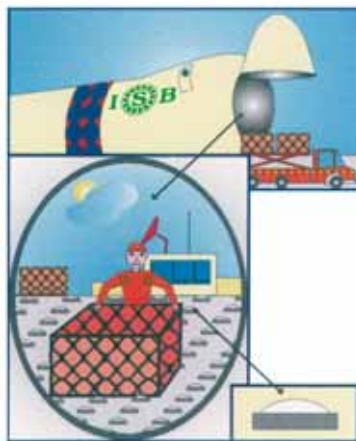


Massives Gehäuse aus Kohlenstoffstahl, maschinell aus Vollmaterial gefertigt, mit Deckel aus Blech und Bodenloch zum Schmutzaustrag. Dichtring nur auf Anfrage.

Массивный корпус из углеродистой стали, изготовленный из цельного бруска, обработанного на станке, с колпаком из штампованного листа и разгрузочным отверстием на дне. Пылезащитная прокладка изготавливается только на заказ.

Typ Tun	Beschreibung Описание	dw	D	D1	h	H	a	Tragzahl - Допустимая нагрузка	Gewicht Масса kg	
SP 25 A	Gehäuse und Kugeln aus Stahl Корпус и шарики из стали	1" = 25,4	38 ± 0,08	45	14 ± 0,2	31	5	200	80	0,190
SP 25 B	Gehäuse verzinkt und Kugeln aus Stahl Оцинкованный корпус и стальные шарики	1" = 25,4	38 ± 0,08	45	14 ± 0,2	31	5	200	80	0,190
SP 25 C	Gehäuse verzinkt und alle Kugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 420 Оцинкованный корпус и все шарики из нерж. стали AISI 420	1" = 25,4	38 ± 0,08	45	14 ± 0,2	31	5	110	44	0,190
SP 25 D	Gehäuse verzinkt, Laufkugel aus Kunststoff und Tragkugel aus Stahl Оцинкованный корпус большой пластмассовый шарик и маленькие шарики из стали	1" = 25,4	38 ± 0,08	45	14 ± 0,2	31	5	18	7	0,110
SP 25 SS	Gehäuse ganz aus nichtrostendem Stahl 303 und alle Kugeln aus AISI 420 Корпус, полностью изготовленный из нержавеющей стали 303, а все шарики - из нерж. стали AISI 420	1" = 25,4	38 ± 0,08	45	14 ± 0,2	31	5	110	44	0,190

**SERIE SP-CX MASSIV**  
**VERSION AIRCARGO FÜR FLUGHÄFEN**  
**МАССИВНАЯ СЕРИЯ SP-CX**  
**МОДЕЛЬ "AIRCARGO" (АВИАЦИОННЫЙ ГРУЗ) ДЛЯ**  
**АЭРОДРОМНОГО ПРИМЕНЕНИЯ**



Massives Gehäuse aus Kohlenstoffstahl, maschinell aus Vollmaterial gefertigt, mit Kugelpfanne ganz aus vakuumgehärtetem, nichtrostendem Stahl AISI 420, Härte HRC 60, mit Dichtring und Bodenloch zum Schmutzaustrag. Diese Version weist eine besonders lange Haltbarkeit und Korrosionsbeständigkeit unter extremen Einsatzbedingungen im Freien beim Vorhandensein von Regen, Schnee, Eis und Staub auf. Betriebstemperaturen -50°C/+ 100°C. Auf Anfrage mit Kugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 440C-304-316 lieferbar.

Massivный корпус из углеродистой стали, изготовленный из цельного бруска, обработанного на станке, с полусферическим внутренним колпаком, полностью изготовленным из НЕРЖАВЕЮЩЕЙ стали AISI 420 с закалкой в вакууме, твердостью HRC 60, в сборе с пылезащитной прокладкой и разгрузочным отверстием на дне. Данный вариант особенно подходит для обеспечения длительного срока службы во времени и устойчивости против коррозии в предельно тяжелых условиях эксплуатации при наружных условиях окружающей среды, во время дождя, снега, льда и пыли. Рабочая температура от -50°C/+ 100°C. На заказ, изделия могут поставляться с шариками из НЕРЖАВЕЮЩЕЙ стали AISI 440C-304-316.

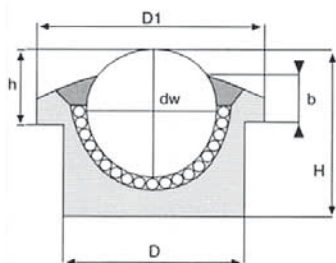
Typ Typ	Beschreibung Описание	dw	D	Tol Доп.	D1	h	Tol Доп.	H	b	Tragzahl		Gewicht Масса kg
										Допустимая нагрузка LOAD UP	LOAD DOWN	
<b>SP 22 CX</b>	Gehäuse verzinkt, Kugelpfanne und Kugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 420 Оцинкованный корпус, внутренний колпак и шарики из нерж. стали AISI 420	22	36	± 0,08	45	9,8	± 0,2	30,5	6	120	48	0,185
<b>SP 30 CX</b>		30	45	± 0,08	55	13,8	± 0,3	36,8	8	200	80	0,365
<b>SP 45 CX</b>		45	55	± 0,095	75	19	± 0,4	53,5	10	300	120	0,990
<b>SP 22 CX-SS</b>	Gehäuse ganz aus nichtrostendem Stahl 303, Kugelpfanne und Kugeln aus AISI 420 Корпус, полностью изготовленный из нержавеющей стали 303, внутренний колпак и шарики из нерж. стали AISI 420	22	36	± 0,08	45	9,8	± 0,2	30,5	6	120	48	0,185
<b>SP 30 CX-SS</b>		30	45	± 0,08	55	13,8	± 0,3	36,8	8	200	80	0,365
<b>SP 45 CX-SS</b>		45	55	± 0,095	75	19	± 0,4	53,5	10	300	120	0,990

**SERIE SP SUPER MASSIV**  
**СВЕРХМАССИВНАЯ СЕРИЯ SP**

für Lasten bis zu 3.000 kg  
 для нагрузок до 3000 кг



SP 60



Für starke Belastungen und sehr schwere Lasten, lange Einsatzdauer. Massivgehäuse aus Stahl UNI 18NiCrMo5 (=UNI 7846-78/AFNOR 18NCD6/B.S.EN353) carbonitriert (CM7 Einsatzhärtung + Durchhärtung HRC60, Stärke 0,6/0,8mm), mit internem Dichtring und Bodenloch zum Schmutzaustrag. Chromstahlkugeln AISI 52100 100Cr6 G 100 ISO 3290 Härte HRC 60/62 in den Versionen "A" und "B". Auf Anfrage Chromstahlkugeln G10/G 16/G20 ISO 3290.

Предназначены для применений, подверженных сильным воздействиям, тяжелым нагрузкам и длительному сроку эксплуатации. Массивный корпус из стали UNI 18NiCrMo5 (=UNI 7846-78/AFNOR 18NCD6/B.S.EN353), упрочненный методом карбонитрации (цементация CM7 + закалка с твердостью HRC60, толщиной 0,6/0,8мм), с внутренней пылезащитной прокладкой и разгрузочным отверстием на дне. Шарики из хромовой стали AISI 52100 100Cr6 G 100 ISO 3290 твердостью HRC 60/62 в вариантах "A" и "B". На заказ изготавливаются шарики из хромовой стали G10/G 16/G20 ISO 3290.

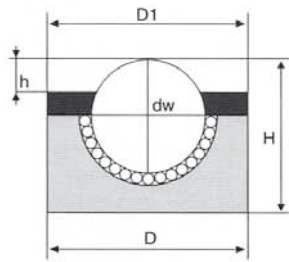
Typ Typ	Beschreibung Описание	dw	D	Tol Доп.	D1	h	Tol Доп.	H	b	Tragzahl		Gewicht Масса kg
										Допустимая нагрузка LOAD UP	LOAD DOWN	
<b>SP 60 A</b>	Gehäuse und Kugeln aus Stahl Корпус и шарики из стали	60	100	± 0,010	117	29,5	± 0,4	77,5	14,5	1500	600	3,5
<b>SP 60 B</b>	Gehäuse verzinkt und Kugeln aus Stahl Оцинкованный корпус и стальные шарики	60	100	± 0,010	117	29,5	± 0,4	77,5	14,5	1500	600	3,5
<b>SP 60 C</b>	Gehäuse verzinkt und alle Kugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 420 Оцинкованный корпус и все шарики из нерж. стали AISI 420	60	100	± 0,010	117	29,5	± 0,4	77,5	14,5	900	360	3,5

## SERIE SP SUPER MASSIV СВЕРХМАССИВНАЯ СЕРИЯ SP

für Lasten bis zu 3.000 kg  
для нагрузок до 3000 кг



SP 76/SP 90



Typ Tun	Beschreibung Описание	dw	D	Tol Доп.	h	Tol Доп.	H	Tragzahl - Допустимая нагрузка LOAD UP / LOAD DOWN	Gewicht Масса kg
SP 76 A	Gehäuse und Kugeln aus Stahl Корпус и шарики из стали	76	130	± 0,08	23	± 0,05	103	2500 / 1000	8,6
SP 76 B	Gehäuse verzinkt und Kugeln aus Stahl Оцинкованный корпус и стальные шарики	76	130	± 0,08	23	± 0,05	103	2500 / 1000	8,6
SP 76 C	Gehäuse verzinkt und alle Kugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 420 Оцинкованный корпус и все шарики из нерж. стали AISI 420	76	130	± 0,08	23	± 0,05	103	1500 / 600	8,6
SP 90 A	Gehäuse und Kugeln aus Stahl Корпус и шарики из стали	90	145	± 0,08	23	± 0,05	115	3000 / 1200	11
SP 90 B	Gehäuse verzinkt und Kugeln aus Stahl Оцинкованный корпус и стальные шарики	90	145	± 0,08	23	± 0,05	115	3000 / 1200	11
SP 90 C	Gehäuse verzinkt und alle Kugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 420 Оцинкованный корпус и все шарики из нерж. стали AISI 420	90	145	± 0,08	23	± 0,05	115	1800 / 720	11

## SERIE SP-FL MASSIV MIT GEWINDESCHAFT

für Lasten bis zu 60 kg

## МАССИВНАЯ СЕРИЯ SP-FL С ВИНТОВЫМ СТЕРЖНЕМ

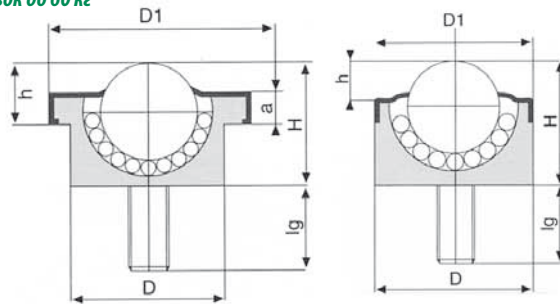
для нагрузок до 60 кг



SP 15



SP 12

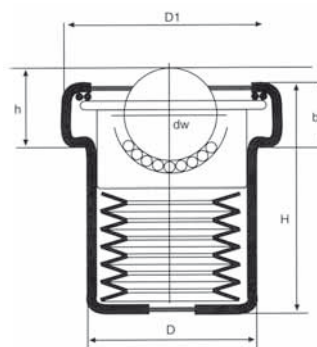


Massive Gehäuse aus Kohlenstoffstahl mit Gewindegenschaft, ganz maschinell aus Vollmaterial gefertigt, Deckel aus Stahlblech. Abmessungen des Gewindegenschafts: Durchmesser 6/8/10 mm und Länge 10/15/20/25/30 mm. Dichtring nicht inbegriffen.

Массивный корпус из углеродистой стали, оснащенный стержнем с резьбой, полностью изготовленный из цельного бруска, обработанного на станке с колпаком из штампованного листа. Размеры винтового стержня: диаметр 6/8/10 мм. и длина 10/15/20/25/30 мм. Пылезащитная прокладка в поставку не входит.

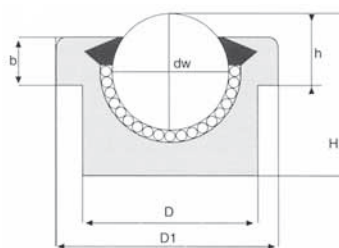
Typ Tun	Beschreibung Описание	dw	D ± 0,06	D1	h ± 0,06	H	a	Tragzahl - Допустимая нагрузка LOAD UP / LOAD DOWN	Gewicht Масса kg
SP 12 A-FL SP 15 A-FL	Gehäuse und Kugeln aus Stahl Корпус и шарики из стали	12 15	22 24	22 31	6 10	17 21	- 5	30 / 12 60 / 24	0,045 0,070
SP 12 B-FL SP 15 B-FL	Gehäuse verzinkt und Kugeln aus Stahl Оцинкованный корпус и стальные шарики	12 15	22 24	22 31	6 10	17 21	- 5	30 / 12 60 / 24	0,045 0,070
SP 12 C-FL SP 15 C-FL	Gehäuse verzinkt und alle Kugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 420 Оцинкованный корпус и все шарики из нерж. стали AISI 420	12 15	22 24	22 31	6 10	17 21	- 5	12 / 6 25 / 10	0,045 0,070
SP 12 D-FL SP 15 D-FL	Gehäuse verzinkt, Laufkugel aus Kunststoff und Tragkugeln aus nichtrostendem Stahl Оцинкованный корпус, большой пластмассовый шарик и маленькие шарики из нерж. стали	12 15	22 24	22 31	6 10	17 21	- 5	6 / - 8 / -	0,035 0,040
SP 12 SS-FL SP 15 SS-FL	Gehäuse ganz aus nichtrostendem Stahl 303 und alle Kugeln aus AISI 420 Корпус, полностью изготовленный из нержавеющей стали 303, а все шарики - из нерж. стали AISI 420	12 15	22 24	22 31	6 10	17 21	- 5	15 / 6 25 / 10	0,045 0,070
SP 12 SS-CD-FL SP 15 SS-CD-FL	Gehäuse ganz aus nichtrostendem Stahl 303, Laufkugel aus Kunststoff und Tragkugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 420 Корпус, полностью изготовленный из нержавеющей стали 303, большой пластмассовый шарик и маленькие шарики из нерж. стали AISI 420	12 15	22 24	22 31	6 10	17 21	- 5	6 / - 8 / -	0,035 0,040

**SERIE AF MASSIV  
MIT INTERNEN FEDERELEMENTEN  
МАССИВНАЯ СЕРИЯ AF  
С ВНУТРЕННИМИ УПРУГИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ**



Typ Tun	Beschreibung Описание	dw	D	D1	h	Tol Доп.	H	b	Drucklast kg Нагрузка при сдавливании	Tragzahl Допустимая нагрузка	Gewicht Масса kg
<b>SP 22 AF</b>	Gehäuse und Kugeln aus Stahl Корпус и шарик из стали	22	39	50	18,5	± 0,100	58	14	7	80	0,37
<b>SP 30 AF</b>		30	48,5	62	245	± 0,125	10	17,5	13	70	0,62
<b>SP 45 AF</b>		45	66,5	85	36	± 0,150	100,5	25,5	22	217	1,65
<b>SP 22 BF</b>	Gehäuse verzinkt und Kugeln aus Stahl Оцинкованный корпус и стальные шарик	22	39	50	18,5	± 0,100	58	14	7	80	0,37
<b>SP 30 BF</b>		30	48,5	62	245	± 0,125	10	17,5	13	70	0,62
<b>SP 45 BF</b>		45	66,5	85	36	± 0,150	100,5	25,5	22	217	1,65
<b>SP 22 CF</b>	Gehäuse verzinkt und alle Kugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 420 Оцинкованный корпус и все шарик из нерж. стали AISI 420	22	39	50	18,5	± 0,100	58	14	7	80	0,37
<b>SP 30 CF</b>		30	48,5	62	245	± 0,125	10	17,5	13	70	0,62
<b>SP 45 CF</b>		45	66,5	85	36	± 0,150	100,5	25,5	22	217	1,65

**SERIE SP  
MIT KUNSTSTOFFGEHÄUSE  
СЕРИЯ SP  
С ПЛАСТМАССОВЫМ  
КОРПУСОМ**

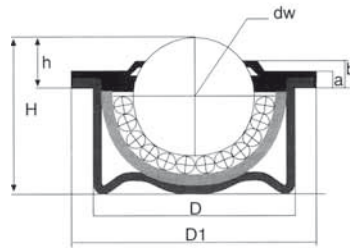


Gehäuse ganz aus "ABS" mit Kugelpfanne aus gehärtetem Stahl, Kugeldurchmesser 1" = 25,4 mm.

Корпус, полностью изготовлен из материала "АБС" с полусферическим внутренним колпаком из закаленной стали, шарик диаметром 1" = 25,4 мм.

Typ Tun	Beschreibung Описание	dw	D	D1	h	Tol Доп.	H	b	Tragzahl - Допустимая нагрузка		Gewicht Масса kg
<b>SP 25 PA</b>	Gehäuse aus Kunststoff und Kugeln aus Stahl Пластмассовый корпус и стальные шарик	1" = 25,4	37,5 ± 0,5	45,5	14,7	± 0,3	32,5 ± 0,5	8,3	40	16	0,140
<b>SP 25 P-C</b>	Gehäuse aus Kunststoff und alle Kugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 420 Пластмассовый корпус и все шарик из нерж. стали AISI 420	1" = 25,4	37,5 ± 0,5	45,5	14,7	± 0,3	32,5 ± 0,5	8,3	30	12	0,140
<b>SP 25 P-C-D</b>	Gehäuse und Laufkugel aus Kunststoff und Tragkugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 420 Пластмассовый корпус и пластмассовый большой шарик, а маленькие шарик из нерж. стали AISI 420	1" = 25,4	37,5 ± 0,5	45,5	14,7	± 0,3	32,5 ± 0,5	8,3	10	-	0,080

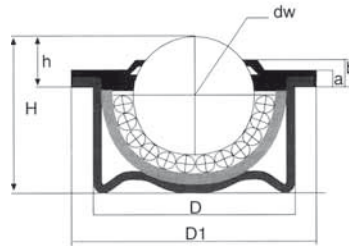
## SERIE SPS AUS STANZBLECH СЕРИЯ SPS ИЗ ШТАМПОВАННОГО ЛИСТА



Gehäuse aus verzinktem Stahlblech mit Kugelpfanne aus gehärtetem Stahl, Dichtring (nur bei den Modellen SPS-22 und SPS-30), Betriebstemperatur -30°C/+100°C.

Корпус изготовлен из штампованного оцинкованного листа с внутренним колпаком из закаленной стали, внутренняя пылезащитная прокладка (только в моделях SPS-22 и SPS-30). Рабочая температура -30°C/+100°C.

Typ Tun	Beschreibung Описание	dw	D	Tol Доп.	D1	h	Tol Доп.	H	a	b	Tragzahl Допустимая нагрузка		Gewicht Масса kg
<b>SPS 15 B</b>	Gehäuse aus verzinktem Blech und Kugeln aus Stahl Корпус из оцинкованного листа и стальные шарики	15	24	± 0,065	31	9,5	± 0,2	20,7	2,8	6,3	50	20	0,038
<b>SPS 22 B</b>		22	36	± 0,080	45	9,8	± 0,2	29,5	2,8	5,5	130	52	0,132
<b>SPS 30 B</b>		30	45	± 0,080	55	13,8	± 0,3	37	4	8,3	250	100	0,265
<b>SPS 15 C</b>	Gehäuse aus verzinktem Blech und alle Kugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 420 Корпус из оцинкованного листа и все шарики из нерж. стали AISI 420	15	24	± 0,065	31	9,5	± 0,2	20,7	2,8	6,3	37	15	0,038
<b>SPS 22 C</b>		22	36	± 0,080	45	9,8	± 0,2	29,5	2,8	5,5	97	39	0,132
<b>SPS 30 C</b>		30	45	± 0,080	55	13,8	± 0,3	37	4	8,3	190	76	0,265
<b>SPS 15 SS</b>	Gehäuse ganz aus nichtrostendem Stahlblech 304, Kugelpfanne und alle Kugeln aus AISI 420 Корпус, полностью изготовленный из листа нержавеющей стали 304, а внутренний колпак и все шарики - из нерж. стали AISI 420	15	24	± 0,065	31	9,5	± 0,2	20,7	2,8	6,3	37	15	0,038
<b>SPS 22 SS</b>		22	36	± 0,080	45	9,8	± 0,2	29,5	2,8	5,5	97	39	0,132
<b>SPS 30 SS</b>		30	45	± 0,080	55	13,8	± 0,3	37	4	8,3	190	76	0,265

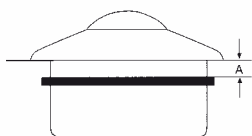


Mit Laufkugel aus POM-Polyacetal (Delrin) ohne Dichtring als Staubschutz, nicht für Anwendungen mit auf dem Kopf stehender Kugel geeignet.

С большим шариком из POM-полиацетала (Delrin) без пылезащитной прокладки, не пригодны для применений с перевернутым шариком.

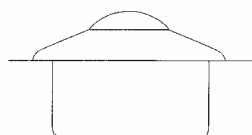
Typ Tun	Beschreibung Описание	dw	D	Tol Доп.	D1	h	Tol Доп.	H	a	b	Tragzahl Допустимая нагрузка		Gewicht Масса kg
<b>SPS 15 B-D</b>	Gehäuse aus verzinktem Blech, Laufkugel aus Kunststoff und Tragkugeln aus Stahl Корпус из оцинкованного листа, большой пластмассовый шарик и маленькие стальные шарики	15	24	± 0,065	31	9,5	± 0,2	20,7	2,8	6,3	7		0,024
<b>SPS 22 B-D</b>		22	36	± 0,080	45	9,8	± 0,2	29,5	2,8	5,5	10		0,093
<b>SPS 30 B-D</b>		30	45	± 0,080	55	13,8	± 0,3	37	4	8,3	15		0,168
<b>SPS 15 C-D</b>	Gehäuse aus verzinktem Blech, Laufkugel aus Kunststoff und Tragkugeln aus nichtrostendem Stahl AISI 420 Корпус из оцинкованного листа, большой пластмассовый шарик и маленькие шарики из нерж. стали AISI 420	15	24	± 0,065	31	9,5	± 0,2	20,7	2,8	6,3	7		0,024
<b>SPS 22 C-D</b>		22	36	± 0,080	45	9,8	± 0,2	29,5	2,8	5,5	10		0,093
<b>SPS 30 C-D</b>		30	45	± 0,080	55	13,8	± 0,3	37	4	8,3	15		0,168
<b>SPS 15 SSCD</b>	Gehäuse ganz aus nichtrostendem Stahlblech 304, Kugelpfanne und alle Kugeln aus AISI 420 Корпус, полностью изготовленный из листа нержавеющей стали 304, а колпак и все шарики - из нерж. стали AISI 420	15	24	± 0,065	31	9,5	± 0,2	20,7	2,8	6,3	7		0,024
<b>SPS 22 SSCD</b>		22	36	± 0,080	45	9,8	± 0,2	29,5	2,8	5,5	10		0,093
<b>SPS 30 SSCD</b>		30	45	± 0,080	55	13,8	± 0,3	37	4	8,3	15		0,168

## BEFESTIGUNGSMETHODEN - СПОСОБЫ КРЕПЛЕНИЯ



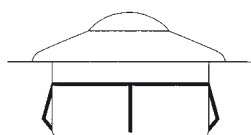
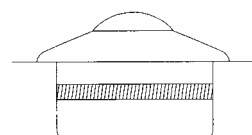
**Befestigungsring nach DIN 471**  
(nur für Typen mit Massivgehäuse Serie "SP") Die Größe von Maß "A" mitteilen.

*Стопорное кольцо DIN 471*  
(только для серии "SP" с массивным корпусом) сообщать размеры значения "A"



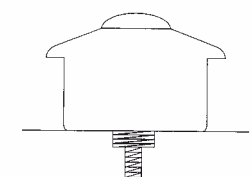
**Zum Einpressen**

*Нажимной*



**Mit Befestigungsclips**

*С крепежным хомутом*

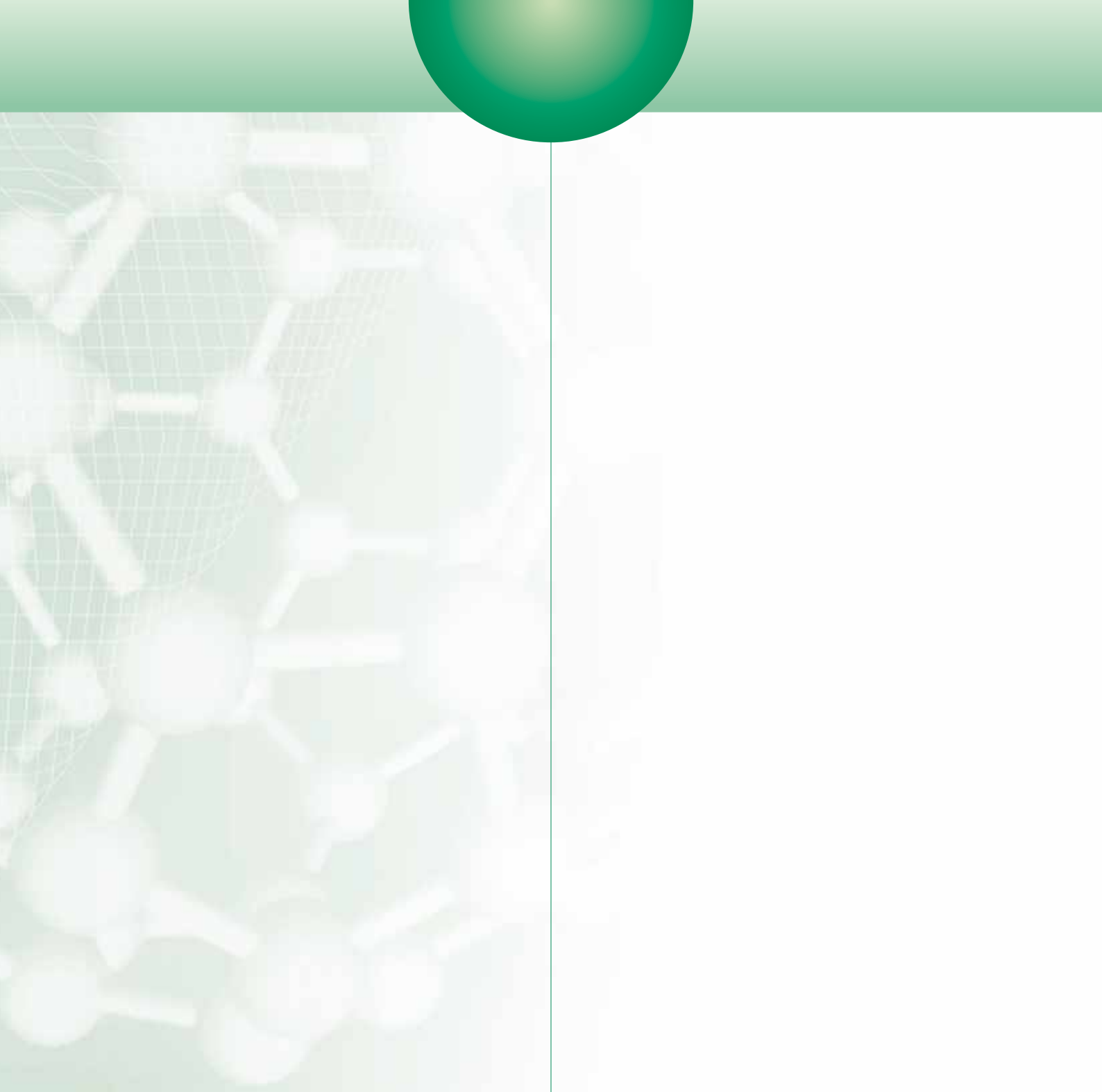


**Mit Gewindemutter**

*С гайкой с резьбой*

## PRODUKTIONSPROGRAMM - ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА

Werkstoff Материал		Durchmesser Диаметр	Präzisionsgrade Степень точности ISO 3290
CHROMSTAHL AISI 52100	ХРОМОВАЯ СТАЛЬ AISI 52100	0,2 mm - 250 mm	G3, G5, G10, G16, G20, G28, G40, G100, G200, G500, G1000
KOHLENSTOFFSTAHL AISI 1060 - 1075 - 1085	УГЛЕРОДИСТАЯ СТАЛЬ AISI 1060 - 1075 - 1085	1,5 mm - 33 mm	G40, G100, G200
KOHLENSTOFFSTAHL AISI 1010 - 1015	УГЛЕРОДИСТАЯ СТАЛЬ AISI 1010 - 1015	1,5 mm - 50 mm	G100, G200, G500, G1000
NICHTROSTENDER STAHL AISI 420B, 420C, 440C, 304, 304L, 316, 316L	НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ AISI 420B, 420C, 440C, 304, 304L, 316, 316L	0,2 mm - 150 mm	G3, G5, G10, G16, G20, G28, G40, G100, G200, G500, G1000
WOLFRAMKARBID	КАРБИД ВОЛЬФРАМА	0,2 mm - 150 mm	G10, G20, G40, G200
KERAMIK AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub> UND Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	КЕРАМИКА AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub> И Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	0,5 mm - 50 mm	G5, G10, G20, G40, G200
KALKNATRONGLAS	СИЛИКАТНОЕ СТЕКЛО	1 mm - 150 mm	G200
BOROSILIKATGLAS UND SCHWARZES GLAS	БОРОСИЛИКАТНОЕ СТЕКЛО, ЧЕРНОЕ	1 mm - 50 mm	G10, G20, G40, G200
KUNSTSTOFF: NYLON, DELRIN, POLYPROPYLEN, POLYETHYLEN, TEFLON, POLYSTIREN, PVC, TORLON, ABS	ПЛАСТМАССА: НАЙЛОН, ДЕРЛИН, ПОЛИПРОПИЛЕН, ПОЛИЭТИЛЕН, ТЕФЛОН, ПОЛИСТИРОЛ, ПВХ, ТОРЛОН, АБС-пластик	1 mm - 60 mm	G I, G II, G III
GUMMI: EPDM, VITON, SILIKON, POLYURETHAN, NBR	КАУЧУК: СКЭПТ, ВИТОН, СИЛИКОН, ПОЛИУРЕТАН, БНК	2 mm - 50 mm	G II, G III
SPEZIALLEGIERUNGEN: MONEL-K, HASTELLOY, M.50, TANTAL, KOBALT, BRONZE, MESSING, TITAN, ALUMINIUM, INCONEL, CARPENTER 20 CB3	СПЕЦИАЛЬНЫЕ СПЛАВЫ: МОНЕЛЬ-К, ХАСТЕЛЛОЙ, М.50, ТАНАЛ, КОБАЛЬТ, БРОНЗА, МЕДЬ, ТИТАН, АЛЮМИНИЙ, ИНКОНЕЛЬ, CARPENTER 20 СВ3	2 mm - 50 mm	G100, G200



**PRÄZISIONSKUGELN  
ПРЕЦИЗИОННЫЕ ШАРИКИ**





## PRÄZISIONSKUGELN

### PERFEKTION UM 360°

Präzisionskugeln für alle Einsatzbereiche, die aus vielfältigen Werkstoffen hergestellt werden, wie Chromstahl, Kohlenstoffstahl, verkupfert und vernickelt, aus nichtrostendem Stahl, aus Messing, Bronze, Aluminium und Titan. Außerdem sind Kugeln erhältlich, die aus Keramik, Glas, Kunststoff, Gummi, CMC gefertigt werden.

Die gesamte Kugelpalette entspricht natürlich den höchsten Ansprüchen in Sachen Verschleißfestigkeit und ist für die unterschiedlichsten Einsätze im Bereich der Präzisionsmechanik und für die Produktion von Kugellagern geeignet.

## ПРЕЦИЗИОННЫЕ ШАРИКИ

### СОВЕРШЕНСТВО НА 360 ГРАДУСОВ

Прецизионные шарiki, предназначенные для всех сфер применения, изготовлены из различных материалов, т.к. хром, углерод, омедненные и никелированные, нержавеющей, из меди, бронзы, алюминия и титана. Также поставляются шарiki изготовленные из керамики, стекла, пластмассы, каучука, СМС.

Весь ассортимент отвечает самым современным стандартам по износоустойчивости и предназначен для самых разнообразных применений в области промышленности точного машиностроения и производства шариковых подшипников.

## KUGELN AUS CHROMSTAHL AISI 52100 UNI 100Cr6 ШАРИКИ ИЗ ХРОМОВОЙ СТАЛИ AISI 52100 UNI 100Cr6

Sie werden normalerweise für Präzisionskugellager und in vielfachen industriellen Anwendungen als Komponenten von Kraftfahrzeugen, Fahrrädern, Elektrogeräten, Werkzeugmaschinen, Ventilen und Pumpen im Allgemeinen verwendet. Die Kugeln aus diesem Werkstofftyp haben eine ausgezeichnete Oberflächengüte, eine bemerkenswerte Härte und einer hohen Belastbarkeit, wie auch eine sehr gute Verschleiß- und Verformungsbeständigkeit. Die Chromstahlkugeln werden gleichmäßig durchgehärtet, um die maximale mechanische Belastbarkeit zu erhalten.

**Durchmesser:** von 0,025 mm bis 250 mm

**Präzisionsgrade:** ISO 3290 G3-5-10-16-20-28-40-100-200-500-1000

**Werkstoffe entsprechend der internationalen Normen:** AISI 52100-AFN 100Cr6-B.S. EN 31-JIS G4805-SUJ2-ASTM 100Cr6

Главным образом они используются в прецизионных шариковых подшипниках и в многочисленных промышленных применениях, как детали машин, велосипеды, бытовые электроприборы, станки, клапаны, насосы, в общем. Шарика, изготовленные из данного материала, обладают оптимальной поверхностной обработкой, существенной твердостью и повышенной допускаемой нагрузкой, вместе с хорошей износостойкостью и сопротивлением деформации. Шарика из хромовой стали полностью и равномерно обработаны методом сквозной закалки для получения максимальной механической прочности.

**Диаметры:** от 0,025 мм до 250 мм

**Степень точности:** ISO 3290 G3-5-10-16-20-28-40-100-200-500-1000

**Материалы, отвечающие международным стандартам:** AISI 52100-AFN 100Cr6-B.S. EN 31-JIS G4805-SUJ2-ASTM 100Cr6



### Chemische Zusammensetzung - Химический состав

%

C	Si	Mn	P	S	Cr
0,90	0,15	0,25	0,025	0,025	1,30
1,10	0,35	0,45	max	max	1,60

### Durchhärtungsbereiche - Значения твердости ядра

Bis zu/До: 12,7 mm	HRC 62/66
Von/От: 12,70 bis/до: 50,80 mm	HRC 60/66
Von/От: 50,80 bis/до: 70 mm	HRC 59/65
Von/От: 70 bis/до: 120 mm	HRC 57/63

### Mechanische Eigenschaften - Механические свойства

Kritischer Punkt der Zugfestigkeit/ Критическая точка напряжения	228 kgf/mm <sup>2</sup>
Festigkeit/ Коэффициент сопротивления	207 kgf/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul/ Модуль эластичности	20,748 kgf/mm <sup>2</sup>
Spez. Gewicht/ Удельный вес	7,830 gf/cm <sup>3</sup>
Max. Betriebstemperatur Максимальная рабочая температура	+ 468 °C

### DURCHMESSER, GEWICHTE, PACKUNGEN, BRUCHLASTEN - ДИАМЕТРЫ, МАССА, УПАКОВКИ, ПРЕДЕЛЫ ПРОЧНОСТИ НА РАЗРЫВ

Durchmesser / Диаметр			Gewicht pro 100 Kugeln Вес 100 шариков	kg-Menge Количество на кг	Standardpackung Стандартная упаковка	Kleinste Bruchlast Минимальное усилие на разрыв
mm	Zoll/дюймы	Zehntelzoll Десятичные дюймы	kg	Kugeln pro kg к-во шариков на кг	Stück pro Packung к-во штук в коробке	kg
0,397	1/64"	.015630	0,000026	-	50.000	-
0,500	-	.019685	0,000051	960.000	50.000	-
0,794	1/32"	.031259	0,00021	476.190	50.000	-
1,000	-	.039370	0,00041	243.900	100.000	-
1,190	3/64"	.046850	0,00073	136.980	100.000	-
1,500	-	.059055	0,00138	72.460	600.000	-
1,588	1/16"	.062519	0,00164	60.980	600.000	-
2,000	-	.078740	0,00326	30.670	300.000	-
2,381	3/32"	.093740	0,00560	17.860	180.000	-
2,500	-	.098425	0,00638	15.670	150.000	-
2,778	7/64"	.109370	0,00825	12.120	120.000	-
3,000	-	.118110	0,01103	9.070	90.000	-
3,175	1/8"	.125000	0,01301	7.690	80.000	666
3,500	-	.137795	0,01762	5.675	60.000	792
3,969	5/32"	.156529	0,02553	3.920	40.000	990
4,000	-	.157480	0,02630	3.802	40.000	1000
4,500	-	.177165	0,03745	2.670	30.000	1240
4,763	3/16"	.187519	0,04412	2.270	25.000	1370
5,000	-	.196850	0,05138	1.946	20.000	1490

**KUGELN AUS CHROMSTAHL AISI 52100 UNI 100Cr6**  
**ШАРИКИ ИЗ ХРОМОВОЙ СТАЛИ AISI 52100 UNI 100Cr6**

**DURCHMESSER, GEWICHTE, PACKUNGEN, BRUCHLASTEN**  
**ДИАМЕТРЫ, МАССА, УПАКОВКИ, ПРЕДЕЛЫ ПРОЧНОСТИ НА РАЗРЫВ**

Durchmesser / Диаметр		Gewicht pro 100 Kugeln Вес 100 шариков	kg-Menge Количество на кг	Standardpackung Стандартная упаковка	Kleinste Bruchlast Минимальное усилие на разрыв	
mm	Zoll/дюймы					Zehntelzoll Десятичные дюймы
5,500	-	.216535	0,06838	1.900	15.000	-
5,556	7/32"	.218740	0,07028	1.420	15.000	1800
6,000	-	.236220	0,08878	1.126	13.000	2060
6,350	1/4"	.250000	0,1021	980	10.000	2280
6,500	-	.255905	0,1129	885	8.000	-
7,000	-	.275590	0,1409	712	7.000	-
7,144	9/32"	.281259	0,1498	665	7.000	2810
7,500	-	.295275	0,1734	567	5.000	-
7,938	5/16"	.312519	0,2056	485	5.000	3380
8,000	-	.314960	0,2104	475	5.000	-
8,500	-	.334645	0,2524	396	4.000	-
8,731	11/32"	.343740	0,2658	375	3.500	4000
9,000	-	.354300	0,2996	334	3.000	-
9,525	3/8"	.375000	0,3554	280	3.000	4670
10,000	-	.393700	0,4110	243	2.500	5090
10,319	13/32"	.406260	0,4434	225	2.200	5380
11,000	-	.433070	0,5471	185	1.800	-
11,113	7/16"	.437519	0,5641	177	1.800	6140
11,906	15/32"	.468740	0,6931	144	1.500	6940
12,000	-	.472441	0,7102	141	1.250	-
12,700	1/2"	.500000	0,8420	119	1.250	7780
13,000	-	.511811	0,903	110,69	1.000	-
13,494	17/32"	.531260	1,010	99	1.000	8660
14,000	-	.551181	1,128	88,58	900	-
14,288	9/16"	.562519	1,202	83	800	9590
15,000	-	.590551	1,387	72	700	10500
15,081	19/32"	.593740	1,413	71	700	10600
15,875	5/8"	.625000	1,649	61	650	11600
16,000	-	.629921	1,684	59	600	-
16,669	21/32"	.656260	1,906	52	500	12600
17,000	-	.669291	2,019	49	500	-
17,468	11/16"	.687519	2,187	46	450	13700
18,000	-	.708661	2,397	41,70	400	-
18,256	23/32"	.718740	2,501	40	400	14800
19,050	3/4"	.750000	2,842	35	400	16000
19,844	25/32"	.781260	3,239	31	300	17200
20,000	-	.787401	3,288	30,38	300	17400
20,638	13/16"	.812519	3,618	28	300	18400
21,000	-	.826771	3,808	26,26	250	-
21,432	27/32"	.843779	4,065	24	250	19700

**KUGELN AUS CHROMSTAHL AISI 52100 UNI 100Cr6**  
**ШАРИКИ ИЗ ХРОМОВОЙ СТАЛИ AISI 52100 UNI 100Cr6**

**DURCHMESSER, GEWICHTE, PACKUNGEN, BRUCHLASTEN**  
**ДИАМЕТРЫ, МАССА, УПАКОВКИ, ПРЕДЕЛЫ ПРОЧНОСТИ НА РАЗРЫВ**

Durchmesser / Диаметр			Gewicht pro 100 Kugeln Вес 100 шариков	kg-Menge Количество на кг	Standardpackung Стандартная упаковка	Kleinste Bruchlast Минимальное усилие на разрыв
mm	Zoll/дюймы	Zehntelzoll Десятичные дюймы	kg	Kugeln pro kg к-во шариков на кг	Stück pro Packung к-во штук в коробке	kg
22,000	-	.866141	4,377	23	200	-
22,226	7/8"	.875039	4,512	22	200	21000
23,000	-	.905512	5,001	19,97	200	-
23,020	29/32"	.906299	5,015	20	200	22300
23,813	15/16"	.937519	5,550	18	150	23700
24,000	-	.944882	5,682	17,59	150	-
24,607	31/32"	.968779	6,121	16	150	25100
25,000	-	.984252	6,422	15,50	150	25900
25,400	1"	1.000000	6,736	14,84	150	26600
26,000	-	1.023622	7,224	14	120	-
26,988	1 1/16"	1.062519	8,080	12,36	120	29600
28,000	-	1.102362	9,023	11,06	100	-
28,575	1 1/8"	1.125000	9,551	10,47	100	32800
30,000	-	1.181102	11,098	9,01	80	-
30,163	1 3/16"	1.187519	11,280	8,85	80	36100
31,750	1 1/4"	1.250000	13,194	7,57	70	39500
32,000	-	1.259842	13,469	7,44	70	-
33,338	1 5/16"	1.312519	15,208	6,57	70	43100
34,000	-	1.338582	16,155	6,19	60	-
34,925	1 3/8"	1.375000	17,510	5,71	50	46800
35,000	-	1.377952	17,622	5,67	50	-
36,000	-	1.417323	19,177	5,21	50	-
36,513	1 7/16"	1.437519	20,006	4,98	50	50600
38,000	-	1.496063	22,554	4,42	40	-
38,100	1 1/2"	1.500000	22,732	4,38	40	54600
39,688	1 9/16"	1.562519	25,718	3,88	32	-
40,000	-	1.574803	26,306	3,78	32	-
41,275	1 5/8"	1.625000	28,955	3,45	32	62900
42,863	1 11/16"	1.687519	32,452	3,07	20	-
44,450	1 3/4"	1.750000	36,098	2,76	20	71700
45,000	-	1.771653	37,453	2,67	20	-
46,038	1 13/16"	1.812519	40,269	2,48	20	-
47,625	1 7/8"	1.875000	44,609	2,24	20	81100
49,213	1 15/16"	1.937519	48,984	2,04	20	-
50,000	-	1.968504	51,379	1,95	15	-
50,800	2"	2.000000	53,884	1,85	15	90900
53,975	2 1/8"	2.125000	64,633	1,53	10	-
55,000	-	2.165354	68,382	1,46	10	-
57,150	2 1/4"	2.250000	76,923	1,29	10	112000
60,000	-	2.362204	88,782	1,12	10	-

**KUGELN AUS CHROMSTAHL AISI 52100 UNI 100Cr6**  
**ШАРИКИ ИЗ ХРОМОВОЙ СТАЛИ AISI 52100 UNI 100Cr6**

**DURCHMESSER, GEWICHTE, PACKUNGEN, BRUCHLASTEN**  
**ДИАМЕТРЫ, МАССА, УПАКОВКИ, ПРЕДЕЛЫ ПРОЧНОСТИ НА РАЗРЫВ**

Durchmesser / Диаметр			Gewicht pro 100 Kugeln Вес 100 шариков	kg-Menge Количество на кг	Standardpackung Стандартная упаковка	Kleinste Bruchlast Минимальное усилие на разрыв
mm	Zoll/дюймы	Zehntelzoll Десятичные дюймы	kg	Kugeln pro kg к-во шариков на кг	Stück pro Packung к-во штук в коробке	kg
60,325	2 3/8"	2.375000	89,415	1,11	8	-
63,500	2 1/2"	2.500000	105,242	-	8	135000
65,000	-	2.559055	112,878	-	8	-
66,675	2 5/8"	2.625000	121,968	-	8	-
69,850	2 3/4"	2.750000	140,379	-	8	159800
70,000	-	2.755905	140,983	-	8	-
73,025	2 7/8"	2.875000	160,554	-	8	-
75,000	-	2.952755	173,402	-	8	-
76,200	3"	3.000000	181,859	-	8	186500
79,375	3 1/8"	3.125000	205,746	-	8	-
80,000	-	3.149606	210,446	-	8	-
82,550	3 1/4"	3.250000	231,638	-	1	-
85,000	-	3.346546	252,421	-	1	-
85,725	3 3/8"	3.375000	258,709	-	1	-
88,900	3 1/2"	3.500000	288,785	-	1	-
90,000	-	3.543307	299,640	-	1	-
92,075	3 5/8"	3.625000	311,106	-	1	-
95,000	-	3.740157	352,403	-	1	-
95,250	3 3/4"	3.750000	355,753	-	1	-
98,425	3 7/8"	3.875000	392,500	-	1	-
100,000	-	3.937008	411,028	-	1	-
101,600	4"	4.000000	431,072	-	1	-
107,950	4 1/4"	4.250000	517,056	-	1	-
110,000	-	4.330708	547,078	-	1	-
114,300	4 1/2"	4.500000	613,930	-	1	-
120,000	-	4.724409	710,257	-	1	-
120,650	4 3/4"	4.750000	721,857	-	1	-
127,000	5"	5.000000	841,927	-	1	-
133,350	5 1/4"	5.250000	974,649	-	1	-
139,700	5 1/2"	5.500000	1.120,620	-	1	-
146,050	5 3/4"	5.750000	1.280,507	-	1	-
150,000	-	5.9055119	1.390,000	-	1	-
152,400	6"	6.000000	1.454,870	-	1	-
200,000	-	7.8740158	3.290,000	-	1	-
250,000	-	9.8425197	6.420,000	-	1	-



## KUGELTOLERANZ NORM ISO 3290 - ZWEITE AUSGABE 01.06.1998 ДОПУСК ШАРИКОВ ПО СТАНДАРТУ ISO 3290 - ВТОРОЕ ИЗДАНИЕ 01/06/1998

Präzisionsgrad Степень точности	Schwankung des Kugeldurch- messers Разброс диаметра шарика	Unrundheit Отклонение от сферичности	Oberflächen- rauheit Поверхностная шероховатость	Schwankung der Kugeldurchmes- ser im Los Разброс диаметра партии	Sortenintervall Мерный интервал	Sortenbereich Предпочтительные индексы отклонения	Untersortierung Мерный подинтервал	Untersortenbereich Субиндексы
	VDws	tDw	Ra	VDwL	IG			
3	0.08	0.08	0.010	0.13	0.5	-5,... -0,5, 0, +0,5,... +5	0.1	-0.2, -0.1, 0, +0.1, +0.2
5	0.13	0.13	0.014	0.25	1	-5,... -1, 0, +1,... +5	0.2	-0.4, -0.2, 0, +0.2, +0.4
10	0.25	0.25	0.020	0.5	1	-9,... -1, 0, +1,... +9	0.2	-0.4, -0.2, 0, +0.2, +0.4
16	0.4	0.4	0.025	0.8	2	-10,... -2, 0, +2,... +10	0.4	-0.8, -0.4, 0, +0.4, +0.8
20	0.5	0.5	0.032	1	2	-10,... -2, 0, +2,... +10	0.4	-0.8, -0.4, 0, +0.4, +0.8
24	0.6	0.6	0.040	1.2	2	-12,... -2, 0, +2,... +12	0.4	-0.8, -0.4, 0, +0.4, +0.8
28	0.7	0.7	0.05	1.4	2	-12,... -2, 0, +2,... +12	0.4	-0.8, -0.4, 0, +0.4, +0.8
40	1	1	0.06	2	4	-16,... -4, 0, +4,... +16	0.8	-1.6, -0.8, 0, +0.8, +1.6
60	1.5	1.5	0.08	3	6	-18,... -6, 0, +6,... +18	1.2	-2.4, -1.2, 0, +1.2, +2.4
100	2.5	2.5	0.1	5	10	-40,... -10, 0, +10,... +40	2	-4, -2, 0, +2, +4
200	5	5	0.150	10	15	-60,... -15, 0, +15,... +60	3	-6, -3, 0, +3, +6

### BEZEICHNUNGEN, SYMBOLE UND BEGRIFFE

Oberflächenfehler (und ihre Parameter) werden von diesen internationalen Normen nicht angegeben, lassen sich aber wie folgt festlegen.

**Oberflächenfehler:** Element, Unregelmäßigkeit oder Elementgruppe und Unregelmäßigkeit der tatsächlichen Oberfläche, unbeabsichtigt oder zufällig während Produktion, Lagerhaltung oder Benutzung der Oberfläche verursacht. Diese Elementtypen oder Unregelmäßigkeiten unterscheiden sich stark von denen, welche die Oberflächenrauheit darstellen und dürfen bei der Messung der Oberflächenrauheit nicht berücksichtigt werden.

**Nenndurchmesser der Kugel -  $D_W$ :** Der zur allgemeinen Bezeichnung einer Kugelgröße verwendete Durchmesserwert.

**Einzeller Durchmesser einer Kugel -  $D_{W1}$ :** Abstand zwischen zwei parallelen Ebenen, welche die Kugeloberfläche berühren.

**Mittlerer Durchmesser einer Kugel -  $D_{wm}$ :** arithmetischer Mittelwert des größten und des kleinsten Wertes der einzelnen tatsächlichen Durchmesser einer Kugel.

**Schwankung des Kugeldurchmessers -  $VD_{ws}$ :** Differenz zwischen größtem und kleinstem tatsächlichen Durchmesser einer Kugel.

**Unrundheit -  $t_{Dw}$ :** Der größte Radialabstand auf einer beliebigen äquatorialen Ebene zwischen der kleinsten umschriebenen Kugelfläche und der größten eingeschriebenen mit ihrem gemeinsamen Mittelpunkt mit dem Mittelpunkt der kleinsten Quadrate der gleichen Kugel.

**Los:** Festgelegte Menge von Kugeln, die unter vermutlich gleichen Bedingungen angefertigt werden und die als eine einzige Einheit identifiziert werden.

**Mittlerer Kugeldurchmesser eines Loses -  $D_{wml}$ :** Arithmetisches Mittel aus größtem und kleinstem mittleren Kugeldurchmesser in einem Los.

**Schwankung des Kugeldurchmessers des Loses -  $VD_{wl}$ :** Differenz zwischen dem größten und kleinsten mittleren Kugeldurchmesser in einem Los.

**Präzisionsgrad der Kugeln:** Eine besondere Kombination der Toleranzen von Abmessungen, Form, Oberflächenrauheit und Sortierung. Der Präzisionsgrad wird durch ein numerisches Symbol angegeben.

**Sortenbereich der Kugeln -  $S$ :** Ausmaß, um das der mittlere Kugeldurchmesser des Loses vom Nennwert des Kugeldurchmessers abweichen könnte: Dieses Ausmaß gehört zu einer festgelegten Reihe. Jeder Sortenbereich der Kugeln ist ein ganzer vielfacher Wert des Sortenintervalls, das für den Präzisionsgrad der Kugeln festgelegt ist. Ein Sortenbereich wird in Kombination mit dem Präzisionsgrad und dem Nenndurchmesser als die korrekteste Größenkennzeichnung betrachtet, die bei den Bestellungen benutzt werden kann.

**Abweichung vom Sortenbereich der Kugeln -  $\Delta S$ :** Differenz zwischen dem mittleren Kugeldurchmesser des Loses und der Summe des Nenndurchmessers und dem Sortenbereich der Kugeln.

**Untersortenbereich der Kugeln:** Ausgewählte Menge einer festgelegten Reihe. Sie liegt der tatsächlichen Abweichung eines Sortenbereichs der Kugeln am nächsten. Jeder Untersortenbereich der Kugeln ist ein ganzer vielfacher Wert des Untersortenintervalls, das für den fraglichen Präzisionsgrad festgelegt ist. Der Untersortenbereich wird zusammen mit dem Nennwert des Kugeldurchmessers und dem Sortenbereich vom Lieferanten benutzt, um den mittleren Kugeldurchmesser des Loses anzugeben und er darf von den Auftraggebern nicht für die Bestellungen benutzt werden.

**Härte:** Messung des Widerstands gegen das Eindringen eines Körpers, so wie es die vorgeschriebenen Methoden festlegen.

**Oberflächenrauheit -  $R_a$ :** Alle Unregelmäßigkeiten der Oberfläche werden der Konvention halber innerhalb eines Bereichs festgelegt, wobei Formabweichungen und Welligkeit unberücksichtigt bleiben.

**Welligkeit:** Unregelmäßigkeit der Oberfläche infolge periodischer oder zufälliger Abweichungen von der idealen Kugelform.

**Anmerkung:** Die Welligkeit sollte von der tatsächlichen Kugeloberfläche durch Welligkeitsfilter getrennt werden.

### НАИМЕНОВАНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Дефекты поверхности (и их параметры) не приводятся в настоящих международных стандартах, но могут определяться следующим образом.

**Дефектность поверхности:** элемент, неровность или группа элементов и неровностей эффективной поверхности, случайно возникшая в процессе изготовления, хранения или использования поверхности. Данный тип элементов или неровностей существенно отличается от тех, которые составляют шероховатость поверхности и не должны учитываться во время измерения шероховатости поверхности.

**Номинальный диаметр шарика -  $D_W$ :** значение обычно используемого диаметра необходимо для определения размера шарика.

**Одиночный диаметр шара -  $D_{W1}$ :** расстояние между двумя параллельными плоскостями, касательными к действительной поверхности шара.

**Средний диаметр шара -  $D_{wm}$ :** арифметическое среднее наибольшего и наименьшего одиночных диаметров шарика.

**Разброс диаметров шарика -  $VD_{ws}$ :** разность между наибольшим и наименьшим одиночными диаметрами шарика.

**Отклонение от сферичности -  $t_{Dw}$ :** наибольшее расстояние по радиусу, в любой экваториальной плоскости, между наименьшей описанной и наибольшей вписанной сферами, центры которых совпадают со сферой наименьшего среднеквадратичного отклонения.

**Партия:** определяет количество шариков, изготовленных при условиях, считающихся одинаковыми, и рассматриваемых как одно целое.

**Средний диаметр партии шариков -  $D_{wml}$ :** арифметическое среднее средних значений диаметров наибольшего и наименьшего шаров в партии.

**Разброс диаметров шаров партии -  $VD_{wl}$ :** разность между средними значениями диаметров наибольшего и наименьшего шаров в партии.

**Степень точности шариков:** определенная комбинация допусков на размер, форму и неровности поверхности шаров. Степень точности шарика обозначается числовым символом.

**Индекс отклонения шаров -  $S$ :** величина, на которую должен отличаться средний диаметр шаров в партии от номинального диаметра шара: этот параметр принимает значения из определенного ряда. Каждый индекс отклонения шариков - множество интервалов, установленных для данной степени точности шара. Индекс отклонения в комбинации со степенью точности шара и номинальным диаметром, должен рассматриваться как наиболее точный размер шара в спецификациях, используемых покупателем при заказе.

**Отклонение партии шаров от калибра шара -  $\Delta S$ :** разность между средним диаметром шара в партии и суммой номинального диаметра и индексом отклонения.

**Субиндекс отклонения:** выбранное количество в установленном ряду. Количество, наиболее близкое к действительному отклонению партии шаров от индекса отклонения. Каждый субиндекс отклонения - это множество подынтервалов, установленных для данной степени точности шара. Субиндекс отклонения, в комбинации с номинальным диаметром шара и индексом отклонения, используется производителями шаров для обозначения среднего диаметра шара в партии и не должен использоваться покупателем при заказе.

**Твердость:** мера сопротивляемости проникновению, определяемая специальными методами.

**Шероховатость поверхности -  $R_a$ :** неровности, относительно недалеко отстоящие друг от друга, которые обычно включают погрешности метода производства или другие факторы.

**Волнистость:** неровности поверхности случайного либо периодического характера, приводящие к отклонению от сферичности поверхности.

**Примечание:** на практике рекомендуется оценивать волнистость как амплитуду скорости, выделяя компоненты этого отклонения с помощью фильтров.

**KUGELTOLERANZEN - NORM A.F.V.M.A. (U.S.A.)**  
**ДОПУСКИ ШАРИКОВ - СТАНДАРТ А.Ф.В.М.А. (США)**

Grad AFBMA Стандарт AFBMA	Rundheit Сферичность		Schwankung des Losdurchmessers Разброс диаметра партии		Toleranz des Basisdurchmessers Допуск основного диаметра		Maximale Zunahme Максимальное увеличение		Oberflächenrauheit Шероховатость поверхности	
	Zoll/дюймы	µm	Zoll/дюймы	µm	Zoll/дюймы	µm	Zoll/дюймы	µm	Zoll/дюймы	µm
3	.000003	0,08	.000005	0,13	±.00003	0,76	.000010	0,25	.5	0,012
5	.000005	0,13	.000010	0,25	±.00005	0,27	.000010	0,25	.8	0,020
10	.000010	0,25	.000020	0,51	±.0001	2,54	.000010	0,25	1.0	0,025
16	.000016	0,38	.000032	0,76	±.0001	2,54	.000010	0,25	1.0	0,025
24	.000024	0,63	.000048	1,27	±.0001	2,54	.000010	0,25	2.0	0,050
48	.000048	1,27	.000096	2,54	±.0002	5,08	.000050	0,12	3.0	0,076
100	.0001	2,50	.0002	5,08	±.0005	12,70	.0001	2,54	5.0	0,120
200	.0002	5,08	.0004	10,20	±.001	25,40	.0002	5,08	8.0	0,203
500	.0005	12,70	.001	25,40	±.002	50,80	.0005	12,70	-	-
1000	.001	25,40	.002	50,80	±.005	127,00	.001	25,40	-	-

**KUGELTOLERANZEN - NORM DIN 5401 (DEUTSCHLAND)**  
**ДОПУСКИ ШАРИКОВ - СТАНДАРТ DIN 5401 (ГЕРМАНИЯ)**

Grad DIN 5401 Стандарт DIN 5401	Rundheit Сферичность	Schwankung des Losdurchmessers Разброс диаметра партии	Toleranz des Basisdurchmessers Допуск основного диаметра	Messintervall Мерный интервал
	µm	µm	µm	µm
I	0,25	0,50	± 10,25	0,50
II	0,50	1,00	± 10,50	1,00
III	1,00	2,00	± 11,00	2,00
IV	2,00	4,00	± 14,00	4,00
V	25,00	50,00	± 75,00	50,00
VI	-	400,00	± 200,00	-

**HÄRTE DER CHROMSTAHLKUGELN**  
**ТВЕРДОСТЬ ШАРИКОВ ИЗ ХРОМОВОЙ СТАЛИ**

Durchmesser der Kugel Dw/Диаметр шарика Dw		Härte/Tвердость
Über mm/Более мм	Bis zu mm/До мм	HRC
-	12,7	63 ... 66
12,7	50,8	62 ... 65
50,8	70	60 ... 64
70	120	58 ... 62
120	320	56 ... 60



**APPROXIMATIVE ENTSPRECHUNGEN ZWISCHEN DEN ALTEN ISB® GRADEN UND DEN NORMEN ISO 3290, A.F.B.M.A, DIN**  
**ПРИБЛИЗИТЕЛЬНЫЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕЖДУ ПРЕЖНИМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ ISB® И СТАНДАРТАМИ ISO 3290, A.F.B.M.A., DIN**

Grad ISB® Класс ISB®	AAAA Grad/Класс	AAA Grad/Класс	AA Grad/Класс	A Grad/Класс	B Grad/Класс	C Grad/Класс	Ø mm
ISO 3290	5	10	16	28	40	100	bis zu/до 3 inbegriffen/включительно
	10	16	28	40	100	-	über/более 3 bis/до 6 inbegriffen/включительно
	10	16	28	40	100	200	über/более 6 bis/до 10 inbegriffen/включительно
	16	20	28	40	100	200	über/более 10 bis/до 20 inbegriffen/включительно
	-	28	40	100	200	-	über/более 20 bis/до 30 inbegriffen/включительно
	-	40	-	100	200	-	über/более 30 bis/до 50 inbegriffen/включительно
	-	40	100	100	200	-	über/более 50
AFBMA	5	10	16	24	48	100	bis zu/до 3 inbegriffen/включительно
	10	16	24	48	100	100	über/более 3 bis/до 6 inbegriffen/включительно
	10	16	24	48	100	200	über/более 6 bis/до 10 inbegriffen/включительно
	16	16	24	48	100	200	über/более 10 bis/до 20 inbegriffen/включительно
	-	24	48	100	200	200	über/более 20 bis/до 30 inbegriffen/включительно
	-	48	48	100	200	200	über/более 30 bis/до 50 inbegriffen/включительно
	-	48	100	100	200	300	über/более 50
DIN	I	I	II	III	IV	-	bis zu/до 3 inbegriffen/включительно
	-	I	II	III	IV	-	über/более 3 bis/до 6 inbegriffen/включительно
	I	II	III	-	IV	-	über/более 6 bis/до 10 inbegriffen/включительно
	-	II	III	IV	-	-	über/более 10 bis/до 20 inbegriffen/включительно
	II	-	III	IV	-	-	über/более 20 bis/до 30 inbegriffen/включительно
	-	-	III	IV	-	-	über/более 30 bis/до 50 inbegriffen/включительно
	-	-	III	IV	-	-	über/более 50

**HÄRTE DER CHROMSTAHLKUGELN**  
**ТВЕРДОСТЬ ШАРИКОВ ИЗ ХРОМОВОЙ СТАЛИ**

Anzeigewerte Считывание RC	Kugelgrößen/Размеры шариков						
	1/4"	5/16"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
15	13,3	10,2	8,5	6,8	5,5	4,5	3,4
20	12,1	9,3	7,7	6,1	4,9	4,1	3,1
25	11,0	8,4	7,0	5,5	4,4	3,7	2,7
30	9,8	7,5	6,2	4,9	3,9	3,2	2,4
35	8,6	6,6	5,5	4,3	3,4	2,8	2,1
40	7,5	5,7	4,7	3,6	2,9	2,4	1,7
45	6,3	4,9	4,0	3,0	2,4	1,9	1,4
50	5,2	4,0	3,2	2,4	1,9	1,5	1,1
55	4,1	3,1	2,5	1,8	1,4	1,1	0,8
60	2,9	2,2	1,8	1,2	0,9	0,7	0,4
65	1,8	1,3	1,0	0,5	0,3	0,2	0,1

## ХИМИЧЕСКАЯ БЕСТОЙКОСТЬ МАТЕРИАЛОВ К ХИМИЧЕСКОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ

Химическая стойкость материалов	Вода	Аноrganиче-ские Растворы неорганических солей	Легкие Слабые кислоты	Сильные органические кислоты	Сильные кислоты	Фторwasserstoff-säure	Оxidierende Säuren	Leichte Laugen	Сильные щелочные растворы	Алифатиче-ские	Ароматиче-ские
Кohlenstoffstahl AISI 1085	-	-	-	-	-	-	-	=	•	♦	♦
Chromstahl AISI 52100	-	-	=	-	-	-	-	•	•	♦	♦
Nichtrostender Stahl AISI 420-C	♦	-	-	=	-	-	=	•	-	♦	♦
Nichtrostender Stahl AISI 440-C	♦	-	-	•	-	-	♦	•	•	♦	♦
Nichtrostender Stahl AISI 304	♦	•	•	•	•	•	•	•	•	♦	♦
Nichtrostender Stahl AISI 316	♦	♦	•	•	•	•	•	•	•	♦	♦
Titan - Титан	♦	•	•	**	•	-	•	♦	**	♦	♦
Aluminium - Алюминий	♦	**	•	**	=	-	•	**	=	♦	♦
Wolframkarbid - Карбид вольфрама	♦	•	-	=	-	-	-	-	=	♦	♦
Messing - Медь	•	=	-	=	-	=	-	•	•	**	**
Bronze - Бронза	♦	=	•	•	=	•	-	•	-	♦	♦
Kalknatronglas - Силикатное стекло	♦	♦	♦	**	**	-	♦	♦	**	♦	**
Nylon - Нейлон	**	♦	-	=	-	-	-	**	•	♦	♦
Delrin - Дерлин	**	♦	=	**	-	-	-	♦	♦	♦	**
Polypropylen - Полипропилен	♦	♦	♦	♦	-	•	-	♦	♦	♦	=
Teflon - Тефлон	♦	♦	♦	♦	♦	**	♦	♦	♦	♦	♦
Vulkollan - Вулколлан	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siliziumnitrid - Нитрид кремния	♦	♦	♦	**	**	=	•	•	•	♦	♦
Zirkoniumoxid - Диоксид циркония	♦	♦	♦	♦	♦	=	♦	♦	♦	♦	♦
Aluminiumoxid - Оксид алюминия	♦	♦	♦	♦	♦	=	♦	♦	•	♦	♦

Химическая стойкость материалов	Хлорированные углеводороды	Насыщенные углеводороды	Низкоэтанол	Сложные эфиры	Кетон	Эфиры	Бензол	Топливная смесь	Минеральные масла	Смазки, масла	Терпентин
Кohlenstoffstahl AISI 1085	•	•	♦	•	♦	♦	♦	♦	♦	♦	•
Chromstahl AISI 52100	•	•	♦	•	♦	♦	♦	♦	♦	♦	•
Nichtrostender Stahl AISI 420-C	•	-	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Nichtrostender Stahl AISI 440-C	•	-	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Nichtrostender Stahl AISI 304	**	-	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Nichtrostender Stahl AISI 316	♦	-	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Titan - Титан	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Aluminium - Алюминий	•	•	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Wolframkarbid - Карбид вольфрама	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	**	♦
Messing - Медь	**	♦	**	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Bronze - Бронза	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Kalknatronglas - Силикатное стекло	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Nylon - Нейлон	=	**	♦	♦	♦	♦	♦	**	♦	♦	•
Delrin - Дерлин	♦	♦	♦	-	♦	♦	**	♦	♦	♦	•
Polypropylen - Полипропилен	-	-	♦	•	•	•	=	=	•	**	-
Teflon - Тефлон	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Vulkollan - Вулколлан	-	-	•	•	-	-	-	♦	-	♦	-
Siliziumnitrid - Нитрид кремния	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Zirkoniumoxid - Оксид циркония	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Aluminiumoxid - Оксид алюминия	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦

♦ Beständig - Устойчивый

\*\* Angemessen beständig  
Достаточно устойчивый

• Beschränkt beständig  
Предельно устойчивый

= Allgemein unbeständig  
В общем, неустойчивый

- Vollkommen unbeständig  
Совсем неустойчивый

## KUGELN AUS EINSATZGEHÄRTETEM KOHLENSTOFFSTAHL AISI 1010/1015/1020 (C10-C15-C20) ШАРИКИ ИЗ НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ AISI 1010/1015/1020 (C10-C15-C20)

Die wichtigste Eigenschaft dieses Werkstofftyps besteht in der Wärmebehandlung nur der Oberfläche (Einsatzhärtung), während der Innenteil der Kugel weich bleibt. Die Kugeln aus diesem Werkstoff bieten erhebliche Einsparmöglichkeiten in all den Anwendungen, die nicht den Einsatz von durchgehärteten Kugeln aus Chromstahl oder Stahl mit hohem Kohlenstoffgehalt verlangen. Die gebräuchlichsten Anwendungen umfassen Möbelrollen, Lager für Schubfächer, Schlösser, Schmiernippel, Gleitstücke.

**Durchmesser:** von 0,4 mm bis 50 mm - **Präzisionsgrade:** ISO 3290 G40-100-200-500-1000

**Werkstoffe entsprechend der internationalen Normen:** AISI 1010/1015/1020-W 1.0010-JIS SWRM 12-ASTM A/29

Основное значение данного типа материала заключается в термической обработке с помощью отвердевания поверхностной толщины (цементация), в то время как внутренняя часть шара остается мягкой. Шары, изготовленные из данного типа материала предоставляют значительное снижение затрат для всех тех применений, которые не требуют использования шариков из хромовой стали, обработанных методом сквозной закалки или с высоким содержанием углерода. Данный тип шариков имеет наиболее широкое применение в колесах для мебели, подшипниках для кассетниц, замках, лубрикаторах и масленках, роликовых коньках.

**Диаметры:** от 0,4 мм до 50 мм - **Степень точности:** ISO 3290 G40-100-200-500-1000

**Материалы, отвечающие международным стандартам:** AISI 1010/1015/1020-W 1.0010-JIS SWRM 12-ASTM A/29



### Chemische Zusammensetzung - Химический состав %

Werkstofftyp Тип материала	C	Mn	P	S
AISI 1010 (C10)	0,10	0,30	0,45	0,45
AISI 1015 (C15)	0,15	0,30	0,45	0,45
AISI 1018 (C18)	0,18	0,30	0,45	0,45
AISI 1020 (C20)	0,20	0,30	0,45	0,45

### Härtebereich (Einsatzhärtung der Oberfläche) - Коэффициенты твердости (поверхностная цементация) HRC 60/64

#### Mechanische Eigenschaften/Механические свойства:

Kritische Zugfestigkeit - Критическая точка напряжения	37 kgf/mm <sup>2</sup>	Elastizitätsmodul - Модуль эластичности	19,693 kgf/mm <sup>2</sup>
Festigkeit - Коэффициент сопротивления	30 kgf/mm <sup>2</sup>	Spez. Gewicht - Удельный вес	7,85 gf/mm <sup>2</sup>

## KUGELN AUS DURCHGEHÄRTETEM KOHLENSTOFFSTAHL AISI 1045/1085 (C45-C85) ШАРИКИ ИЗ ВЫСОКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ AISI 1045/1085 (C45-C85)

Die Kugeln aus diesem Werkstoff bieten den Vorteil eines höheren Härtebereichs von circa 60/2 HRC und infolge dessen eine höhere Verschleißfestigkeit und Belastbarkeit im Vergleich zu normalen einsatzgehärteten Kugeln aus Kohlenstoffstahl. Darüber hinaus sind Kugeln aus durchgehärtetem Kohlenstoffstahl preiswerter als UNI 100 Cr6 Chromstahlkugeln und eignen sich perfekt für verschiedene industrielle Einsatzbereiche, wo die Verwendung der teureren Chromstahlkugeln nicht erforderlich ist. Die gebräuchlichsten Anwendungsbereiche umfassen Fahrradteile, Kugellager für Möbel, Gleitführungen, Beschläge und Einbauteile für Möbel, Rollen für Förderanlagen, Schwerlastträger und Kugellager allgemein.

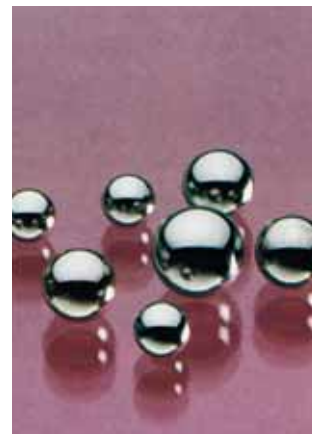
**Durchmesser:** von 0,4 mm bis 50 mm - **Präzisionsgrade:** ISO 3290 G40-100-200-500-1000

**Werkstoffe entsprechend der internationalen Normen:** AISI 1045/1060/1070/1075/1085-B.S EN-8 EN-9 W1.0616

Преимуществом шариков из данного типа материалов является предоставление комплексного коэффициента твердости около 60/62 HRC, а, следовательно, повышенную износостойкость и сопротивление нагрузке по отношению к обычным углеродистым шарикам, прошедшим цементацию. Также стальные шары с высоким содержанием углерода дешевле, чем шары из хромовой стали UNI 100 Cr6 и отлично подходят для различных промышленных применений, которые не требуют обязательного применения последних. Данный тип шариков имеет наиболее широкое применение в аксессуарах велосипедов, шариковых подшипниках для мебели, направляющих скольжения, скобяных изделиях и аксессуарах для мебели, роликах роллинга, колесах высокой грузоподъемности, шариковых опорах.

**Диаметры:** от 0,4 мм до 50 мм - **Степень точности:** ISO 3290 G40-100-200-500-1000

**Материалы, отвечающие международным стандартам:** AISI 1045/1060/1070/1075/1085-B.S EN-8 EN-9 W1.0616



### Chemische Zusammensetzung - Химический состав %

Stahltyp Тип стали	C	Si	Mn	P	S
AISI 1045 (C45)	0,45	0,35	0,60	0,02	0,02
AISI 1060 (C60)	0,60	0,35	0,60	0,02	0,02
AISI 1065 (C65)	0,65	0,35	0,60	0,02	0,02
AISI 1070 (C70)	0,70	0,35	0,60	0,02	0,02
AISI 1075 (C75)	0,75	0,35	0,60	0,02	0,02
AISI 1085 (C85)	0,85	0,35	0,60	0,02	0,02

### Durchhärtungsbereich - Значения твердости ядра HRC 60

#### Mechanische Eigenschaften - Механические свойства:

Kritischer Punkt der Zugfestigkeit - Критическая точка напряжения	75 kgf/mm <sup>2</sup>	Spez. Gewicht - Удельный вес	7,85 kgf/cm <sup>3</sup>
---	------------------------	------------------------------	--------------------------

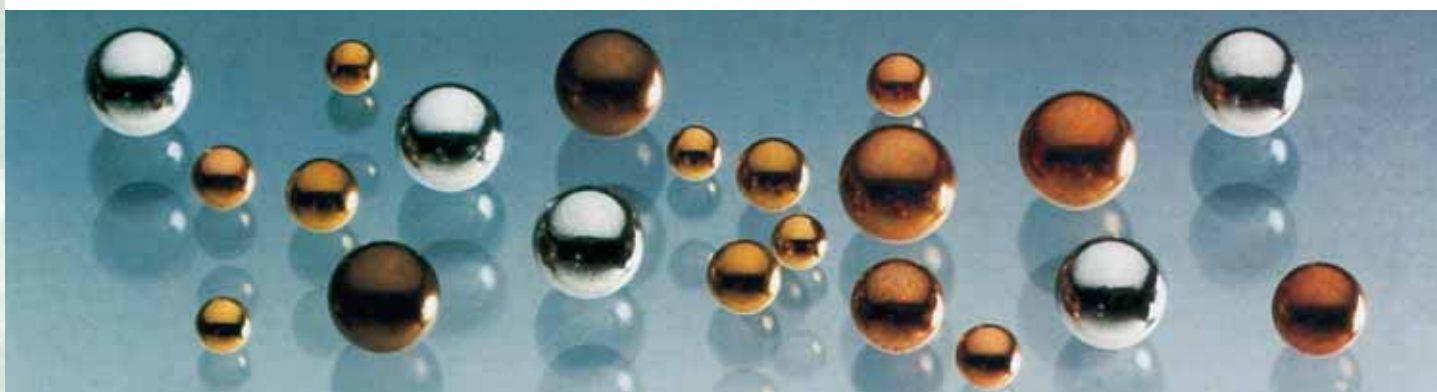
## VERNICKELTE KUGELN НИКЕЛИРОВАННЫЕ ШАРИКИ

Es handelt sich in der Regel um Kugel aus Stahl mit geringerem Kohlenstoffgehalt, die zuerst einer galvanischen Verkupferung und anschließend einer Vernickelung unterzogen werden, um eine gute Korrosionsbeständigkeit zu einem besonders günstigen Preis anzubieten. Die gebräuchlichsten Anwendungen erfolgen im Kosmetiksektor (Nagellacke), für Büromaterial (als Austrocknungsschutz für Faserstifte und Korrekturstifte), Spielsachen (Flipper und Tischfußball, Halma), und Gadgets im Allgemeinen. Auch Kugeln aus Chromstahl und mit hohem Kohlenstoffgehalt (C45 - C60 - C65 - C85) können vernickelt werden.

Главным образом речь идет о стальных шариках с низким содержанием углерода, которые вначале подвергаются гальванической обработке с помощью медного покрытия, а затем, никелированию, с целью обеспечения качественной коррозионной стойкости по приемлемой цене. Самыми распространенными применениями является сфера косметики (лаки для ногтей), канцелярские товары (как антисиккатив для фломастеров и корректурные жидкости), игрушки (электрический бильярд с флиппером и настольные бильярды, китайские шашки), гаджеты, в общем. Также можно никелировать и шарик из хромовой стали с высоким содержанием углерода (C45 - C60 - C65 - C85).

<b>Durchmesser/Диаметры:</b>	von/от 3 mm bis/до 50 mm
<b>Werkstoffe/Materialien:</b>	AISI 1010/1015/1018/1020 ein-satzgehärteter Kohlenstoffstahl с низким содержанием углерода
	AISI 52100 - 100 C6 Chromstahl
	AISI 1045/1085 - C45/C85 durchgehärteter Kohlenstoffstahl сталь с высоким содержанием углерода

<b>Oberflächenhärtebereich:</b>	<b>Кoeffizienten oberflächentverdstu:</b> HRC 60/64 (C10)
<b>Mittlere Kupferstärke:</b>	<b>Средняя толщина меди:</b> 3-4 µm
<b>Mittlere Nickelstärke:</b>	<b>Средняя толщина никеля:</b> 6-8 µm
<b>Gesamtstärke circa:</b>	<b>Приблизительная общая толщина:</b> 6-8 µm



## SCHLEIF-, POLIER- UND MAHLKUGELN

Das sind Kugeln mit geringerer Präzision, die in der Regel in Schleiftrömmeln, zum Polieren von Metallarmaturen oder als Mahlkugeln für unterschiedliche Produkte verwendet werden.

## ШАРИКИ ДЛЯ ПРОСЕИВАНИЯ, ПОЛИРОВКИ, ДРОБЛЕНИЯ

Шарик более низкого уровня точности, главным образом применяемые в вибраторах для просеивания, полировки и придания блеска мелким металлическим деталям или для дробления различных изделий.



Lieferbare Werkstoffe Доступные материалы	Härte HRC Твердость HRC	Produzierte Durchmesser Диаметр изделий
Nichtrostender Stahl AISI 420-C - Нержавеющая сталь AISI 420-C	53 - 57	Von/От 0,8 mm bis/до 50 mm
Nichtrostender Stahl AISI 304/304L/316/316L - Нержавеющая сталь AISI 304/304L/316/316L	25 - 39	Von/От 0,8 mm bis/до 50 mm
Chromstahl AISI 52100 100Cr6 - Хромовая сталь AISI 52100 100Cr6	62 - 66	Von/От 0,8 mm bis/до 150 mm
Durchgehärteter Kohlenstoffstahl AISI 1085 C-85 - Сталь с высоким содержанием углерода AISI 1085 C-85	60	Von/От 1 mm bis/до 50 mm
Einsatzgehärteter Kohlenstoffstahl AISI 1010 C-10/1015 c15 - Сталь с низким содержанием углерода AISI 1010 C-10/1015 c15	60	Von/От 1 mm bis/до 50 mm

**Anm.:** Satelliten und Zylinder aus nichtrostendem Stahl auf Anfrage lieferbar - **Прим.:** Сателлиты и зажимы из нержавеющей стали предоставляются по заказу

## NIROSTAHLKUGELN AISI 420-B/420-C

Es handelt sich um Nirostahlkugeln mit Martensitstruktur, die widerstandsfähig gegen reines Wasser, Dampf, Öl und Benzin sind. Es sind magnetische Materialien mit einer hohen mechanischen Härte und Korrosionsbeständigkeit.

## ШАРИКИ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ AISI 420-B/420-C

Речь идет о нержавеющей стали мартенситной структуры, стойких к воздействию воды, водяного пара, масла и бензина. Это магнитные материалы, имеющие хорошую механическую твердость и устойчивость к коррозии.

### Nirostahl AISI 420-B - Нерж. сталь AISI 420-B

Werkstoffe entsprechend der internationalen Normen - *Материалы, отвечающие международным стандартам*  
UNI X30Cr13-W1.4021-AFN Z30C13 - B.S. EN56D - DIN X30 Cr13

C	Si	Mn	P	S	Cr
0,28 / 0,35	1,00 max	1,00 max	0,045 max	0,030 max	12,00 / 14,00

**Mittlere Durchhärtungsbereiche:** HRC 53-57 - **Durchmesser:** von 0,40 mm bis 150 mm - **Präzisionsgrade:** ISO 3290 G10-16-20-28-40-100-200-500-1000  
**Средние значения твердости ядра:** HRC 53-57 - **Диаметры:** от 0,40 мм до 150 мм - **Класс точности:** ISO 3290 G10-16-20-28-40-100-200-500-1000

### Mechanische Eigenschaften - Механические свойства:

Kritischer Punkt der Zugfestigkeit - <i>Критическая точка напряжения</i>	65 kgf/mm <sup>2</sup>	Spez. Gewicht - <i>Удельный вес</i>	7,75 kgf/cm <sup>3</sup>
--	------------------------	-------------------------------------	--------------------------

### Nirostahl AISI 420-C - Нерж. сталь AISI 420-C

Werkstoffe entsprechend der internationalen Normen - *Материалы, отвечающие международным стандартам*  
UNI X40Cr14-W1.3541-W 4034 - AFN Z30C13 - DIN X45 Cr13 - JIS SUS420J2

C	Si	Mn	P	S	Cr
0,30 / 0,50	1,00 max	1,00 max	0,040 max	0,030 max	12,50 / 14,50

**Mittlere Durchhärtungsbereiche:** HRC 53-57 - **Durchmesser:** von 0,40 mm bis 150 mm - **Präzisionsgrade:** ISO 3290 G10-16-20-28-40-100-200-500-1000  
**Средние значения твердости ядра:** HRC 53-57 - **Диаметры:** от 0,40 мм до 150 мм - **Класс точности:** ISO 3290 G10-16-20-28-40-100-200-500-1000

### Mechanische Eigenschaften - Механические свойства:

Kritischer Punkt der Zugfestigkeit - <i>Критическая точка напряжения</i>	65 kgf/mm <sup>2</sup>	Spez. Gewicht - <i>Удельный вес</i>	7,75 kgf/cm <sup>3</sup>
--	------------------------	-------------------------------------	--------------------------

## NIROSTAHLKUGELN AISI 440-C

### ШАРИКИ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ AISI 440-C

Es ist ein magnetisches Material und bietet den Vorzug einer höheren Durchhärtung als andere Nirostahlwerkstoffe. Außerdem haben diese Kugeln eine beträchtliche Korrosionsbeständigkeit gegenüber Wasser, Dampf, Öl, Benzin und Alkohol. Die hohe Härte, die Güte der Oberflächenbeschaffenheit und die äußerst genauen Toleranzen machen diese Edelstahlkugeln zu einem geeigneten Werkstoff für Nirostahl-Präzisionskugellager, für Ventile in Ölraffinerien, Kugelschreiber und weitere Anwendungen unter harten Umgebungsbedingungen.

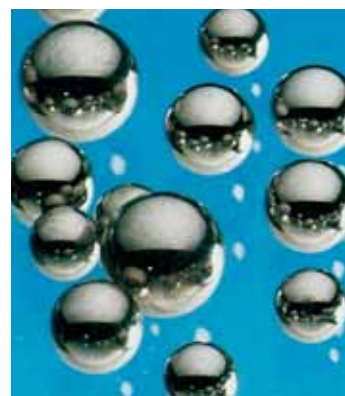
**Durchmesser:** von 0,4 mm bis 50 mm - **Präzisionsgrade:** ISO 3290 G3-5-10-16-20-28-40-100-200-500-1000

**Werkstoffe entsprechend der internationalen Normen:** AISI 440-C - W1.4125 - AFN Z100CD17 - DIN X 105CrMo17 - JIS SUS440C

Данный тип магнитного материала наделен максимальной комплексной твердостью, совмещающей значительную устойчивость к коррозии при воздействии воды, водяного пара, масла, бензина, спирта. Характеристики твердости, повышенной степени поверхностной отделки и точнейших размерных допусков данного типа нержавеющей стали становятся залогом идеального предназначения для применения в прецизионных шариковых подшипниках из нержавеющей стали, вентилях для нефтеперерабатывающих заводов, шариковых авторучек и иных применений в жестких условиях окружающей среды.

**Диаметры:** от 0,4 мм до 50 мм - **Степень точности:** ISO 3290 G3-5-10-16-20-28-40-100-200-500-1000

**Материалы, отвечающие международным стандартам:** AISI 440-C - W1.4125 - AFN Z100CD17 - DIN X 105CrMo17 - JIS SUS440C



### Chemische Zusammensetzung - Химический состав %

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0,95 / 1,20	1,00 max	1,00 max	0,04 max	0,02 max	16,00 / 18,00	0,40 / 0,80

**Mittlere Durchhärtungsbereiche - Средние значения твердости ядра:** HRC 58-65

### Mechanische Eigenschaften - Механические свойства:

Kritischer Punkt der Zugfestigkeit - <i>Критическая точка напряжения</i>	200 kgf/mm <sup>2</sup>	Festigkeit - <i>Коэффициент сопротивления</i>	193,2 kgf/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul - <i>Модуль эластичности</i>	20,397 kgf/mm <sup>2</sup>	Spez. Gewicht - <i>Удельный вес</i>	7,70 gf/mm <sup>3</sup>

## NIROSTAHLKUGELN AISI 302 - 304 - 304-L ШАРИКИ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ AISI 302 - 304 - 304-L

Das ist ein ungehärteter gering magnetischer austenitischer Werkstoff mit einer ausgezeichneten Korrosionsbeständigkeit gegenüber organischen Chemikalien, oxidierenden Lösungen, Lebensmittelzeugnissen und sterilisierenden Lösungen. Gegen Schwefelsäuren sind diese Kugeln wenig widerstandsfähig. Die gebräuchlichsten Einsatzgebiete sind Aerosolpumpen, Garten- und Haushaltssprüh pistolen, Mikropumpen für Parfümsprays, Ventile für medizinische Geräte und landwirtschaftliche Sprühpumpen.

**Durchmesser:** von 0,40 mm bis 150 mm

**Werkstoffe entsprechend der internationalen Normen:**

AISI 302, 304, 304L - W1.4300 - W1.4301 - AFN Z6CN18.09 - B.S. EN58E - JIS SUS304 - DIN X5CrNi18.09 - UNI X5CrNi1810

Речь идет о немагнитных и не закаленных аустенитных материалах, наделенных оптимальной устойчивостью к коррозии при воздействии органических химических веществ, окисляющих растворов, продуктов питания и растворов для стерилизации, но обладающих меньшей стойкостью к воздействию серных кислот. Наиболее широкое применение они находят в насосах для ингаляторов, садовых и домашних оросителях, микронасосах распылителях для духов, вентилях медицинского назначения, гидравлических опрыскивателях, предназначенных для сельского хозяйства.

**Диаметры:** от 0,40 мм до 150 мм

**Материалы, отвечающие международным стандартам:**

AISI 302, 304, 304L - W1.4300 - W1.4301 - AFN Z6CN18.09 - B.S. EN58E - JIS SUS304 - DIN X5CrNi18.09 - UNI X5CrNi1810



### Chemische Zusammensetzung - Химический состав %

Stahltyp Тип стали	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
AISI 302	0,15 max	1,00 max	2,00 max	0,45 max	0,03 max	17,00 / 19,00	8,00 / 10,00
AISI 304	0,07 max	1,00 max	2,00 max	0,45 max	0,03 max	17,00 / 19,00	8,50 / 10,50
AISI 304-L	0,03 max	1,00 max	2,00 max	0,45 max	0,03 max	18,00 / 20,00	8,00 / 12,00

**Mittlerer Härtebereich/Средние значения твердости:** 135-200 HV10

### Mechanische Eigenschaften - Механические свойства:

Kritischer Punkt der Zugfestigkeit - Критическая точка напряжения	75-126 kgf/mm <sup>2</sup>	Festigkeit - Коэффициент сопротивления	35-105 kgf/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul - Модуль эластичности	20,397 kgf/mm <sup>2</sup>	Spez. Gewicht - Удельный вес	7,91 gf/mm <sup>3</sup>

## NIROSTAHLKUGELN AISI 316 - 316L ШАРИКИ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ AISI 316 - 316-L

Das ist ein austenitischer Nirostahl mit ähnlichen Eigenschaften wie bei der Reihe AISI 302/304/304L. Die Kugeln können jedoch antimagnetisch sein und bieten darüber hinaus bei Zusatz vom Molybdän eine größere chemische Widerstandsfähigkeit, insbesondere gegenüber konzentrierter Schwefelsäure. Die gebräuchlichsten Anwendungsgebiete liegen in der chemischen, Papier- und Textilindustrie.

**Durchmesser:** von 0,40 mm bis 150 mm

**Werkstoffe entsprechend der internationalen Normen:**

AISI 316, 316L - W 1.4401 - AFN Z6CND1711 - B.S. EN58J - JIS SUS316 - UNI X5CrNiMo1712

**Präzisionsgrade:** ISO 3290 G3-5-10-16-20-28-40-100-200-500-1000

Это аустенитные нержавеющие стали, обладающие характеристиками, похожими на серию AISI 302/304/304L. Однако они обладают более высокими немагнитными свойствами и, больше всего, добавка молибдена наделяет их увеличенной химической стойкостью, особенно при наличии концентрации серной кислоты. Наиболее широкое применение они находят в областях химической, бумажной и текстильной промышленности.

**Диаметры:** от 0,40 мм до 150 мм

**Материалы, отвечающие международным стандартам:**

AISI 316, 316L - W 1.4401 - AFN Z6CND1711 - B.S. EN58J - JIS SUS316 - UNI X5CrNiMo1712

**Степень точности:** ISO 3290 G3-5-10-16-20-28-40-100-200-500-1000



### Chemische Zusammensetzung - Химический состав %

Stahltyp Тип стали	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
AISI 316	0,07 max	1,00 max	2,00 max	0,045 max	0,030 max	16,50 / 18,50	2,00 / 2,50	10,5 / 13,5
AISI 316-L	0,03 max	1,00 max	2,00 max	0,045 max	0,030 max	16,00 / 18,00	2,00 / 3,00	8,00 / 12,00

**Mittlerer Härtebereich/Средние значения твердости:** 135-200 HV10

### Mechanische Eigenschaften - Механические свойства:

Kritischer Punkt der Zugfestigkeit - Критическая точка напряжения	63,2 kgf/mm <sup>2</sup>	Festigkeit - Коэффициент сопротивления	31,7 kgf/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul - Модуль эластичности	19,693 kgf/mm <sup>2</sup>	Spez. Gewicht - Удельный вес	8,04 gf/mm <sup>3</sup>

## MESSINGKUGELN ЛАТУННЫЕ ШАРИКИ

Kugel aus diesem Material garantieren eine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit, die in der Regel durch Wasser verursacht wird. Der gebräuchlichste Einsatz sieht verschiedene Typen vom Pumpen und Industrieventilen vor. Messing besitzt eine hohe Korrosionsbeständigkeit gegen Treibstoffe, Benzin, Butangas, Benzol und viele andere Arten von oxidierenden chemischen Substanzen. Es ist auch in Umgebungen mit Luft und Salzwasser beständig.

Шарики, произведенные из данного типа материала, наделены оптимальной устойчивостью к коррозии, вызванной воздействием воды. Наиболее широкое применение они находят в различных типах промышленных насосов и вентилях. Латунь наделена свойством устойчивости к коррозии, вызванной воздействием жидкого топлива, бензина, бутана, бензола и иных, похожих окисляющих химических веществ. Также, материал обладает хорошими свойствами устойчивости в условиях, с высоким содержанием воздуха и соленой воды.

Chemische Zusammensetzung - Химический состав %			
Kupfer - Медь	Blei - Свинец	Eisen - Железо	Zink - Цинк
68/72	*	0,05 max	Rest - остаток

\* Werte in Übereinstimmung mit der Richtlinie ROHS (2002/95/EG) - Значения приводятся в соответствии со стандартами ROHS (2002/95/EC)

Mechanische Eigenschaften - Механические свойства:			
Biegefestigkeit - Предел прочности на разрыв	80.000 psi	Zugfestigkeit - Устойчивость к растяжению	57.000 psi
Elastizitätsmodul - Модуль эластичности	15.000.000 psi	Spez. Gewicht - Удельный вес	8,4 kg/dm <sup>3</sup>
Härte - Твердость	HB 180-200		

Präzisionsgrade der Produkte: G100-200-500-1000 - Степень точности изделий: G100-200-500-1000

<b>PHOSPHORBRONZEKUGELN ШАРЫ ИЗ ФОСФОРИСТОЙ БРОНЗЫ</b>	Die Bronzekugeln sind in Wasser korrosionsbeständig. Sie werden in vielen Pumpen- und Ventiltypen verwendet. Бронзовые шары устойчивы к коррозии при наличии воды. Применяются в различных насосах и клапанах.		
<b>ALUMINIUMKUGELN АЛЮМИНИЕВЫЕ ШАРИКИ</b>	Die Aluminiumkugeln werden in der Regel in der Elektronikindustrie verwendet. Sie können sowohl aus Al 99,98% als auch aus Al 99,99% hergestellt werden. Обычно, алюминиевые шары используются в электронной промышленности. Шары могут изготавливаться как из алюминия типа Al 99,98%, так и из алюминия типа Al 99,99%.		
<b>TITANKUGELN ТИТАНОВЫЕ ШАРИКИ</b>	Werkstoff, der in der Luft- und Raumfahrtindustrie und im Militärssektor verwendet wird. Материал, используемый в изделиях авиационной, космической и военной промышленности.		
<b>EIGENSCHAFTEN СВОЙСТВА</b>	<b>Metall - Металл</b>	<b>Zusammensetzung - Состав</b>	<b>Spez. Gewicht - Удельный вес</b>
	BRONZE - БРОНЗА	CuSn8	8,5 kg/dm <sup>3</sup>
	ALUMINIUM - АЛЮМИНИЙ	Al 99,98% - Al 99,99%	2,7 kg/dm <sup>3</sup>
	TITAN - ТИТАН	Ti 99,99%	4,51 kg/dm <sup>3</sup>



**WOLFRAMKARBIDKUGELN (HARTMETALLKUGELN) WC 94% Co 6% (ISO K20)**  
**ВОЛЬФРАМОВО-КАРБИДНЫЕ ШАРИКИ (ТВЕРДЫЙ МЕТАЛЛ) WC 94% Co 6% (ISO K20)**

Hartmetallkugeln mit diesem Werkstoff werden für Einsatzgebiete verwendet, die eine außergewöhnliche Härte und Beständigkeit gegenüber Verschleiß und Abrieb, sowie harten Stößen und Schlägen erfordern. Die Anwendungsgebiete umfassen Spezialventile, Kugelgewindespindeln, Linearlager und Kugeln für Kugelschreiber. Sie werden außerdem oft im Bergbau, für Stifte und als Messpunkte verwendet. Ebenso werden sie zum Messen oder Eichen von Bohrungen und als Kalibrierkugeln für Präzisionsmessgeräte genutzt.

*Шарики из данного типа материала используются для применений, требующих высокой твердости и стойкости к износу и абразивному истиранию, выдерживая, в то же время, сильные толчки и удары. Наиболее широкое применение они находят в специальных клапанах, расходомерах, шариковых ходовых винтах, линейных подшипниках, наконечниках шариковых ручек. Также они используются для чеканки, в качестве стержней и наконечников для компараторов. Также, шарики часто используются для измерений или калибровки отверстий в метрических контрольно-измерительных устройствах.*



Durchmesser Диаметр	Präzisionsgrade Степень точности	Mittlerer Härtebereich Среднее значение твердости
Von 0,3 mm bis 100 mm	ISO 3290 G3-5-10-16-20	Hra 90,5 - 91,5

Mechanische Eigenschaften - Механические свойства:			
Kritischer Punkt der Bruchfestigkeit Критическая точка и устойчивость к разрыву	2.600 Nm <sup>2</sup>	Druckfestigkeit Устойчивость к сжатию	6870 Nm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul Модуль эластичности	830 GNm <sup>2</sup>	Spez. Gewicht Удельный вес	14,97 cm <sup>3</sup>

**WOLFRAMKARBIDKUGELN (HARTMETALLKUGELN) WC 94% Ni 6%**  
**ВОЛЬФРАМОВО-КАРБИДНЫЕ ШАРИКИ (ТВЕРДЫЙ МЕТАЛЛ) WC 94% Ni 6%**

Kugeln aus nickelgebundenem Hartmetall weisen den Vorzug einer im Vergleich zu traditionellen Werkstoffen wie K20 wesentlich höheren Korrosionsbeständigkeit auf. Dieses Material ist ideal für Sprühdüsen und Ventile. Das Material eignet sich auch für Kugeln in Kugelschreibern.

*Специальный материал из никелевого сплава обладает более высокой устойчивостью к коррозии, чем традиционный K20. Этот материал идеально подходит для изготовления форсунок для распылителей и клапанов. Материал предназначен для применений в шариковых и роликовых ручках.*



Präzisionsgrade Степень точности	Mittlerer Härtebereich Среднее значение твердости
ISO 3290 G3-5-10-16-20	Hra 88-89

Mechanische Eigenschaften - Механические свойства:			
Kritischer Punkt der Bruchfestigkeit Критическая точка и устойчивость к разрыву	2600 N/mm <sup>2</sup>	Young-Modul Модуль Юнга	560 kN/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul Модуль эластичности	14,6 g/cm <sup>3</sup>	Dichte Плотность	14,6 g/cm <sup>3</sup>



## KUGELN AUS NICKELLEGIERUNGEN (MONEL) ШАРИКИ ИЗ НИКЕЛЕВОГО СПЛАВА (МОНЕЛЬ)

Monel Kugeln werden in der chemischen, pharmazeutischen, maritimen, Öl-, Textil- und Papierindustrie verwendet. Es ist hoch beständig gegenüber (ätzenden) alkalischen Lösungen, Salzwasser und verdünnter Schwefelsäure. Monel-K (500) wird häufig eingesetzt, wenn höhere Härte und Widerstandsfähigkeit benötigt wird.

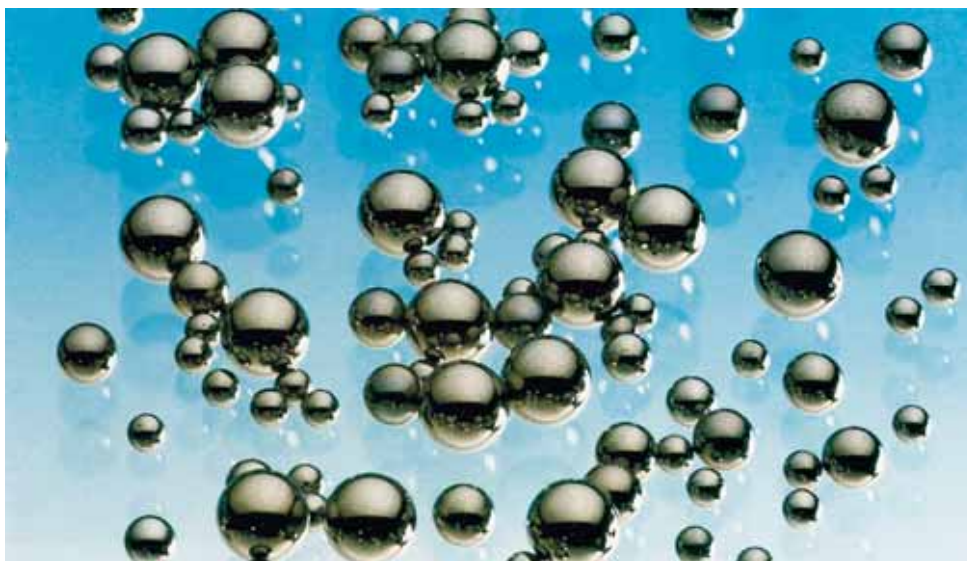
**Durchmesser:** von 1,50 mm bis 150 mm

**Präzisionsgrade:** ISO 3290 G100-G200

Материал Монель используется главным образом в таких отраслях промышленности, как химическая, фармацевтическая, морская, нефтеносная, текстильная и бумажная. Материал наделен высокой устойчивостью к щелочным (каустическим) растворам, морской воде и разведенной серной кислоте. Часто, материал марки Monel-K (500) используется в условиях, требующих повышенной твердости и сопротивления нагрузкам.

**Диаметры:** от 1,50 мм до 150 мм

**Степень точности:** ISO 3290 G100-G200



### Chemische Zusammensetzung - Химический состав %

Werkstoff Материал	Ni	Al	Fe	Mn	C	Si	Cu
Monel 400	63-70	-	2,50 max	2,00 max	0,30 max	0,50 max	31,50 max
Monel K 500	63-70	2-4	2 max	1,50 max	0,25 max	1,00 max	31,50

Werkstoff Материал	Mittlerer Härtebereich Среднее значение твердости	Spez. Gewicht Удельный вес
Monel 400	110/149 BHN	8,83
Monel K 500	230/315 BHN	8,46

## KUGELN AUS NICKELLEGIERUNGEN (HASTELLOY) ШАРИКИ ИЗ НИКЕЛЕВОГО СПЛАВА (ХАСТЕЛЛОЙ)

Hastelloy Kugeln werden universell in Ventilen und Pumpen eingesetzt, wo höchste Beständigkeit gegenüber Korrosion durch stark oxidierende Säuren gefordert wird. Hastelloy-C276 ist beständig gegenüber stark oxidierenden Chemikalien wie Chlor, Salpetersäure, Essigsäure, Ameisensäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure und Flusssäure, Zinkchlorid- und Ammoniaklösungen, wässrigen Lösungen von Chlor oder Hypochloriten, sowie sauren Lösungen von Eisen- und Kupfersalzen. Hastelloy-D ist außergewöhnlich widerstandsfähig gegenüber Schwefelsäure in beliebiger Konzentration bis zu ihrem Siedepunkt.

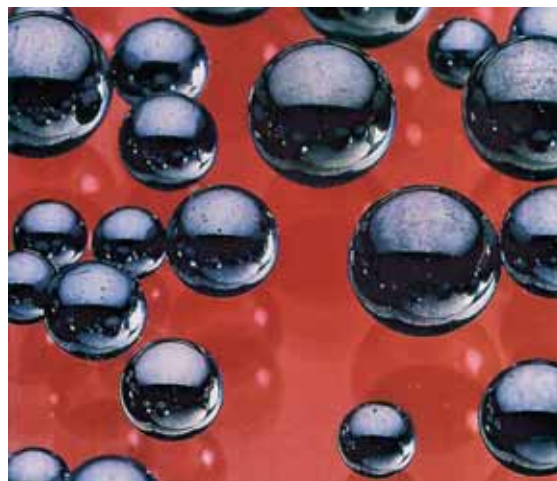
**Durchmesser:** von 3 mm bis 150 mm

**Präzisionsgrade:** ISO 3290 G100-G200

Данный материал используется в изготовлении вентиляей и насосов, в условиях, которые требуют максимальной устойчивости к коррозии, вызванной кислотами, обладающими сильным окисляющим действием. Тип материала марки Hastelloy-C276 обладает устойчивостью к воздействию сильных окисляющих веществ, таких, как хлор, азотная, уксусная, муравьиная, фосфорная, серная, фтористоводородная кислоты, а также и растворы хлорида цинка и аммония, водные растворы, содержащие хлор или гипохлориты и кислые растворы железных и медных солей. Тип материала марки Hastelloy-D наделен максимальной устойчивостью к любому виду концентрата серной кислоты, включая точку ее кипения.

**Диаметры:** от 3 мм до 150 мм

**Степень точности:** ISO 3290 G100-G200



### Chemische Zusammensetzung - Химический состав %

Werkstoff Материал	Cr	C	Mo	Si	Mn	Fe	Ni	WC	Co
Hastelloy B2	1,00 max	0,02 max	26,00/30,00	0,10 max	1,00 max	2,00 max	65,00/70,00	3,00/4,50	1,00 max
Hastelloy C276	14,50/16,50	0,02 max	15,00/17,00	0,8 max	1,00 max	4,00/7,00	54,00/58,00		2,50 max
Hastelloy D	1,00 max	0,12 max		7,50/10,00	0,5/1,25	2,00 max	84,00/86,00		1,50 max

Werkstoff Материал	Mittlerer Härtebereich Среднее значение твердости	Spez. Gewicht Удельный вес
Hastelloy B2	HRB 95	9,22
Hastelloy C276	HRB 90	8,88
Hastelloy D	HRC 34	7,81

## KUGELN AUS SPEZIALLEGIERUNGEN

### CARPENTER 20 CB<sub>3</sub>

Kommt in der Produktion von synthetischem Gummi, Benzin mit hohen Oktanwerten, Lösemitteln, Sprengstoffen, Kunststoffen, Synthetikfasern, in der Schwerchemie, der organischen Chemie, der Pharma- und Lebensmittelindustrie vielfältig zum Einsatz. Im Lebensmittelproduktionsprozess wird es benutzt, um das Endprodukt vor Verunreinigung durch Metalle zu schützen.

### M-50

Kommt in den Sektoren für Spezialkugellager und im Raketenbereich für Lagerkomponenten und für Lager in der Luftfahrt für Turbinenmotoren vielfältig zum Einsatz, wenn eine maximale Verschleißfestigkeit bis zu +427°C garantiert werden muss.

### TANTAL

Wird in Ventilen, Pumpen und Durchflussmessern verwendet, die gegen oxidierende Säuren beständig sein müssen. Beständig gegenüber organischen chemischen Lösungen, Meerwasser, Salzsäure, Bromwasserstoffsäure, Ameisensäure, Chlor, Brom, Iod und Kalt-Ammoniak.

### S-O SCHNELLARBEITSSTAHL

Wird im Erdölbereich und für Offshore-Bohrstationen benutzt. Bietet eine ausgezeichnete Abriebbeständigkeit gegen Gesteinsmehl, weil es sehr gute Härteeigenschaften und eine starke Verschleißbeständigkeit im Allgemeinen besitzt.

### AUF ANFRAGE HERGESTELLTE MATERIALIEN

Spezielle Kobaltlegierungen, Schnellarbeitsstahl T5, Inconel X625, Stellite, Elgiloy, Magnesium, Molybdän, Iridium, Vanadium etc. (Mindestlosgrößen erforderlich).

## ШАРИКИ ИЗ СПЕЦИАЛЬНЫХ СПЛАВОВ

### CARPENTER 20 CB<sub>3</sub>

*Широко используется в производстве синтетического каучука, высокооктанового бензина, растворителей, взрывчатых веществ, пластмассы, синтетических волокон, тяжелой химии, органической химии, фармацевтики и продуктах питания. В процессе производства продуктов питания используется для защиты конечного продукта от загрязнения тяжелыми металлами.*

### M-50

*Широко используется в отраслях производства подшипников со специальными шариками и в ракетной области для компонентов подшипников и для авиационных подшипников в турбинных двигателях, которые должны обеспечивать максимальную устойчивость к износу до +427 0°C.*

### ТАНТАЛ

*Используется в клапанах, насосах и расходомерах, устойчивых к воздействию окисляющих кислот. Материал наделен устойчивостью к органическим химическим растворам, морской воде, хлористоводородной, бромистоводородной, муравьиной кислотам, хлоргидрину, бромину и иоду, а также холодному аммиаку.*

### S-O БЫСТРОРЕЖУЩАЯ СТАЛЬ

*Используется в нефтяной промышленности и для оборудования офшорной экскавации. Обладает оптимальной устойчивостью к абразивному истиранию от воздействия каменной пыли, так как наделен высокими характеристиками твердости и сильной устойчивости к износу.*

### МАТЕРИАЛЫ, ПРОИЗВОДИМЫЕ ПО ТРЕБОВАНИЮ

*Специальные сплавы кобальта, быстрорежущей стали T5, сплавы Инконель 625, стеллит, элгиллой, магнезий, молибден, иридий, ванадий и т.п. (при поставке следует придерживаться требований минимальной партии заказа).*

#### **Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> SILIZIUMNITRID**

Das ist das Material, das wegen seiner hohen Abrieb- und Verschleißbeständigkeit im Allgemeinen am häufigsten verwendet wird. Es besitzt einen niedrigen Wärmeausdehnungsfaktor (25% dessen einer Stahlkugel) und ein Gewicht, das um 60% unter dem von Stahl liegt. Es weist ein Feingefüge auf, das speziell geeignet ist, hoch belastet zu werden. Es braucht nicht geschmiert zu werden, ist korrosionsbeständig, antimagnetisch und elektrisch isolierend. Es arbeitet bei hohen Temperaturen bis zu +1400°C effizient. Es bietet eine extrem hohe Härte und eine Oberflächengüte hoher Präzision. Kugeln aus Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> werden weitgehend in Präzisionslagern für die Luft- und Raumfahrtindustrie, für Werkzeugmaschinen, Messgeräte, mechanische Zentrifugen, Radar- und Raketenanlagen, Pumpen und Kompressoren verwendet.

#### **Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> НИТРИД КРЕМНИЯ**

*Наиболее широко применяемый тип материала за счет своей очень высокой устойчивости к износу и абразивному истиранию. Имеет низкий коэффициент теплового расширения (25% величины для стальных шаров) и малый вес, на 60% меньше, чем у стали. Наделен микроструктурой, специально разработанной для применений, где материал подвергается тяжелым нагрузкам. Не требует смазки, устойчив к коррозии, является антимагнитным и электроизолирующим материалом, его можно с успехом применять вплоть до +1400 °С. Сочетает исключительную твердость с высокой точностью производства. Шары, изготовленные из Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> широко используются в прецизионных шарикоподшипниках в аэрокосмической промышленности, в механических станках, измерительном оборудовании, центрифугах, радарх и ракетах, насосах и компрессорах.*

#### **Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 99,5% ALUMINIUMOXID**

Dieser Materialtyp zeichnet sich gegenüber den anderen besprochenen durch eine sehr hohe Kompaktheit und eine bemerkenswerte Biegefestigkeit aus, woraus sich die hohe Zuverlässigkeit ergibt. Es besitzt außerdem ein niedriges E-Modul, das dem von Stahl gleicht, wie auch eine außerordentlich geringe Wärmeleitfähigkeit.

#### **Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 99,5% ОКСИД АЛЮМИНИЯ**

*Этот материал имеет сравнительно высокую плотность и прочность на изгиб, что делает его особенно надёжным. Он имеет низкий модуль упругости (близкий к значению для стали) и очень низкую теплопроводность.*

#### **ZrO<sub>2</sub> 99,5% ZIRKONIUMOXID**

Wird in Ventilen, Pumpen und Durchflussmessern verwendet, die gegen oxidierende Säuren beständig sein müssen. Beständig gegenüber organischen chemischen Lösungen, Meerwasser, Salzsäure, Bromwasserstoffsäure, Ameisensäure, Chlorina, Bromina, Iodina und Kalt-Ammoniak.

#### **ZrO<sub>2</sub> 99,5% ОКСИД ЦИРКОНИЯ**

*Используется в клапанах, насосах и расходомерах, устойчивых к воздействию окисляющих кислот. Материал наделен устойчивостью к органическим химическим растворам, морской воде, хлористоводородной, бромистоводородной, муравьиной кислотам, хлоргидрину, бромину и йоду, а также холодному аммиаку.*

#### **Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 99,99% RUBIN**

Es handelt sich um ein nicht poröses monokristallines Gefüge, das wegen seiner besonderen Härte und extremen Verschleißbeständigkeit, wie auch dem niedrigen spezifischen Gewicht und der chemischen Trägheit verwendet wird. Es ist ein Werkstoff, der aus einem Aluminiumoxid mit einem kleinen prozentualen Anteil von Chromoxid besteht, der ihm die klassische rote Farbe verleiht, die diese Kugeln in vielen Anwendungen wie Meß- und Prüfgeräte, Ventile und Pumpen die gut sichtbar macht.

#### **Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 99,99% РУБИН**

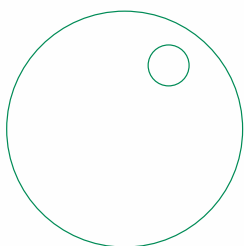
*Этот материал имеет непористую монокристаллическую структуру. Используется в случаях, когда необходима исключительно высокая устойчивость к истиранию, твердость, а также малый удельный вес и химическая инертность. Материал состоит из чистого оксида алюминия с небольшой добавкой оксида хрома, что придает ему характерный красный цвет, а это - наиболее заметная особенность таких шаров во многих применениях, таких, как измерительное и контрольное оборудование, клапаны и насосы.*

#### **Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 99,99% SAPHIR**

Material mit monokristallinem Gefüge und durchsichtigem Aussehen im Bezug zum Rubin. Wegen seiner optischen Eigenschaften und vor allem dem hohen Brechungsindex von 1,76 werden die Kugeln aus diesem Materialtyp in der Regel als chemisch träge Linsen verwendet.

#### **Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 99,99% САПФИР**

*Этот материал имеет монокристаллическую структуру и, в отличие от рубина, прозрачен. Из-за своих оптических свойств и высокого показателя преломления равного 1,76, шары этого материала в настоящее время используются в химически инертных линзах.*



## KERAMIKKUGELN, EIGENSCHAFTEN DER WERKSTOFFE КЕРАМИЧЕСКИЕ ШАРИКИ - СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ

### Physikalische Eigenschaften - Физические свойства

	Saphir und Rubin Сапфир и рубин	Aluminiumoxid Оксид алюминия	Siliziumnitrid Нитрид кремния	Zirkoniumoxid Оксид циркония
Gefüge - Структура	monokristallin - монокристалл	polykristallin - поликристалл	polykristallin - поликристалл	polykristallin - поликристалл
Chemische Formel - Химическая формула	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	ZrO <sub>2</sub>
Reinheit % - Чистота %	99,99	99,8	95,00	97,00
Dichte g/cm <sup>3</sup> - Плотность г/см <sup>3</sup>	3,99	3,90	3,20	5,50

### Thermische Eigenschaften - Тепловые свойства

	Saphir und Rubin Сапфир и рубин	Aluminiumoxid Оксид алюминия	Siliziumnitrid Нитрид кремния	Zirkoniumoxid Оксид циркония
Betriebstemperatur - Рабочая температура	-	1800	1100	1000
Schmelzpunkt - Точка плавления	2.050 °C	2.050 °C	1.900 °C	-
Erweichungspunkt Точка размягчения	1.800 °C	1.725 °C	1.400 °C	-
Spezifische Wärme bei 25°C (cal/g/°C) Удельная теплоемкость при 25°C (кал/г/°C)	0,18	0,25	0,17	-
Wärmeleitvermögen Тепловая проводимость	36 W/m <sup>2</sup> ·K	29 W/m <sup>2</sup> ·K	29 W/m <sup>2</sup> ·K	9 W/m <sup>2</sup> ·K

### Mechanische Eigenschaften - Механические свойства

	Saphir und Rubin Сапфир и рубин	Aluminiumoxid Оксид алюминия	Siliziumnitrid Нитрид кремния	Zirkoniumoxid Оксид циркония
Vickers-Härte - Твердость по Виккерсу (N/mm <sup>2</sup> )	17000	16500	24000	20000
Elastizitätsmodul - Модуль эластичности (N/mm <sup>2</sup> )	4,3x10 <sup>5</sup>	3,5x10 <sup>5</sup>	3,1x10 <sup>5</sup>	2x10 <sup>5</sup>
Bruchmodul bei 25 °C Модуль разрыва при 25 °C (N/mm <sup>2</sup> )	1800 °C	470 °C	700 °C	600
Druckfestigkeit bei 25 °C Устойчивость к сжатию при 25 °C (N/mm <sup>2</sup> )	2060	2354	2500	2100

### Chemische Beständigkeit - Химическое сопротивление

SAPHIR/RUBIN - САПФИР/РУБИН	Reaktionsträge gegenüber Säuren und sehr hohen Temperaturen - Инертный к большому количеству кислот при очень высокой температуре
ALUMINIUMOXID ОКСИД АЛЮМИНИЯ	Reaktionsträg gegenüber den meisten Säuren, aber nicht für Umgebung mit Salzsäure oder Fluorwasserstoffsäure oder starke Laugen geeignet Инертный к большому количеству кислот, но не рекомендуется использование в среде с соляной или фтористоводородной кислотой, или сильными щелочными растворами
ZIRKONIUMOXID ОКСИД ЦИРКОНИЯ	Reaktionsträge, ausgenommen gegenüber Fluorwasserstoffsäure und Schwefelsäure in starken Konzentrationen Инертный, за исключением фтористоводородной кислоты и сильных концентраций серной кислоты



## GLASKUGELN - СТЕКЛЯННЫЕ ШАРИКИ

### KALKNATROGLAS

Es ist ein Material, das gegen starke alkalische Lösungen beständig ist. Die Kalknatronglaskugeln werden hauptsächlich für Anwendungen benutzt, die keine starken mechanischen oder thermischen Belastungen ausgesetzt sind, wie Kunststofflager, Durchflussmesser, Meß- und Prüfgeräte, Tintenpatronen. Es ist der kostengünstigste Glasstyp.

### BOROSILIKATGLAS (DURAN-PYREX)

Diese Glasart besitzt eine ausgezeichnete chemische Beständigkeit gegenüber den meisten Säuren und eignet sich daher besonders für den Einsatz in Dosierpumpen und Ventilen, die mit starken Oxidationsmitteln in Berührung kommen.

### SCHWARZES GLAS

Diese Glasart wird häufig für Durchflussmesser in Medizin und Chemie und für Meß- und Prüfgeräte im Allgemeinen benutzt.

### НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВО-СИЛИКАТНОЕ СТЕКЛО (КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СТЕКЛО)

Устойчив к сильным щелочным растворам. Шары из этого материала применяются в основном там, где отсутствуют сильные механические или тепловые напряжения, например, в пластиковых опорах, расходомерах, контрольном и измерительном оборудовании, приборах и чернильных картриджах. Это самый экономичный тип стекла.

### БОРОСИЛИКАТНОЕ СТЕКЛО (DURAN-PYREX)

Благодаря своей отличной устойчивости к большинству кислот, этот тип стекла особенно подходит для измерительных насосов и клапанов, применяемых в сильных кислотных средах.

### ЧЕРНОЕ СТЕКЛО

Данный тип стекла часто используется для медицинских и химических расходомеров и для контрольного и измерительного оборудования вообще.



#### Chemische Zusammensetzung - Химический состав %

Werkstoff Материал	SiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO
Kalknatronglas - Натриево-кальциево-силикатное стекло	67	16	7	5	3	2
Borosilikatglas - Боросиликатное стекло	81	4	-	2	13	-
Schwarzes Glas - Черное стекло	69,7	15,2	3,4	-	1,3	-

Eigenschaften Свойства	Kalknatronglas Натриево-кальциево-силикатное стекло	Borosilikatglas Боросиликатное стекло	Schwarzes Glas Черное стекло
Spez. Gewicht - Удельный вес	2,50	2,23	2,55
Härte (Кнооп-Кhn) - Твердость по Кноопу (Кhn)	465	418	405
Schmelzpunkt °C - Точка плавления °C	695	820	650
Max. Betriebstemperatur (mechanisch) Макс. температура устойчивости к нагрузкам (механические)			
Normal °C - Обычная °C	110	230	110
Extrem °C - Экстремальная °C	460	490	380
Beständigkeit gegen thermische Belastung Термостойкость	17 °C	53 °C	18 °C

Eigenschaften - Свойства	Durchmesser - Диаметр	Präzisionsgrad - Степень точности	
		Standard - Стандарт	Auf Anfrage - На заказ
Kalknatronglas - Натриево-кальциево-силикатное стекло	1 mm bis/до 50 mm	± 0,01 mm	G100-200-500-1000 zur Reinigung/для очистки
Borosilikatglas (Pyrex) - Боросиликатное стекло (Pyrex)	1 mm bis/до 50 mm	± 0,01 mm	G28-40-100
Schwarzes Glas - Черное стекло	1 mm bis/до 50 mm	± 0,01 mm	G28-40-100

## KUNSTSTOFFKUGELN

Die Kunststoffkugeln werden unter Benutzung von Polymerharzen von Standard- und Spezialtypen mit Durchmessern von 1,50 mm bis 150 mm hergestellt. Durch die Benutzung von Kunststoffkugeln ist es möglich, Kugeln aus nichtrostendem Stahl oder Metall in verschiedenen industriellen Anwendungen mit einem Preis zu ersetzen, der in der Regel unter dem von Metallkugeln liegt. Die Kugeln aus Kunststoff bieten vor allem den Vorzug eines sehr geringen spezifischen Gewichts und eines sehr geringen Gewichts. Außerdem weisen sie eine bemerkenswerte Hitzebeständigkeit auf und garantieren einen sehr leisen Lauf und somit vollständiges Fehlen von Lärm und Reibung. Sie verlangen auch keine Schmierung wie die traditionellen Metallkugeln. Eine weitere wichtige Eigenschaft ist die hohe Beständigkeit gegenüber Oxidation und Abrieb. Auch in Umgebungen mit hoher Korrosion gestattet ihre Benutzung eine lange Haltbarkeit der Komponente. Außerdem sind sie elektrisch und thermisch isolierend und nicht magnetisch. Es ist möglich, unter einer Palette von Kunststoffen mit unterschiedlichen Eigenschaften den Typ des synthetischen Materials zu wählen, der am besten geeignet ist. Zu den häufigsten Anwendungen gehören Lager und Rollen aus Kunststoff, Kugelführungen für Möbelbeschläge, Mikrosprüh-pumpen, Dosierer, Pumpen und Ventile, Präzisionsgeräte, Meß- und Prüfgeräte, Fotoapparate und pharmazeutische Einrichtungen, Computer, Klimaanlage, Automatisierung, Fotokopierer, Einrichtungen für die Erdölindustrie.

### Eigenschaften der wichtigsten Kunststoffe

#### NYLON (PA)

Unlöslich in allgemeinen Lösemitteln, Laugen, verdünnten mineralischen Säuren und organischen Säuren. Vor allem beständig gegen Laugen, Öle und Fette bei Temperaturen bis zu 150°C, anorganische Salzlösungen, aromatische Kohlenwasserstoffe, niedere Alkohole, Benzin, Ether, Treibstoffmischungen, Mineralöle. Weist hohe Beständigkeit, Steifheit und Härte auf.

#### DELIN (ACETYLHARZ, POM)

Polymerharz mit ausgezeichneter mechanischer und chemischer Beständigkeit und guten elektrisch isolierenden Eigenschaften. Beständig gegen anorganische Salzlösungen, aliphatische, aromatische und chlorierte Kohlenwasserstoffe, niedere Alkohole, Ether, Treibstoffgemische, Mineralöle und Fette. Aus diesem Material hergestellte Kugeln werden oft für Gleitbeschläge an Tischen und Schubläden, Lager von Möbeln, Rollen, Ventile und elektronische Bauteile verwendet.

#### POLYPROPYLEN (PP)

Ausgezeichnete chemische Beständigkeit, geringes spezifisches Gewicht (geringer als Wasser) und höchster Schmelzpunkt unter den Thermoplasten. Es ist ein hervorragender elektrischer Isolator und besitzt eine niedrige Dielektrizitätskonstante. Es wird oft verwendet, wenn allgemein eine Schwimmfähigkeit auf Flüssigkeiten gefordert wird. Es ist ideal für Geräte zur Bluttransfusion, Füllstandsanzeiger und Deo-Roller geeignet. Sehr beständig gegen Chemikalien wie Säuren, Laugen, Alkohole, Benzin, Wasser, Öle, Fette, Reinigungsmittel, Fruchtsäfte und Milch. Nicht beständig gegenüber aromatischen und chlorierten Kohlenwasserstoffen. Polypropylen Kugeln sind perfekt für alle medizinischen und pharmazeutischen Anwendungen geeignet.

## ПЛАСТМАССОВЫЕ ШАРИКИ

Пластиковые шары производятся с использованием обычной и специальной полимерной резины, их диаметры от 1.5 мм до 150 мм. Могут использоваться вместо шаров из обычной или нержавеющей стали в различных областях промышленности; их цена меньше, чем цена металлических. Пластиковые шары обладают очень малым удельным весом, а значит легкостью. Также, эти шары обладают высокой устойчивостью к нагреву и обеспечивают гладкий и бесшумный ход без трения. В отличие от традиционных металлических шаров они не требуют смазки. Другим их важным свойством является великолепная устойчивость к окислению, что позволяет использовать их в коррозионно-активных средах в течение длительного времени. Они также обеспечивают электрическую и тепловую изоляцию, являются немагнитными. Наиболее подходящий тип синтетического материала может быть выбран из большого набора пластиков с различными характеристиками. Наиболее распространённые применения: пластиковые опоры и ролики, шарикоподшипники для мебели, микронасосы для спреев, распределители, клапаны и насосы, прецизионные приборы, контрольное и измерительное оборудование, фотографическое и фармацевтическое оборудование, компьютеры, кондиционеры, автоматизационное оборудование, фотокопирующие устройства и промышленное нефтеносное оборудование.

### Характеристики основных пластических материалов

#### НЕЙЛОН (РА)

Нерастворим традиционными растворителями, щелочами, разбавленными неорганическими кислотами и органическими кислотами. Кроме того, устойчив к щелочам, смазкам на основе нефтяных масел при температурах до 150 °C, неорганическим растворам солей, ароматическим углеводородам, слабым спиртам, бензину, простым эфирам, топливным смесям, минеральным маслам. Имеет отличные характеристики по прочности, твердости и упругости.

#### ДЕЛРИН (ПОЛИАЦЕТАЛЬ - POM)

Полимер с отличной механической и химической устойчивостью и хорошими электрическими свойствами. Устойчив к неорганическим растворам солей, алифатическим, ароматическим и хлорированным углеводородам, слабым спиртам, эфиру, горючим смесям, нефтепродуктам и смазкам. Шары, изготовленные из этого материала, часто используются для свободноскользящих направляющих столов и ящиков, опор мебели, роликов, клапанов и электронных компонентов.

#### ПОЛИПРОПИЛЕН (PP)

Отличная химическая устойчивость, малый удельный вес (легче воды) и самая высокая в группе пластиков температура плавления. Превосходный электрический изолятор, имеет низкую диэлектрическую постоянную. Часто применяется там, где необходима плавучесть жидкости на поверхности. Идеально подходит для оборудования, используемого для переливания крови, индикаторов уровня, шариковых дезодорантов. Обладает высокой устойчивостью к таким химическим веществам как кислоты, щелочи, спирты, бензин, вода, нефть, смазки, моющие средства, фруктовые соки и молоко. Неустойчив к ароматическим углеводородам и хлоратам. Идеален для медицинских и фармацевтических применений.

#### POLYSTYROL (PS)

Ein preiswertes Thermoplast mit hervorragender Beständigkeit gegenüber Abrieb und starken Schlägen. Wird allgemein für verschiedene medizinische, pharmazeutische und elektronische Zwecke verwendet.

#### ПОЛИСТИРОЛ (PS)

*Недорогой термопластик с отличной устойчивостью к абразивному истиранию и сильным толчкам. Обычно используется для различных медицинских, фармацевтических и электронных применений.*

#### TEFLON (PTFE)

Material mit ausgezeichneter chemischer Beständigkeit gegenüber industriellen Säuren, anorganischen Salzlösungen, Laugen, Kryoflüssigkeiten, Kohlenwasserstoffen. Es gibt kein Lösemittel, das die Kugeln beschädigen kann. Wegen der selbstschmierenden Wirkung ist es für alle Einsätze geeignet, die eine starke chemische Beständigkeit verlangen.

#### ТЕФЛОН (PTFE)

*Исключительно устойчив к большинству промышленных кислот, неорганическим растворам солей, едким веществам, криогенным жидкостям и углеводородам. Не подвергается действию растворителей. Самосмазывающийся материал. Рекомендуется для использования в тех случаях, когда необходима высокая химическая устойчивость.*

#### POLYETHYLEN (PE)

Besitzt eine geringe Dichte gegenüber anderen Kunststoffen und eignet sich, wenn allgemein eine Schwimmfähigkeit auf Flüssigkeiten gefordert wird. Verfügt über eine sehr robuste Beschaffenheit und eine starke Dehnfestigkeit, wie auch ausgezeichnete elektrische und dielektrische Eigenschaften. Nimmt sehr wenig Wasser auf, hat eine hohe chemische Beständigkeit, beständig gegenüber verdünnten Säuren, Laugen, alkoholhaltigen Lösemitteln, Benzin, Wasser, Fetten und Ölen. Nicht beständig gegen oxidierende Säuren, Ketone, aromatische und chlorierte Kohlenwasserstoffe und Reinigungsmittel. Es ist ein geruchloses Material, das für Lebensmittel verwendet werden kann.

#### ПОЛИЭТИЛЕН (PE)

*Этот материал имеет малую по сравнению с другими пластиками плотность. Подходит для применений, где необходима плавучесть. Очень прочный и устойчивый к растяжению. Имеет отличные электрические и изолирующие характеристики. Поглощает очень мало воды, обладает высокой химической устойчивостью, устойчив к разбавленным кислотам, щелочам, растворителям, спиртам, бензину, воде, смазкам и нефтепродуктам. Неустойчив к оксикислотам, кетонам, ароматическим и хлорированным углеводородам и моющим средствам. Не имеет запаха, нет противопоказаний для использования его с продуктами питания.*

#### VULKOLLAN (PUR)

Das ist ein Polyurethan mit hervorragender Abriebfestigkeit und mit dem Vorteil, dass es sich die Kugel an Fehler des Kugelgehäuses anpassen kann. Ist beständig gegenüber Treibstoffgemischen, Fetten, Ölen, Alkoholen, Benzin, Ozon, Sauerstoff sowie schwachen Säuren und Laugen. Nicht beständig gegenüber starken Säuren und Laugen, aromatischen Alkoholen, heißem Wasser, heißer Luft, gesättigtem Dampf und einigen Kraftstoffadditiven.

#### ВУЛКОЛЛАН (PUR)

*Полиуретан с отличной устойчивостью к абразивному истиранию. Обладает способностью приспосабливаться к любым несовершенствам гнезда шара. Устойчив к горючим смесям, смазкам, маслам, спиртам, бензину, озону, кислороду, слабым кислотам и щелочам. Неустойчив к сильным кислотам и щелочам, ароматическим спиртам, горячей воде, горячему воздуху, насыщенному пару и некоторым добавкам к бензину.*

#### TORLON

Diese Kugeln haben eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber schweren Lasten und Druck. Sie werden in Lagern und Schwerlast-Bootbeschlägen verwendet.

#### ТОРЛОН

*Обладает высокой устойчивостью к большим нагрузкам и сжатиям. Используется в опорах и корабельном фиттинге, испытывающем большие нагрузки.*

#### Liste der Materialien, die für Kunststoffkugeln verwendet werden

Nylon, Delrin, Celcon, Hostaform ABS, Plexiglass, Polycarbonat (Lexan), Polyethylen HDPE und LDPE, Polystyrol, Polypropylen, PVC, Torlon, Teflon. Auf Anfrage können auch gefärbte Kugeln, mit Mineralfasern und Glasfasern verstärkte Kugeln geliefert werden.

#### Перечень материалов, используемых для изготовления пластиковых шаров

*нейлон, делрин, целкон, хостаформ, ABS, плексиглас, поликарбонат (lexan), полиэтилен высокой и низкой плотности, полистирол, полипропилен, PVC, торлон, тефлон. По требованию, производятся цветные шары, шары, заполненные минеральным волокном и стекловолокном.*

## KUNSTSTOFFKUGELN - ПЛАСТМАССОВЫЕ ШАРИКИ

Durchmesser / Диаметр		Durchmesser / Диаметр		Durchmesser / Диаметр	
mm	Zoll/дюймы	mm	Zoll/дюймы	mm	Zoll/дюймы
1		15		41,275	1 5/8
1,2		15,081	19/32	42,862	1 11/16
1,5		15,875	5/8	44,450	1 3/4
2		16		45	
2,381	3/32	16,669	21/32	46,038	1 13/16
2,5		17		47,625	1 7/8
3		17,462	11/16	49,212	1 15/16
3,175	1/8	18		50	
3,5		18,256	23/32	50,800	2
3,969	5/32	19,050	3/4	53,975	2 1/8
4		19,844	25/32	55	
4,5		20		57,150	2 1/4
4,762	3/16	20,638	13/16	60	
5		21		60,325	2 3/8
5,5		22		63,500	2 1/2
5,556	7/32	22,225	7/8	65	
6		23		66,675	2 5/8
6,350	1/4	23,812	15/16	69,850	2 3/4
6,5		24		70	
7		25		73,025	2 7/8
7,144	9/32	25,400	1	75	
7,5		26		76,200	3
7,938	5/16	26,988	1 1/16	80	
8		28		82,550	3 1/4
8,5		28,575	1 1/8	85	
8,731	11/32	30		88,900	3 1/2
9		30,162	1 3/16	90	
9,525	3/8	31,750	1 1/4	95	
10		32		95,250	3 3/4
10,319	13/32	33,338	1 5/16	100	
11		34			
11,112	7/16	34,925	1 3/8		
11,906	15/32	35			
12		36			
12,700	1/2	36,512	1 7/16		
13		38			
13,494	17/32	38,100	1 1/2		
14		39,688	1 9/16		
14,288	9/16	40			



## KUNSTSTOFFKUGELN - ПЛАСТМАССОВЫЕ ШАРИКИ



### Präzisionsgrade und Toleranzen - Степень точности и допуски

Grad Класс	Toleranz auf $\varnothing$ ( $\mu\text{m}$ ) Допуск на $\varnothing$	Toleranz auf Rundheit ( $\mu\text{m}$ ) Допуск на сферичность
GR.I	$\pm 25$	$\pm 12$
GR.II	$\pm 50$	$\pm 25$
GR.III	$\pm 127$	$\pm 127$

### Oberflächengüte - Поверхностная обработка

GR.I und II	Oberfläche geschliffen und poliert - Галтованная и полированная поверхность
GR.III	Oberfläche geschliffen und maschinengefertigt - Галтованная поверхность и машинная обработка

### Einfärbung auf Anfrage - Расцветки на заказ

Rot/Красный	Grün/Зеленый	Gelb/Желтый	Orange/Оранжевый	Blau/Синий	Schwarz/Черный	Grau/Серый
-------------	--------------	-------------	------------------	------------	----------------	------------

### Durchmesser - Диаметр

### Grammgewicht pro 100 Stück - Вес в граммах на 100 штук

mm	Zoll/дюймы	PA	POM	PP	POM
1	-	-	0,076	-	-
1,2	-	-	0,131	-	-
1,5	-	-	0,256	-	-
2	-	0,414	0,607	0,394	-
2,381	3/32	0,698	1,02	0,665	-
2,5	-	0,92	1,18	0,78	-
3	-	1,59	2,05	1,34	1,78
3,175	1/8	1,90	2,44	1,60	2,12
3,969	5/32	3,69	4,74	3,11	4,12
4	-	3,78	4,85	3,18	4,21

## KUNSTSTOFFKUGELN - ПЛАСТМАССОВЫЕ ШАРИКИ

Durchmesser - Диаметр		Grammgewicht pro 100 Stück - Вес в граммах на 100 штук			
mm	Zoll/дюймы	PA	POM	PA	POM
4,762	3/16	6,41	8,23	5,39	7,15
5	-	7,39	9,48	6,22	8,24
5,556	7/32	10,1	12,9	8,49	11,3
6	-	12,7	16,3	10,7	14,1
6,35	1/4	14,8	19,0	12,5	16,5
7	-	20,3	26,0	17,1	22,6
7,144	9/32	21,5	27,7	18,1	24,0
7,938	5/16	29,6	38,0	24,9	33,0
8	-	30,2	38,7	25,4	33,60
9	-	43,1	55,4	36,3	48,1
9,525	3/8	51,0	65,5	42,9	56,9
10	-	59,1	75,8	49,7	65,9
10,319	13/32	63,6	81,7	53,6	71,0
11	-	78,6	101,0	66,1	87,7
11,112	7/16	81	104	68,2	90,4
12	-	102	131	85,8	114
12,7	1/2	121	155	102	135
13	-	130	167	109	145
14	-	162	208	137	181
14,288	9/16	172	221	145	192
15	-	200	256	168	223
15,0,81	19/32	203	260	170	226
15,875	5/8	237	304	200	264
16	-	241	310	203	269
18	-	245	443	290	385
18,256	23/32	359	461	302	401
19	-	408	524	343	455
19,05	3/4	408	524	343	455
19.5	-	438	562	369	488
20	-	414	607	394	525
21	-	479	698	456	607
22	-	629	808	530	702
22,225	7/8	649	834	547	724
25	-	922	1183	776	1029
30	-	1,6	2,0	1,3	1,8
40	-	3,8	4,8	3,2	4,2
45	-	5,4	6,9	4,5	6,0
50	-	7,4	9,5	6,2	8,2
60	-	12,7	16,3	10,7	14,1
70	-	20,3	26,0	17,1	22,6
80	-	30,2	38,7	25,4	33,6
90	-	43,1	55,4	36,3	48,1
100	-	59,1	75,8	49,7	65,9

## KUNSTSTOFFKUGELN - ПЛАСТМАССОВЫЕ ШАРИКИ

Index der Dauerhitzebeständigkeit Устойчивость к постоянной нагреву	
Werkstoffe - Материалы	Temperatur in °C Температура в °C
Silikon - Силикон	315
Teflon - Тефлон	287
Phenolharz - Фенопласт	232
Nylon - Нейлон	163
Polypropylen - Полипропилен	149
Polycarbonat - Поликарбонат	121
Polyester - Полиэфир	121
Polyethylen HDPE Плотный полиэтилен	121
Acetal - Дерлин	105
Polyurethan - Полиуретан	94
Acryl - Акрил	82
Polystyrol - Полистирол	76



### Technische Eigenschaften der Kunststoffkugeln - Технические характеристики пластиковых шаров

Symbol Обозначения ISO	Handelsname Торговое название	Chemische Bezeichnung Химическое название	Allgemeine Eigenschaften Общие свойства		Mechanische Eigenschaften Механические свойства						
			Spez. Gewicht Удельный вес	Wasseraufnahme Поглощение в воде	Zugfestigkeit Прочность на разрыве	Zugdehnung Растяжимость	Elastizitäts- und Zugmodul Модуль упругости по растяжению	IZOD-Kerbschlag- zähigkeit Сопротивление удару IZOD	Charpy-Schlagzä- higkeit Сопротивление удару по Шарну	Rockwell-Härte Konvent. Nummer Твердость по Роквеллу Условный номер	Shore-Härte Konvent. Nummer Твердость по Шору Условный номер
PE	Polyethylen	Polyethylen - Полиэтилен MG 300.000	0,95 DIN 53479	< 0,01 ASTM D.570	330 DIN 53445	> 800 DIN 53455	4200-12500 ASTM D.638	ohne Bruch Без излома DIN 53453		60-70 ASTM D.785	64 DIN 53505 Skala-Шкала D
		Polyethylen - Полиэтилен MG 500.000	0,95 DIN 53479	< 0,01 ASTM D.570	330 DIN 53445	> 600 DIN 53455	4200-12500 ASTM D.638	ohne Bruch Без излома DIN 53453		60-70 ASTM D.785	64 DIN 53505 Skala-Шкала D
		Polyethylen - Полиэтилен MG 1.000.000	0,95 DIN 53479	< 0,01 ASTM D.570	440 DIN 53445	> 450 DIN 53455	4200-12500 ASTM D.638	ohne Bruch Без излома DIN 53453		60-70 ASTM D.785	64 ÷ 67
PP	Moplen	Polypropylen Полипропилен	0,90	0,01 ÷ 0,03 ASTM D.570	320 ASTM 638	100 ASTM 638	1000-15500 ASTM D.638	17 kg cm/cm mit int. 23 °C		80-110 ASTM D.785	80 D
PTFE	Teflon	Polytetrafluorethylen Поли-тетрафторэтилен	2,1 ÷ 2,3 ASTM D. 792	0,005 ASTM D.570	150 ÷ 300 ASTM 638	100 ÷ 300 ASTM 638	3500-6300 D.747	16 kg cm/cm (bei 23 °C) ASTM D.256			D 50 ÷ D 65 ASTM D.638
PS	Polystyrol	Schlagfestes Polystyrol Устойчивый к удару полистирол	1,05	0,1	350	20	17000	5 ÷ 30		M 40-70	
ABS	Sico Elex	ABS Terpolymer Тройной сополимер ABS	1,04	0,5	450	4	21000	11 ÷ 32 ASTM D.526	9	R 107 ÷ 115	
PVC	Sicodur	Steifes Polyvinylchlorid Неэластичный поливинилхлорид	1,40 ASTM D.792	0,1 ASTM D.570	550 (Streckgrenze- течение) ASTM 638	120 ASTM D.638	25000-40000 ASTM D.638	4,3 kg cm/cm (bei 25 °C) ASTM D.256		90 Skala-Шкала L ASTM D.785	
PA	Nylon	Polyamid - Полиамид 6.6	1,14 ASTM D.792	8 ASTM D.570	760 ASTM 638	60 ASTM638	17000 ASTM638	8 (bei 25 °C) ASTM D.256		115 Skala-Шкала R	80 D
PC	Lexan	Polycarbonat Поликарбонат	1,20 (bei 23 °C) ASTM D.792	0,35 (bei 23 °C) 0,58 (bei 100°C)	670 ASTM 638 und 882	110 ASTM 638 und 882	23900 ASTM 638 und 882	16 FE/Lb		70 Skala-Шкала M 118 Skala R	
			1,2	0,3 ASTM D.570	600 (bei 25°C) ASTM	75 ASTM 638	24000 (bei 25°C) ASTM 638	22 (bei 25°C) ASTM 638	124 Skala R		
POM	Delrin Celcon	Polyoxymethylen (Delrin) Полиоксиметилен (Делрин)	10,42 ASTM D.792	0,9 ASTM D.570	680 ASTM D.638	75 ASTM D.638	20000 ASTM D.638	18 (bei 25 °C) 10 (bei 40 °C) ASTM D.256		120 Skala-Шкала R ASTM D.785	
PUR		Polyurethan mit hohem MG Vulkollan V 64 Высокомолекулярный полиуретан Вулколлан V 64	1,26		300 ASTM D.412			38 ASTM D.1054			64 A ASTM D.1706
		Polyurethan mit hohem MG Vulkollan V 80 Высокомолекулярный полиуретан Вулколлан V 80	1,26		350 ASTM D.412			40 ASTM D.1054			80 A ASTM D.1706
		Polyurethan mit hohem MG Vulkollan V 90 Высокомолекулярный полиуретан Вулколлан V 90	1,26		350 ASTM D.412			39 ASTM D.1054			90 A - 42 D ASTM D.1706
		Polyurethan mit hohem MG Vulkollan V 94 Высокомолекулярный полиуретан Вулколлан V 94	1,26		350 ASTM D.412			38 ASTM D.1054			94 A - 45 D ASTM D.1706

## KUGELN AUS SYNTHETISCHEM WERKSTOFF

### TORLON

Ein Polymer, das sich nicht verformt und eine starke Beständigkeit gegenüber Lasten und hohen Temperaturen aufweist. Er besitzt wichtige Vorzüge gegenüber Metallen oder anderen Kunststoffen, die nicht in der Lage sind, hohe Temperaturen oder schwere Lasten zu ertragen. Torlon ist ein Werkstoff mit einem geringeren Gewicht als die anderen, der keine Korrosion erleidet, keine Schmierung verlangt, kompakt und zäh ist, der starke Drücke, Deformationen und Stöße ertragen kann, der gegenüber Abrieb, hydraulischen Flüssigkeiten, Kohlenwasserstoffen und Brenngasen beständig ist. Diese Eigenschaften gestatten es dem Torlon, ideal für zahlreiche industrielle Anwendungen zu sein, wie pneumatische und hydraulische Ventile, Segelbootbeschläge, Lager für lineare Bewegungen, Steuerventile. Wegen des geringen Gewichts und der niedrigen Trägheit bietet Torlon bei Druckänderungen eine schnellere Reaktion als Metalle. Es gewährleistet eine bessere Festigkeit bei niedrigen Drücken. Wegen der selbstschmierenden Eigenschaften werden Torlon Kugeln durch Schmutz oder Fette, welche die Leistungen beim Betrieb verringern könnten, nicht angegriffen. Torlon Typ 4203 enthält 3% eines Pigments und 0,5% Additiv. Torlon 4301 ist für Bedingungen hoher Reibung und hohen Abriebs entwickelt worden und enthält 12% Grafitpulver und 3% Additiv.

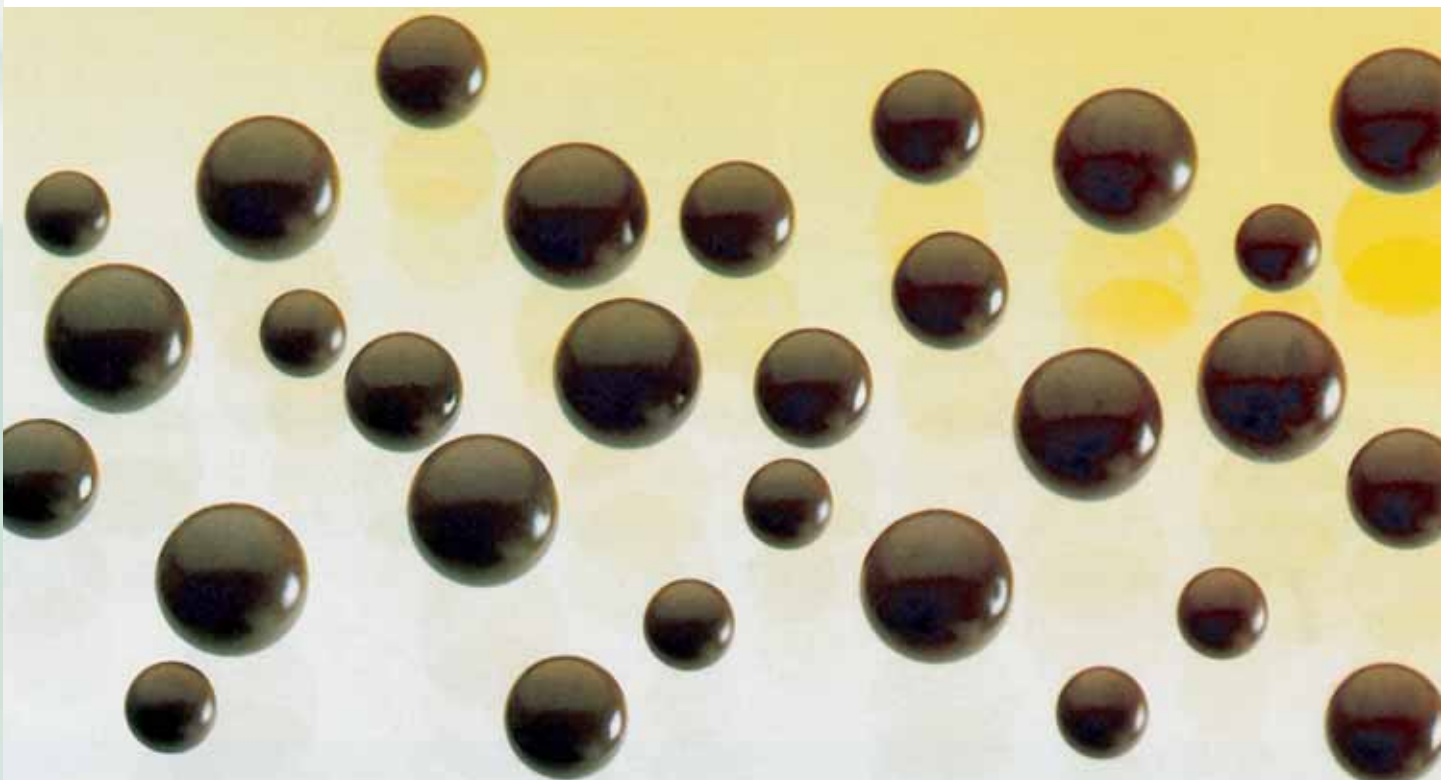
**Bruchprüfung mit parallelen Platten (auch Test des kritischen Punktes der Druckfestigkeit genannt):** Diese Prüfung legt das Ausmaß des maximalen Last fest, bei der es möglich ist, eine kritische Bruchstelle oder den Gesamtbruch des untersuchten Prüflings zu beobachten. Auf der oberen Platte einer Prüfeinrichtung wird eine Last angebracht, die den Test bei einer Geschwindigkeit von 1,3 mm/min ausführt, bis der kritische Punkt erreicht wird. Die maximale Last und die Durchbiegung unter Belastung werden durch das Auslesen der von der Maschine bei der Prüfung verzeichneten Daten erfasst und die bleibende Verformung wird unter Belastung gemessen. Die ermittelten Werte stellen den Mittelwert einer Stichprobe von 10 untersuchten Prüflingen dar.

## СИНТЕТИЧЕСКИЕ ШАРИКИ

### ТОРЛОН

Полимер, не подверженный деформации и устойчивый к нагрузкам при высоких температурах. Обладает рядом преимуществ по сравнению с металлическими и другими пластиковыми шарами, которые не выдерживают высоких температур или больших нагрузок. Торлон - это материал, который легче остальных, не подвержен коррозии, не требует смазки. Крепкий и жесткий, выдерживает сильные сжатия и удары. Устойчив к абразивному истиранию и гидравлическим жидкостям, углеводородам и горючим газам. Благодаря своим характеристикам, торлон - идеальный материал для многих промышленных применений, таких, как пневмо- и гидроклапаны, морские приборы, подставки для линейного перемещения и контрольные клапаны. Торлон, благодаря малому удельному весу и инертности, обеспечивает быстрый отклик на изменения давления по сравнению с металлами, гарантируя лучшую несущую способность при низком давлении. Поскольку шары из этого материала самосмазываются, они не подвержены воздействию загрязнений и жиров, отрицательно влияющих на их работу. Торлон типа 4203 содержит 3% пигмента и 0,5% добавок. Торлон 4301 специально разработан для условий с большим трением и абразивностью, содержит 12% графитового порошка и 3% добавки.

**Тест на разрушение с использованием параллельных пластин (также известный как тест на предел прочности при сжатии):** этот тест определяет максимальную нагрузку, при которой наблюдается разрушение или полное раздробление. Нагрузка прилагается на верхнюю пластину со скоростью 1.3 мм/мин. до тех пор, пока не достигается критическая точка. Максимальная нагрузка и отклонение при сжатии получают считыванием показаний прибора во время теста, измеряется также постоянная деформация при нагрузке. Представленные данные - результат усреднения по 10 тестированным экземплярам.



### Torlon - Торлон 4203 L

Kugeldurchmesser Диаметр шара	Durchbiegung unter Belastung Отклонение под нагрузкой	Bleibende Verformung Постоянная деформация	Kritischer Punkt Критическая точка
mm	mm	mm	kg
6,350	3,33	2,50	812
9,525	5,28	3,91	1710
12,70	6,73	4,90	2790

Die Druckversuche legen das Vermögen der Kugel fest, eine Last von 150 kg für 5 Sekunden tragen zu können, wenn man eine Werkstofftestmaschine benutzt. Die Last wird mit einer Geschwindigkeit von 1,33 mm/min auf die obere Fläche angelegt. Die bleibende Verformung wird durch die Änderung des Durchmessers gemessen, die sich sofort bei Testende ergibt. Die Durchbiegung unter Belastung stellt die Gesamtänderung des Durchmessers bei angelegter Last dar und wird mit einem auf der Maschine angebrachtem Datenschreiber abgelesen. Die Daten werden durchschnittlich mit 10 Prüflingen ermittelt.

Тесты на сжатие определяют способность шара выносить нагрузку 150 кг в течение 5 секунд с использованием тестового прибора. Нагрузка прилагается к верхней плоскости со скоростью 1,33 мм/мин. Измеряется также постоянная деформация как изменение диаметра, записанное сразу после проведения теста. Отклонение под нагрузкой представляет собой полное изменение диаметра с примененной нагрузкой и измеряется записывающим устройством прибора. Представленные данные - результат усреднения по 10 образцам.

### Druck - Torlon/ Торлон 4203 L

Kugeldurchmesser Диаметр шарика	Bleibende Verformung Постоянная деформация	Physikalische Eigenschaften Физические свойства
mm	mm	
6,35	0,9	kein Bruch - Без разлома
9,53	0,2	kein Bruch - Без разлома
12,70	0,1	kein Bruch - Без разлома

**Produzierte Durchmesser:** von 3,175 mm bis 25,40 mm  
**Диаметр изделий:** от 3,175 мм до 25,40 мм

### Toleranzen - Допуски

Auf/На Ø	± 0,025 mm
Auf die Rundheit - На сферичность	± 0,012 mm
Oberflächenrauheit - Шероховатость поверхности	20-50 RA

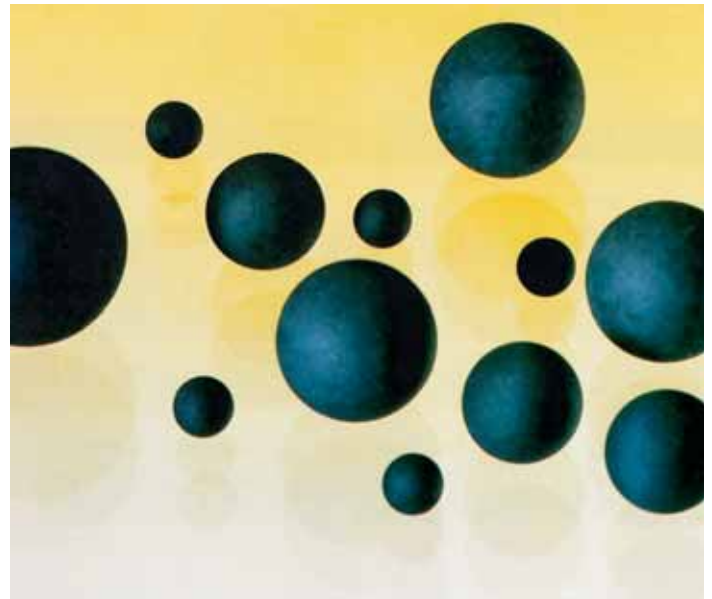
### Physikalische Eigenschaften - Torlon / Физические свойства - Торлон 4203 L

	ASTM Methode ASTM метод	Torlon 4203 L Торлон 4203 L	Torlon 4301 Торлон 4301
		g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>
Zugfestigkeit Предел прочности на разрыв	D 1708		
Bei/При 23 °C		1950	1670
Bei/При 230 °C		670	745
Zugmodul - Модуль растяжения	D 1708	50000	67000
Druckfestigkeit - Предел прочности на сжатие	D 695	2260	1690
Rockwell-Härte, E - Твердость по Роквеллу-E	D 758	86	72

## GUMMIKUGELN - КАУЧУКОВЫЕ ШАРИКИ

Die moderne Technologie gestattet es, unter einer Vielzahl von Elastomeren zu wählen und daher Spezialmischungen zu erhalten, die mit jeder Art Flüssigkeit kompatibel sind. Die Kugeln, die mit diesen Materialien hergestellt werden, haben die Eigenschaft, sehr eingeeengte Toleranzen zu besitzen, sehr vielseitig und leise zu sein und außerdem korrosionsbeständig zu sein und keine Schmierung zu verlangen. Die häufigsten Anwendungen sehen Sicherheits- und Rückschlagventile, Vergaser, leichte Sonderlager, Absperrhähne, Getränkeautomaten, Batterieprüfer und Medizingeräte vor. Für hochspezifische Anwendungen wie Dampfeinwirkung, korrosive Flüssigkeiten oder hohe Temperaturen werden auf Anfrage besondere Mischungstypen angefertigt.

Современная технология предоставляет множество эластомеров, из которых мы можем выбрать наиболее подходящие для производства специальных смесей, совместимых с любым видом жидкости. Шарик, изготовленный из таких материалов, обладает достаточно жесткими характеристиками по допускам. Помимо устойчивости к коррозии они бесшумные и крайне универсальны, и совершенно не требуют смазки. Данные шары широко применяются в производстве предохранительных и невозвратных клапанов, карбюраторов, легких специальных подшипников, сантехнической арматуры, автоматов по продаже напитков, аккумуляторных вольтметров, медицинского оборудования. Особенные смеси изготавливаются по требованию для высокотехнологических специальных применений, таких как воздействие пара, коррозионных жидкостей или высоких температур.



### NBR (NITRYLGUMMI)

Das ist der vielseitigste Typ der Elastomere und das Material, das eine hohe Anpassungsfähigkeit an den Schließzitz aufweist. NBR-Kugeln bestehen aus einer Spezialmischung mit 70 Shore-Härte, die spezifisch für Anwendungen ist, bei denen die Kugel einer Vielzahl von hydraulischen Flüssigkeiten oder Produkten mit Wasser ausgesetzt ist. Diese Art Mischung eignet sich besonders, um auf eingeeengte Toleranzwerte für diese Art weiches Material geschliffen zu werden. Spitzenlose Rundschleifmaschinen gestatten das Erhalten von optimalen Toleranzen bei Rundheit und Durchmesser. Automatische Kalibrier- und Messsysteme werden benutzt, um weitere dimensionale und Qualitätskontrollen auf der Fertigungslinie zu gewährleisten. Auf Anfrage werden Fertigungen von Kugeln mit metallischem Innenkern und Gummibeschichtung ausgeführt. Die NBR-Kugeln sind beständig gegen Wasser, mineralische Öle und Fette, aliphatische Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Salzlösungen.

### NBR (НИТРИЛБУТАДИЕНОВЫЙ КАУЧУК)

Самый универсальный эластомер и материал, имеющий хорошие качества приспособляемости к гнезду. Шарик из каучука NBR изготовлен из специальной смеси с твердостью по Шору равной 70, специально предназначенные для применений, в которых шарик подвергается различным гидравлическим жидкостям или изделиям, содержащим воду. Данная смесь идеально подходит для корректировки на значения узкого предела допусков для этого мягкого материала. Бесцентровое шлифование позволяет поддерживать оптимальные допуски на диаметре и на круглости. Автоматические системы калибровки и измерений применяются с целью обеспечения дополнительных размерных и качественных проверок на линии производства. На заказ, выполняются работы по изготовлению шариков с металлическим внутренним сердечником и наружным резиновым покрытием. Шарик из NBR устойчивы к воздействию воды, масел и минеральных смазок, алифатических углеводородов, спиртов, неорганических растворов солей.

### EPDM (ETHYLEN PROPYLEN)

EPDM-Kugeln sind besonders beständig gegen Essigsäure, Aceton, Ammoniak, starke Laugen, Ether, Ethylenoxid, Ozon, Fluorwasserstoffsäure und Salpetersäure (geringe Konzentrationen). Empfohlenes Material für hohe Temperaturen in Wasser oder Dampf und für wässrige chemische Lösungen.

### EPDM (ЭТИЛЕН ПРОПИЛЕН)

Резиновые шарик из EPDM особенно устойчивы к уксусной кислоте, ацетону, аммиаку, сильным щелочам, эфирам, оксиду этилена, озону, фтористоводородной и азотной кислотам (низкой концентрации). Материал, рекомендуемый для применений в средах с высокой температурой, водой или паром и с водными химическими растворами.

### VITON (FLUORELASTOMER)

Material, das für die Beständigkeit gegen korrodierende Flüssigkeiten bekannt ist. Die Viton-Kugeln sind außergewöhnlich hitzebeständig bis +220 °C und Wasser, Dampf, Ozon, Alkohole, verdünnte und konzentrierte Säuren, verdünnte und konzentrierte Laugen, Salzlösungen.

### VITON (ФТОРЭЛАСТОМЕР)

Материал известен своей устойчивостью к воздействию коррозионных жидкостей. Шарик из материала Витон особенно устойчивы к высоким температурам до + 220 °C и воде, пару, озону, спиртам, разведенным и концентрированным кислотам, неорганическим растворам солей.

### VMQ (SILIKON)

Die Silikon-Kugeln sind beständig bis zu +200 °C, gegen pflanzliches Fett und Öl, Ozon, verdünnte Laugen und Säuren. Ein Material, das für hohe und tiefe Temperaturen geeignet ist.

### VMQ (СИЛИКОН)

Силиконовые шарик способны выдерживать высокие температуры до + 200°C, устойчивы к маслу и растительным жирам, озону и разбавленным кислотам. Материал, рекомендуем для применений в условиях низкой и высокой температур.

### AU-EU (POLYURETHAN, SIEHE TEIL KUNSTSTOFFE)

Die Kugeln aus diesem Material besitzen eine mittlere Steifheit zwischen Gummi und Thermoplasten. Sie bieten eine hohe Bruch-, Zug- und Abriebfestigkeit.

### AU-EU (ПОЛИУРЕТАН, СМ. В РАЗДЕЛЕ О ПЛАСТИКЕ)

Шарик из данного материала наделены средней, между каучуком и термопластичным материалом, твердостью. Обеспечивают высокую устойчивость к разрыву, растяжению и абразивному истиранию.

#### Reihendurchmesser - Ряд диаметров

Zoll/дюймы: 3/32" - 1/8" - 5/32" - 3/16" - 7/32" - 1/4" - 5/16" - 3/8" - 7/16" - 1/2" - 9/16" - 5/8" - 3/4" - 1"

mm/mm: 1,25 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 10 - 20 - 25 - 30 - 35 - 40 - 45 - 65 - 75 - 75 - 95 - 115 - 125 - 145 - 170 - 195

#### Toleranzen - Допуски

von/от 3/32" bis/до 3/8"

± 0,05 mm auf den Durchmesser - мм на диаметре

± 0,07 mm auf die Rundheit - мм на круглости

von/от 7/16" bis/до 1"

± 0,10 mm auf den Durchmesser - мм на диаметре

± 0,12 mm auf die Rundheit мм на круглости

## CMC CATO-KUGELN

Die CMC Cato-Kugeln sind Kugeln aus Kunststoff (aus Carboxymethylcellulose) mit einer Kupferschicht ringsum. Diese Kugeln werden mit den Teilen vermischt, die einer galvanischen Behandlung oder Trommelschleifung zu unterziehen sind. Die Kugeln sind sehr nützlich, um die Teile während der Behandlung vor Beschädigungen zu schützen und um zu vermeiden, dass sie sich gegenseitig berühren. Außerdem gestatten es die CMC Cato-Kugeln, galvanische Behandlungen von sehr kleinen oder empfindlichen Werkstücken auszuführen, um die Zeiten zu verkürzen und die Kosten der Elektrotauchbeschichtung zu verringern. Die Kugeln sind sehr leicht und besitzen einen Dichtetyp, der für alle galvanischen Lösungen nützlich ist. Das galvanische Trommeln von Halbleitern, Elektronikteilen und Goldkleinteilen wird beispielsweise durch diese Technik vereinfacht.

Die CMC Cato-Kugeln stellen die ideale Lösung dar, um die Kosten der Elektrotauchbeschichtung zu verringern und Beschädigungen der Werkstücke infolge der galvanischen Behandlung zu verhindern.

Die CMC Cato-Kugeln haben eine kugelförmige Präzision, gestatten ein einfaches Aussieben und werden in Millimeterdurchmessern hergestellt. Die Kugeln sind nicht lackiert und daher stromleitend, sie ziehen wegen ihrer geringen Stromstärke wenig Strom an. Außerdem helfen sie, das Metall gleichmäßig und mit größerer Genauigkeit zu verteilen. Die Kugeln lassen sich wiederverwenden und können für die Benutzung mit Gold oder anderen Edelmetallen im galvanischen Prozess raffiniert werden.

### HAUPTZEIGENSCHAFTEN DER CMC CATO-KUGELN

- Vollkommen mit Kupfer beschichtet
- Stärke der Kupferschicht 0,05-0,07 mm
- Toleranz auf den Durchmesser der verkupferten Kugeln  $\pm 0,1$  mm
- Dichte 1,40
- Jede Kugel ist perfekt kugelförmig und weist keine Oberflächenfehler auf.
- Die Kugeln sind leicht und schützen das Produkt vor Beschädigungen.
- Sie verkürzen die Zeiten der Elektrotauchbeschichtung und die Fertigung allgemein.
- Sie erhöhen den elektrischen Kontakt der metallischen Kleinteile und gestatten eine bessere und gleichmäßigere Verteilung des Metalls während des galvanischen Verfahrens.
- Sie sind wiederverwendbar und enthalten keinen Lack.
- Sie sind ideal für die galvanische Behandlung von Halbleitern und Goldkleinteilen.

### ERHÄLTICHE DURCHMESSER

1,1- 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 3,5 - 4 - 4,5 - 5 - 6 - 7 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 mm.  
Andere Kugeltypen sind auf Bestellung erhältlich.

### VERNICKELTE, VERGOLDETE ODER VERSILBERTE KUNSTSTOFFKUGELN

Kugeln aus Acetylcellulose, nicht stromleitend und leicht für den Schutz von Produkten mit geringen Kosten.  
Schwimmende Kunststoffkugeln, voll und hohl aus Polyethylen HDPE und Polypropylen für die Kontrolle von Wärme, Rauch und Verdampfungen.  
Schutzkörper (oval, zylindrisch etc.)

## ШАРЫ КМЦ

Шары КМЦ - это пластмассовые шарики (из карбоксиметилцеллюлозы) покрытые снаружи слоем меди. Данный тип шаров смешивается с деталями, подверженными гальванической обработке или галтовке. Шарики выполняют защитную роль во время обработки заготовок, избегая повреждений и предотвращая их слипание. Также, с применением шаров КМЦ можно выполнять гальваническую обработку миниатюрных и хрупких заготовок, сокращая время и деньги на гальванопокрытие. Легкие шарики обладают такой плотностью, которая подходит всем видам гальванических решений. Например, гальваническое нанесение покрытий на полупроводники в барабане, электронные и миниатюрные золотые детали, значительно упрощается с применением данной техники.

Шары КМЦ становятся идеальным решением, чтобы уменьшить стоимость электроосаждения и удалить повреждения, которые появились на заготовках во время гальванической обработки.

Шары КМЦ обладают сферической точностью, позволяют достигнуть легкого просеивания и производятся с миллиметровыми диаметрами. Шарики не имеют окрашенного покрытия, но наделены проводящей способностью, т.е. притягивают к себе малое электричество благодаря своей низкой интенсивности. Также, шарики способствуют равномерному и аккуратному распределению металла. Шары подлежат повторному использованию и могут применяться с золотом или иными драгоценными металлами во время гальванического процесса.

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШАРОВ ИЗ КМЦ

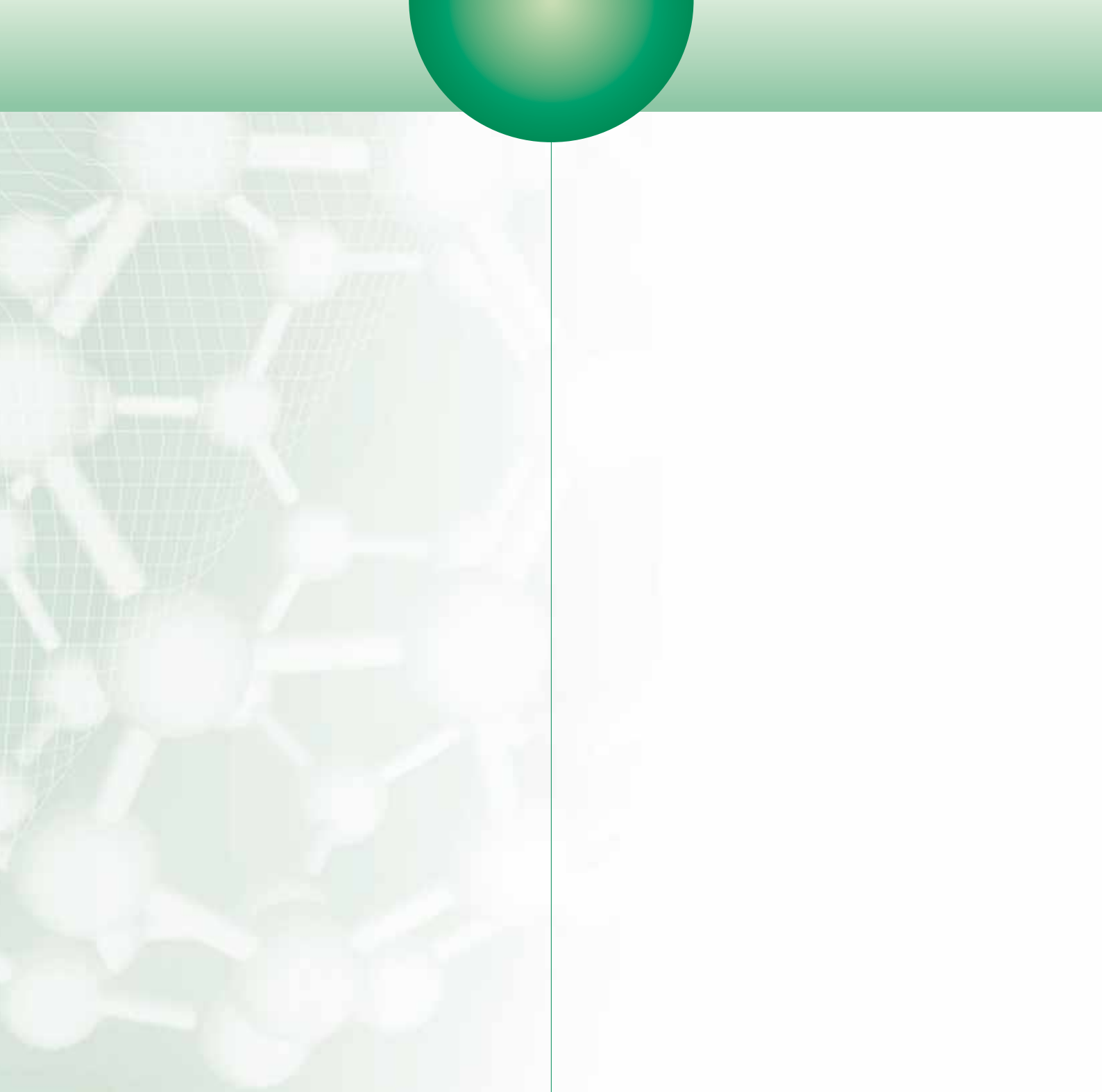
- Полностью покрытые медью
- Толщина покрытия медью 0,05-0,07 мм
- Допуск на диаметр омедненных шаров  $\pm 0,1$  мм
- Плотность 1,40.
- Каждый шарик имеет безукоризненную сферичность, без поверхностных дефектов.
- Шары имеют легкий вес и защищают изделие от повреждений.
- Сокращают время и стоимость гальванопокрытия и обработки вообще.
- Увеличивают электрический контакт мелких металлических деталей и способствуют большему и равномерному распространению металла во время гальванического процесса.
- Могут использоваться повторно, не содержат краски.
- Идеально подходят для гальванической обработки полупроводников и мелких золотых деталей.

### ДОСТУПНЫЕ ДИАМЕТРЫ

мм 1,1- 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 3,5 - 4 - 4,5 - 5 - 6 - 7 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18.  
Другие типы шариков поставляются по заказу.

### ПЛАСТМАССОВЫЕ НИКЕЛИРОВАННЫЕ, ПОЗОЛОЧЕННЫЕ ИЛИ ПОСЕРЕБРЕННЫЕ ШАРИКИ

Недорогие шары из ацетилцеллюлозы, без проводной способности, легкие, предназначенные для защиты изделий.  
Плавающие заполненные или пустые шары из плотного полиэтилена и полипропилена, предназначенные для контроля тепла, дымов и паров.  
Защитные корпуса (овальные, цилиндрические и т.п.).



**PRÄZISIONSROLLEN UND -NADELN  
ПРЕЦИЗИОННЫЕ РОЛИКИ И ИГЛЫ**





## PRÄZISIONSROLLEN UND -NADELN

### GERADLINIGKEIT DER BEWEGUNGEN

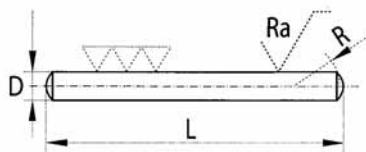
Die von **ISB**<sup>®</sup> vertriebenen Präzisionsrollen und -Nadelrollen bieten höhere Leistungen und sind für spezifische und schwere Einsätze bestimmt. Sie eignen sich für die unterschiedlichsten Sektoren des Maschinenbaus und der Feinmechanik. Bessere Leistungen, höhere Geschwindigkeit und hohe Verschleißfestigkeit sind die wichtigsten Eigenschaften unserer Produkte, zu denen eine bemerkenswerte Hitzebeständigkeit und ein niedriges Laufgeräusch hinzukommen. Das alles, um Ihren Maschinen und Anlagen einen auf Dauer konstanten und perfekten Betrieb zu gewährleisten.

## ПРЕЦИЗИОННЫЕ РОЛИКИ И ИГЛЫ

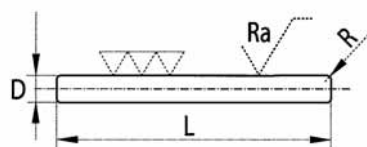
### ЛИНЕЙНОСТЬ ДВИЖЕНИЙ

Прецизионные ролики, поставляемые фирмой **ISB**<sup>®</sup>, наделены высокими эксплуатационными характеристиками и разработаны для специальных и тяжелых рабочих условий, предназначены для самых разных отраслей машиностроительной промышленности и точного машиностроения. Лучшие эксплуатационные качества, увеличенная скорость и высокая износоустойчивость - это главные характеристики наших изделий, к которым нужно прибавить устойчивость к высоким температурам и низкий рабочий уровень шума - все, что нужно для обеспечения безотказной работы и долгого срока службы ваших станков и оборудования.

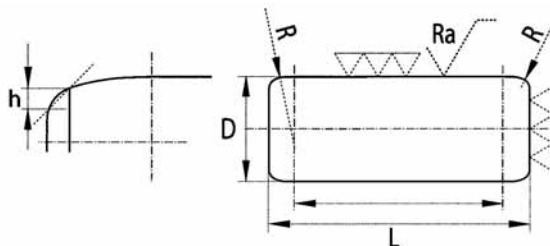
**TYP NRA - ABGERUNDETE STIRNSEITE**  
**ТИП NRA - СО СКРУГЛЕННОЙ ГОЛОВКОЙ**



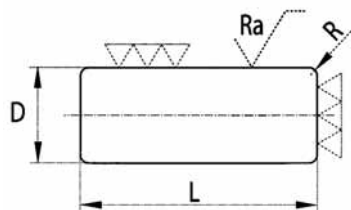
**TYP NRB - FLACHE STIRNSEITE**  
**ТИП NRB - С ПЛОСКОЙ ГОЛОВКОЙ**



**TYP ZB - MIT BEIDSEITIGEM KANTENABFALL**  
**ТИП ZB - ЛОГАРИФМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ**



**TYP TR - GESCHLIFFENE STIRNSEITE**  
**ТИП TR - ОТШЛИФОВАННАЯ ГОЛОВКА**



## NADELROLLEN ABGERUNDETE STIRNSEITE TYP NRA ИГОЛЬЧАТЫЕ РОЛИКИ СО СКРУГЛЕННОЙ ГОЛОВКОЙ ТИПА NRA

Die zylindrischen Nadelrollen finden in den unterschiedlichsten Anwendungen Einsatz, und zwar hauptsächlich:

- vollnadelige Lager
- Planetengetriebe
- Nadelkränze
- Kreuzteile von Kardangelenken
- Käfige für Linearführungen
- Wälzkörper allgemein

Die Produktion von zylindrischen Nadelrollen erfolgt hauptsächlich unter Verwendung von Wälzlagerstahl **UNI 100 Cr 6. 100Cr6** ist ein Stahl, der für über 90% der Wälzlager verwendet wird, und zwar dank seiner folgenden Eigenschaften:

- sehr hohe Gleitverschleißfestigkeit, auch dank der Schmierung
- Verschleißfestigkeit angesichts der wenigen nichtmetallischen Einschlüsse und der Gleichmäßigkeit bei der Verteilung der harten Karbide, die etwaige Einschlüsse zermahlen
- Dauerfestigkeit dank der Gleichmäßigkeit des Gefüges: der Stahl kann durchgehärtet werden, weil Chrom vorhanden ist.

Die zylindrischen Nadelrollen sind durchgehärtet und mit Härtewerten von **HRC 58 – 65** (670 / 840 HV) angelassen worden, um die maximale mechanische Festigkeit zu erhalten.



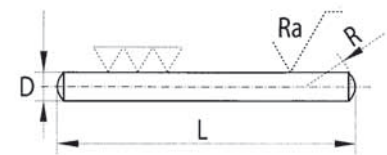
Цилиндрические игольчатые ролики используются в самых разных сферах применения, а именно:

- подшипники с полным заполнением;
- эпициклические редукторы;
- сепараторы с игольчатыми роликами;
- сепараторы для линейных направляющих;
- вращающиеся тела вообще
- крестовые карданные шарниры;
- вращающиеся тела вообще

Производство цилиндрических игольчатых роликов главным образом выполняется с применением подшипниковой стали **UNI 100 Cr 6**. Тип стали **100Cr6** - это материал, используемый в более чем 90% подшипников качения, благодаря своим свойствам:

- высочайшая устойчивость к адгезионному износу, благодаря смазке;
- устойчивость к абразивному износу, в связи с низким неметаллическим включениям и равномерности в распределении твердых карбидов, измельчающих включения;
- сопротивление усталости, благодаря однородности структуры: сталь закаленная до сердцевины, благодаря наличию хрома.

Цилиндрические игольчатые ролики со сквозной закалкой подведены до значений твердости **HRC 58 – 65** (670 / 840 HV) для достижения максимальной величины механического сопротивления.



распределении твердых карбидов, измельчающих включения;

### Chemische Zusammensetzung (Analyse nach der Norm ISO 683-17) - Химический состав (анализ согласно стандарту ISO 683-17)

%

C	Mn	Si	P	S	Cr
0,93 - 1,05	0,25 - 0,45	0,15 - 0,30	≤ 0,025	≤ 0,025	1,30 ÷ 1,60

### Internationale Entsprechungen - Соответствие материалов международных стандартов

ITALIEN - ИТАЛИЯ	SPANIEN - ИСПАНИЯ	DEUTSCHLAND - ГЕРМАНИЯ	FRANKREICH - ФРАНЦИЯ	USA - США
UNI 100 Cr6	UNE F 1310	W.Nr. 1.3505	AFNOR 100 Cr6	AISI/SAE 52100

Die zylindrischen Nadelrollen können mit Sonderstählen folgenden Typs hergestellt werden: - Цилиндрические игольчатые ролики могут изготавливаться из специальных сталей, типа:

AISI 302	AISI 304	AISI 316	AISI 420-C
----------	----------	----------	------------

Die zylindrischen Nadelrollen Typ NRA werden in Standard- und Spezialabmessungen hergestellt:  
• Durchmesser von 1,0 mm bis 6,0 mm • Länge von 3,8 mm bis 49,8 mm

Цилиндрические игольчатые ролики типа NRA производятся с размерами стандартного и специального исполнения • диаметр от 1,0 мм до 6,0 мм • длина от 3,8 мм до 49,8 мм

### Technische Eigenschaften - Технические характеристики

Grad Класс	Durchmessertoleranz Допуск диаметра (µm)	Sortierungen Предпочтительный индекс отклонения (µm)	Max. Unrundheit Макс. отклонение от круглости (µm)	Max. Oberflächenrauheit Макс. шероховатость поверхности Ra (µm)	Länge - Длина (mm)		Längentoleranz Допуск длины h13 (mm)
					Von/От	Bis/До	
G2	+ 0 - 10	2	1,0	0,20	-	6	+ 0 - 0,180 + 0 - 0,220 + 0 - 0,270 + 0 - 0,330 + 0 - 0,390
					6	10	
					10	18	
G2	+ 0 - 10	5	2,5	0,25	18	30	
					30	50	
					30	50	

Die zylindrischen Nadelrollen können folgende Verbesserungsvarianten haben:

- Sortierung des Durchmessers in Gruppen von 1 µm
- eingetriggerte Längentoleranzen
- Nadelrollen mit logarithmischem Profil

Die zylindrischen Nadelrollen können aus verschiedenen Werkstoffen und mit unterschiedlichen Toleranzen hergestellt werden, wenn die Bestellmengen für eine Produktion ausreichen.

Цилиндрические игольчатые ролики могут наделяться улучшающими характеристиками, такими, как:

- выбор диаметра в группах по 1 µm
- более узкий выбор значения допусков длины
- игольчатые ролики с логарифмическим профилем

Цилиндрические игольчатые ролики могут изготавливаться из разных материалов и с разными допусками, если требуемого количества достаточно для запуска производства.

### Normal hergestellte zylindrische Nadelrollen Typ NRA - Обычно производимые цилиндрические игольчатые ролики типа NRA

D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)
1 x 3,8	1,5 x 5,8	2 x 6,3	2 x 21,8	2,5 x 19,8	3 x 17,8	3,5 x 11,8	3,5 x 29,8	4 x 21,8	5 x 19,8
1 x 4,8	1,5 x 6,8	2 x 7,8	2 x 23,8	2,5 x 21,8	3 x 19,8	3,5 x 13,8	3,5 x 34,8	4 x 23,8	5 x 21,8
1 x 5,8	1,5 x 7,8	2 x 9,8	2,5 x 7,8	2,5 x 23,8	3 x 21,8	3,5 x 15,8	4 x 9,8	4 x 25,8	5 x 23,8
1 x 6,8	1,5 x 9,8	2 x 11,8	2,5 x 9,8	3 x 7,8	3 x 23,8	3,5 x 17,8	4 x 11,8	4 x 27,8	5 x 29,8
1 x 7,8	1,5 x 11,8	2 x 13,8	2,5 x 11,8	3 x 9,8	3 x 25,8	3,5 x 19,8	4 x 13,8	4 x 29,8	5 x 34,8
1 x 9,8	1,5 x 13,8	2 x 15,8	2,5 x 13,8	3 x 11,8	3 x 29,8	3,5 x 21,8	4 x 15,8	4 x 34,8	5 x 39,8
1 x 10,8	1,5 x 15,8	2 x 17,8	2,5 x 15,8	3 x 13,8	3,5 x 8,3	3,5 x 23,8	4 x 17,8	4 x 39,8	5 x 49,8
1 x 11,8	1,5 x 28,0	2 x 19,8	2,5 x 17,8	3 x 15,8	3,5 x 9,8	3,5 x 27,8	4 x 19,8	5 x 15,8	

## NADELROLLEN FLACHE STIRNSEITE TYP NRB РОЛИКИ С ПЛОСКОЙ ГОЛОВКОЙ ТИПА NRB

Die zylindrischen Nadelrollen finden in den unterschiedlichsten Anwendungen Einsatz, und zwar hauptsächlich:

- vollnadelige Lager
- Planetengetriebe
- Nadelkränze
- Kreuzteile von Kardangelenken
- Käfige für Linearführungen
- Wälzkörper allgemein

Die Produktion von zylindrischen Nadelrollen erfolgt hauptsächlich unter Verwendung von Wälzlagerstahl **UNI 100 Cr 6. 100Cr6** ist ein Stahl, der für über 90% der Wälzlager verwendet wird, und zwar dank seiner folgenden Eigenschaften:

- sehr hohe Gleitverschleißfestigkeit, auch dank der Schmierung
- Verschleißfestigkeit angesichts der wenigen nichtmetallischen Einschlüsse und der Gleichmäßigkeit bei der Verteilung der harten Karbide, die etwaige Einschlüsse zermahlen
- Dauerfestigkeit dank der Gleichmäßigkeit des Gefüges: der Stahl kann durchgehärtet werden, weil Chrom vorhanden ist.

Die zylindrischen Nadelrollen sind durchgehärtet und mit Härtewerten von **HRC 58 – 65** (670 / 840 HV) angelassen worden, um die maximale mechanische Festigkeit zu erhalten.



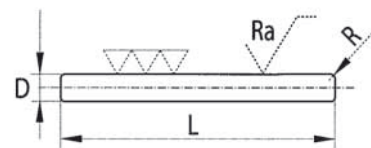
Цилиндрические игольчатые ролики используются в самых разных сферах применения, а именно:

- подшипники с полным заполнением;
- эпициклические редукторы;
- сепараторы с игольчатыми роликами;
- сепараторы для линейных направляющих;
- вращающиеся тела вообще
- крестовые карданные шарниры;
- сепараторы для линейных направляющих;
- вращающиеся тела вообще

Производство цилиндрических игольчатых роликов главным образом выполняется с применением подшипниковой стали **UNI 100 Cr 6**. Тип стали **100Cr6** - это материал, используемый в более чем 90% подшипников качения, благодаря своим свойствам:

- высочайшая устойчивость к адгезионному износу, благодаря смазке;
- устойчивость к абразивному износу, в связи с низким неметаллическим включениям и равномерности в распределении твердых карбидов, измельчающих включения;
- сопротивление усталости, благодаря однородности структуры: сталь закаленная до сердцевины, благодаря наличию хрома.

Цилиндрические игольчатые ролики со сквозной закалкой подведены до значений твердости **HRC 58 – 65** (670 / 840 HV) для достижения максимальной величины механического сопротивления.



### Chemische Zusammensetzung (Analyse nach der Norm ISO 683-17) - Химический состав (анализ согласно стандарту ISO 683-17)

%

C	Mn	Si	P	S	Cr
0,93 ÷ 1,05	0,25 ÷ 0,45	0,15 ÷ 0,30	≤ 0,025	≤ 0,025	1,30 ÷ 1,60

### Internationale Entsprechungen - Соответствие материалов международных стандартов

ITALIEN - ИТАЛИЯ	SPANIEN - ИСПАНИЯ	DEUTSCHLAND - ГЕРМАНИЯ	FRANKREICH - ФРАНЦИЯ	USA - США
UNI 100 Cr6	UNE F 1310	W.Nr. 1.3505	AFNOR 100 Cr6	AISI/SAE 52100

Die zylindrischen Nadelrollen können mit Sonderstählen folgenden Typs hergestellt werden: - Цилиндрические игольчатые ролики могут изготавливаться из специальных сталей, типа:

AISI 302	AISI 304	AISI 316	AISI 420-C
----------	----------	----------	------------

Die zylindrischen Nadelrollen Typ NRB werden in Standard- und Spezialabmessungen hergestellt:

- Durchmesser von 1,0 mm bis 6,0 mm
- Länge von 3,8 mm bis 49,8 mm

Цилиндрические игольчатые ролики типа NRB производятся стандартных и специальных размеров:

- диаметр от 1,0 мм до 6,0 мм
- длина от 3,8 мм до 49,8 мм

### Technische Eigenschaften - Технические характеристики

Grad Класс	Durchmessertoleranz Допуск диаметра (µm)	Sortierungen Предпочтительный индекс отклонения (µm)	Max. Unrundheit Макс. отклонение от круглости (µm)	Max. Oberflächenrauheit Макс. шероховатость поверхности Ra (µm)	Länge - Длина (mm)		Längentoleranz Допуск длины h13 (mm)
					Von/От	Bis/До	
G2	+ 0 - 10	2	1,0	0,20	-	6	+ 0 - 0,180 + 0 - 0,220 + 0 - 0,270 + 0 - 0,330 + 0 - 0,390
					6	10	
					10	18	
					18	30	
G2	+ 0 - 10	5	2,5	0,25	30	50	

Die zylindrischen Nadelrollen können folgende Verbesserungsvarianten haben:

- Sortierung des Durchmessers in Gruppen von 1 µm
- eingetriggerte Längentoleranzen
- Nadelrollen mit logarithmischem Profil

Die zylindrischen Nadelrollen können aus verschiedenen Werkstoffen und mit unterschiedlichen Toleranzen hergestellt werden, wenn die Bestellmengen für eine Produktion ausreichen.

Цилиндрические игольчатые ролики могут наделяться улучшающими характеристиками, такими, как:

- выбор диаметра в группах по 1 µm
- более узкий выбор значения допусков длины
- игольчатые ролики с логарифмическим профилем

Цилиндрические игольчатые ролики могут изготавливаться из разных материалов и с разными допусками, если требуемого количества достаточно для запуска производства.

### Normal hergestellte zylindrische Nadelrollen Typ NRB - Обычно производимые цилиндрические игольчатые ролики типа NRB

D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)
1 x 3,8	1,5 x 5,8	2 x 6,3	2 x 21,8	2,5 x 19,8	3 x 17,8	3,5 x 11,8	3,5 x 29,8	4 x 21,8	5 x 19,8
1 x 4,8	1,5 x 6,8	2 x 7,8	2 x 23,8	2,5 x 21,8	3 x 19,8	3,5 x 13,8	3,5 x 34,8	4 x 23,8	5 x 21,8
1 x 5,8	1,5 x 7,8	2 x 9,8	2,5 x 7,8	2,5 x 23,8	3 x 21,8	3,5 x 15,8	4 x 9,8	4 x 25,8	5 x 23,8
1 x 6,8	1,5 x 9,8	2 x 11,8	2,5 x 9,8	3 x 7,8	3 x 23,8	3,5 x 17,8	4 x 11,8	4 x 27,8	5 x 29,8
1 x 7,8	1,5 x 11,8	2 x 13,8	2,5 x 11,8	3 x 9,8	3 x 25,8	3,5 x 19,8	4 x 13,8	4 x 29,8	5 x 34,8
1 x 9,8	1,5 x 13,8	2 x 15,8	2,5 x 13,8	3 x 11,8	3 x 29,8	3,5 x 21,8	4 x 15,8	4 x 34,8	5 x 39,8
1 x 10,8	1,5 x 15,8	2 x 17,8	2,5 x 15,8	3 x 13,8	3,5 x 8,3	3,5 x 23,8	4 x 17,8	4 x 39,8	5 x 49,8
1 x 11,8	1,5 x 28,0	2 x 19,8	2,5 x 17,8	3 x 15,8	3,5 x 9,8	3,5 x 27,8	4 x 19,8	5 x 15,8	

## ZYLINDERROLLEN MIT BEIDSEITIGEM KANTENABFALL TYP ZB РОЛИКИ С ЛОГАРИФМИЧЕСКИМ ПРОФИЛЕМ ТИПА ZB

Die Zylinderrollen Typ ZB zeichnen sich durch einen zylindrischen Teil und die angemessen abfallenden Enden aus, um im Fall der stärker belasteten Produkte eine bessere Lastverteilung zu gestatten. Die Zylinderrollen finden in den unterschiedlichsten Anwendungen Einsatz, und zwar hauptsächlich:

- Lager jeden Typs
- Planetengetriebe
- Ritzel für Starter
- Freiläufe
- hydraulische Motoren
- Kreuzrollen-Drehverbindungen
- Kreuzrollen-Linearführungen
- Kugelgewindegleitstücke
- Wälzkörper allgemein.

Die Produktion von Zylinderrollen erfolgt hauptsächlich unter Verwendung von Wälzlagerstahl **UNI 100 Cr 6**.

**100Cr6** ist ein Stahl, der für über 90% der Wälzlager verwendet wird, und zwar dank seiner folgenden Eigenschaften:

- sehr hohe Gleitverschleißfestigkeit, auch dank der Schmierung
  - Verschleißfestigkeit angesichts der wenigen nichtmetallischen Einschlüsse und der Gleichmäßigkeit bei der Verteilung der harten Karbide, die etwaige Einschlüsse zermahlen
  - Dauerfestigkeit dank der Gleichmäßigkeit des Gefüges; der Stahl kann dank des Vorhandenseins von Chrom durchgehärtet werden.
- Die Zylinderrollen sind durchgehärtet und mit Härtewerten von **HRC 58 – 65** (670 / 840 HV) angelassen worden, um die maximale mechanische Festigkeit zu erhalten.

Цилиндрические ролики типа ZB отличаются цилиндрической частью и профилированными торцами, для обеспечения лучшего распределения нагрузки в случае изделий, подверженных сильным напряжениям. Цилиндрические ролики используются в самых разных сферах применения, а именно:

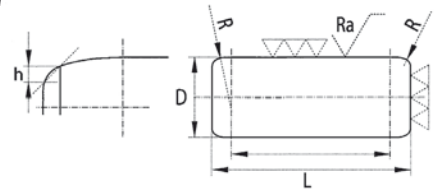
- подшипники;
- эпициклические редукторы;
- зубчатые колеса для стартеров
- колеса свободного хода;
- гидравлические двигатели;
- кольца с перекрестными роликами;
- линейные направляющие с перекрестными роликами;
- ползуны с рециркуляцией роликов
- тела качения в общем.

Производство цилиндрических роликов главным образом выполняется с применением подшипниковой стали **UNI 100 Cr 6**.

Тип стали **100Cr6** - это материал, используемый в более чем 90% подшипников качения, благодаря своим свойствам:

- высочайшая устойчивость к адгезионному износу, благодаря смазке;
- устойчивость к абразивному износу, в связи с низким неметаллическим включениям и равномерности в распределении твердых карбидов, измельчающих включения;
- сопротивление усталости, благодаря однородности структуры: сталь закаленная до сердцевины, благодаря наличию хрома.

Цилиндрические ролики со сквозной закалкой подведены до значений твердости **HRC 58 – 65** (670 / 840 HV) для достижения максимальной величины механического сопротивления.



### Chemische Zusammensetzung (Analyse nach der Norm ISO 683-17) - Химический состав (анализ согласно стандарту ISO 683-17)

%

C	Mn	Si	P	S	Cr
0,93 ÷ 1,05	0,25 ÷ 0,45	0,15 ÷ 0,30	≤ 0,025	≤ 0,025	1,30 ÷ 1,60

### Internationale Entsprechungen - Соответствие материалов международных стандартов

ITALIEN - ИТАЛИЯ	SPANIEN - ИСПАНИЯ	DEUTSCHLAND - ГЕРМАНИЯ	FRANKREICH - ФРАНЦИЯ	USA - США
UNI 100 Cr6	UNE F 1310	W.Nr. 1.3505	AFNOR 100 Cr6	AISI/SAE 52100

Die zylindrischen Nadelrollen können mit Sonderstählen folgenden Typs hergestellt werden: - Цилиндрические игольчатые ролики могут изготавливаться из специальных сталей, типа:

AISI 302	AISI 304	AISI 316	AISI 420-C
----------	----------	----------	------------

Die Zylinderrollen Typ ZB werden in Standard- und Spezialabmessungen hergestellt:

- Durchmesser von 2,0 mm bis 70,0 mm
- Länge von 4,0 mm bis 100,0 mm

Цилиндрические ролики типа ZB производятся с размерами стандартного и специального исполнения:

- диаметр от 2,0 мм до 70,0 мм
- длина от 4,0 мм до 100,0 мм

### Technische Eigenschaften - Технические характеристики

Grad Klass	Durchmesser / Диаметр (µm)		Durchmessertoleranz Допуск диаметра (µm)	Sortierungen Предпочтительный индекс отклонения (µm)	Max. Unrundheit Макс. отклонение от круглости (µm)	Max. Oberflächenrauheit Макс. отклонение шероховатости поверхности (µm)	Längentoleranz Допуск длины (mm)
	Von/От	Bis/До					
G2	-	26	+ 5 - 10	2 3 3	1,0 1,2 2,0	0,10 0,15 0,25	Länge ≤ 20 mm = + 0 - 0,030 mm Длина ≤ 20 mm = + 0 - 0,030 mm
	26	40					
	40	-					
G2	-	26	+ 5 - 10	5 5 5	1,2 1,5 3,0	0,10 0,15 0,25	Länge > 20 mm = + 0 - 0,050 mm Длина > 20 mm = + 0 - 0,050 mm
	26	40					
	40	-					

Die Zylinderrollen können folgende Verbesserungsvarianten haben:

- Sortierung des Durchmessers in Gruppen von 1 µm
- Sortierung der Länge in Gruppen von 6 µm oder 10 µm
- Feinstbearbeitung des Durchmessers, um die Oberflächenrauheit bis zu Werten von Ra ≤ 0,04 µm und die Unrundheit bis auf 0,5 µm verringern.

Die Zylinderrollen können aus verschiedenen Werkstoffen

und mit unterschiedlichen Toleranzen hergestellt werden, wenn die Bestellmengen für eine Produktion ausreichen.

Цилиндрические ролики могут наделяться улучшающими характеристиками, такими, как:

- выбор диаметра в группах по 1 µm
- выбор длины в группах по 6 µm или 10 µm
- супер отделка диаметра для уменьшения поверхностной шероховатости до следующих значений Ra ≤ 0,04 µm и значений сферичности до 0,5 µm.

Цилиндрические ролики могут изготавливаться из разных материалов

и с разными допусками, если требуемого количества достаточно для запуска производства.

### Normal hergestellte Zylinderrollen Typ ZB - Обычно производимые цилиндрические игольчатые ролики типа ZB

D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)	D x L (mm)
3 x 4	5 x 5	6 x 6	7 x 10	8 x 8	9 x 10	11 x 15	14 x 14	16 x 24	20 x 30	26 x 26	34 x 55
3 x 5	5 x 6	6 x 8	7 x 12	8 x 10	9 x 14	12 x 12	14 x 15	16 x 27	21 x 21	26 x 34	36 x 36
3 x 8	5 x 7	6 x 9	7 x 13	8 x 12	9 x 17	12 x 14	14 x 20	17 x 17	22 x 22	26 x 40	38 x 38
3,5 x 5	5 x 8	6 x 10	7 x 14	8 x 14	9 x 18	12 x 16	14 x 30	18 x 18	22 x 34	28 x 28	40 x 40
4 x 4	5 x 9	6 x 12	7 x 17	8 x 16	10 x 10	12 x 18	15 x 15	18 x 19	22 x 36	28 x 40	40 x 65
4 x 5	5 x 10	6 x 14	7 x 18	8 x 17	10 x 14	12 x 20	15 x 22	18 x 26	22 x 40	28 x 44	45 x 45
4 x 6	5 x 12	6 x 15	7 x 19,8	8 x 18	10 x 15	12 x 32	15 x 50	18 x 30	23 x 34	30 x 30	50 x 50
4 x 8	5 x 14	6 x 18	7 x 20	8 x 20	10 x 17	13 x 13	15 x 55	19 x 19	24 x 24	32 x 32	50 x 85
4 x 10	5 x 15	6 x 20	7 x 21	8 x 21	10 x 20	13 x 20	16 x 16	19 x 28	25 x 25	32 x 46	60 x 60
4 x 12	5 x 20	6 x 25	7,5 x 7,5	8 x 30	10 x 22	13 x 26	16 x 17	19 x 32	25 x 40	32 x 52	70 x 70
4,5 x 12	5 x 25	7 x 7	7,5 x 11	9 x 9	11 x 11	13 x 30	16 x 18	20 x 20	25 x 36	34 x 34	







# ISB®



©Copyright 

Die Reproduktion, auch teilweise, des Inhalts dieses technischen Katalogs ist verboten. Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen kann nicht übernommen werden. Die Abmessungen sind unverbindlich Eingetragene Marke Italien/EU.

Полное или частичное воспроизведение материалов данного технического каталога запрещено. Компания не несет ответственности за любые возможные ошибки или пропуски в представленном содержимом. Указанные в каталоге размеры не являются обязывающими. Товарный знак зарегистрирован Италия-ЕС.



**KUGELROLLEN - PRÄZISIONSKUGELN - PRÄZISIONSROLLEN UND - NADELN  
ШАРИКОВЫЕ ОПОРЫ - ПРЕЦИЗИОННЫЕ ШАРИКИ - ПРЕЦИЗИОННЫЕ РОЛИКИ И ИГЛЫ**

01.07.2012 ©Copyright 



79991028

