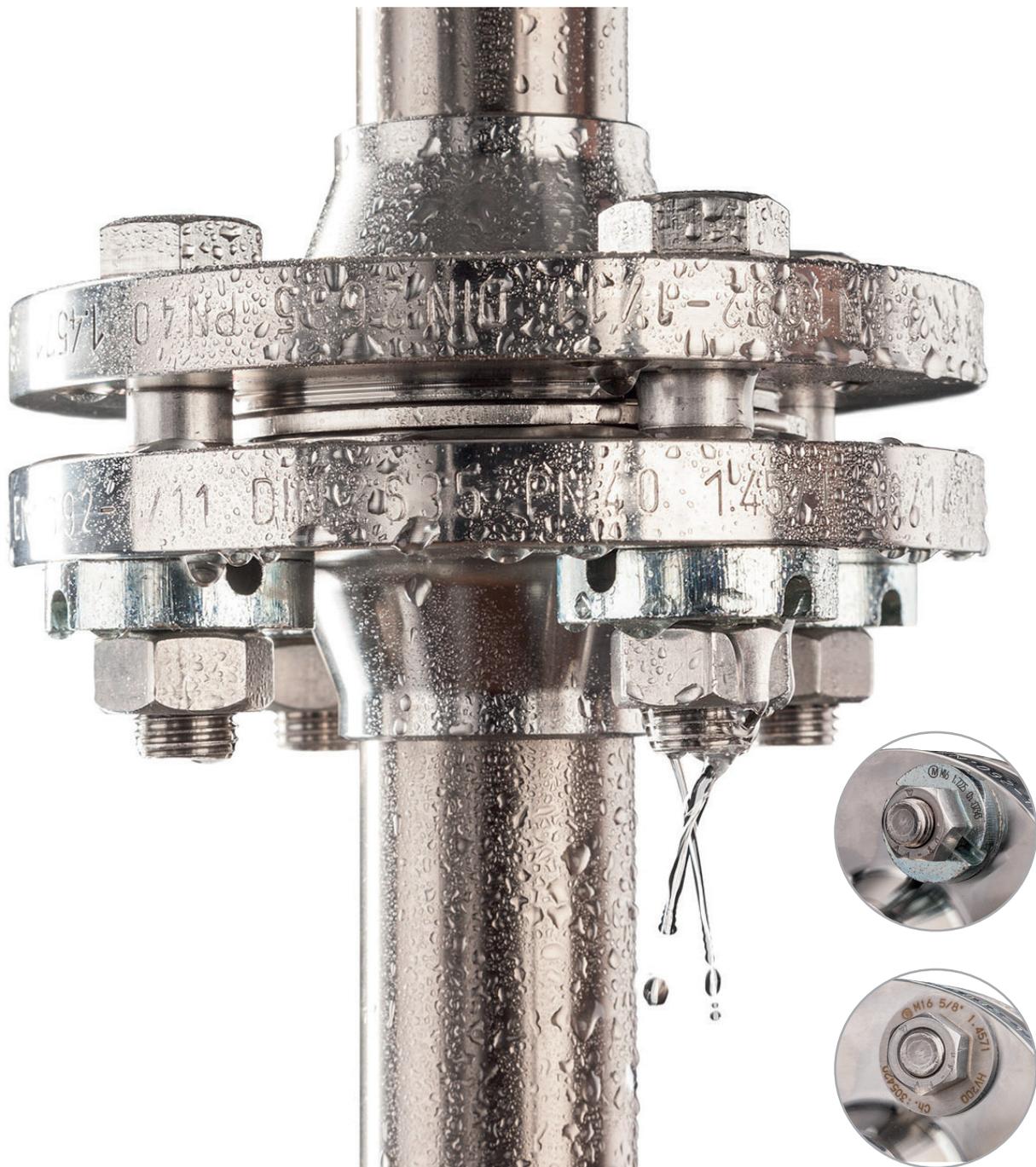


# Unterlegscheiben

## für Schraubverbindungen an Flanschen, Armaturen und Druckbehältern



Alle U-Scheiben mit Kennung. Korrosion im Flansch vermeiden.

# MMD-Unterlegscheiben

Die übliche Anwendung von Unterlegscheiben dient dem Schutz von Oberflächen und/oder Oberflächenbeschichtungen. Häufig werden Unterlegscheiben eingesetzt, um Kraftübertragungsflächen bei zu großen Schraubenlöchern zu schaffen und um „weiche“ Flanschbauteile hoch verspannen zu können.

Die VDI 2200:2007-07 verlangt in Absatz 6.1 den grundsätzlichen Einsatz von Unterlegscheiben.

Nach ASME PCC-1-2010 ist die Verwendung optional. Für die Verspannung von Bauteilen mit niedriger Festigkeit sollten U-Scheiben mit größerem Durchmesser verwendet werden, z.B. nach ISO 7093-1+2 (ex DIN 9021 oder ISO 7094 (ex DIN 440). Unterlegscheiben gibt es in verschiedenen Ausführungen (Abb.1).

Die Verwendung von Standardunterlegscheiben ISO 7089 und 7090 (ex DIN 125) ist üblich.

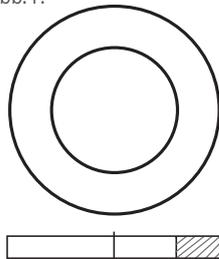
Es ist oft besser die HV-Scheiben EN 14399-6 (ex DIN 6916) wegen ihrer höheren Festigkeit und größeren Dicke zu nutzen.

Die Verwendung von oberflächengehärteten Unterlegscheiben sollte auf Grund der Kriechrelaxation vermieden werden.

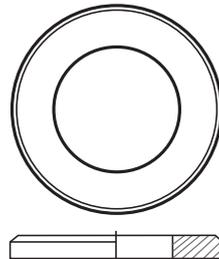
Aus diesem Grund sind die MMD-Unterlegscheiben durchgehärtet!

## U-Scheiben Form: MMD-W (MMD-washer)

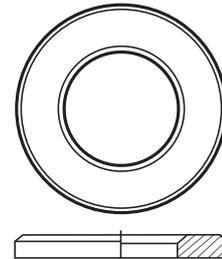
Abb.1:



(DIN 125) ISO 7089



(DIN 125) ISO 7090



(DIN 6916) EN 14399-6

U-Scheiben ohne, mit Außenfase und mit 2 Fasen (HV-U-Scheiben)



Durchgehärtet – keine Kriechrelaxation



Die Kennung auf der MMD-W-Unterlegscheibe erfolgt außerhalb der Auflagefläche der Mutter.

### Kennzeichnung:

Die Kennzeichnung erfolgt nahe dem Außenrand mit folgenden Informationen.

- Herstellerzeichen
- Nenngröße des Gewindes in metrisch und/oder zöllig
- Werkstoffkennzeichnung
- Härte HV
- Chargen- oder Chargenkurzzeichen (Nummer des Herstellungsloses)

Wir bieten aus eigener Fertigung Unterlegscheiben aus üblichen Schraubenwerkstoffen mit ausführlicher Kennzeichnung an. Damit schließen wir die Lücke zu den Anforderungen aus der Richtlinie 97/23/EC Druckgeräterichtlinie.

Im Gegensatz zu üblichen, nach Norm, außer bei HV-Unterlegscheiben, nicht gekennzeichneten Unterlegscheiben sind unsere Unterlegscheiben der Serie MMD-W gekennzeichnet mit Herstellerzeichen, Nenngröße (metrisch/zöllig), Werkstoff und Charge.

Neben den üblichen Abmessungen der verschiedenen Normen haben wir die MMD-W mit einem größeren Außendurchmesser entwickelt. Diese erlaubt eine nach der Montage sichtbare Kennzeichnung und damit eine Kontrollmöglichkeit zur Montageüberprüfung.

# U-Scheiben Form: MMD-W-CP

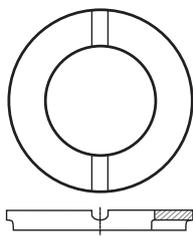
(MMD-washer-corrosion-protect)

**MMD-W-CP** ist eine Unterlegscheibe mit zusätzlichen eingefrästen Nuten zur Entwässerung, zur Anwendung in waagerechten Flanschen in Außenanlagen oder sehr feuchter Umgebung.

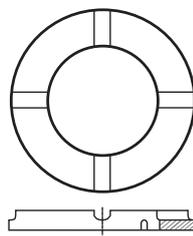
Tiefe der Ausfräsung 6,0 mm, Breite 6,0 mm, Radius 3,0 mm.

Die Folgen von Korrosionsangriffen in waagerechten Flanschverbindungen sind von außen schwer oder gar nicht zu erkennen. Häufig wird durch Korrosionsschutz ein Teil des Schraubenschaftes im Spalt geschützt, während die Schrauben in den Löchern durch Korrosion unerkannt stark beschädigt werden. Die Schrauben korrodieren besonders stark in den Schraubenlöchern des unteren Flansches.

Die Unterlegscheibe mit Entwässerungsnuten schafft hier Abhilfe!



≤M48 / 1 7/8"



≤M52 / 2"



Kennzeichnung der MMD-W-CP wie bei MMD-W.

## Anzahl der Entwässerungsnuten

M6 bis M48 – 2 Nuten pro Seite

Ober- und Unterseite um 90° versetzt

Ab M52 – 4 Nuten pro Seite

Ober- und Unterseite um 45° versetzt

## Toleranzen

nach DIN EN ISO 7089 bzw. 7090

## Kennzeichnung

Die Kennzeichnung erfolgt nahe dem Außenrand mit folgenden Informationen.

- Herstellerzeichen
- Nenngröße des Gewindes in metrisch und/oder zöllig
- Werkstoffkennzeichnung
- Härte HV
- Chargen- oder Chargenkurzzeichen (Nummer des Herstellungsloses)

## Montagehinweis

Bei der Montage mit Drehmomentverfahren darf auf der Seite, auf der die Entwässerungs-U-Scheibe eingesetzt wird, nur gekontert, nicht gedreht werden, weil die Nuten die Reibungskoeffizienten negativ beeinflussen. Die gewünschte Vorspannkraft würde nicht erreicht werden.



# Abmessungen

Übersicht der Abmessungen verschiedener Unterlegscheiben (U-Scheiben) und Zuordnung zur Gewindenennggröße					
Gewindenennggröße		Norm	Abmessungen <sup>A)</sup> (Nennmaße, Toleranzen nach jeweiliger Norm, Abweichungen zu alten Normen in Klammern)		
metrisch	imperial (zöllig)	alte Normen in Klammern Standardnorm fett gedruckt	Øinnen mm	Øaußen mm	Dicke mm
M6		DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	6,4	12	1,6
		Werksnorm MMD-W	6,4	18	2,0
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	6,4	18	10
M8		DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	8,4	16	1,6
		Werksnorm MMD-W	8,6	24	2
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	8,6	24	10
M10		DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	10,5	20	2,0
		Werksnorm MMD-W	10,6	30	2
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	10,6	30	10
M12		DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	13	24	2,5
		Werksnorm MMD-W	13	34	3
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	13	34	10
M14 <sup>2)</sup>	1/2"	DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	15	28	2,5
		Werksnorm MMD-W	15	38	3
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	15	38	10
M16	5/8"	DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	17	30	3
		Werksnorm MMD-W	17	40	3
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	17	40	10
M18 <sup>2)</sup>		DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	19	34	3
		Werksnorm MMD-W	19	44	3
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	19	44	10
M20	3/4"	DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	21	37	3
		Werksnorm MMD-W	21	47	3
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	21	47	10
M22 <sup>2)</sup>		DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	23	39	3
		Werksnorm MMD-W	23	49	3
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	23	49	10
M24	7/8"	DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	25	44	4
		Werksnorm MMD-W	25	54	4
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	25	54	10
M27 <sup>2)</sup>	1"	DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	28	50	4
		Werksnorm MMD-W	28	60	4
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	28	60	10
M30	1 1/8"	DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	31	56	4
		Werksnorm MMD-W	31	66	4
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	31	66	10
M33 <sup>2)</sup>	1 1/4"	DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	34	60	5
		Werksnorm MMD-W	34,5	70	5
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	34,5	70	10
M36	1 3/8"	DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	37	66	5
		Werksnorm MMD-W	37	76	5
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	37	76	10
M39 <sup>2)</sup>	1 1/2"	DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	42 (40)	72	6
		Werksnorm MMD-W	41	82	6
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	41	82	10
M42	1 5/8"	DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	43	78	8 (7)
		Werksnorm MMD-W	44	88	8
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	44	88	10
M45 <sup>2)</sup>	1 3/4"	DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	48 (46)	85	8 (7)
		Werksnorm MMD-W	48	95	8
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	48	95	10
M48	1 7/8"	DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	52 (50)	92	8
		Werksnorm MMD-W	52	102	8
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	52	102	10

# Abmessungen

Übersicht der Abmessungen verschiedener Unterlegscheiben (U-Scheiben) und Zuordnung zur Gewindenenngröße					
Gewindenenngröße		Norm	Abmessungen <sup>A)</sup> (Nennmaße, Toleranzen nach jeweiliger Norm, Abweichungen zu alten Normen in Klammern)		
metrisch	imperial (zöllig)	alte Normen in Klammern Standardnorm fett gedruckt	Øinnen mm	Øaußen mm	Dicke mm
M52 <sup>2)</sup>	2"	DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	56 (54)	98	8
		Werksnorm MMD-W	56	108	8
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	56	108	10
M56	2 1/4"	DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	62 (58)	105	10 (9)
		Werksnorm MMD-W	60	105	10
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	60	105	10
M60 <sup>3)</sup>		DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	66 (62)	110 (105)	10 (9)
		Werksnorm MMD-W	64	120	10
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	64	120	10
M64	2 1/2"	DIN EN ISO 7089 o. 7090 (DIN 125) <sup>1)</sup>	70 (66)	115	10 (9)
		Werksnorm MMD-W	68	125	10
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	68	125	10
M68		DIN 125	70	120	10
		Werksnorm MMD-W	72	130	10
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	72	130	10
M72	2 3/4"	DIN 125	74	125	10
		Werksnorm MMD-W	76	135	10
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	76	135	10
M76		DIN 126	78	125	10
		Werksnorm MMD-W	80	135	10
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	80	135	10
M80	3"	DIN 125	82	140	12
		Werksnorm MMD-W	84	150	12
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	84	150	12
-	3 1/4"	ASME PCC-1-2010, Anhang M, Tab. M-4	85,7	149,2	6,4
		Werksnorm MMD-W	86	160	12
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	86	160	12
M82		ASME PCC-1-2010, Anhang M, Tab. M-3	88	145	6,0
		Werksnorm MMD-W	86	160	12
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	86	160	12
M90	3 1/2"	DIN 125	93	160	12
		Werksnorm MMD-W	94	170	12
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	94	170	12
-	3 3/4"	ASME PCC-1-2010, Anhang M, Tab. M-4	98,4	173,1	6,4
		Werksnorm MMD-W	98	185	12
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	98	185	12
M95		ASME PCC-1-2010, Anhang M, Tab. M-3	101	165	6,0
		Werksnorm MMD-W	99	185	12
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	99	185	12
M100	4"	DIN 125	104	175	14,0
		Werksnorm MMD-W	104	180	12
		Werksnorm MMD-W-CP (Entwässerung)	104	180	12

A) Es wurde die am besten passende Scheibe mit dem geringstmöglichen Durchmesser ausgewählt

1) U-Scheiben nach DIN EN ISO 7089 sind ohne Fase, die Scheiben nach DIN EN ISO 7090 haben eine Fase, die Abmessung der Fase ist entweder 1/4 oder 1/2 der Dicke. Es sind die Normen für den üblichen Standard, sie können für Flansche aus weichen Werkstoffen zu klein sein. Es muss auf ausreichende Festigkeit geachtet werden.

2) Die grundsätzliche Anwendung der U-Scheiben nach dieser Norm wird von uns empfohlen. Wegen des größeren Außendurchmessers ist zu prüfen, ob ausreichend Platz für die Montage vorhanden ist.

3) Nach der jeweiligen Norm zu vermeidende Größen, diese werden jedoch für Flanschverbindungen benötigt.

#### Anmerkungen

- U-Scheiben nach DIN EN ISO 7089, DIN EN ISO 7090 und DIN EN ISO 7093-1 gibt es in den Festigkeitsklassen 200 HV (200 bis 300 HV) und 300 HV (300 bis 370 HV), Edelstahl 200 HV (200 bis 300 HV).
- U-Scheiben nach DIN 7989-1+2, DIN EN ISO 7091 und DIN EN ISO 7093-2 haben eine Festigkeitsklasse 100 HV (100 bis 200 HV) und sind für Anwendung in Flanschverbindungen nicht geeignet, bzw. nur für Schrauben niedriger Festigkeitsklasse  $\leq 6.8$
- U-Scheiben nach DIN EN ISO 7093-1 sind für weiche Flanschwerkstoffe und / oder zu große Schraubenlöcher, 4 bei Anwendung für zu große Löcher ist die Dicke zu prüfen.



## Unser Anspruch sind zufriedene Kunden!

Und das erreichen wir, weil wir uns den Bedürfnissen der Verbraucher stellen, ihnen zuhören und genau die Metaldichtungen fertigen, die exakt den Ansprüchen an Druck, Temperatur und Mediumwiderstand entsprechen.

## Ihre Vorteile

- Modernste Fertigungstechnologien
- Jede Dichtung geprüft und zertifiziert
- Technische Fachberatung und Schulung
- Innerhalb 24 Stunden alle Bestellungen im Versand
- Schnelle Montage durch hohe Passgenauigkeit
- Alle Dichtungen sind garantiert Made in Germany!

## Nutzen Sie unsere...

- Erfahrungen
- Technologien
- Auslegungen und Berechnungen
- Schulungen
- Kooperationspartner



**Möller-Metaldichtungen GmbH** | Brunnenweg 10 | 39444 Hecklingen  
Tel.: +49 3925 37890-0 | Fax: +49 3925 930037  
E-Mail: [moeller@moeller-md.de](mailto:moeller@moeller-md.de) | Internet: [www.moeller-md.de](http://www.moeller-md.de)