



**PEINER**  
Umformtechnik

# MONTAGEHILFE

## zu PEINER-HV-Schraubengarnituren



**Direkt zum Online-Shop »**

[shop.wz-befestigungssysteme.de](http://shop.wz-befestigungssysteme.de)

**W&Z**   
Befestigungssysteme

INHABER OLIVER ZEMBSCH

***Fest verbunden***



---

# MONTAGEHILFE

PEINER-HV-Schraubengarnituren nach  
DIN EN 14399 | DIN EN 1090-2 | DIN EN 1993-1-8/NA | DASt - Richtlinie 024

Vorspannkkräfte und Anziehmomente | Klemmlängen | Nennmaße | Anwendungshinweise



## PEINER VERKAUFT NICHT STAHL, SONDERN SICHERE VERBINDUNGEN!

### Führend im Stahlbau mit PEINER-HV-Schrauben-Garnituren.

Die PEINER Umformtechnik ist ein eigenständiges Unternehmen, das seit 100 Jahren Schrauben, Muttern und diverse andere Verbindungselemente für den Stahl- und Brückenbau, für Verbindungen in Windenergieanlagen sowie hochwertige Automobilteile für namhafte Hersteller herstellt und weltweit vertreibt. **Wir sind Marktführer bei HV-Garnituren** und sehen bzw. leben dieses Segment als unser Kerngeschäft.

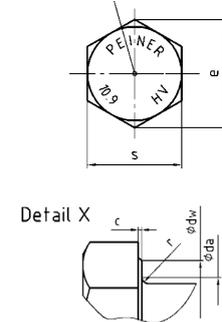
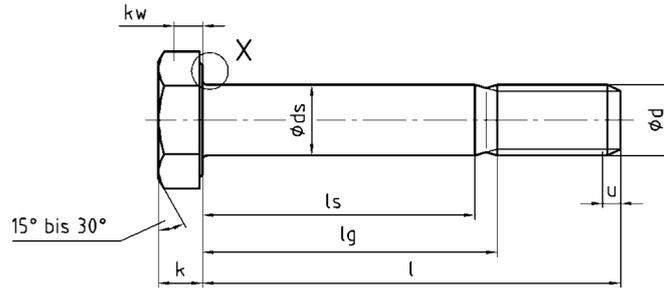




# EIGENSCHAFTEN VON PEINER-HV-SCHRAUBEN-GARNITUREN

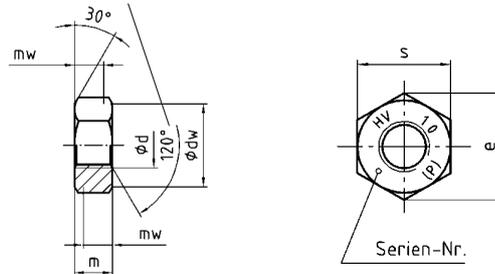
## HV-SCHRAUBE

- ! Kopfmarkierung HV
- ! Festigkeitsklasse 10.9
- ! großer Unterkopfradius
- ! Serienkennzeichnung
- ! kurze Gewindelänge
- ! große Schlüsselweite



## HV-MUTTER

- ! Markierung HV
- ! Festigkeitsklasse 10
- ! Gewindegewinde max. 6AZ
- ! Serienkennzeichnung



Die geltende Norm für HV-Schrauben und HV-Muttern ist die DIN EN 14399-4, für die HV-Scheiben gilt die DIN EN 14399-6 (flache Scheibe mit Fase).



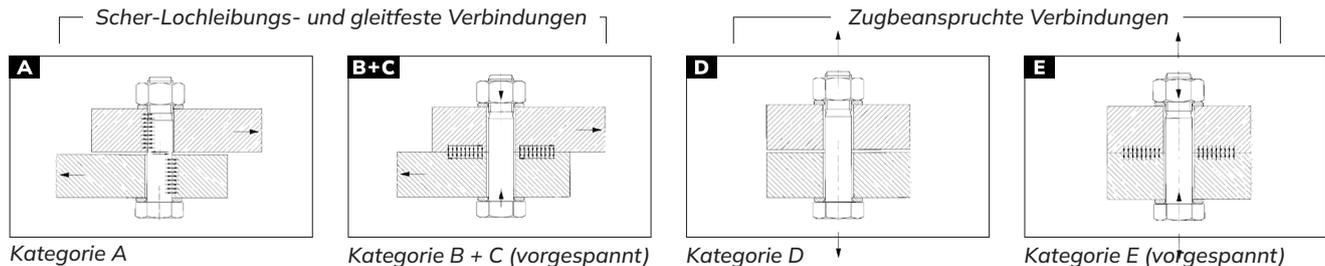
# EINTEILUNG DER SCHRAUBENVERBINDUNGEN nach DIN EN 1993-1-8:2010

## Kategorie **SCHERVERBINDUNGEN**

- A** Scher-Lochleibungsverbindung (keine Vorspannung erforderlich)
- B** gleitfeste Verbindung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (**vorgespannt**)
- C** gleitfeste Verbindung im Grenzzustand der Tragfähigkeit (**vorgespannt**)

## Kategorie **ZUGVERBINDUNGEN**

- D** nicht vorgespannt
- E** **vorgespannt**



Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen (für Kategorien B, C und E) müssen DIN EN 14399-1 entsprechen!

- | Garnituren (Schraube/Mutter und Scheiben) von einem Hersteller
- | Eignungsprüfung zum Vorspannen nach DIN EN 14399-2
- | Festlegung k-Klassen (Funktionseigenschaft der Garnitur)
- | Konformitätsnachweis CE

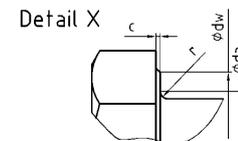
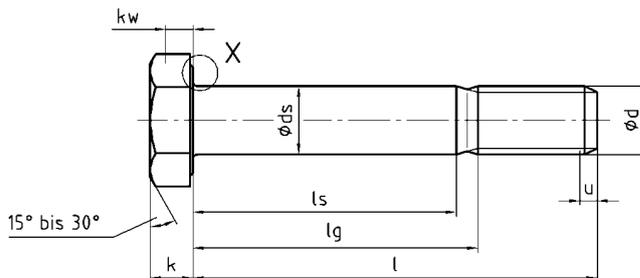
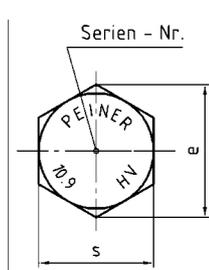
\* Auch für Kategorien A und D dürfen HV Garnituren verwendet werden



# NENNMASSE DER PEINER-HV-SCHRAUBE

NENNMASS		M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
Schaft	ds nom.	12	16	20	22	24	27	30	36
Eckenmaß	e min.	23,91	29,56	35,03	39,55	45,2	50,85	55,37	66,44
Kopfhöhe	k nom.	8	10	13	14	15	17	19	23
Radius	r min.	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	2	2	2
Schlüsselweite	s max.	22	27	32	36	41	46	50	60
Scheibenhöhe	h nom.	3	4	4	4	4	5	5	6
Mutternhöhe	m max.	10	13	16	18	20	22	24	29

\* Angaben in Millimeter / Angaben für feuerverzinkte Schrauben, Scheiben und Muttern gelten die Maße vor dem Verzinken





# TABELLE KLEMLÄNGEN

SCHRAUBENLÄNGE	KLEMLÄNGE FÜR HV SCHRAUBEN, DIE SCHEIBEN SIND MITZUVERMESSEN							
	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
30	11-16							
35	16-21	12-17						
40	21-26	17-22						
45	26-31	22-27	18-23					
50	31-36	27-32	23-28	22-27				
55	36-41	32-37	28-33	27-32				
60	41-46	37-42	33-38	32-37	29-34			
65	46-51	42-47	38-43	37-42	34-39			
70	51-56	47-52	43-48	42-47	39-44	36-41		
75	56-61	52-57	48-53	47-52	44-49	41-46	39-44	
80	61-66	57-62	53-58	52-57	49-54	46-51	44-49	
85	66-71	62-67	58-63	57-62	54-59	51-56	49-54	43-48
90	71-76	67-72	63-68	62-67	59-64	56-61	54-59	48-53
95	76-81	72-77	68-73	67-72	64-69	61-66	59-64	53-58
100	81-86	77-82	73-78	72-77	69-74	66-71	64-69	58-63
105	86-91	82-87	78-83	77-82	74-79	71-76	69-74	63-68
110	91-96	87-92	83-88	82-87	79-84	76-81	74-79	68-73
115	96-101	92-97	88-93	87-92	84-89	81-86	79-84	73-78
120	101-106	97-102	93-98	92-97	89-94	86-91	84-89	78-83
125	106-111	102-107	98-103	97-102	94-99	91-96	89-94	83-88
130	111-116	107-112	103-108	102-107	99-104	96-101	94-99	88-93
135	116-121	112-117	108-113	107-112	104-109	101-106	99-104	93-98
140	121-126	117-122	113-118	112-117	109-114	106-111	104-109	98-103
145	126-131	122-127	118-123	117-122	114-119	111-116	109-114	103-108
150	131-136	127-132	123-128	122-127	119-124	116-121	114-119	108-113
155	136-141	132-137	128-133	127-132	124-129	121-126	119-124	113-118
160	141-146	137-142	113-138	132-137	129-134	126-131	124-129	118-123
165	146-151	142-147	138-143	137-142	134-139	131-136	129-134	123-128
170	151-156	147-152	143-148	142-147	139-144	136-141	134-139	128-133
175	156-161	152-157	148-153	147-152	144-149	141-146	139-144	133-138
180	161-166	157-162	153-158	152-157	149-154	146-151	144-149	138-143
185	166-171	162-167	158-163	157-162	154-159	151-156	149-154	143-148
190	171-176	167-172	163-168	162-167	159-164	156-161	154-159	148-153
195	176-181	172-177	168-173	167-172	164-169	161-166	159-164	153-158
200	181-186	177-182	173-178	172-177	169-174	166-171	164-169	158-163
210			183-188	182-187	179-184	176-181	174-179	168-173
220			193-198	197-197	189-194	186-191	184-189	178-183
230			203-208	202-207	199-204	196-201	194-199	188-193
240			213-218	212-217	209-214	206-211	204-209	198-203

Auszug aus der DIN EN 14399; bei der Klemmlänge sind die Scheibenhöhen zu berücksichtigen.

**WICHTIGER HINWEIS**  
 Bei der Klemmlänge müssen die Scheiben berücksichtigt werden.

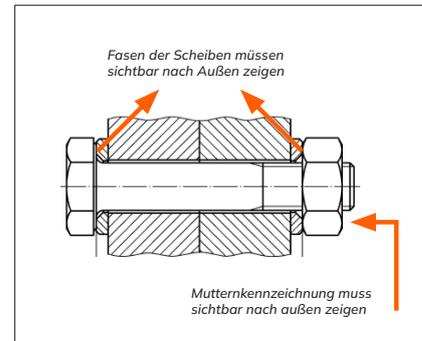
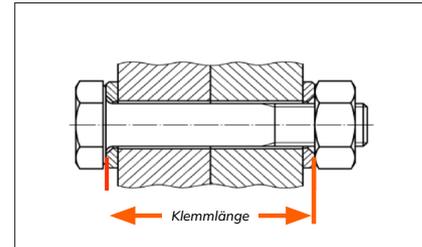


TABELLE KLEMLÄNGEN



Stärke der Scheibe nach EN 14399-6

3mm 4mm 4mm 4mm 4mm 5mm 5mm 6mm



Klemmlänge + 2x Scheibenstärke



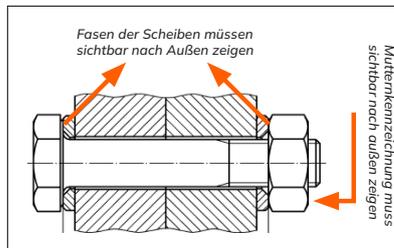
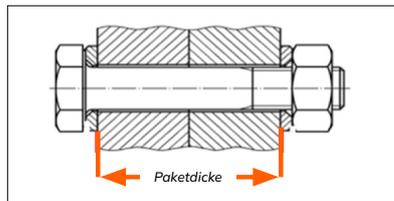
# TABELLE PAKETDICKE

SCHRAUBENLÄNGE	PAKETDICKE FÜR HV SCHRAUBEN, DIE SCHEIBEN NICHT BERÜCKSICHTIGEN							
	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
30	5-10							
35	10-15	4-9						
40	15-20	9-14						
45	20-25	14-19	10-15					
50	25-30	19-24	15-20	14-19				
55	30-35	24-29	20-25	19-24				
60	35-40	29-34	25-30	24-29	21-26			
65	40-45	34-39	30-35	29-34	26-31			
70	45-50	39-44	35-40	34-39	31-36	26-31		
75	50-55	44-49	40-45	39-44	36-41	31-36	29-34	
80	55-60	49-54	45-50	44-49	41-46	36-41	34-39	
85	60-65	54-59	50-55	49-54	46-51	41-46	39-44	31-36
90	65-70	59-64	55-60	54-59	51-56	46-51	44-49	36-41
95	70-75	64-69	60-65	59-64	56-61	51-56	49-54	41-46
100	75-80	69-74	65-70	64-69	61-66	56-61	54-59	46-51
105	80-85	74-79	70-75	69-74	66-71	61-66	59-64	51-56
110	85-90	79-84	75-80	75-79	71-76	66-71	64-69	56-61
115	90-95	84-89	80-85	79-84	76-81	71-76	69-74	61-66
120	95-100	89-94	85-90	84-89	81-86	76-81	74-79	66-71
125	100-105	94-99	90-95	89-94	86-91	81-86	79-84	71-76
130	105-110	99-104	95-100	94-99	91-96	86-91	84-89	76-81
135	110-115	104-109	100-105	99-104	96-101	91-96	89-94	81-86
140	115-120	109-114	105-110	104-109	101-106	96-101	94-99	86-91
145	120-125	114-119	110-115	109-114	106-111	101-106	99-104	91-96
150	125-130	119-124	115-120	114-119	111-116	106-111	104-109	96-101
155	130-135	124-129	120-125	119-124	116-121	111-116	109-114	101-106
160	135-140	129-134	125-130	124-129	121-126	116-121	114-119	106-111
165	140-145	134-139	130-135	129-134	126-131	121-126	119-124	111-116
170	145-150	139-144	135-140	134-139	131-136	126-131	124-129	116-121
175	150-155	144-149	140-145	139-144	136-141	131-136	129-134	121-126
180	155-160	149-154	145-150	144-149	141-146	136-141	134-139	126-131
185	160-165	154-159	150-155	149-154	146-151	141-146	139-144	131-136
190	165-170	159-164	155-160	154-159	151-156	146-151	144-149	136-141
195	170-175	164-169	160-165	159-164	156-161	151-156	149-154	141-146
200	175-180	169-174	165-170	164-169	161-166	156-161	154-159	146-151
210			175-180	174-179	171-176	166-171	164-169	156-161
220			185-190	184-189	181-186	176-181	174-179	166-171
230			195-200	194-199	191-196	186-191	184-189	176-181
240			205-210	204-209	201-206	196-201	194-199	186-191

Bei der Paketdicke ist nur das zu überbrückende Maß der zu verbindenden Elemente zu berücksichtigen.

## ! WICHTIGER HINWEIS

Bei der Klemmlänge müssen die Scheiben mitberücksichtigt werden. In dieser Klemmlängentabelle ist die Scheibe bereits berücksichtigt, sodass nur noch die zu überbrückende Klemmlänge der Bauteile zu berücksichtigen ist.





# ANZUGSVERFAHREN UND GELTENDE NORMEN ZUM REGULÄREN ANZUG MUTTERNSEITIG

ANZUGVERFAHREN	GELTENDE NORM ANZUGPARAMETER	BESONDERHEITEN
1. Modifiziertes Drehmomentverfahren	DIN EN 1993-1-8 NA Eurocode 3 / DAST.024 entsprechend der Bemessung für alle Kategorie-klassen A - E anwendbar	Für das Vorspannkraft-niveau Fp,C* mit k-Klasse K1
2. Drehmomentverfahren	DIN EN 1090-2 für Kategorie B, C und E*	Nur mit k-Klasse K2 in Europa zugelassen. In Deutschland nicht zulässig. Vorspannkraftniveau Fp,C
3. Kombiniertes Drehwinkel-/Vorspannverfahren (Deutschland)	DAST.024 angelehnt an DIN EN 1090-2 entsprechend der Bemessung für alle Kategorie-klassen A - E anwendbar	Für das Vorspannkraftniveau Fp,C mit k-Klasse K1. Mit Geltungsbereich Deutschland
4. Kombiniertes Drehwinkel-/Vorspannverfahren (EU)	DIN EN 1090-2 für Kategorie B, C und E*	Für das Vorspannkraftniveau Fp,C mit k-Klasse K1 abweichend im Voranziehmoment zur DAST.024

In der DIN EN 14399-1 „Allgemeine Anforderungen“ wird in den drei k-Klassen K0, K1 und K2 unterschieden.

## SCHRAUBENSEITIGER ANZUG

Ist ein mutternseitiger Anzug konstruktionsbedingt nicht möglich, gilt folgende Besonderheit und Ablauf: Eine externe Verfahrensprüfung ist notwendig. Dort erfolgt ein Anziehversuch in die Mutter oder in ein mutternähnliches Gegenstück (Grundwerkstoff analog realem Werkstoff). Nach erfolgter Prüfung wird ein Prüfbericht erstellt. Dieser Prüfbericht ist wichtig für die Abnahme des Bauaufsichtsamts.

☎ Prüflabor der PEINER Umformtechnik: +49 5171 545-250



# MODIFIZIERTES DREHMOMENTVERFAHREN

Vorspannkraften und Anziehmomente für das modifizierte Drehmomentverfahren für HV-Garnituren der Festigkeitsklasse 10.9 nach DIN EN 14399-4, DIN EN 14399-6-k-Klasse K1 nach DIN EN 14399-1. Werte entsprechend DASt-024.

Abmessung	Regel Vorspannkraft $F_{p,c^*}$ kN	1. Anziehschritt (handfestes Anziehen)	2. Anziehschritt (Voranziehdrehmoment)	3. Anziehschritt (Anziehdrehmoment)
		<i>Modifiziertes Drehmomentverfahren</i>	<i>Modifiziertes Drehmomentverfahren</i>	<i>Modifiziertes Drehmomentverfahren</i>
		Handfestes Anziehen aller Garnituren eines Anschlusses	Aufzubringendes max. Voranziehdrehmoment max. $M_{vor}$	Aufzubringendes Anziehdrehmoment zum Erreichen der Regel-Vorspannkraft $F_{p,c^*}$
		Nm	Nm	Nm
M12	50	15	75	100
M16	100	35	190	250
M20	160	60	340	450
M22	199	90	490	650
M24	220	110	600	800
M27	290	165	940	1250
M30	350	220	1240	1650
M36	510	350	2100	2800

## Berücksichtigung von drei Anziehschritten

- 1 Handfestes Anziehen: Werte sind als Empfehlung zu betrachten
- 2 Voranzugsmoment:  $M_{vor}$  dient zur Erzielung einer flächigen Auflage der Kontaktflächen
- 3 Endanzugsmoment: Regelvorspannkraft  $F_{p,c^*}$  wird erreicht

**Anmerkung:** Peiner HV Garnituren sind einbaufertig geschmiert, eine weitere Schmierung ist nicht zulässig. Die Schmierung wird durch unsachgemäße Lagerung und Witterung beeinflusst. Die Genauigkeit des Anziehgeräts soll +/-4% gemäß Kalibrierbescheinigung betragen.



# KOMBINIERTES DREHWINKEL-/VORSPANNVERFAHREN (D)

Vorspannkraften und Anziehungsmomenten für das kombinierte Drehwinkel-/ Vorspannverfahren (Deutschland) für HV-Garnituren der Festigkeitsklasse 10.9 nach DIN EN 14399-4, DIN EN 14399-6 – k- Klasse K1 nach DIN EN 14399-1. Werte aus der DAST.024 angelehnt an die DIN EN 1090-2.

KOMBINIERTES DREHWINKEL-/VORSPANNVERFAHREN

Abmessung	Mindestvorspannkraft $F_{p,c}$ kN	1. Anziehschritt (handfestes Anziehen) <i>Kombiniertes Drehwinkel-/Vorspannverfahren (Deutschland)</i>	2. Anziehschritt (Voranziehdrehmoment) <i>Kombiniertes Drehwinkel-/Vorspannverfahren (Deutschland)</i>	3. Anziehschritt <i>Erforderlicher Weiterdrehwinkel für das kombinierte Vorspannverfahren (Deutschland) bei Garnituren nach DIN EN 14399 der Festigkeitsklasse 10.9</i>		
		Handfestes Anziehen aller Garnituren eines Anschlusses	Aufzubringendes max. Voranziehdrehmoment max. $M_{vor}$	Gesamtendicke $t$ der zu verbindenden Teile (einschließlich aller Futterbleche und Unterlegscheiben) $d$ = Nenn-durchmesser der Schrauben		Während des dritten Anziehschrittes aufzubringender Weiterdrehwinkel
		Nm	Nm	Schrauben	Weiterdrehwinkel	Drehung
				$t < 2d$	60°	1/6
M12	59	15	75	$2d < t < 6d$	90°	1/4
M16	110	35	190	$6d < t < 10d$	120°	1/3
M20	172	60	340			
M22	212	90	490			
M24	247	110	600			
M27	321	165	940			
M30	393	220	1240			
M36	572	350	2100			

## WICHTIGER HINWEIS

Diese Anziehungswerte kommen aus der DAST.024 und sind angelehnt an die DIN EN 1090-2, mit einem nationalen Geltungsbereich Deutschland. Reguläre Werte der DIN EN 1090-2 weichen im zweiten Anziehschritt vom Nationalen Anhang ab.

**Anmerkung:** Die Peiner HV Garnituren sind einbaufertig geschmiert, eine weitere Schmierung ist nicht zulässig. Die Schmierung wird durch unsachgemäße Lagerung und Witterung beeinflusst. Die Genauigkeit des Anziehgeräts soll +/-4% gemäß Kalibrierbescheinigung betragen.





# AUSLEGUNG UND TOLERANZEN FÜR THERMISCH GESCHNITTENE UND SONSTIGE LÖCHER (DIN EN 1090-2)

NENNMASS		M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
Schraubenschaft	ds nom.	12	16	20	22	24	27	30	36
Normale, runde Löcher		13	18	22	24	26	30	33	39
Übergroße, runde Löcher		15	20	24	26	30	35	38	44
Kurze Langlöcher		16	22	26	28	32	37	40	46
Lange Langlöcher		30	40	50	55	60	67,5	75	90

\* Angaben in Millimeter

## I Toleranzen von Lochdurchmessern für HV Schrauben

Sofern nichts anderes festgelegt wird, müssen Lochdurchmesser dem Folgenden entsprechen (DIN EN 1090-2): thermisch geschnittene Löcher und sonstige Löcher sind nach der oben aufgeführten Tabelle auszulegen und haben eine Toleranz von +/- 0,5mm

Handelt es sich um **HV Passschrauben**, ist das Loch mit einer H11 Passung nach EN ISO 286-2 auszulegen.



# ANWENDUNGSHINWEISE UND BEGRIFFLICHKEITEN FÜR PEINER-HV-SCHRAUBEN-GARNITUREN

PEINER-HV-Schrauben dürfen nur mit PEINER-HV-Muttern und PEINER HV-Scheiben verschraubt werden, um das geforderte Anziehverhalten und bei feuerverzinkten Verbindungselementen zusätzlich die Gewindepassfähigkeit sicherzustellen. PEINER-HV-Muttern, feuerverzinkt und schwarz, sind einbaufertig geschmiert. Eine zusätzliche Schmierung ist nicht zulässig.

## I Lagerung von HV-Garnituren

Die Elemente einer Schraubengarnitur müssen so gelagert werden, dass der Oberflächenzustand und damit die Funktionseigenschaften (z.B. durch zusätzlichen Schmierfilm durch Feuchtigkeit und/oder Schmutz) nicht nachteilig beeinflusst werden. Kurz gesagt: „Kartons nicht im Regen draußen liegen lassen“.

## I Neumontage

Wird eine planmäßig vorgespannte Garnitur später gelöst, dann muss sie ausgebaut und durch eine neue ersetzt werden. Wenn für gelöste Garnituren, die nach dem modifizierten Drehmomentverfahren vorgespannt wurden, nachgewiesen wird, dass die Schraube beim ersten Vorspannen nicht bleibend geschädigt wurde, ist ein erneutes Vorspannen dieser Schraube mit einer neuen Mutter und Scheibe desselben Schraubenherstellers zulässig.

Unsere Empfehlung: da beim Lösen und Ausbauen planmäßig vorgespannter HV-Schrauben-Garnituren meistens nicht mehr bekannt ist, ob bei der ersten Montage Unregelmäßigkeiten z.B. Schiefstellung, dadurch hohe einseitige Pressung und in der Folge örtliche Plastifizierungen im Gewinde, aufgetreten sind und eine genaue Überprüfung der Verbindungsmittel auf bleibende Verformungen unter Baustellenbedingungen nicht immer möglich ist, sollten aus Sicherheitsgründen diese Garnituren komplett durch neue ersetzt werden.

## I Schraubenüberstand

Nach dem Anziehen muss das Schraubengewinde bei planmäßig vorgespannten Verbindungen mindestens einen vollständigen Gewindegang über die Mutter hinausragen.



# ANWENDUNGSHINWEISE UND BEGRIFFLICHKEITEN FÜR PEINER-HV-SCHRAUBEN-GARNITUREN

## I Kampagnenfertigung der HV-Schrauben

Bei PEINER werden die HV-Schrauben in Kampagnen gefertigt. Das hat den großen Vorteil, dass kein Kunde lange auf eine Abmessung warten muss. Beabsichtigen Sie ein größeres Projekt, dann kann problemlos die von Ihnen benötigte Abmessung in die nächste Kampagne mit aufgenommen werden.

## I Verwendung mehrerer Scheiben auf einer Seite (entsprechend DIN EN 1090-2)

Zum Ausgleich der Klemmlänge sind auf der Seite, auf der nicht gedreht wird, bis zu drei Scheiben mit einer Gesamtdicke von max. 12mm zulässig.

## I Neigung der Auflageflächen am Bauteil gegen Auflageflächen des Schraubenkopfes und/oder der Mutter

Wie in DIN EN 1090-2:2018 festgelegt, müssen Keilscheiben eingesetzt werden, wenn die Oberfläche der Konstruktionsmaterialien einen Winkel zur Ebene senkrecht zur Schraubenachse von mehr als 3° bei Schrauben mit  $d \leq 20\text{mm}$  bildet. Beim Verschrauben von U- oder I-Profilen sind die entsprechenden Keilscheiben nach DIN 6917 oder 6918 zu verwenden (zusätzlich oder anstelle der runden Scheiben nach DIN EN 14399-6).

## I Sichern von Schraubenverbindungen

Planmäßig vorgespannte Schraubenverbindungen benötigen auch bei nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung keine zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen wie z.B. eine Kontermutter. (Bei einem Klemmlängenverhältnis  $\{t/d < 5$  sind mögliche Querverschiebungen durch konstruktive Maßnahmen hinreichend zu begrenzen.)

## I Langlöcher

Langlöcher und planmäßig übergroße Löcher sowie dafür (zusätzlich zu den Scheiben) gegebenenfalls notwendige Unterlegbleche dürfen nur nach Angaben des Entwurfsverfassers ausgeführt werden. Sie erfordern in der Regel einen speziellen statischen Nachweis.

## I Einsatz von HV-Schrauben in Bauteilen mit Innengewinde

Ermittlung der erforderlichen Einschraubtiefe nach DIN EN 1993-1-8/NA ggf. unter Heranziehung der Vorgaben der VDI-Richtlinie 2230. Die Gewindetoleranz ist mit PEINER abzustimmen. Unser Prüflabor kann die notwendige Verfahrensprüfung für Sie durchführen.



# ERSTE LIGA BEI SCHRAUBEN, MUTTERN UND DIVERSEN ANDEREN VERBINDUNGSELEMENTEN!

Die PEINER Umformtechnik verfügt über ein starkes technisches Team, das Ihnen bei Fragen oder Problemen sehr gerne weiterhilft. Wir stehen Ihnen gern zur Verfügung!

## **Ihr Ansprechpartner der Anwendungstechnik bei der PEINER Umformtechnik GmbH:**

Valerij Schram  
+49 (0)5171 545 287  
+40 (0)151 14254846  
v.schram@peiner-ut.com

## **PEINER Umformtechnik GmbH**

Woltorfer Str. 20-24  
31224 Peine

T +49 5171 545-0  
F +49 5171 545-370  
[www.peiner-ut.com](http://www.peiner-ut.com)



**W&Z**   
Befestigungssysteme

INHABER OLIVER ZEMBSCH

***Fest verbunden***



**Direkt zum Online-Shop »**

[shop.wz-befestigungssysteme.de](http://shop.wz-befestigungssysteme.de)