



	ARTICOLI	ARTICLES	ARTIKEL
DIN 137 A	Rondelle elastiche tipo curvo	<i>Spring washers (bowed)</i>	Federscheiben gewölbt
DIN 137 B	Rondelle elastiche tipo ondulato	<i>Spring washers (waved)</i>	Federscheiben gewellt
RZB	Rondelle zigrinate	<i>Knurled washers</i>	Sperrzahnscheiben
RZBM	Rondelle zigrinate spessore maggiorato	<i>Heavy duty knurled washers</i>	Sperrzahnscheiben verstärkte Ausführung
RZB MS	Rondelle zigrinate per viti preassemblate	<i>Knurled washers for pre-assembled screws</i>	Sperrzahnscheiben für Kombi-Schrauben
DE	Dischi elastici per viti e bulloni	<i>Spring spacer washers for screws and bolts</i>	Federscheiben für Schrauben und Bolzen

DIN 137 A

Si consiglia l'impiego di queste rondelle per il bloccaggio di particolari leggeri su materiale tenero.

DIN 137 A

These washers are recommended for locking lightweight components onto soft materials.

DIN 137 A

Die Verwendung dieser Federscheiben empfiehlt sich für die Sicherung von leichten Teilen auf weichem Material.

DIN 137 B

Si consiglia l'impiego di queste rondelle per il bloccaggio di particolari leggeri su materiale tenero e dove occorre una maggiore tenuta.

DIN 137 B

These washers are recommended for locking lightweight components onto soft materials and where a higher torque is required.

DIN 137 B

Die Verwendung dieser Federscheiben empfiehlt sich für die Sicherung von leichten Teilen auf weichem Material und wo ein stärkerer Halt benötigt wird.

RZB - RONDELLE ZIGRINATE

La rondella zigrinata garantisce un ottimo bloccaggio della vite grazie alla sua forma particolare conica con una zigrinatura su entrambe le superfici di appoggio.

RZB - KNURLED WASHERS

Knurled washers guarantee an excellent screw clumping thanks to their particular conical shape with milling on both sizes.

RZB - SPERRZAHNSCHEIBEN

Die Sperrzahnscheibe gewährleistet eine sehr gute Schraubensicherung dank ihrer besonderen konischen Form mit einer Rändelung auf den beiden Stützflächen.

Le rondelle zigrinate BENERI® vengono prodotte in tre versioni con il seguente campo d'impiego:

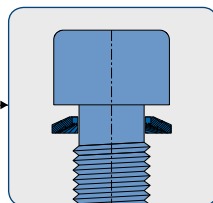
BENERI® knurled washers are manufactured in three variations with the following fields of application:

Die von BENERI® hergestellten Sperrzahnscheiben werden für folgenden Anwendungsbereich in drei Versionen produziert:

- **RZB** - Versione standard per gradi di viti/bulloni fino a 8.8;
- **RZBM** - Versione con spessore maggiorato per gradi di viti/bulloni 8.8 e 10.9 senza restrizioni;
- **RZB MS** - Versione per viti preassemblate. La rondella deve essere inserita nella vite prima dell'operazione di rullatura del filetto, permettendo così l'imperdibilità della rondella e la rotazione della stessa in fase di avvitamento della vite.

- **RZB** - Standard Version suitable for screw/bolt grade 8.8;
- **RZBM** - Heavy Duty version suitable for screw/bolt grade 8.8 and 10.9 without restrictions;
- **RZB MS** - Version for pre-assembled screws. *The washer must be inserted into the screw before the thread rolling process in order to avoid any possible loss of the washer itself and allow its rotation during screwing.*

- **RZB** - Standardversion für Schrauben-/Bolzengrade bis 8.8;
- **RZBM** - Version in verstärkter Ausführung für Schrauben-/Bolzengrade 8.8 und 10.9 ohne Begrenzungen;
- **RZB MS** - Version für Kombi-Schrauben. Die Scheibe muss noch vor dem Gewinderollen in die Schraube eingefügt werden, so dass sie nicht verloren geht und ihre Drehung beim Festschrauben der Schraube möglich ist.

**DE - DISCHI ELASTICI**

Si consiglia l'impiego di queste rondelle per il bloccaggio di parti meccaniche dove è necessario non rovinare la superficie d'appoggio.

DE - SPRING SPACER WASHERS

These washers are recommended to lock mechanical parts where it is necessary to avoid damages on the bearing surface.

DE - FEDERSCHEIBEN FÜR SCHRAUBEN UND BOLZEN

Die Verwendung dieser Federscheiben empfiehlt sich für die Verriegelung mechanischer Teile, wenn die Stützfläche nicht beschädigt werden darf.

MATERIALE







Acciaio per molle: **C 60S (C 60)**
 EN 10132 - 1/4 (DIN 17222)

MATERIAL

Spring steel: **C 60S (C 60)**
 EN 10132 - 1/4 (DIN 17222)

WERKSTOFF

Federstahl: **C 60S (C 60)**
 EN 10132 - 1/4 (DIN 17222)

 DIN 137 A	C 60S (C 60)	EN 10132 - 1/4 (DIN 17222)
 DIN 137 B	C 60S (C 60)	EN 10132 - 1/4 (DIN 17222)
 RZB	C 60S (C 60)	EN 10132 - 1/4 (DIN 17222)
 RZBM	C 60S (C 60)	EN 10132 - 1/4 (DIN 17222)
 RZB MS	C 60S (C 60)	EN 10132 - 1/4 (DIN 17222)
 DE	C 60S (C 60)	EN 10132 - 1/4 (DIN 17222)

DUREZZA







Acciaio per molle: **C 60S (C 60)**
 EN 10132 - 1/4 (DIN 17222)

HARDNESS

Spring steel: **C 60S (C 60)**
 EN 10132 - 1/4 (DIN 17222)

HÄRTE

Federstahl: **C 60S (C 60)**
 EN 10132 - 1/4 (DIN 17222)

	HV	HRC
 DIN 137 A	416 - 495	42 - 48
 DIN 137 B	416 - 495	42 - 48
 RZB	430 - 526	44 - 50
 RZBM	430 - 526	44 - 50
 RZB MS	430 - 526	44 - 50
 DE	453 - 526	45 - 50

NOTA

A richiesta dal cliente possono essere fornite **rondelle zigrinate per viti pre-assemblate grezze** (non trattate termicamente): in questo caso le operazioni di rullatura del filetto della vite ed il successivo trattamento termico avvengono con la rondella e la vite già accoppiate.

NOTE

On customer request raw finished (not heat treated) knurled washers for pre-assembled screws can be supplied: in this case the screw and the washer are coupled during thread roll forming and heat treatment procedures.

HINWEIS

Auf Kundenanfrage sind **Sperrzahnscheiben für rohe Kombi-Schrauben** (ohne Wärmebehandlung) lieferbar: In diesem Fall erfolgen das Rollverfahren für das Schraubengewinde und die darauffolgende Wärmebehandlung mit bereits verbundener Scheibe und Schraube.

**FINITURA SUPERFICIALE
STANDARD****DIN 137 A - DIN 137 B
e DISCHI ELASTICI**

- brunite ed oliate

Le rondelle oliate hanno una protezione base contro la corrosione.

RONDELLE ZIGRINATE

- Fosfatati ed oliati

Le rondelle con trattamento superficiale di fosfatazione hanno una resistenza minima di 8 ore in camera di nebbia salina.

**ALTRE FINITURE
SUPERFICIALI**

I prodotti possono essere forniti zincati bianchi o zincati gialli con trattamento galvanico superficiale (RIVESTIMENTO ELETTROLITICO DI ZINCO: resistenza minima 96 ore in camera di nebbia salina).

Sui prodotti viene eseguito il trattamento termico di deidrogenazione a 200 °C per la durata di almeno 18 ore effettuato tassativamente entro 3 ore dopo il trattamento galvanico per eliminare la fragilità residua dovuta al trattamento elettrolitico.

Su tutti i prodotti consigliamo di evitare trattamenti superficiali di zincatura elettrolitica perché è elevato il rischio d'assorbimento d'idrogeno e nonostante il trattamento di deidrogenazione effettuato dopo il trattamento galvanico è possibile una certa fragilità residua.

A richiesta, per quantitativi da stabilire di volta in volta, possono essere fornite finiture superficiali con trattamenti di ZINCATURA MECCANICA e ZINCATURA LAMELLARE con resistenza in camera di nebbia salina variabile a secondo dello spessore di riporto.

NOTA

Gli spessori indicati nelle seguenti tabelle si riferiscono a rondelle con finitura superficiale brunite ed oliate. Se la rondella subisce trattamenti galvanici superficiali, lo spessore della rondella può variare a secondo dei μm richiesti dal cliente.

**STANDARD
SURFACE TREATMENT****DIN 137 A - DIN 137 B
and SPRING SPACER WASHERS**

- self-finished and oiled

Oiled washers have a basic protection against corrosion.

KNURLED WASHERS

- Phosphated and oiled

Washers with phosphated surface treatment have a minimum resistance of 8 hours in the salt spray chamber.

**OTHER SURFACE
TREATMENTS**

All products can be supplied either white or yellow zinc plated, with galvanised surface treatment (ELECTROLYTIC ZINC COATING: minimum resistance 96 hours in salt spray chamber).

A hydrogen embrittlement relief treatment is carried out on the products at 200°C for at least 18 hours, and within 3 hours after the galvanisation process in order to eliminate the residual fragility due to the electrolytic treatment.

We recommend to avoid electrolytic galvanisation treatments on all products because of the risk of hydrogen absorption is high considering the thickness of the washers. Despite a de-embrittlement is conducted after galvanization, a certain residual fragility might be possible.

Upon request and for quantities to be established from time to time, washers can be supplied with MECHANICAL GALVANIZATION and LAMELLAR ZINC treatment, providing a variable resistance in the salt spray chamber according to the coating thickness.

NOTE

All thicknesses listed in the following tables refer to washers with self-finished and oiled surface treatment. If washers undergo galvanization surface treatments, their thickness might be different according to the μm required by the customer.

**STANDARD-
OBERFLÄCHENAUSFÜHRUNG****DIN 137 A - DIN 137 B
und FEDERSCHEIBEN FÜR SCHRAUBEN
UND BOLZEN**

- brüniert und geölt

Die geölten Sicherungsringe haben einen Basis-Korrosionsschutz.

SPERRZAHNSCHEIBEN

- Phosphatiert und geölt

Die phosphatierten Scheiben haben einen Mindestwiderstand von 8 Stunden in der Salznebelkammer.

**WEITERE
OBERFLÄCHENAUSFÜHRUNGEN**

Die Produkte sind weiß oder gelb verzinkt mit galvanischer Oberflächenbehandlung lieferbar (ELEKTROLYTISCHER ZINKÜBERZUG: Mindestwiderstand 96 Stunden in der Salznebelkammer).

Die Produkte werden für eine Dauer von mindestens 18 Stunden einer thermischen Dehydrierung bei 200°C unterzogen, die unbedingt innerhalb von 3 Stunden nach der galvanischen Behandlung durchgeführt werden muss, um die Restbrüchigkeit infolge des elektrolytischen Verfahrens zu beseitigen.

Für alle Produkte empfehlen wir, Oberflächenbehandlungen in Form einer galvanischen Verzinkung zu vermeiden, da die Gefahr der Wasserstoffaufnahme sehr groß ist. Des Weiteren ist trotz der Dehydrierung, die nach der galvanischen Behandlung durchgeführt wird, eine gewisse Restbrüchigkeit möglich.

Auf Anfrage und in jeweils zu vereinbarenden Bestellmengen können die Teile mit einer Oberflächenbehandlung in Form von MECHANISCHER ZINKPLATTIERUNG und ZINK-LAMELLENBESCHICHTUNG mit einem je nach Auftragsdicke variablen Widerstand in der Salzsprühnebelkammer geliefert werden.

HINWEIS

Die in den nachfolgenden Tabellen aufgeführten Dicken beziehen sich auf Federscheiben in brüniert und geölt Ausführung. Wird die Federscheibe einer galvanischen Oberflächenbehandlung unterzogen, kann die Dicke je nach dem vom Kunden erforderten μm -Wert variieren.

CONFEZIONAMENTO

Le rondelle sono fornite confezionate sciolte in scatole riposte in cartoni per il trasporto.

Per richieste di quantitativi elevati è possibile confezionare le rondelle sciolte in imballi industriali.

Il nostro sistema di confezionamento è in fase di evoluzione, pertanto potrebbe subire variazioni rispetto alle quantità specificate nelle tabelle tecniche.

PACKAGING

Washers are supplied loose in boxes, that are put in larger cartons for transport.

Upon request and for larger quantities washers can be bulk packaged in industrial cartons.

Our packaging system is undergoing changes, therefore, it may be subjected to variations with respect to the quantities specified in the technical tables.

VERPACKUNG

Die Federscheiben werden lose in Schachteln geliefert, die für den Transport in Überkartons verpackt sind.

Bei großen Bestellmengen können die Federscheiben auch lose in Industrieverpackungen geliefert werden.

Unser Verpackungssystem befindet sich in der Entwicklungsphase. Daher kann es zu Abweichungen von den Angaben in den technischen Tabellen kommen.

Le rondelle zigrinate originali BENERI® garantiscono un'ottimo bloccaggio della vite di serraggio grazie al loro particolare profilo conico e zigrinatura su entrambe le superfici d'appoggio.

Original BENERI® knurled washers guarantee excellent screw clamping resistance as a result of their special conical profile and knurling on both bearing surfaces.

Die Original-Sperrzahnscheiben von BENERI® gewährleisten eine optimale Sicherung der Klemmschraube dank ihres besonderen konischen Profils und der Rändelung auf den beiden Stützflächen.



Le rondelle zigrinate originali BENERI® vengono sottoposte a condizioni di utilizzo più estreme di vibrazione. Sono montate nei nostri stampi progressivi per il bloccaggio del porta matrice (con durezza di riferimento di circa 58 HRC) garantendo così, in condizioni di massima sollecitazione (velocità di tranciatura di 500 colpi/minuto e materiale di tranciatura 75 - 85 Kg/mm²), la massima tenuta della vite anche dopo un milione di colpi.

Original BENERI® knurled washers offer excellent performances in the most extreme vibrations conditions, as demonstrated in all tooling manufactured by our own company. They are used to fix the lower die, which has a Hardness of about 58 HRC, on our progressive stamping machines. Although operating under the extreme vibration conditions of machines that run at 500 blows per minute onto raw material with 75 - 85 Kg/mm² tensile strength, BENERI® knurled washers ensure a perfect seal of the screw, that stand still even after 1 million press-blows.

Die Original-Sperrzahnscheiben von BENERI® werden vibrationstechnisch sehr extremen Einsatzbedingungen unterzogen. Sie werden auf unseren Mehrstufengesenken zur Verriegelung des Gesenkträgers (mit Bezugshärten von etwa 58 HRC) montiert und gewährleisten somit bei maximaler Beanspruchung (Stanzgeschwindigkeit von 500 Takten/Minute und Stanzmaterial 75 - 85 Kg/mm²) die maximale Haltekraft der Schraube auch nach einer Million Takte.



CONFRONTO TECNICO-PRATICO TRA RONDELLE ZIGRINATE PRODOTTE DA CONCORRENZA QUALIFICATA E RONDELLE ZIGRINATE ORIGINALI BENERI®

COMPARISON BETWEEN ORIGINAL BENERI® KNURLED WASHERS AND COMPETITORS' PRODUCTS

TECHNISCHER UND PRAKTISCHER VERGLEICH ZWISCHEN SPERRZAHNSCHEIBEN, DIE VON DER QUALIFIZIERTEN WETTBERWERBER HERGESTELLT WERDEN, UND DEN ORIGINAL-SPERRZAHNSCHEIBEN VON BENERI®

VERIFICA DUREZZA

Le rondelle zigrinate originali BENERI® hanno una durezza di riferimento 44 - 50 HRC superiore rispetto alla durezza di riferimento di quelle della qualificata concorrenza 39 - 45 HRC al fine di garantire la massima tenuta e minore cedimento della rondella anche in condizioni estreme senza presentare alcun rischio di fragilità.

HARDNESS TEST

Original BENERI® knurled washers have a Hardness of 44 - 50 HRC, that is higher compared to the common Hardness of our competitor's products. This allows a higher tightness without any risk of fragility, even in extreme conditions.

HÄRTEPRÜFUNG

Die Original-Sperrzahnscheiben von BENERI® haben eine Bezugshärte von 44 - 50 HRC, die gegenüber derjenigen der qualifizierten Wettbewerber von 39 - 45 HRC höher ausfällt. Dadurch soll die maximale Haltekraft und die geringere Setzung der Scheibe auch unter extremen Bedingungen gewährleistet werden, ohne Bruchigkeitsmerkmale aufzuweisen.

PROVA DI PIEGA

BENDING TEST

BIEGEPRÜFUNG

	RONDELLA ZIGRINATA BENERI® ORIGINALE 8 mm. ORIGINAL BENERI® KNURLED WASHERS 8 mm. ORIGINAL-SPERRZAHNSCHEIBEN BENERI® 8 mm.	RONDELLA QUALIFICATA CONCORRENZA 8 mm. COMPETITORS KNURLED WASHERS 8 mm. SCHEIBE DER QUALIFIZIERTEN KONKURRENZ 8 mm.
Prova di Flessione Bending Test Biegeversuch	60° / 70°	90°

La prova di piega non ha alcuna influenza sulla tenuta della rondella durante l'utilizzo.

The bend of washer does not influence the tightness of the washers during use.

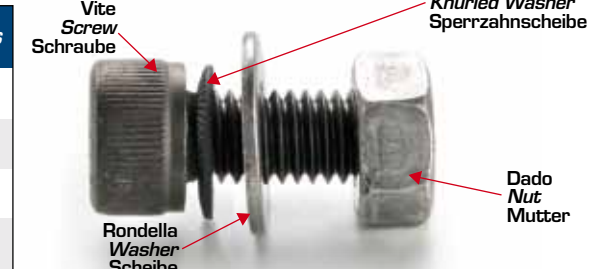
Die Biegeprüfung hat keinerlei Einfluss auf die Haltekraft der Scheibe während des Einsatzes.

PROVA DI MONTAGGIO STATICO

STATIC ASSEMBLY TEST

STATISCHE MONTAGEPRÜFUNG

RONDELLA ZIGRINATA 8 mm. KNURLED WASHERS 8 mm. SPERRZAHNSCHEIBE 8 mm.	BENERI®		CONCORRENZA QUALIF. COMPETITORS SAMPLES QUALIF. KONKURRENZ	
Coppia montaggio 25Nm Assembling torque screwing 25Nm Montagemoment 25Nm	min	max	min	max
Coppia per smontaggio Disassembly torque screwing Demontagemoment	18.5	20	17.50	18.50
Altezza dopo serraggio mm. Height after screwing mm. Höhe nach Verriegelung mm.	1.04	1.08	0.94	0.98
Differenza mm. Difference mm. Differenz mm.	0.17	0.29	0.29	0.35



Test di vite e rondella con rondelle zigrinate BENERI®
 Test screw and washer with knurled washers BENERI®
 Schrauben- und Scheibentest mit Sperrzahnscheiben BENERI®



Test di vite e rondella con rondelle zigrinate di produttori concorrenti
 Test screw and washer with knurled washers qualified competitors
 Schrauben- und Scheibentest mit Sperrzahnscheiben von Konkurrenzunternehmen

La rondella zigrinata originale BENERI® garantisce un ottimo bloccaggio anche sugli elementi con durezza elevata.

Original BENERI® knurled washers also guarantee the maintenance of the required tension on fastening components made from higher duty material.

Die Original-Sperrzahnscheibe BENERI® garantiert eine optimale Verriegelung auch auf besonders harten Elementen.