

TREP®

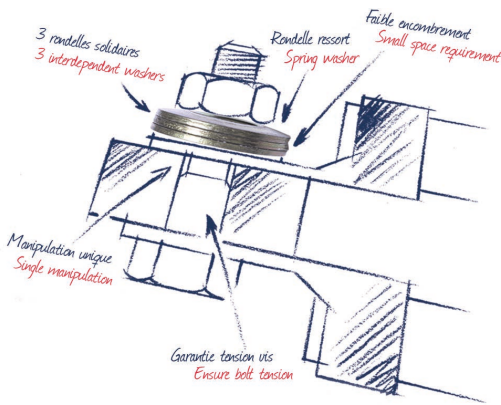
TELLERFEDER



Die Sicherheit der Schraubverbindung !

TECHNISCHE UNTERLAGEN

KONISCHE TREP® TELLERFEDER



EIN EXKLUSIVES UND UNIVERSELLES PRODUKT

GrisGroup ist der exclusive Eigentümer-Hersteller der Marke TREP®, einem Sicherungssystem, das die Unlösbarkeit aller Ihrer geschraubten bzw. verbolzten mechanischen oder elektrischen Verbindungen garantiert.

Die TREP® Tellerfeder besteht aus 3 oder 4 konischen, glatten, einzelnen Scheiben, die durch einen Metalleinsatz verbunden sind.

DIE HAUPTEIGENSCHAFTEN DIESER TELLERFEDERN MIT GERINGEM PLATZBEDARF UND GROSSER ENERGIEKONZENTRATION SIND:

- Garantierte Unlösbarkeit
- Aufrechterhaltung der Spannung zwischen den verbundenen Elementen
- Gleichmäßige Verteilung des Anpressdrucks
- Elastisches System mit großer Steifigkeit und reduzierter Verformbarkeit
- Ausreichender Federweg, der die Aufnahme thermischer Ausdehnungen ermöglicht
- Fähigkeit, Spiel zu kompensieren und/oder auszugleichen (Ausdehnung, Verschleiß usw.)
- Einfache Montage durch Crimpen (Handhabung eines einzigen Teils anstelle von 3 oder 4)
- Keine Einkerbungen der verschraubten Bauteile.

Durch alle diese Vorteile sind die TREP® Tellerfedern einzigartig und universell in den Anwendungsbereichen hoher Sicherheitsanforderungen.

ANWENDUNGSBEREICHE



LKWs



EISENBAHN



TIEFBAU



ELEKTRO-
INDUSTRIE



LANDMASCHINEN



SCHIFFBAU

UNLÖSBARKEIT UNTER HOHER SPANNUNG!



Bei Verbindungen mit Schrauben hoher Festigkeitsklassen wird die Unlösbarkeit durch die Elastizität und die Konizität der TREP® Tellerfedern gewährleistet, die eine gleichmäßige Verteilung der Klemmkraft erlauben und einen konstanten Druck auf die verbundenen Elemente sicherstellen.

Bei einer mit der nominellen Vorspannkraft angezogenen Verbindung liegt eine der Hauptmerkmale der TREP® Tellerfeder darin, dass sie die hohe Spannung auf die Schraube aufrechterhält, da sie über eine sehr hohe, auf geringem Raum gespeicherte elastische Energie verfügt.

Ihr Funktionsprinzip ist einfach: durch eine Mutter oder einen Schraubenkopf zwischen zwei Teile gespannt, werden die miteinander verbundenen Einzeltellerfedern flach gedrückt und wirken wie eine zwischen zwei Elementen komprimierte Spiralfeder.

Selbst wenn die Spannung nachlässt verbleibt der Druck dank der Elastizität und Federwirkung der Tellerfeder. Daher stammt ihre Zuverlässigkeit und hohe Sicherheit!

Außerdem gewährleistet ihre Konizität eine gleichmäßige Verteilung der Vorspannkraft auf die verbundenen Bauteile, wie auf den unten gezeigten Darstellungen zu sehen ist. An der Grenzfläche zwischen den Bauteilen zeigt der Farbgradient sehr gut die gleichmäßige Verteilung des Drucks.

Aus den Darstellungen unten geht sehr deutlich hervor, dass auf Bauteile, die mit nicht konischen Unterlegscheiben verspannt sind, Kräfte herrschen, die an manchen Stellen sehr viel größer und schlechter verteilt sind, als bei Bauteilen, die mit einer TREP® Tellerfeder verbunden sind.

Lasermarkierung von TREP® und TREP plus® Tellerfeder

Die Verbesserung der Qualität der Produkte der GrisGroup ist ein ständiges Anliegen. Die Wettbewerbsfähigkeit unserer Produkte im Vergleich zur Konkurrenz, um die auf dem Markt erhältlichen Kopien zu eliminieren, steht im Mittelpunkt unseres Denkens.

Die GrisGroup versieht alle TREP®- und TREP plus®-Scheiben mit einer Lasermarkierung mit dem Markenzeichen TREP®.

Diese Markierung wird am Standort Lesménils mit einer für die Lasermarkierung von Stählen geeigneten Ausrüstung durchgeführt.

Diese Kennzeichnung stellt einen bemerkenswerten Fortschritt in Bezug auf Sicherheit und Service dar, mit der Garantie, ein Originalprodukt zu installieren.

Unsere Kunden können also sicher sein, dass sie die Original-Scheiben der GrisGroup verwenden, während das Unternehmen seinen Ruf und sein Image schützt.

Die Lasermarkierungen sind während der gesamten Lebensdauer der Baugruppe, auf der die Unterlegscheiben installiert sind, ausreichend haltbar und lesbar.

Die GrisGroup hat sichergestellt, dass die Lasermarkierung die Qualität der Korrosionsbeständigkeit und die Eigenschaften von TREP® und TREP plus® nicht beeinträchtigt.

BEANSPRUCHUNGSFÄLLE: UNLÖSBARKEIT

Das elastische Verhalten der TREP® garantiert die Unlösbarkeit bei Anwendungen mit starker Beanspruchung, bei denen die Restspannung in der Schraube entscheidend ist.

Eine mit der nominellen Vorspannkraft angezogene **mechanische Verbindung** kann verschiedenen Stauchungs- und Ermüdungsbeanspruchungen ausgesetzt sein. Es kann auch in seltenen Fällen zum Lösen der Schraubverbindung und ebenfalls zu Einkerbungen kommen.

Bei einer **elektrischen Verbindung** sind das Markieren und Eindrücken der Bauteile umso häufiger und problematischer, wie die Härte der Auflageelemente klein ist. In gleicher Weise zeigt sich, dass die Anwendung einer TREP® Tellerfeder die wirksamste Lösung auf dem Markt gegen die ungünstigen Beanspruchungen durch thermische Ausdehnungen ist.

> Stauchung in einer mechanischen Verbindung

Im Fall von Stauchung durch Ausdehnung oder Abnutzung der Werkstoffe bzw. durch Schwingungen fängt die TREP® Tellerfeder das Spiel auf und erhält durch ihre elastischen Eigenschaften eine optimale Spannung in der Verbindung aufrecht.

→ Bei einer Verbindung mit einer TREP® Tellerfeder bleibt die Spannung optimal.

Sehen wir uns das Beispiel einer Montage mit einer Schraube vom Durchmesser 10 mm der Festigkeitsklasse 8.8 an.

- Mit einer nicht konischen Unterlegscheibe, wie beispielsweise einer Flach-, Fächer- Ripp- oder Zahnscheibe, tritt ein Unterschreiten der notwendigen Vorspannung bereits bei einer Stauchung der Verbindung von 0,038 mm auf.
- Mit einer konischen Unterlegscheibe tritt dies bei 0,18 mm auf.
- Wohingegen mit einer TREP® Unterlegscheibe dieser Verlust der Vorspannkraft stark verzögert ist und erst nach einer Stauchung von mehr als 1 mm auftritt.

> Ermüdungsbeanspruchung

Der Ermüdungsversuch ist ein stichhaltiger Test, da er die Messung des Produktqualitätsniveaus über einen langen Zeitraum erlaubt.

→ Durch diesen Versuch haben wir gezeigt, dass Verbindungen mit TREP® Tellerfedern ihre Eigenschaften selbst nach 1 000 000 Zyklen beibehalten

So konnten Ermüdungsversuche zeigen, dass eine Verbindung, die eine TREP® Tellerfeder enthält, eine längere Lebensdauer bei Ermüdung hat, als jede andere Montage.

Wir haben Versuche auf einer Vibrophore-Maschine durchgeführt, die speziell für die Messung der Ermüdungslebensdauer der Montage entwickelt wurde. Die Verbindungsschrauben wurden mit Dehnungsmessstreifen ausgestattet, um die Spannung zu verfolgen.



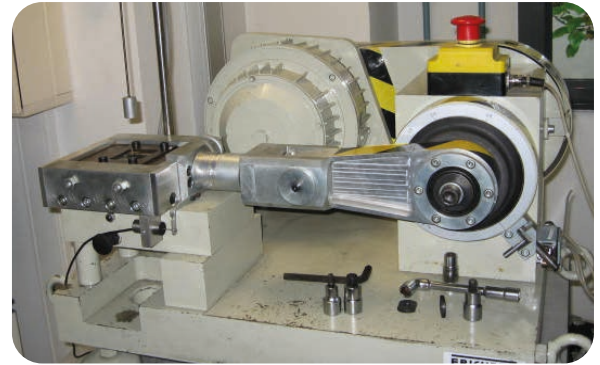
Vibrophore-Maschine

BEANSPRUCHUNGSFÄLLE: UNLÖSBARKEIT

> Versuch zum Lösen der Schraubverbindung

Die TREP® Tellerfeder ist ebenfalls dafür bekannt, dass sie einen großen Lösewiderstand aufweist, ohne die Auflageflächen zu verändern, auf denen sie sich befindet.

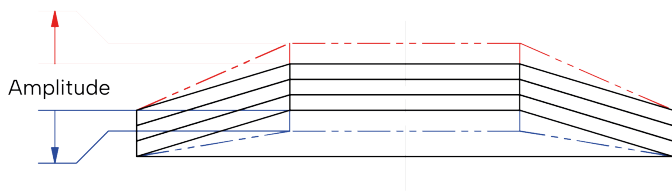
→ Junker-Tests haben gezeigt, dass das Herausdrehen umso mehr eingeschränkt wird, je mehr konische Unterlegscheiben man der Baugruppe hinzufügt. Die TREP® Tellerfedern, die aus 3 oder 4 konischen Scheiben bestehen, sind deshalb sehr zuverlässig in einer Verbindung, in der es notwendig ist, ihr Lösen auf ein Minimum zu beschränken. Außerdem sind sie praktisch in der Anwendung, da die Einzelscheiben miteinander verbunden sind.



Junker Test

> Thermische Ausdehnung in einer elektrischen Verbindung

In elektrischen Verbindungen wird nach einem Element gesucht, das zugleich Steif ist und einen Federweg hat: zwei Bedingungen, welche die TREP® Tellerfedern erfüllen.



Die TREP® :

- ist hinreichend steif, um nicht beim Vorspannen oder bei der nominellen Vorspannkraft flach gedrückt zu werden.

- hat einen hinreichenden Federweg, um die thermischen Ausdehnungen bei unvorhergesehenen Zwischenfällen während der Lebensdauer der Verbindung aufzufangen.

Beispiel einer numerischen Anwendung für den Durchmesser 10 mm und Aluminiumverbindungen, die einer Temperaturschwankung von 40°C unterliegen.

Generische Formel :

$$Q_t \approx \left[\frac{l_p}{\frac{1}{K_B} + \frac{1}{K_P}} \right] \times (\alpha_p - \alpha_B) \Delta T$$

Wobei :

K = Steifigkeit

α = linearer thermischer Ausdehnungskoeffizient

l = Höhe im gespannten Zustand

l = tightened height

Für die TREP® Tellerfedern

ergibt sich eine zusätzliche Spannkraft, die auf 300 N beschränkt ist:

$$Q_t \approx \left[\frac{20}{\frac{1}{210000 \times 58} + \frac{1}{75000 \times 150} + \frac{1}{210000 \times 150} + \frac{1}{40000}} \right] \times (23,8 - 12) \times 10^{-6} \times 40 \approx 300 \text{ N}$$

• **Für konisch-gefächerte Scheiben**

ist diese Spannkraft mit 2400 N deutlich größer:

$$Q_t \approx \left[\frac{20}{\frac{1}{210000 \times 58} + \frac{1}{75000 \times 150} + \frac{1}{210000 \times 150} + \frac{1}{210000 \times 150}} \right] \times (23,8 - 12) \times 10^{-6} \times 40 \approx 2400 \text{ N}$$

→ Somit sind die Auswirkungen der Wärmedehnung auf die Verbindung durch die Benutzung von TREP® Tellerfedern 8 Mal geringer. Diese Ergebnisse erklären ebenfalls, warum die Anwendung der TREP® Sicherheits-Tellerfedern in der Norm NFF 61-021 zur Kompensation von thermischen Ausdehnungen empfohlen wird.

BEANSPRUCHUNGSFÄLLE: UNLÖSBARKEIT

> Das Phänomen des Eindrückens

Die TREP® Tellerfedern bieten völlig unabhängig von der Härte des Werkstoffs einen großen Energiespeicher zur Vermeidung des Lösens einer Schraube, denn sie brauchen sich nicht im Material zu verankern, um ihre Funktion zu erfüllen.

Im Gegensatz zu Fächer- oder Rippscheiben, die in jedem Fall die Auflage einkerben und damit ein mechanisch unwirksame Verbindung bewirken, führt die TREP® Tellerfeder aufgrund ihrer Geometrie nicht zu diesem Phänomen.

Trotzdem sollte im Falle einer Verbindung auf weichen Werkstoffen vorsichtshalber eine Flachscheibe eingefügt werden, deren richtige Dimensionierung wir garantieren können.

DIE TREP *plus*® TELLERFEDER, DIE LÖSUNG AUF WEICHEM WERKSTOFF

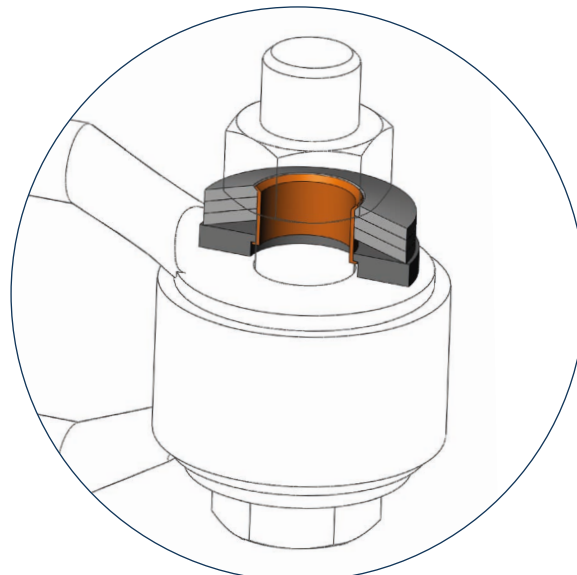
Deshalb haben wir zusätzlich zu den TREP® Tellerfedern die Tellerfeder TREP*plus*® entwickelt, die sich insbesondere an weiche Werkstoffe wie Kupfer, Aluminium oder Messing anpasst.

Es handelt sich um ein System, das aus 3 oder 4 konischen, glatten, federnden Scheiben mit zusätzlich einer Flachscheibe mit einem größeren Außendurchmesser besteht, die durch einen Metalleinsatz miteinander verbunden sind.



DIE HAUPTZEIGENSCHAFTEN SIND:

- Verteilung der Klemmkraft über eine größere Oberfläche
- einfache und sichere Montage durch Falzverbindung (Handhabung eines einzigen Elements statt 3 oder 4)
- kein Gleiten



Die TREP® und TREP INOX® Tellerfedern werden unter Einhaltung der Richtlinien RoHS und ELV hergestellt.

- DIE TREP® TELLERFEDERN werden aus Stahl mit einem Kohlenstoffanteil von $C > 0,75\%$ gefertigt. Ihre Federeigenschaften werden durch eine Durchhärtung erhalten.
- DIE TREP INOX® TELLERFEDERN werden aus gehärtetem Edelstahl X8 CrNiMo Al gefertigt. Ihre Federeigenschaften werden durch eine Wärmebehandlung zur Ausscheidungshärtung erhalten.

Unabhängig von der gewählten Version haben unsere TREP® und TREP INOX® Tellerfedern garantiert die gleiche Funktion und die gleiche Leistungsfähigkeit auf geringem Raum.

Härte

Familie	Serie	Allein ohne Schutz
TREP®	3L04 - 3L20 4L06 - 4L60	40 - 48 HRC
TREP INOX®	3L04 - 3L16 4L08 - 4L24	40 - 48 HRC



Wärmebeständigkeit

Die TREP® und TREP INOX® Tellerfedern haben die gleiche Wärmebeständigkeit wie Schrauben und Muttern aus gleichartigem Werkstoff. Ihre mechanischen Eigenschaften sind bis 200°C garantiert. Wenden Sie sich bitte für Anwendungen bis 700°C an uns.

Korrosionsbeständigkeit / Beständigkeit gegen Salznebel

Die TREP® und TREP INOX® Tellerfedern werden in unterschiedlichen Fertigstellungen angeboten, die Umfeld und Anforderungen berücksichtigen. Je nach Anforderungsniveau können sie zwischen 96 bis 1000 Stunden im Salznebel nach Norm ISO 9227 bestehen.

Schmierung unnötig!

Bei Verwendung von TREP® Tellerfedern in Ihren Verbindungen ist die Schraubenspannung unabhängig von den Reibungskoeffizienten gewährleistet. Schmierung egal welcher Art ist nicht notwendig und das Hinzufügen irgendeines chemischen Produkts ist überflüssig.

Qualitätstests

Die Konformität der TREP® und TREP INOX® Tellerfedern mit allen ihren mechanischen Eigenschaften wird garantiert. Wir können Ihnen die Ergebnisse von Inspektionen, Tests und Versuchen auf Wunsch zusenden.



Anwendungsbereiche der TREP® Tellerfedern

	Verbindung MECHANISCHER Bauteile	Verbindung ELEKTRISCHER Bauteile
ANFORDERUNGEN	<ul style="list-style-type: none"> Die Teile der Montage miteinander verbinden Jegliches Gleiten oder Ablösen der Bauteile vermeiden 	<ul style="list-style-type: none"> Klemmkraft für eine ausreichende Kontaktfläche beherrschen (Erwärmung vermeiden und einen guten elektrischen Kontakt bewirken) Auffangen des durch thermische Ausdehnung und Kriechen entstandenen Spiels
NORMEN FÜR ANZUGSMOMENT	Das Anzugsmoment sollte für ein $Re \geq$ bis 85% je nach Qualitätsklasse der Schraube/Mutter berechnet werden.	Das Anzugsdrehmoment sollte so berechnet werden, dass ein Spannungswert \geq bei 50% der Flachlegungslast der TREP-Scheibe angelegt wird (<i>siehe Tabelle mit technischen Daten</i>)
HAUPTSÄCHLICHE BEANSPRUCHUNGEN	<ul style="list-style-type: none"> Äußere Last (in axialer oder transversaler Schraubenrichtung) Schwingungen Ermüdung 	<ul style="list-style-type: none"> Wärmeausdehnung verschiedener Materialien (Stahl, Kupfer, Aluminium) Kriechen von Materialien (Kupfer, Aluminium,)
ART DES ZU VERWENDENDEN TREP®	<ul style="list-style-type: none"> Schrauben-/Mutterklasse ≥ 5.6 → TREP® 4L – Stahl oder Edelstahl Schrauben-/Mutterklasse ≥ 8.8 → TREP® 3L oder 3L+ – Stahl oder Edelstahl 	<ul style="list-style-type: none"> Schrauben-/Mutterklasse 5.6 bis 8.8 → TREP® 3L oder 3L+ – Stahl oder Edelstahl
TREP® LÖSUNG	Flach gedrückte TREP® Tellerfeder: <ul style="list-style-type: none"> Große Last auf kleinem Volumen Erhalt der Spannung zwischen den Bauelementen Verteilt die Last 	TREP® Tellerfeder bei etwa 50% ihrer Federkraft in der Planlage (+ Flachscheibe) <ul style="list-style-type: none"> „Absorbiert“ das Spiel wie ein biegsames Element im Gegensatz zu Produkten, die flach gedrückt werden (steife Elemente)
DIMENSIONIERUNG	Anwendung auf Rundloch: Empfohlene Abmessungen Stufe „F“ nach ISO 273 („M“ toleriert). Bei abweichenden Abmessungen bitte anfragen. Anwendung auf Langlöchern, bitte anfragen.	

Wahl einer TREP® Tellerfeder mit 3 oder 4 Elementen

1) FÜR **MECHANISCHE VERBINDUNGEN**, BEI DENEN DIE UNTERLEGSCHLEIBEN FLACH GEDRÜCKT WERDEN :

• **TREP® 3L bei Schrauben-Festigkeitsklassen von ≥ 8.8**

Die Anwendung von TREP® Tellerfedern mit drei Elementen, sogenannte „3L“, sind für Schrauben hoher Festigkeitsklassen von 8.8 bis 12.9 gerechtfertigt. Die 3L sind nicht mit Schrauben unterhalb der Klasse 8.8 vereinbar, da hier die Spannungen in den Schrauben zu gering sind, um die Tellerfedern in die Planlage zu bringen.

• **TREP®4L bei niedrigeren Schrauben-Festigkeitsklassen ≤ 8.8**

Die TREP® Tellerfeder mit vier Elementen, sogenannte „4L“, sind biegsamer. Die Kraft die notwendig ist, um die Tellerfeder flach zu drücken, ist geringer als für die TREP® 3L und der Federweg ist größer. Die TREP® 4L werden somit für die niedrigeren Schrauben-Festigkeitsklassen von 5.6 bis 8.8 empfohlen.

2) FÜR DAS ANZIEHEN VON **ELEKTRISCHEN VERBINDUNGEN**, BEI DENEN DIE SCHEIBEN NICHT FLACH GEDRÜCKT WERDEN :

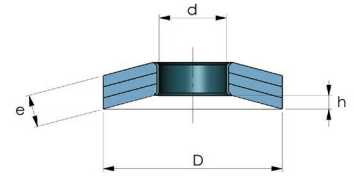
• **TREP®3L** : Die Verwendung von TREP®3L Tellerfedern wird von den Normen NFF 61-011 und NFF 61-021, die bei elektrischen Verbindungen angewandt werden, empfohlen. Die Schrauben-Festigkeitsklassen sind wegen der Verwendung von weicheren Werkstoffen geringer, weshalb die TREP®3L Tellerfedern absichtlich nicht flach gedrückt werden, damit sie eventuell auftretende thermische Ausdehnungen durch elektrische Erwärmung auffangen können.

• **NICHT geeignet für TREP®4L** : Unabhängig von der Schrauben-Festigkeitsklasse werden TREP®4L Tellerfedern immer flach gedrückt. Deshalb werden sie für elektrische Verbindungen nicht empfohlen.

Dimensionen der TREP® Tellerfedern

TREP® 3L Tellerfeder

Referenz STAHL	Referenz EDELSTAHL	Ø	d (mm)	D (mm)	e (mm)	h (mm)	Berechnete flache Last (N)	1000 items (kg)
TR3L04	TX3L04	M4	4,5	10	1,5	0,50	2 700	0,7
TR3L05	TX3L05	M5	5,5	12	2,4	0,30	5 300	1,5
TR3L06	TX3L06	M6	6,5	14	2,4	0,60	7 800	2,1
TR3L08	TX3L08	M8	8,5	18	3,6	0,56	14 600	5,2
TR3L10	TX3L10	M10	10,5	22	4,5	0,60	20 600	10
TR3L12	TX3L12	M12	12,5	27	5,4	0,80	29 800	18
TR3L14	TX3L14	M14	15,0	30	6,0	1,05	45 000	25
TR3L16	TX3L16	M16	17,0	34	6,6	1,25	55 200	35
TR3L18	-	M18	19,0	36	7,5	1,09	66 200	42
TR3L20	-	M20	21,0	40	9,0	1,15	99 000	60

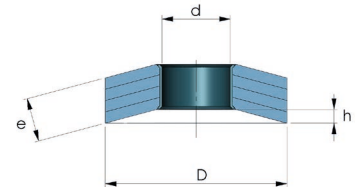


TREPPlus® 3L Tellerfeder

Referenz STAHL	Referenz EDELSTAHL	Ø	d (mm)	D (mm)	e (mm)	h (mm)	D Plate (mm)	e Plate (mm)	H totale (mm)	Berechnete flache Last (N)	1000 items (kg)
TRP3L08	TXP3L08	M8	8,5	18	3,6	0,56	22	2,0	6,6	14 600	10
TRP3L10	TXP3L10	M10	10,5	22	4,5	0,60	27	2,5	8,0	20 600	19
TRP3L12	TXP3L12	M12	12,5	27	5,4	0,80	32	3,0	9,6	29 800	33
TRP3L14	TXP3L14*	M14	15,0	30	6,0	1,05	35	3,0	10,4	45 000	42
TRP3L16	TXP3L16	M16	17,0	34	6,6	1,25	39	3,0	11,2	55 200	55
TRP3L18	TXP3L18*	M18	19,0	36	7,5	1,09	42	4,0	13,0	66 200	75
TRP3L20	TXP3L20*	M20	21,0	40	9,0	1,15	46	4,0	14,5	99 000	60

TREP® 4L Tellerfeder

Referenz STAHL	Referenz EDELSTAHL	Ø	d (mm)	D (mm)	e (mm)	h (mm)	Berechnete flache Last (N)	1000 pcs (kg)
TR4L06	-	M6	6,5	17	2,4	0,80	3 300	3,6
TR4L08	TX4L08	M8	8,5	20	2,8	0,95	4 600	5,6
TR4L10	TX4L10	M10	10,5	23	3,2	1,05	5 800	7,9
TR4L12	TX4L12	M12	12,5	26	4,0	1,30	12 200	13
TR4L14	TX4L14	M14	15,0	29	4,8	1,30	17 000	18
TR4L16	TX4L16	M16	17,0	33	4,8	1,40	14 100	24
TR4L18	TX4L18	M18	19,0	37	6,0	1,52	23 400	35
TR4L20	TX4L20	M20	21,0	41	6,0	1,85	23 500	45
TR4L22	TX4L22*	M22	23,0	45	7,2	1,67	31 600	60
TR4L24	TX4L24	M24	25,0	50	7,2	1,84	26 900	81
TR4L27	-	M27	28,5	56	8,0	1,80	28 700	112
TR4L30	-	M30	32,0	60	8,8	2,30	44 300	135
TR4L33	-	M33	35,0	64	10,0	2,57	66 300	170
TR4L36	-	M36	38,0	68	10,0	2,50	50 800	190
TR4L39	-	M39	41,0	72	10,0	2,45	43 800	210
TR4L42	-	M42	44,0	76	10,0	3,20	57 800	223
TR4L45	-	M45	47,0	80	10,0	2,75	47 400	240
TR4L48	-	M48	50,0	85	10,0	2,85	41 300	280
TR4L52	-	M52	54,0	90	12,0	3,55	81 800	370
TR4L56	-	M56	58,0	95	12,0	3,22	67 600	405
TR4L60	-	M60	62,0	100	12,0	3,25	62 500	441



* nicht Standard, bitte kontaktieren Sie uns

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN VON TREP® KONISCHEN FEDERTELLERN

Elastische Elemente der TREP®-Tellerfedern

	STAHL	EDELSTAHL ¹
Werkstoffnorm	1.1248	1.4532
Werkstoffbezeichnung	Stahl C75	Edelstahl X8CrNiMoAl 15-7-2 / Uranus R3 / Z8CND 15-07 / 15-7PH
Härtung	Durchgehärtet	
Härte	40-48HRC	
Empfohlener Temperaturbereich	-20°C bis 200°C	-100°C bis 200°C
Beständigkeit gegen Korrosion	Lamellenverzinkung: 600 Stunden im Salzsprühnebel gemäß den Angaben des Formuliers Elektrolytische Verzinkung: 200 Stunden im Salzsprühnebel gemäß den Angaben des Formuliers	PREN 26 ²
Beschichtung	Ohne / Elektrolytische Verzinkung / Lamellenförmige Verzinkung	Ohne

¹ • Die Verwendung eines von GrisGroup verwendeten ausscheidungshärtenden Edelstahls ist die Sorte, die die **Federfunktion der TREP® Tellerfedern gewährleistet**

- Unsere TREP INOX® Tellerfedern sind aufgrund der **angewandten Wärmebehandlung leicht gefärbt**
- Unsere TREP INOX®- Tellerfedern sind **magnetisierbar**
- Die für unsere TREP INOX®- Tellerfedern verwendete **Stahlsorte weist eine gute Korrosionsbeständigkeit** auf. In seltenen Fällen kann es jedoch zu ästhetischen und örtlich begrenzten Oxidationserscheinungen an der Oberfläche kommen, deren Haltbarkeit jedoch gewährleistet bleibt und die mechanischen Eigenschaften in keiner Weise beeinträchtigt
- Für die Verwendung von TREP INOX®- Tellerfedern **in aggressiven Umgebungen** (alkalische oder saure Waschmittel, chlorhaltige Atmosphäre usw.) stehen Ihnen unsere technischen Teams zur Verfügung, um Ihre Bedürfnisse zu analysieren und Ihnen die geeignete Wahl zu empfehlen

² Die Äquivalenzzahl der Lochfraßkorrosionsbeständigkeit ist ein theoretisches Mittel, um die **Lochfraßkorrosionsbeständigkeit verschiedener Arten von rostfreiem Stahl** auf der Grundlage ihrer chemischen Zusammensetzung zu vergleichen.

Flache Scheiben für TREP Plus®

Werkstoffnorm	1.0330	1.4301/1.4307
Werkstoffbezeichnung	Stahl DC01	Edelstahl 304/304L
Härtung	Durchgehärtet	
Härte	> (200HV) Rm>=640MPa	> (200HV) Rm>=640MPa

TREP® TREP INOX® TREP PLUS®

sind **eingetragene Warenzeichen** von GrisGroup



Z.A. de la Louvière
54700 LESMENILS
FRANKREICH



Reidemeisterstraße 9
58849 HERSCHEID
DEUTSCHLAND

Juli 2024



Catena-X
Automotive Network

www.gris-group.com