



BS&B SAFETY SYSTEMS GmbH  
BS&B SAFETY SYSTEMS LTD.

# LPS™ Berstscheibe



*U.S. Patent 5.996.605 und 6.178.983 sowie weitere angemeldete Patente.*

## Niederdruck Umkehrberstscheibe LPS™ und SRB-7RS Berstscheibenhalter

# Niederdruck Umkehrberstscheibe LPS™ und SRB-7RS Berstscheibenhalter

## Eigenschaften der LPS Berstscheibe:

- ◆ Ganzmetall-Ausführung
- ◆ Niedriger Berstdruck ab 0,35 barg
- ◆ Universell einsetzbar in Gas-, Flüssigkeits- oder Zweiphasensystemen
- ◆ Fail-Safe-Design, eigensicher - Schadensquotient  $\leq 1$
- ◆ Öffnet fragmentationsfrei
- ◆ Vakuum beständig ohne zusätzliche Vakuumstütze, Gegendruck beständig
- ◆ Dauerbelastbarkeitsgrenze (maximaler Betriebsdruck): 90% des Minimalen Berstdruckes
- ◆ Umkehrberstscheibe in den Größen: 25 mm-200 mm
- ◆ Vorgesehen für Einbau in den vormontierbaren BS&B Berstscheibenhalter SRB-7RS

# LPS™ Berstscheibe

Die LPS Berstscheibe wurde entwickelt, um niedrige Berstdrücke ab 0,35 barg noch besser zu beherrschen. Hierfür wurde die Technologie einer Umkehrberstscheibe eingesetzt. In Verbindung mit dem SRB-7RS® Berstscheibenhalter arbeitet die LPS Berstscheibe genau und zuverlässig. Durch den Einsatz der SAF™ Technologie wird mit der LPS Berstscheibe ein sehr niedriger Berstdruck mit ausgezeichnetem Ansprechverhalten erreicht.

## Materialauswahl für die LPS Berstscheibe

Die LPS Berstscheibe ist in einer Vielzahl korrosionsbeständiger Materialien erhältlich (siehe Tabelle auf der gegenüberstehenden Seite). Standard Berstscheibenmaterialien sind Nickellegierung 200, rostfreier Edelstahl 316, Inconel® (Nickellegierung 600), Monel® (Nickellegierung 400), Hastelloy® C-276 und Tantal. Die LPS Berstscheibe verfügt auf der Auslassseite über ein Scharnier, das ein fragmentationsfreies Ansprechen der Berstscheibe gewährleistet. Das Standardmaterial für Berstscheibenscharniere ist rostfreier Edelstahl 316, wobei auf Anfrage auch andere Materialien erhältlich sind. Teflonliner sind beim Berstscheibentyp LPS bei Berstdrücken ab 2,4 barg und höher als Option erhältlich.



LPS

## Durchflussleistung/ $K_R$ Werte/Berstscheibengrößen

Der Faktor des Durchflusswiderstandes " $K_R$ ," kann zur Bestimmung der Entlastungskapazität eines Systems verwendet werden falls Techniken wie z.B. im Crane Fachbeitrag Nr. 410 beschrieben eingesetzt werden. Individuelle  $K_R$  Werte für die LPS Berstscheibe wurden sowohl für die Verwendung bei Gasen als auch Flüssigkeiten festgelegt. In experimentellen Versuchen wurden diese im BS&B Safety Systems, L.L.C. Durchflusslabor gemäß den ASME Verfahren ermittelt und von ASME Verantwortlichen bestätigt. Für die Größenbestimmung muss auf den richtigen Wert geachtet werden. Wenn auf dem LPS Typenschild  $K_R$  Werte angegeben sind, so bezeichnet " $K_{Rg}$ " die für den Gasbetrieb und " $K_{Rl}$ " die für den Flüssigkeitsbetrieb.

Wenn  $K_R$  Werte für die Größenberechnung angesetzt werden, verwendet man die Rohrnenweite des im Einsatz befindlichen Entlastungssystems (angenommenes „Schedule 40“ Rohr). Falls „Ausflussziffer“-Größenbestimmungstechniken angewendet werden, wird die minimale Entlastungsfläche oder Nettoentlastungsfläche verwendet.

## Maximal zulässiger Betriebsdruck (Maximaler Betriebsdruck)

LPS Umkehrberstscheiben können bis zu 90% vom minimalen Berstdruck betrieben werden.

## Vakuum-/Gegendruckbeständigkeit

Die LPS Berstscheibe ist ohne zusätzliche stütze vakuumbeständig. Die Gegendruckbeständigkeit ist auf 1,03 barg begrenzt für Berstscheiben, die bei 1,03 barg oder weniger ansprechen sollen, Für höhere Berstdrücke entspricht die Gegendruckbeständigkeit dem Mindestberstdruck der bestellten LPS Berstscheibe.

### MNFA- Values and NRA- Werte

Berstscheibengröße	MNFA	NRA
Zoll	mm	(in <sup>2</sup> ) (cm <sup>2</sup> )
1	25	0.86 4.9
1.5	40	1.93 11.3
2	50	3.36 19.7
3	80	7.39 40.8
4	100	12.74 69.7
6	150	28.89 158.6
8	200	50 275.6

*Der MNFA-Wert ist in Zoll<sup>2</sup> dargestellt, damit die Größenberechnung mit der ASME Methode übereinstimmt. Für die Größenberechnung nach ISO, Europäischen Standards und künftigen CEN Methoden, ist der NRA-Wert in cm<sup>2</sup> dargestellt.*

## Berstdruckbereiche bei 22°C

Berstscheibengröße		Nickellegierung 200				316SS				Inconel® Legierung 600				Monel® Legierung 400				Hastelloy® Legierung C-276				Tantal			
Zoll	mm	Minimum		Maximum		Minimum		Maximum		Minimum		Maximum		Minimum		Maximum		Minimum		Maximum		Minimum		Maximum	
		psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar
1	25	15	1.03	70	4.82	15	1.03	70	4.82	20	1.38	70	4.82	20	1.38	70	4.82	15	1.03	70	4.82	20	1.38	70	4.82
1.5	40	6	0.41	55	3.79	6	0.41	55	3.79	10	0.69	55	3.79	10	0.69	55	3.79	7	0.48	55	3.79	10	0.69	55	3.79
2	50	5	0.34	40	2.76	5	0.34	40	2.76	8	0.55	40	2.76	8	0.55	40	2.76	6	0.41	40	2.76	8	0.55	40	2.76
3	80	5	0.34	35	2.41	5	0.34	35	2.41	7	0.48	35	2.41	7	0.48	35	2.41	5	0.34	35	2.41	7	0.48	35	2.41
4	100	5	0.34	30	2.07	5	0.34	30	2.07	7	0.48	30	2.07	7	0.48	30	2.07	5	0.34	30	2.07	7	0.48	30	2.07
6	150	5	0.34	25	1.72	5	0.34	25	1.72	7	0.48	25	1.72	7	0.48	25	1.72	5	0.34	25	1.72	7	0.48	25	1.72
8	200	5	0.34	25	1.72	5	0.34	25	1.72	7	0.48	25	1.72	7	0.48	25	1.72	5	0.34	25	1.72	7	0.48	25	1.72

Hinweis: Fügen Sie für Berstscheiben mit einer Bersttemperatur, die 149°C (80°C für Hastelloy) übersteigt, 0.14 barg zum minimalen Berstdruck hinzu.

## Empfohlene Maximaltemperatur

Material	Temp °F	Temp °C
Nickellegierung 200	750°	399°
Monel® Legierung 400	900°	482°
Inconel® Legierung 600	1100°	593°
Rostfreier Edelstahl 316	900°	482°
Hastelloy® Legierung C-276	900°	482°
Tantal	500°	260°

Hastelloy ist eingetragenes  
Markenzeichen der  
HaynesInternational Inc.,  
Monel und Inconel sind einge-  
tragene Markenzeichen von  
Inco Alloys International.  
Teflon® ist eingetragenes  
Markenzeichen von E.I.  
DuPont de Nemours & Co.,  
Inc.

BS&B ist berechtigt, gleichwertige Materialien von anderen Quellen zu beziehen. Hinweis: Für Anwendungen bei denen die Berstscheibe mit einer Bersttemperatur von unter 149°C (80°C für Hastelloy) ausgelegt ist, jedoch mit einem höheren Wert betrieben wird, wenden Sie sich bitte an BS&B, da hier eine besondere Verarbeitung erforderlich sein könnte.

## Lastwechselbeständigkeit/Temperatureinfluss/ Betriebsdauer

Die Lastwechselbeständigkeit (Druckwechsel von Vakuum in positiven Druckbereich und Druckschwankungen) der LPS Berstscheibe hängt von den Anwendungsbedingungen ab. Wenn der Betriebsdruck statisch ist (ohne Druckwechsel), verlängert sich, wie bei allen Berstscheibentypen, die Lebensdauer. Ist der Betriebsdruck zyklischen Schwankungen ausgesetzt, wie es z.B. unter Bedingungen eines versiegelten atmosphärischen Behälters mit Temperaturschwankungen der Fall ist, kann die LPS Berstscheibe über 1000 Wechsel standhalten.

Bei häufigen anhaltenden zyklischen Betriebsdruckschwankungen wird die Lebensdauer der LPS Berstscheibe bestimmt durch die Häufigkeit und das Ausmaß des Druckwechsels von positiven in den negativen Druckbereich (je häufiger der Druckwechsel mit maximaler Magnitude desto geringer die Lebensdauer). Treten die Druckwechselschwankungen bei der LPS Berstscheibe innerhalb des Betriebsdruckverhältnisses von 90% des minimalen Berstdruckes auf und nur im positivem Differenzdruckbereich, so kann die Lebensdauer ebenfalls die oben genannten Werte erreichen. Wird die LPS Berstscheibe mit Druckwechseln zwischen Hochvakuum und positivem Druck betrieben, verringert sich die Lebensdauer der LPS Berstscheibe auf einige Hundert Zyklen.

Druckwechselbeständigkeit und Lebensdauer einer jeden Berstscheibe hängt von deren individuellen Betriebs- und Einsatzbedingungen ab. Es ist besonders wichtig, den Temperatureinfluss auf den Berstdruck zu berücksichtigen; wird die auf die Berstscheibe ausgelegte Bersttemperatur zu niedrig gewählt, kann eine höhere tatsächliche Temperatur den Berstdruck der Berstscheibe senken. BS&B Safety Systems berät Sie gerne in Bezug auf die ausgelegten Bersttemperaturen. Ebenso beeinflussen sonstige Anwenderfaktoren, einschließlich Korrosion, Verschleiß, Abnutzung, Produktanhafungen und Schwingungen, die Lebensdauer einer Berstscheibe und sollten dementsprechend vom Anwender berücksichtigt werden.

Als Serviceinstrument hat BS&B Safety Systems einen "Rupture Disk Manager" entwickelt, der während des Betriebes Druck- und Temperaturinformationen aufnimmt und bezüglich des notwendigen Ersetzens/Austausches von Berstscheiben Warnsignale übermittelt. Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen an BS&B.

## Toleranzen des Berstdrucks

Die Anwendung von Toleranzen für die LPS Berstscheibe ist abhängig vom jeweiligen Regelwerk, nach dem ausgelegt wird. Für Berstscheiben gem. ASME Norm wählen Sie bitte die "Herstellertoleranz" und die "Bersttoleranz" aus, die für den erforderlichen Berstdruck gilt. Für Berstscheiben nach europäischem oder ISO Standard wählen Sie bitte entweder eine Leistungstoleranz oder einen min/max Berstdruck. Ersatzweise größere Toleranzen bieten sich an, wenn sich hieraus Kosteneinsparungen ergeben.

### Bersttoleranz

Unter Bersttoleranz versteht man den +/- Bereich eines Druckes, innerhalb der eine Berstscheibe ansprechen soll. Die Bersttoleranz des LPS Berstscheibendruckes ergibt sich aus der Tabelle rechts.

Bersttoleranz		Bersttoleranz
psi	bar	
über 28	über 1.93	± 5%
20 bis 28	1.38 bis 1.93	± 7%
10 bis 20	0.69 bis 1.38	± 10%
< 10	< 0.69	± 15%
alternativ: 20 bis 40	1.38 bis 2.76	± 0.138 bar

### Herstellertoleranz (Manufacturing Design Range MDR)

Unter der Herstellertoleranz versteht man den Druckbereich, der sich immer auf die Minusseite des vom Anwender gewünschten Berstdruckes für die LPS Berstscheibe bezieht. Die Herstellertoleranzen der LPS Berstscheibe sind standardmäßig 0%, -5%, -10%. Bei Tantal liegen die MDR's lediglich bei -5% und -10%.

### Leistungstoleranz

Die Angabe der Leistungstoleranz wird bei Europäischen und ISO Normen verwendet. Sie gilt für den festgelegten Berstdruck entweder in % oder als Druckwert (bar) und enthält alle Toleranzen (sowohl Bersttoleranz als auch Herstellertoleranz MDR). Die Leistungstoleranz kann auch in Form von min/max Berstdruck (siehe unten) dargestellt werden.

Festgelegter Berstdruck		Performance		
psi	bar			
über 28	1.93 und höher	±5%	+5%/-10%	+5%/-15%
20 bis 28	1.38 to <1.93	±7%	+7%/-12%	+7%/-17%
10 bis 20	0.69 to <1.38	±10%	+10%/-15%	+10%/-20%
<10	<0.69	+10%/-20%	+10%/-25%	+10%/-30%
alternative:				
20 bis 40	1.38 bis 2.76	±10%	+10%/-15%	+10%/-20%

\*Wählen Sie eine aus, andere Bereiche der Leistungstoleranzen sind auf Anfrage möglich.

### Minimum/Maximum Berstdruck

Die Angabe des Minimum/Mmin/max Berstdruckes wird in Europäischen und ISO Normen verwendet. Nehmen Sie den festgelegten Berstdruck, wählen die bevorzugte Leistungstoleranz aus und rechnen auf den min/max Wert um.

Beispiel: festgelegter Berstdruck von 3 bar und ausgewählte Leistungstoleranz von +5%/-10%. Das entspricht einem min/max von:

Minimum Berstdruck ( $3 \times 0.9$ ) = 2.7 bar min

Maximum Berstdruck ( $3 \times 1.05$ ) = 3.15 bar max

Andere Bereiche für min/max Berstdruck sind auf Anfrage möglich.

LPS-S Berstscheibengröße		SR-C Berstscheibenhalter		SR-C Berstscheibenhalter		SR-C Clampgröße an der Berstscheibe		SR-C Berstscheibenhalter	
Zoll	MM	Zoll	MM	Zoll	MM	Zoll	MM	Zoll	MM
1"	25	1"	25	1.5"	40	2"	50	1.5"	40
1.5"	40	1.5"	40	2"	50	2.5"	65	2"	50
2"	50	2"	50	3"	80	4"	100	3"	80
3"	80	3"	80	4"	100	4"	100	4"	100
4"	100	4"	100	4"	100	6"	150	4"	100

## Hygiene-/sterile Ausführung

Die LPS-STM Berstscheibe ist erhältlich für den Gebrauch mit dem SR-C™ Berstscheibenhalter. So werden niedrige Berstdrücke auch für Berstscheiben erreicht, die in hygienischen/sterilen Rohrsystemen eingebaut werden sollen. Die oben stehende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Berstscheibengröße, Berstscheibenhaltergröße und Tri-Clamp Größen am Einlass, Auslass und Mittelflansch, an denen die Berstscheibe innerhalb des Berstscheibenhalters eingebaut wird.

## Einbau in den SRB-7RS™ Berstscheibenhalter

Die Montage der LPS Berstscheibe in einen SRB-7RS™ Berstscheibenhalter ermöglicht das korrekte Aufbringen des richtigen Drehmoments in der Werkstatt vor dem Einbau am Einsatzort in den Betriebsprozess. Die asymmetrischen Fixierstifte garantieren das Zentrieren und die Ausrichtung der Berstscheibe im Berstscheibenhalter. Die praxiserprobte metallische Schneidringdichtung im Berstscheibenhalter (2"/50mm Größe und darüber) stellt eine leckdichte Montageder Berstscheibe sicher. Wurde der Einbau in den SRB-7RS™ Berstscheibenhalter vorgenommen, dann kann die komplette Einheit ausgebaut, überprüft, sorgfältig gesäubert und anschließend wieder eingebaut werden, ohne die Berstscheibe auszutauschen. Die mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angezogenen Schrauben stellen dauerhaft sicher, daß die Berstscheibe mit der richtigen Kraft in die Dichtungen gepresst wird.



Der SRB-7RS™ Berstscheibenhalter kann auch mit anderen Berstscheiben (Typen S-90™, JRS™, RLS™ und FRST™) des STA-SAF® Systems, Katalog 77-4001 verwendet werden. Die Verwendung eines einheitlichen Berstscheibenhalters, der für mehrere Typen einsetzbar ist, erleichtert die Modernisierung dieser Berstscheiben auf die anspruchsvollere Technologie der LPS Berstscheibe und deren Pendant für höheren Druck, der SKR Berstscheibe; siehe Katalog 77-4003.

U.S. Patent 4,751,938 sowie weitere angemeldete Patente.

Teflon® ist eingetragenes Markenzeichen von E.I. DuPont de Nemours & Co., Inc. Inconel® und Monel® sind eingetragene Markenzeichen von Inco Alloys International. Hastelloy® ist eingetragenes Markenzeichen von Haynes International, Inc.

## SRB-7RS Berstscheibengrößen

Nenngröße	Flanschbemessung Berstscheibenhalter			Nominale Flanschstärke Berstscheibenhalter		Größen				
	in	mm	ANSI	DIN	JIS	in	mm	X		Y
1	25	150	-	-	1.5	38	2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	66.7	2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	66.7
		300/600	10/16/25/40	10/16/20/30/40	1.5	38	2 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	73.0	2 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	73.0
1.5	40	150	-	10/16/20	1.7	43	3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	85.7	3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	85.7
		300/600	10/16/25/40	30/40	1.7	43	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	95.2	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	95.2
2	50	150/300/600	10/16/25/40	10/16/20/30/40	1.9	48	4 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	104.8	4 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	104.8
3	80	150/300/600	10/16/25/40	16/20/30/40	2.2	55	5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	133.3	5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	133.3
		-	-	10	2.6	67	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	120.6	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	120.6
4	100	150/300	10/16/25/40	16/20/30/40	2.9	73	6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	158.7	6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	158.7
		-	-	10	2.8	70	Symmetrische Blätter			
		600	-	-	2.6	67	7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " OD/193.7 mm OD			
6	150	150/300	10/16/25/40	10/30/40	3.7	92	Symmetrische Blätter			
		-	-	16/20	4.2	107	Symmetrische Blätter			
8	200	150/300	-	-	3.1	79	10 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> " OD/263.5 mm			
8	200	150/300	-	-	3.8	96	Symmetrische Blätter			
10	250	150/300	-	-	4.4	111	Symmetrische Blätter			

## Weitere Produkte

Bitte beachten Sie für mehr Informationen zu weiteren Produkten von BS&B unseren Katalog 77-4009 zum Burst Alert® Sensor, der mit der LPS Berstscheibe kompatibel ist und Katalog 77-1016, der Ihnen Aufschluss über die SmartDisk™ (unser Berstscheiben-Funküberwachungssystem) gibt. Näheres erfahren Sie auf unserer Website.



BS&B SAFETY SYSTEMS GmbH  
BS&B SAFETY SYSTEMS LTD.

BS&B SAFETY SYSTEMS GMBH  
Industriering 7

63868 Grosswallstadt, Germany  
Tel.: +49 6022 26 2310. Fax: +49 6022 26 2311  
E-Mail: info@bsbsystems.de  
Internet: www.bsbsystems.de

BS&B SAFETY SYSTEMS LTD.  
Bay G-1, Raheen Business Park,  
Limerick, Ireland

Tel: +353 61 227022. Fax: +353 61 227987  
E-mail: sales@bsb.ie  
www.bsb.ie

Änderungen vorbehalten für Produkte, Spezifikationen sowie sämtliche Angaben in diesem Katalog. Bitte richten Sie Fragen in Bezug auf die Produktauswahl und Spezifikationen für produktbezogene Anwendungen an BS&B Safety Systems GmbH oder BS&B Safety Systems Ltd. Der Vertrieb der Produkte versteht sich vorbehaltlich der Allgemeinen Geschäftsbedingungen von BS&B Safety Systems GmbH oder BS&B Safety Systems Ltd. Mangelgewährleistung oder Gewährleistung der Eignung für einen bestimmten Zweck sind hiermit ausgeschlossen.

© 2010 BS&B Safety Systems GmbH

