

# EMUGE

Gewindeprüftechnik



**EMUGE**  
**FRANKEN**

**Gewindelehren**

**134**

Um eine **sichere Austauschbarkeit zu gewährleisten**, ist es unerlässlich, qualitativ hochwertige und maßhaltige Produkte zu fertigen. Dies wird erreicht durch eine hohe Fertigungsgenauigkeit, die wiederum von der kontinuierlichen Überprüfung der gefertigten Produkte abhängt. In der Gewindeherstellung ist die sicherste und schnellste Methode die Lehrung mit Gewindelehren. Um den engen Toleranzen bei der Herstellung von Gewinden gerecht zu werden, müssen Lehren mit einer extrem hohen Güte gefertigt werden. In der Lehrenfertigung von EMUGE werden die Voraussetzungen dafür bestens erfüllt.

In über 60 Jahren Lehrenfertigung haben wir uns ein enormes Know-how verschafft und fertigen heute Gewindelehren auf den besten CNC-Gewindeschleifmaschinen in konkurrenzloser Qualität.

**Unser Anliegen ist es, durch hohe Qualität Ihr Vertrauen in unsere Lehren zu gewinnen.**

- Alle Lehren unterliegen einer 100%igen Kontrolle.
- Der Lehrenstahl unterliegt der ständigen Kontrolle unseres Werkstofflabors.
- Auf Wunsch kann die Lehre mit einer TIN-Beschichtung oder Hartverchromung versehen werden.
- Bei Lehrdornen sind an den Griffen zwei Flächen angefräst, um Platz für eigene Kennzeichnungen zu schaffen.
- Der unvollständige Gang ist entfernt.
- Lehrdorne ab 5,5 mm werden mit einer Schmutznut versehen.
- Alle konischen Gewindelehren sind zusätzlich mit einer Nennmaßstufe versehen.
- Die Lehren können auf Wunsch mit einem Werks- oder DKD-Kalibrierschein geliefert werden.
- Wir fertigen Ihnen, im Rahmen des technisch Machbaren, jede Sonderlehre nach Ihren Wünschen.
- Auf Grund unseres großen Lagers sind die meisten Lehren sofort verfügbar. Lehren die nicht auf Lager liegen werden zeitnah gefertigt.



Weiterhin bieten wir Ihnen die Möglichkeit der unabhängigen Kalibrierung Ihrer Prüfmittel bei unserem Kooperationspartner **DECOM UGK GmbH**. **DECOM UGK GmbH** ist eine DKD-Kalibrierstelle für Gewinde und weitere geometrische Größen.

Mit der Software **KALIMERO**, die von EMUGE für Sie entwickelt wurde, bieten wir Ihnen ein einfaches Prüfmittelmanagementsystem, das unter anderem den Datenaustausch mit dem Kalibrierlabor ermöglicht.



## Gewindelehren

	Seite
Product Finder	2 - 3
Produktseiten	8 - 51
Technische Informationen	53 - 93
Allgemeine Informationen	95 - 104

Product  
Finder

M

M.J

MF

UNC

UNJC

UNF

UNJF

G

Rp

R, Rc

NPT, NPTF

BSW

Pg, MF

EG (STI)

SELF-LOCK

Tr, Tr-F

Rd

Glatt

Smooth

GT, TD

Tech. Info

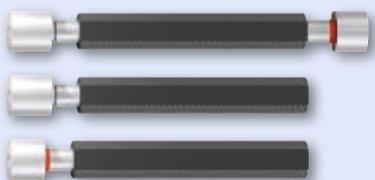
Allg. Info

**Product Finder**

- M
- MJ
- MF
- UNC
- UNJC
- UNF
- UNJF
- G
- Rp
- R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI)
- SELF-LOCK
- Tr, Tr-F
- Rd



	Seite		
<b>M</b>	8 - 9	9	9
<b>MJ</b>	11		
<b>MF</b>	12 - 13	14 - 21	15 - 21
<b>LK-M</b>	42		
<b>UNC</b>	30	30	30
<b>UNJC</b>	31		
<b>UNF</b>	32	32	32
<b>UNJF</b>	33		
<b>G</b>	34	34	34
<b>Rp, R, Rc</b>			
<b>NPT</b>			
<b>NPTF</b>			
<b>BSW</b>	38	38	38
<b>Pg, MF</b>	39, 40	39, 40	39, 40
<b>EG M (STI)</b>	41		
<b>Tr</b>	43	43	43
<b>Tr-F</b>	44	44	44
<b>Rd</b>	45	45	45

 <p style="text-align: center;">Glatte Grenz-, Gut- und Ausschuss-Lehrdorne</p>	Seite 46
 <p style="text-align: center;">Glatte Kernloch-Grenzlehrdorne für Metrische Gewinde</p>	Seite 47



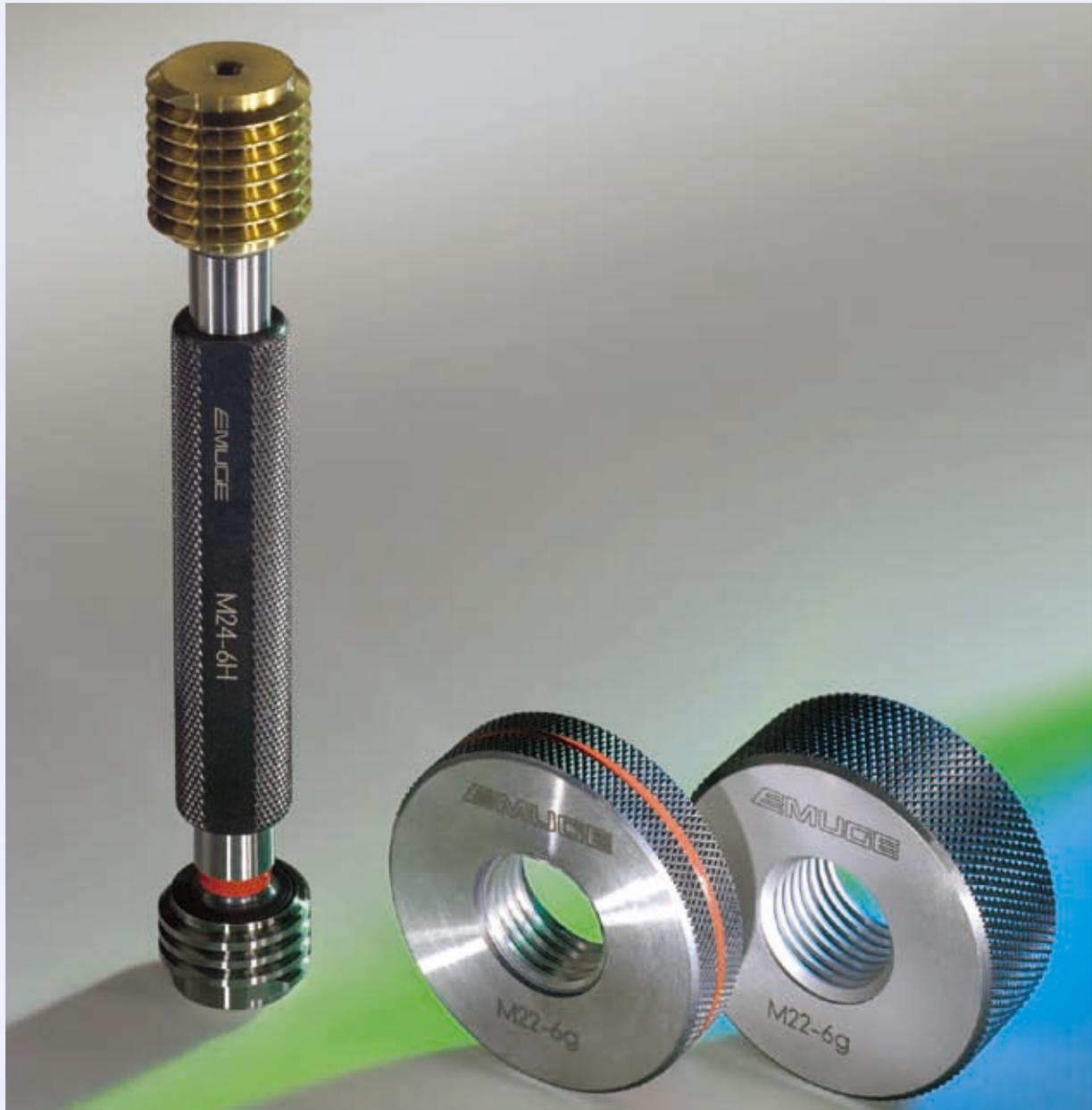
	Seite	
10	10 - 11	
22 - 29	23 - 29	
30	31	
32	33	
34	34	
		35
		36
		37
38	38	
39, 40	39, 40	
43	43	
44	44	
45	45	

M
MJ
MF
LK-M
UNC
UNJC
UNF
UNJF
G
Rp, R, Rc
NPT
NPTF
BSW
Pg, MF
EG M (STI)
Tr
Tr-F
Rd

- M
- MJ
- MF
- UNC
- UNJC
- UNF
- UNJF
- G
- Rp, R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI)
- SELF-LOCK
- Tr, Tr-F
- Rd
- Glatt
- Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info



Seite
48
49

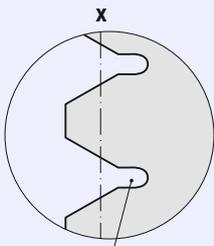
**Vorteile der EMUGE-Gewindelehren**

- Gealterter Lehrenstahl, dadurch sehr maßstabil
- Härte deutlich über dem genormten Mindestwert
- TiN-Beschichtung zur höheren Verschleißfestigkeit der Gut-Seite möglich
- Großes Lagersortiment an Standard- und Sondertoleranzen
- Kurze Lieferzeit
- Sonderkonstruktionen auf Anfrage
- Auf Wunsch mit Werkskalibrierschein (durch neutrales Prüflabor Fa. DECOM im Hause)
- Kostenfreie Beschriftung von kundenspezifischen Angaben bei Neu-Fertigung und Sonder-Anfertigung

## EMUGE-Gewindelehren – Prüftechnik in Perfektion

Ab  $\varnothing$  5,5 mm erhält jeder Gutlehndorn eine **Schmutznut**, dadurch sichere Lehreung auch unter schwierigen Einsatzbedingungen

**Eindeutige Ident-Nr. jeder Gewindelehre** stellt die notwendige EMUGE werksinterne Rückverfolgbarkeit sicher



Funktionsgerechte **Kern-Freiarbeitung** der Ausschuss-Gewindelehren



#### ≤ $\varnothing$ 40 mm

Form R nach DIN 2240-1 mit Einsteckkegel.  
Gut- und Ausschusseite auf einem Lehrgriff.

#### > $\varnothing$ 40 mm und ≤ $\varnothing$ 200 mm

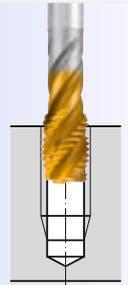
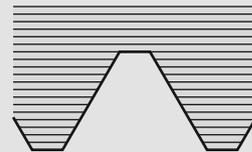
Ähnlich DIN 2240-2 mit Kugelbefestigung.  
Gut- und Ausschusseite auf je einem Lehrgriff.  
Sicherer Halt bei Lehreung und Prüfung der Lehre im 3-Draht-Messverfahren.

**Spiralbohrer****Vorborenen**

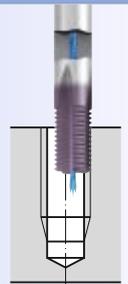
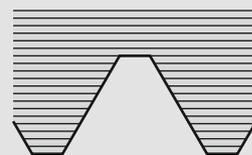
Der Spiralbohrer bohrt den Innengewinde-Kerndurchmesser von geschnittenen Gewinden.

**Gewindebohrer****Gewindebohren**

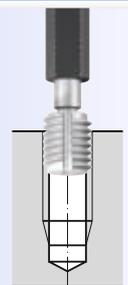
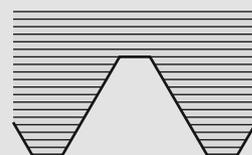
Der Gewindebohrer erzeugt das Innengewinde.

**Gewindefräser****alternativ Gewindefräsen**

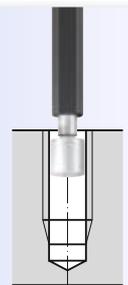
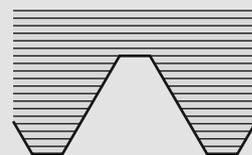
Der Gewindefräser erzeugt das Innengewinde.

**Gewinde-Grenzlehndorn****Lehren des Gewindes**

Der Gewinde-Grenzlehndorn lehrt beim geschnittenen Innengewinde den Flankendurchmesser, Steigungs-, Teilflanken- und Formabweichungen, sowie den Mindest-Außendurchmesser.

**Glatte Kernloch-Grenzlehndorn****Lehren des Innengewinde-Kerndurchmesser**

Der glatte Kernloch-Grenzlehndorn lehrt den Gewindekerndurchmesser des geschnittenen Innengewindes.

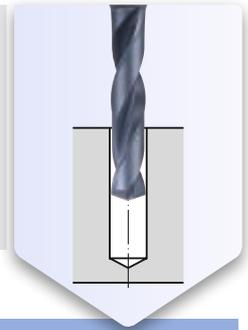


**Spiralbohrer**

**Vorbohren**



Der Spiralbohrer bohrt den Vorfertigungsdurchmesser von gefurchten Gewinden.

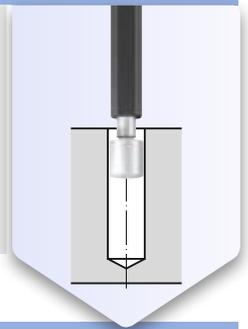


**Glatter Vorfertigungsdurchmesser-Grenzlehndorn**

**Lehren des Vorfertigungsdurchmesser**



Der glatte Vorfertigungsdurchmesser-Grenzlehndorn prüft den Vorfertigungsdurchmesser von gefurchten Gewinden.

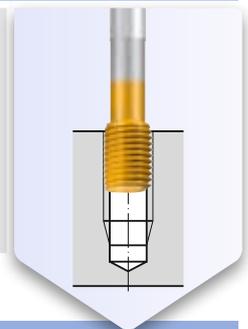
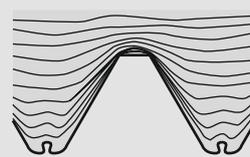


**Gewindeformer**

**Gewindeformen**



Der Gewindeformer erzeugt das Innengewinde.

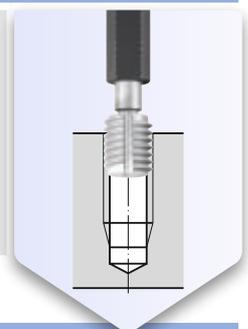
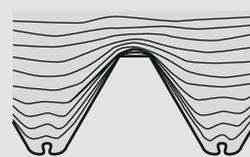


**Gewinde-Grenzlehndorn**

**Lehren des Gewindes**



Der Gewinde-Grenzlehndorn lehrt beim gefurchten Innengewinde den Flankendurchmesser, Steigungs-, Teilflanken- und Formabweichungen, sowie den Mindest-Außendurchmesser.

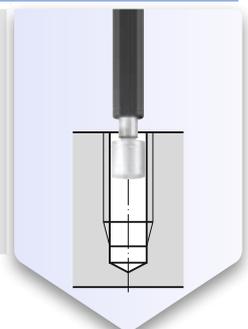
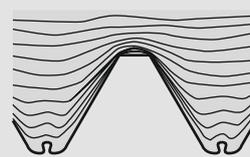


**Glatter Kernloch-Grenzlehndorn**

**Lehren des Innengewinde-Kerndurchmesser**



Der glatte Kernloch-Grenzlehndorn lehrt den Gewindekerndurchmesser des gefurchten Innengewindes.



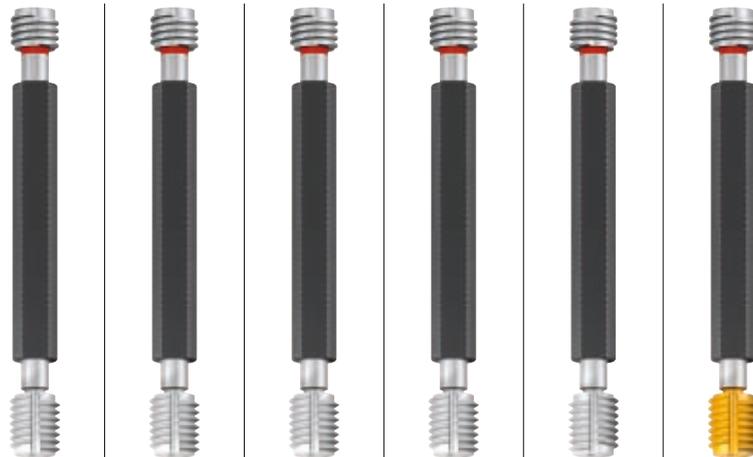
- Product Finder
- M**  
MJ
- MF
- UNC  
UNJC
- UNF  
UNJF
- G
- Rp  
R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW

# M



DIN 13

Lehrenmaße nach DIN ISO 1502



Toleranz  
Beschichtung

6H

4H

6G

6E

6H

6H

TIN

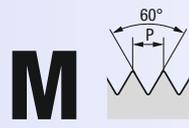
LH

Werkzeug-Ident			L0100100	L0100110	L0100120	L0100130	L0100150	L0105100
ø d <sub>1</sub> mm	P mm	Dimens.- Ident	G-GR-LD	G-GR-LD	G-GR-LD	G-GR-LD	G-GR-LD LH	G-GR-LD
				„4H“	„6G“	„6E“	TIN	
M 1	0,25	.0010	•*)					
1,1	0,25	.0011	•*)					
1,2	0,25	.0012	•*)					
1,4	0,3	.0014	•*)					
1,6	0,35	.0016	•					
1,7	0,35	.0017	•					
1,8	0,35	.0018	•					
2	0,4	.0020	•	•	•		•	
2,2	0,45	.0022	•	•	•		•	
2,3	0,4	.0023	•				•	
2,5	0,45	.0025	•	•	•		•	
2,6	0,45	.0026	•				•	
3	0,5	.0030	•	•	•	•	•	•
3,5	0,6	.0035	•	•	•		•	
4	0,7	.0040	•	•	•	•	•	•
4,5	0,75	.0045	•				•	
5	0,8	.0050	•	•	•	•	•	•
6	1	.0060	•	•	•	•	•	•
7	1	.0070	•				•	
8	1,25	.0080	•	•	•	•	•	•
9	1,25	.0090	•				•	
10	1,5	.0100	•	•	•	•	•	•
11	1,5	.0111	•				•	
12	1,75	.0112	•	•	•		•	•
14	2	.0114	•	•	•		•	•
16	2	.0116	•	•	•		•	•
18	2,5	.0118	•	•	•		•	•
20	2,5	.0120	•	•	•		•	•
22	2,5	.0122	•	•	•		•	•
24	3	.0124	•	•	•		•	•
27	3	.0127	•					
30	3,5	.0130	•					
33	3,5	.0133	•					
36	4	.0136	•					
39	4	.0139	•					
42	4,5	.0142						
45	4,5	.0145						
48	5	.0148						
52	5	.0152						
56	5,5	.0156						
60	5,5	.0160						
64	6	.0164						
68	6	.0168						

\*) ≤ M1,4 Tol. 5H



- Product Finder
- M**  
MJ
- MF
- UNC  
UNJC
- UNF  
UNJF
- G
- Rp  
R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI)  
SELF-LOCK
- Tr, Tr-F  
Rd
- Glatt  
Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info



DIN 13

Lehrenmaße nach DIN ISO 1502



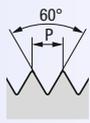
			Toleranz	6g	4h	6e	6g	6g
			Beschichtung				LH	
Werkzeug-Ident			L0200500	L0200510	L0200530	L0200550	L0300500	
			G-GUT-LR	G-GUT-LR „4h“	G-GUT-LR „6e“	G-GUT-LR LH	G-AUS-LR	
ø d <sub>1</sub> mm	P mm	Dimens.- Ident						
M 1	0,25	.0010	•*)				•*)	
1,1	0,25	.0011	•*)				•*)	
1,2	0,25	.0012	•*)				•*)	
1,4	0,3	.0014	•*)				•*)	
1,6	0,35	.0016	•				•	
1,7	0,35	.0017	•				•	
1,8	0,35	.0018	•				•	
2	0,4	.0020	•	•	•	•	•	
2,2	0,45	.0022	•	•	•	•	•	
2,3	0,4	.0023	•				•	
2,5	0,45	.0025	•	•	•	•	•	
2,6	0,45	.0026	•				•	
3	0,5	.0030	•	•	•	•	•	
3,5	0,6	.0035	•	•	•	•	•	
4	0,7	.0040	•	•	•	•	•	
4,5	0,75	.0045	•				•	
5	0,8	.0050	•	•	•	•	•	
6	1	.0060	•	•	•	•	•	
7	1	.0070	•				•	
8	1,25	.0080	•	•	•	•	•	
9	1,25	.0090	•				•	
10	1,5	.0100	•	•	•	•	•	
11	1,5	.0111	•				•	
12	1,75	.0112	•	•	•	•	•	
14	2	.0114	•	•	•	•	•	
16	2	.0116	•	•	•	•	•	
18	2,5	.0118	•	•	•	•	•	
20	2,5	.0120	•	•	•	•	•	
22	2,5	.0122	•	•	•	•	•	
24	3	.0124	•	•	•	•	•	
27	3	.0127	•				•	
30	3,5	.0130	•				•	
33	3,5	.0133	•				•	
36	4	.0136	•				•	
39	4	.0139	•				•	
42	4,5	.0142	•				•	
45	4,5	.0145	•				•	
48	5	.0148	•				•	
52	5	.0152	•				•	
56	5,5	.0156	•				•	
60	5,5	.0160	•				•	
64	6	.0164	•				•	
68	6	.0168	•				•	

\*) ≤ M1,4 Tol. 6h



- Product Finder
- M MJ
- MF**
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW

# MF



DIN 13

Lehrenmaße nach DIN ISO 1502



			Toleranz	6H	4H	6G	6H	4H	6G	6H	6H
			Beschichtung				LH	LH	LH	TIN	CR
Werkzeug-Ident			L0100100	L0100110	L0100120	L0100150	L0100160	L0100170	L0105100	L0101100	
ø d <sub>1</sub> mm	P mm	Dimens.- Ident	G-GR-LD	G-GR-LD	G-GR-LD	G-GR-LD LH	G-GR-LD LH	G-GR-LD LH	G-GR-LD	G-GR-LD	
				„4H“	„6G“		„4H“	„6G“	TIN <sup>1)</sup>	CR <sup>1)</sup>	
M	2	x 0,25	.0186	•							
	2,2	x 0,25	.0189	•							
	2,3	x 0,25	.0192	•							
	2,5	x 0,35	.0196	•							
	2,6	x 0,35	.0199	•							
	3	x 0,35	.0202	•			•				
	3,5	x 0,35	.0205	•			•				
	4	x 0,35	.0209	•			•				
	4	x 0,5	.0210	•	•		•				
	4,5	x 0,5	.0214	•			•				
	5	x 0,5	.0218	•	•		•				
	6	x 0,5	.0228	•	•		•				
	6	x 0,75	.0229	•	•		•				
	7	x 0,75	.0239	•							
	8	x 0,5	.0249	•							
	8	x 0,75	.0250	•	•		•				
	8	x 1	.0251	•	•		•	•	•	•	
	9	x 1	.0263	•	•		•	•			
	10	x 0,75	.0275	•							
	10	x 1	.0276	•	•		•	•	•	•	
	10	x 1,25	.0277	•							
	11	x 1	.0288	•							
	12	x 1	.0301	•	•		•	•	•	•	
	12	x 1,25	.0302	•							
	12	x 1,5	.0303	•	•		•	•	•	•	
	13	x 1	.0315	•	•		•	•			
	13	x 1,5	.0317	•	•		•	•			
	14	x 1	.0329	•	•		•	•			
	14	x 1,25	.0330	•							
	14	x 1,5	.0331	•	•		•	•	•	•	
	15	x 1	.0343	•	•		•	•			
	15	x 1,5	.0345	•	•		•	•			
	16	x 1	.0357	•	•		•	•			
	16	x 1,5	.0359	•	•		•	•	•	•	
	17	x 1	.0372	•	•		•	•			
	17	x 1,5	.0374	•	•		•	•			
	18	x 1	.0388	•	•		•	•			
	18	x 1,5	.0390	•	•		•	•	•	•	
	18	x 2	.0391	•							
	19	x 1	.0404	•	•		•	•			
	20	x 1	.0420	•	•		•	•			
	20	x 1,5	.0422	•	•		•	•	•	•	
	20	x 2	.0423	•	•		•	•			
	21	x 1	.0428	•	•		•	•			
	22	x 1	.0436	•	•		•	•			
	22	x 1,5	.0438	•	•		•	•			
	22	x 2	.0439	•	•		•	•			
	23	x 1	.0443	•	•		•	•			
	24	x 1	.0450	•	•		•	•			
	24	x 1,5	.0452	•	•		•	•			
	24	x 2	.0453	•	•		•	•			
	25	x 1	.0456	•	•		•	•			
	25	x 1,5	.0458	•	•		•	•			
	25	x 2	.0459	•	•		•	•			
	26	x 1	.0462	•	•		•	•			
	26	x 1,5	.0464	•	•		•	•			
	26	x 2	.0465	•	•		•	•			

**MF**

DIN 13



Lehrenmaße nach DIN ISO 1502



- Product Finder
- M
- MJ
- MF**
- UNC
- UNJC
- UNF
- UNJF
- Rp
- R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI)
- SELF-LOCK
- Tr, Tr-F
- Rd
- Glatt
- Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

Toleranz  
Beschichtung

6H	4H	6G	6H	4H	6G	6H	6H
			LH	LH	LH	TIN	CR

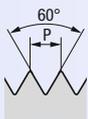
Werkzeug-Ident			L0100100	L0100110	L0100120	L0100150	L0100160	L0100170	L0105100	L0101100
ø d <sub>1</sub> mm	P mm	Dimens.- Ident	G-GR-LD	G-GR-LD	G-GR-LD	G-GR-LD LH	G-GR-LD LH	G-GR-LD LH	G-GR-LD	G-GR-LD
				„4H“	„6G“		„4H“	„6G“	TIN <sup>1)</sup>	CR <sup>1)</sup>
M	27	x 1	●	●	●	●	●	●		
	27	x 1,5	●	●	●	●	●	●		
	27	x 2	●	●	●	●	●	●		
	28	x 1	●	●	●	●	●	●		
	28	x 1,5	●	●	●	●	●	●		
	28	x 2	●	●	●	●	●	●		
	30	x 1	●	●	●	●	●	●		
	30	x 1,5	●	●	●	●	●	●		
	30	x 2	●	●	●	●	●	●		
	30	x 3	●	●	●	●	●	●		
	32	x 1	●	●	●	●	●	●		
	32	x 1,5	●	●	●	●	●	●		
	32	x 2	●	●	●	●	●	●		
	33	x 1	●	●	●	●	●	●		
	33	x 1,5	●	●	●	●	●	●		
	33	x 2	●	●	●	●	●	●		
	33	x 3	●	●	●	●	●	●		
	34	x 1	●	●	●	●	●	●		
	34	x 1,5	●	●	●	●	●	●		
	34	x 2	●	●	●	●	●	●		
	35	x 1	●	●	●	●	●	●		
	35	x 1,5	●	●	●	●	●	●		
	35	x 2	●	●	●	●	●	●		
	36	x 1	●	●	●	●	●	●		
	36	x 1,5	●	●	●	●	●	●		
	36	x 2	●	●	●	●	●	●		
	36	x 3	●	●	●	●	●	●		
	38	x 1	●	●	●	●	●	●		
	38	x 1,5	●	●	●	●	●	●		
	38	x 2	●	●	●	●	●	●		
	39	x 1	●	●	●	●	●	●		
	39	x 1,5	●	●	●	●	●	●		
	39	x 2	●	●	●	●	●	●		
	39	x 3	●	●	●	●	●	●		
	40	x 1	●	●	●	●	●	●		
	40	x 1,5	●	●	●	●	●	●		
	40	x 2	●	●	●	●	●	●		
	40	x 3	●	●	●	●	●	●		

> ø 40 nur als Einzellehrdorne erhältlich (G-GUT-LD, G-AUS-LD) siehe Seite 14 - 21

<sup>1)</sup> Toleranz „4H“ und „6G“ auf Anfrage

- Product Finder
- M MJ
- MF**
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW

# MF



DIN 13

Lehrenmaße nach DIN ISO 1502

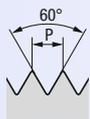


			Toleranz								
			Beschichtung	6H	4H	6G	6H	4H	6G	LH	LH
Werkzeug-Ident			L0120100	L0120110	L0120120	L0120150	L0120160	L0120170			
			G-GUT-LD	G-GUT-LD	G-GUT-LD	G-GUT-LD LH	G-GUT-LD LH	G-GUT-LD LH			
			„4H“	„6G“			„4H“	„6G“			
Ø d <sub>1</sub> mm		P mm	Dimens.- Ident								
M	2	x 0,25	.0186								
	2,2	x 0,25	.0189								
	2,3	x 0,25	.0192								
	2,5	x 0,35	.0196	•							
	2,6	x 0,35	.0199	•							
	3	x 0,35	.0202	•							
	3,5	x 0,35	.0205	•							
	4	x 0,35	.0209	•							
	4	x 0,5	.0210	•							
	4,5	x 0,5	.0214	•							
	5	x 0,5	.0218	•							
	6	x 0,5	.0228	•							
	6	x 0,75	.0229	•							
	7	x 0,75	.0239	•							
	8	x 0,5	.0249	•							
	8	x 0,75	.0250	•							
	8	x 1	.0251	•	•	•	•	•	•	•	•
	9	x 1	.0263	•	•	•	•	•	•	•	•
	10	x 0,75	.0275	•							
	10	x 1	.0276	•	•	•	•	•	•	•	•
	10	x 1,25	.0277	•							
	11	x 1	.0288	•							
	12	x 1	.0301	•	•	•	•	•	•	•	•
	12	x 1,25	.0302	•							
	12	x 1,5	.0303	•	•	•	•	•	•	•	•
	13	x 1	.0315	•							
	13	x 1,5	.0317	•	•	•	•	•	•	•	•
	14	x 1	.0329	•							
	14	x 1,25	.0330	•							
	14	x 1,5	.0331	•	•	•	•	•	•	•	•
	15	x 1	.0343	•							
	15	x 1,5	.0345	•	•	•	•	•	•	•	•
	16	x 1	.0357	•							
	16	x 1,5	.0359	•	•	•	•	•	•	•	•
	17	x 1	.0372	•							
	17	x 1,5	.0374	•	•	•	•	•	•	•	•
	18	x 1	.0388	•							
	18	x 1,5	.0390	•	•	•	•	•	•	•	•
	18	x 2	.0391	•							
	19	x 1	.0404	•	•	•	•	•	•	•	•
	20	x 1	.0420	•							
	20	x 1,5	.0422	•	•	•	•	•	•	•	•
	20	x 2	.0423	•							
	21	x 1	.0428	•	•	•	•	•	•	•	•
	22	x 1	.0436	•							
	22	x 1,5	.0438	•	•	•	•	•	•	•	•
	22	x 2	.0439	•							
	23	x 1	.0443	•	•	•	•	•	•	•	•
	24	x 1	.0450	•							
	24	x 1,5	.0452	•	•	•	•	•	•	•	•
	24	x 2	.0453	•							
	25	x 1	.0456	•	•	•	•	•	•	•	•
	25	x 1,5	.0458	•							
	25	x 2	.0459	•	•	•	•	•	•	•	•
	26	x 1	.0462	•							
	26	x 1,5	.0464	•	•	•	•	•	•	•	•
	26	x 2	.0465	•							



- Product Finder
- M MJ
- MF**
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

# MF



DIN 13

Lehrenmaße nach DIN ISO 1502



			Toleranz	6H	4H	6G	6H	4H	6G
			Beschichtung				LH	LH	LH
Werkzeug-Ident			L0120100	L0120110	L0120120	L0120150	L0120160	L0120170	
M	ø d <sub>1</sub> mm	P mm	Dimens.- Ident	G-GUT-LD	G-GUT-LD „4H“	G-GUT-LD „6G“	G-GUT-LD LH	G-GUT-LD LH „4H“	G-GUT-LD LH „6G“
			27	x	1	.0468	•	•	•
27	x	1,5	.0470	•	•	•	•	•	•
27	x	2	.0471	•	•	•	•	•	•
28	x	1	.0474	•	•	•	•	•	•
28	x	1,5	.0476	•	•	•	•	•	•
28	x	2	.0477	•	•	•	•	•	•
30	x	1	.0488	•	•	•	•	•	•
30	x	1,5	.0490	•	•	•	•	•	•
30	x	2	.0491	•	•	•	•	•	•
30	x	3	.0492	•	•	•	•	•	•
32	x	1	.0502	•	•	•	•	•	•
32	x	1,5	.0504	•	•	•	•	•	•
32	x	2	.0505	•	•	•	•	•	•
33	x	1	.0509	•	•	•	•	•	•
33	x	1,5	.0511	•	•	•	•	•	•
33	x	2	.0512	•	•	•	•	•	•
33	x	3	.0513	•	•	•	•	•	•
34	x	1	.0516	•	•	•	•	•	•
34	x	1,5	.0518	•	•	•	•	•	•
34	x	2	.0519	•	•	•	•	•	•
35	x	1	.0523	•	•	•	•	•	•
35	x	1,5	.0525	•	•	•	•	•	•
35	x	2	.0526	•	•	•	•	•	•
36	x	1	.0530	•	•	•	•	•	•
36	x	1,5	.0532	•	•	•	•	•	•
36	x	2	.0533	•	•	•	•	•	•
36	x	3	.0534	•	•	•	•	•	•
38	x	1	.0544	•	•	•	•	•	•
38	x	1,5	.0546	•	•	•	•	•	•
38	x	2	.0547	•	•	•	•	•	•
39	x	1	.0551	•	•	•	•	•	•
39	x	1,5	.0553	•	•	•	•	•	•
39	x	2	.0554	•	•	•	•	•	•
39	x	3	.0555	•	•	•	•	•	•
40	x	1	.0558	•	•	•	•	•	•
40	x	1,5	.0560	•	•	•	•	•	•
40	x	2	.0561	•	•	•	•	•	•
40	x	3	.0562	•	•	•	•	•	•
42	x	1	.0572	•	•	•	•	•	•
42	x	1,5	.0574	•	•	•	•	•	•
42	x	2	.0575	•	•	•	•	•	•
42	x	3	.0576	•	•	•	•	•	•
45	x	1	.0593	•	•	•	•	•	•
45	x	1,5	.0595	•	•	•	•	•	•
45	x	2	.0596	•	•	•	•	•	•
45	x	3	.0597	•	•	•	•	•	•
48	x	1	.0614	•	•	•	•	•	•
48	x	1,5	.0616	•	•	•	•	•	•
48	x	2	.0617	•	•	•	•	•	•
48	x	3	.0618	•	•	•	•	•	•
50	x	1	.0628	•	•	•	•	•	•
50	x	1,5	.0630	•	•	•	•	•	•
50	x	2	.0631	•	•	•	•	•	•
50	x	3	.0632	•	•	•	•	•	•
52	x	1	.0642	•	•	•	•	•	•
52	x	1,5	.0644	•	•	•	•	•	•
52	x	2	.0645	•	•	•	•	•	•



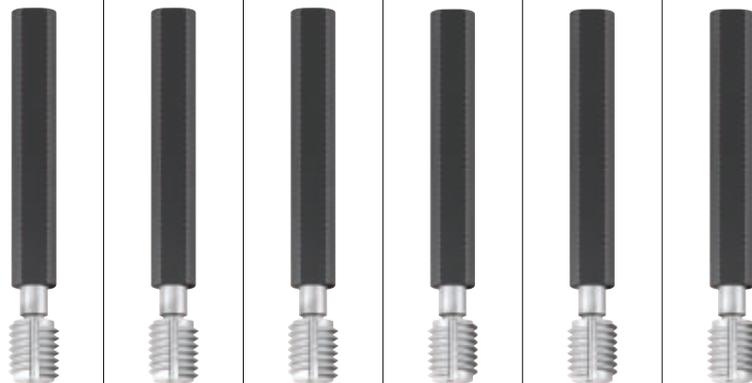
- Product Finder
- M MJ
- MF**
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

# MF



DIN 13

Lehrenmaße nach DIN ISO 1502



			Toleranz	6H	4H	6G	6H	4H	6G
			Beschichtung				LH	LH	LH
Werkzeug-Ident			L0120100	L0120110	L0120120	L0120150	L0120160	L0120170	
M	ø d <sub>1</sub> mm	P mm	Dimens.- Ident	G-GUT-LD	G-GUT-LD „4H“	G-GUT-LD „6G“	G-GUT-LD LH	G-GUT-LD LH „4H“	G-GUT-LD LH „6G“
			52	x	3	.0646	•	•	•
55	x	1	.0653	•	•	•	•	•	•
55	x	1,5	.0654	•	•	•	•	•	•
55	x	2	.0655	•	•	•	•	•	•
55	x	3	.0656	•	•	•	•	•	•
56	x	1	.0658	•	•	•	•	•	•
56	x	1,5	.0659	•	•	•	•	•	•
56	x	2	.0660	•	•	•	•	•	•
56	x	3	.0661	•	•	•	•	•	•
58	x	1	.0663	•	•	•	•	•	•
58	x	1,5	.0664	•	•	•	•	•	•
58	x	2	.0665	•	•	•	•	•	•
58	x	3	.0666	•	•	•	•	•	•
60	x	1	.0668	•	•	•	•	•	•
60	x	1,5	.0669	•	•	•	•	•	•
60	x	2	.0670	•	•	•	•	•	•
60	x	3	.0671	•	•	•	•	•	•
62	x	1	.0673	•	•	•	•	•	•
62	x	1,5	.0674	•	•	•	•	•	•
62	x	2	.0675	•	•	•	•	•	•
62	x	3	.0676	•	•	•	•	•	•
64	x	1	.0678	•	•	•	•	•	•
64	x	1,5	.0679	•	•	•	•	•	•
64	x	2	.0680	•	•	•	•	•	•
64	x	3	.0681	•	•	•	•	•	•
65	x	1	.0683	•	•	•	•	•	•
65	x	1,5	.0684	•	•	•	•	•	•
65	x	2	.0685	•	•	•	•	•	•
65	x	3	.0686	•	•	•	•	•	•
68	x	1	.0688	•	•	•	•	•	•
68	x	1,5	.0689	•	•	•	•	•	•
68	x	2	.0690	•	•	•	•	•	•
68	x	3	.0691	•	•	•	•	•	•
70	x	1	.0693	•	•	•	•	•	•
70	x	1,5	.0694	•	•	•	•	•	•
70	x	2	.0695	•	•	•	•	•	•
70	x	3	.0696	•	•	•	•	•	•
72	x	1	.0699	•	•	•	•	•	•
72	x	1,5	.0700	•	•	•	•	•	•
72	x	2	.0701	•	•	•	•	•	•
72	x	3	.0702	•	•	•	•	•	•
75	x	1	.0705	•	•	•	•	•	•
75	x	1,5	.0706	•	•	•	•	•	•
75	x	2	.0707	•	•	•	•	•	•
75	x	3	.0708	•	•	•	•	•	•
76	x	1	.0711	•	•	•	•	•	•
76	x	1,5	.0712	•	•	•	•	•	•
76	x	2	.0713	•	•	•	•	•	•
76	x	3	.0714	•	•	•	•	•	•
78	x	1	.0717	•	•	•	•	•	•
78	x	1,5	.0718	•	•	•	•	•	•
78	x	2	.0719	•	•	•	•	•	•
80	x	1	.0723	•	•	•	•	•	•
80	x	1,5	.0724	•	•	•	•	•	•
80	x	2	.0725	•	•	•	•	•	•
80	x	3	.0726	•	•	•	•	•	•
82	x	1,5	.0729	•	•	•	•	•	•



- Product Finder
- M MJ
- MF**
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

# MF



DIN 13

Lehrenmaße nach DIN ISO 1502



			Toleranz	6H	4H	6G	6H	4H	6G
			Beschichtung				LH	LH	LH
Werkzeug-Ident			L0120100	L0120110	L0120120	L0120150	L0120160	L0120170	
			G-GUT-LD	G-GUT-LD	G-GUT-LD	G-GUT-LD LH	G-GUT-LD LH	G-GUT-LD LH	
ø d <sub>1</sub> mm	P mm	Dimens.- Ident		„4H“	„6G“		„4H“	„6G“	
M 82	x 2	.0730	•	•	•	•	•	•	
85	x 1,5	.0734	•	•	•	•	•	•	
85	x 2	.0735	•	•	•	•	•	•	
85	x 3	.0736	•	•	•	•	•	•	
88	x 1,5	.0739	•	•	•	•	•	•	
88	x 2	.0740	•	•	•	•	•	•	
90	x 1,5	.0744	•	•	•	•	•	•	
90	x 2	.0745	•	•	•	•	•	•	
90	x 3	.0746	•	•	•	•	•	•	
92	x 1,5	.0749	•	•	•	•	•	•	
92	x 2	.0750	•	•	•	•	•	•	
95	x 1,5	.0754	•	•	•	•	•	•	
95	x 2	.0755	•	•	•	•	•	•	
95	x 3	.0756	•	•	•	•	•	•	
98	x 1,5	.0759	•	•	•	•	•	•	
98	x 2	.0760	•	•	•	•	•	•	
100	x 1,5	.0764	•	•	•	•	•	•	
100	x 2	.0765	•	•	•	•	•	•	
100	x 3	.0766	•	•	•	•	•	•	

← M52 x 3 - M82 x 1,5

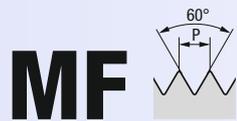
6H TIN	6H CR	6H	4H	6G	6H LH	4H LH	6G LH		
L0125100	L0121100	L0140100	L0140110	L0140120	L0140150	L0140160	L0140170		
G-GUT-LD TIN	G-GUT-LD CR	G-AUS-LD	G-AUS-LD „4H“	G-AUS-LD „6G“	G-AUS-LD LH	G-AUS-LD LH „4H“	G-AUS-LD LH „6G“		
		●	●	●	●	●	●		
		●	●	●	●	●	●		
		●	●	●	●	●	●		
		●	●	●	●	●	●		
		●	●	●	●	●	●		
		●	●	●	●	●	●		
		●	●	●	●	●	●		
		●	●	●	●	●	●		
		●	●	●	●	●	●		
		●	●	●	●	●	●		
		●	●	●	●	●	●		
		●	●	●	●	●	●		



Gewinde-Tiefenlehndorne siehe Seite 48

● = Lagerwerkzeug, siehe Preisliste  
○ = Kurzfristig lieferbar, Preis auf Anfrage

- Product Finder
- M MJ
- MF**
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info



# MF

DIN 13

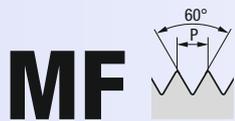
Lehrenmaße nach DIN ISO 1502



			Toleranz	6g	4h	6h	6e	6g
			Beschichtung					LH
Werkzeug-Ident			L0200500	L0200510	L0200501	L0200530	L0200550	
			G-GUT-LR	G-GUT-LR	G-GUT-LR	G-GUT-LR	G-GUT-LR	G-GUT-LR
				„4h“	„6h“	„6e“		LH <sup>1)</sup>
Ø d <sub>1</sub> mm		P mm	Dimens.- Ident					
M 2	x	0,25	.0186		•			
2,2	x	0,25	.0189		•			
2,3	x	0,25	.0192		•			
2,5	x	0,35	.0196	•				
2,6	x	0,35	.0199	•				
3	x	0,35	.0202	•				•
3,5	x	0,35	.0205	•				•
4	x	0,35	.0209	•				•
4	x	0,5	.0210		•		•	•
4,5	x	0,5	.0214	•				•
5	x	0,5	.0218	•			•	•
6	x	0,5	.0228	•			•	•
6	x	0,75	.0229	•			•	•
7	x	0,75	.0239	•				
8	x	0,5	.0249	•				
8	x	0,75	.0250	•			•	•
8	x	1	.0251	•		•	•	•
9	x	1	.0263	•		•	•	•
10	x	0,75	.0275	•				
10	x	1	.0276	•		•	•	•
10	x	1,25	.0277	•				
11	x	1	.0288	•				
12	x	1	.0301	•		•	•	•
12	x	1,25	.0302	•				
12	x	1,5	.0303	•		•	•	•
13	x	1	.0315	•				
13	x	1,5	.0317	•				
14	x	1	.0329	•		•	•	•
14	x	1,25	.0330	•				
14	x	1,5	.0331	•		•	•	•
15	x	1	.0343	•				
15	x	1,5	.0345	•				
16	x	1	.0357	•				
16	x	1,5	.0359	•				
17	x	1	.0372	•				
17	x	1,5	.0374	•				
18	x	1	.0388	•				
18	x	1,5	.0390	•				
18	x	2	.0391	•				
19	x	1	.0404	•				
20	x	1	.0420	•				
20	x	1,5	.0422	•				
20	x	2	.0423	•				
21	x	1	.0428	•				
22	x	1	.0436	•				
22	x	1,5	.0438	•				
22	x	2	.0439	•				
23	x	1	.0443	•				
24	x	1	.0450	•				
24	x	1,5	.0452	•				
24	x	2	.0453	•				
25	x	1	.0456	•				
25	x	1,5	.0458	•				
25	x	2	.0459	•				
26	x	1	.0462	•				
26	x	1,5	.0464	•				
26	x	2	.0465	•				



- Product Finder
- M MJ
- MF**
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info



# MF

DIN 13

Lehrenmaße nach DIN ISO 1502

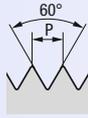


			Toleranz	6g	4h	6h	6e	6g
			Beschichtung					LH
Werkzeug-Ident			L0200500	L0200510	L0200501	L0200530	L0200550	
			G-GUT-LR	G-GUT-LR	G-GUT-LR	G-GUT-LR	G-GUT-LR	
				„4h“	„6h“	„6e“		
Ø d <sub>1</sub> mm	P mm	Dimens.- Ident						
M 27	x 1	.0468	•	•	•	•	•	
27	x 1,5	.0470	•	•	•	•	•	
27	x 2	.0471	•	•	•	•	•	
28	x 1	.0474	•	•	•	•	•	
28	x 1,5	.0476	•	•	•	•	•	
28	x 2	.0477	•	•	•	•	•	
30	x 1	.0488	•	•	•	•	•	
30	x 1,5	.0490	•	•	•	•	•	
30	x 2	.0491	•	•	•	•	•	
30	x 3	.0492	•	•	•	•	•	
32	x 1	.0502	•	•	•	•	•	
32	x 1,5	.0504	•	•	•	•	•	
32	x 2	.0505	•	•	•	•	•	
33	x 1	.0509	•	•	•	•	•	
33	x 1,5	.0511	•	•	•	•	•	
33	x 2	.0512	•	•	•	•	•	
33	x 3	.0513	•	•	•	•	•	
34	x 1	.0516	•	•	•	•	•	
34	x 1,5	.0518	•	•	•	•	•	
34	x 2	.0519	•	•	•	•	•	
35	x 1	.0523	•	•	•	•	•	
35	x 1,5	.0525	•	•	•	•	•	
35	x 2	.0526	•	•	•	•	•	
36	x 1	.0530	•	•	•	•	•	
36	x 1,5	.0532	•	•	•	•	•	
36	x 2	.0533	•	•	•	•	•	
36	x 3	.0534	•	•	•	•	•	
38	x 1	.0544	•	•	•	•	•	
38	x 1,5	.0546	•	•	•	•	•	
38	x 2	.0547	•	•	•	•	•	
39	x 1	.0551	•	•	•	•	•	
39	x 1,5	.0553	•	•	•	•	•	
39	x 2	.0554	•	•	•	•	•	
39	x 3	.0555	•	•	•	•	•	
40	x 1	.0558	•	•	•	•	•	
40	x 1,5	.0560	•	•	•	•	•	
40	x 2	.0561	•	•	•	•	•	
40	x 3	.0562	•	•	•	•	•	
42	x 1	.0572	•	•	•	•	•	
42	x 1,5	.0574	•	•	•	•	•	
42	x 2	.0575	•	•	•	•	•	
42	x 3	.0576	•	•	•	•	•	
45	x 1	.0593	•	•	•	•	•	
45	x 1,5	.0595	•	•	•	•	•	
45	x 2	.0596	•	•	•	•	•	
45	x 3	.0597	•	•	•	•	•	
48	x 1	.0614	•	•	•	•	•	
48	x 1,5	.0616	•	•	•	•	•	
48	x 2	.0617	•	•	•	•	•	
48	x 3	.0618	•	•	•	•	•	
50	x 1	.0628	•	•	•	•	•	
50	x 1,5	.0630	•	•	•	•	•	
50	x 2	.0631	•	•	•	•	•	
50	x 3	.0632	•	•	•	•	•	
52	x 1	.0642	•	•	•	•	•	
52	x 1,5	.0644	•	•	•	•	•	
52	x 2	.0645	•	•	•	•	•	



- Product Finder
- M MJ
- MF**
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

# MF



DIN 13

Lehrenmaße nach DIN ISO 1502



			Toleranz	6g	4h	6h	6e	6g
			Beschichtung					LH
Werkzeug-Ident			L0200500	L0200510	L0200501	L0200530	L0200550	
			G-GUT-LR	G-GUT-LR	G-GUT-LR	G-GUT-LR	G-GUT-LR	
				„4h“	„6h“	„6e“		
ø d <sub>1</sub> mm		P mm	Dimens.- Ident					
M	52	x 3	.0646	•	•	•	•	•
	55	x 1	.0653	•	•	•	•	•
	55	x 1,5	.0654	•	•	•	•	•
	55	x 2	.0655	•	•	•	•	•
	55	x 3	.0656	•	•	•	•	•
	56	x 1	.0658	•	•	•	•	•
	56	x 1,5	.0659	•	•	•	•	•
	56	x 2	.0660	•	•	•	•	•
	56	x 3	.0661	•	•	•	•	•
	58	x 1	.0663	•	•	•	•	•
	58	x 1,5	.0664	•	•	•	•	•
	58	x 2	.0665	•	•	•	•	•
	58	x 3	.0666	•	•	•	•	•
	60	x 1	.0668	•	•	•	•	•
	60	x 1,5	.0669	•	•	•	•	•
	60	x 2	.0670	•	•	•	•	•
	60	x 3	.0671	•	•	•	•	•
	62	x 1	.0673	•	•	•	•	•
	62	x 1,5	.0674	•	•	•	•	•
	62	x 2	.0675	•	•	•	•	•
	62	x 3	.0676	•	•	•	•	•
	64	x 1	.0678	•	•	•	•	•
	64	x 1,5	.0679	•	•	•	•	•
	64	x 2	.0680	•	•	•	•	•
	64	x 3	.0681	•	•	•	•	•
	65	x 1	.0683	•	•	•	•	•
	65	x 1,5	.0684	•	•	•	•	•
	65	x 2	.0685	•	•	•	•	•
	65	x 3	.0686	•	•	•	•	•
	68	x 1	.0688	•	•	•	•	•
	68	x 1,5	.0689	•	•	•	•	•
	68	x 2	.0690	•	•	•	•	•
	68	x 3	.0691	•	•	•	•	•
	70	x 1	.0693	•	•	•	•	•
	70	x 1,5	.0694	•	•	•	•	•
	70	x 2	.0695	•	•	•	•	•
	70	x 3	.0696	•	•	•	•	•
	72	x 1	.0699	•	•	•	•	•
	72	x 1,5	.0700	•	•	•	•	•
	72	x 2	.0701	•	•	•	•	•
	72	x 3	.0702	•	•	•	•	•
	75	x 1	.0705	•	•	•	•	•
	75	x 1,5	.0706	•	•	•	•	•
	75	x 2	.0707	•	•	•	•	•
	75	x 3	.0708	•	•	•	•	•
	76	x 1	.0711	•	•	•	•	•
	76	x 1,5	.0712	•	•	•	•	•
	76	x 2	.0713	•	•	•	•	•
	76	x 3	.0714	•	•	•	•	•
	78	x 1	.0717	•	•	•	•	•
	78	x 1,5	.0718	•	•	•	•	•
	78	x 2	.0719	•	•	•	•	•
	80	x 1	.0723	•	•	•	•	•
	80	x 1,5	.0724	•	•	•	•	•
	80	x 2	.0725	•	•	•	•	•
	80	x 3	.0726	•	•	•	•	•
	82	x 1,5	.0729	•	•	•	•	•



- Product Finder
- M MJ
- MF**
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info



# MF

DIN 13

Lehrenmaße nach DIN ISO 1502



			Toleranz	6g	4h	6h	6e	6g
			Beschichtung					LH
Werkzeug-Ident			L0200500	L0200510	L0200501	L0200530	L0200550	
			G-GUT-LR	G-GUT-LR	G-GUT-LR	G-GUT-LR	G-GUT-LR	
				„4h“	„6h“	„6e“		
Ø d <sub>1</sub> mm		P mm	Dimens.- Ident					
M 82	x	2	.0730	•	•	•	•	•
85	x	1,5	.0734	•	•	•	•	•
85	x	2	.0735	•	•	•	•	•
85	x	3	.0736	•	•	•	•	•
88	x	1,5	.0739	•	•	•	•	•
88	x	2	.0740	•	•	•	•	•
90	x	1,5	.0744	•	•	•	•	•
90	x	2	.0745	•	•	•	•	•
90	x	3	.0746	•	•	•	•	•
92	x	1,5	.0749	•	•	•	•	•
92	x	2	.0750	•	•	•	•	•
95	x	1,5	.0754	•	•	•	•	•
95	x	2	.0755	•	•	•	•	•
95	x	3	.0756	•	•	•	•	•
98	x	1,5	.0759	•	•	•	•	•
98	x	2	.0760	•	•	•	•	•
100	x	1,5	.0764	•	•	•	•	•
100	x	2	.0765	•	•	•	•	•
100	x	3	.0766	•	•	•	•	•

← M52 x 3 - M82 x 1,5

<sup>1)</sup> Toleranz „6h“ auf Anfrage

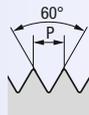


Kalibrierdienstleistung – Lehren und Messmittel siehe Seite 96 - 97



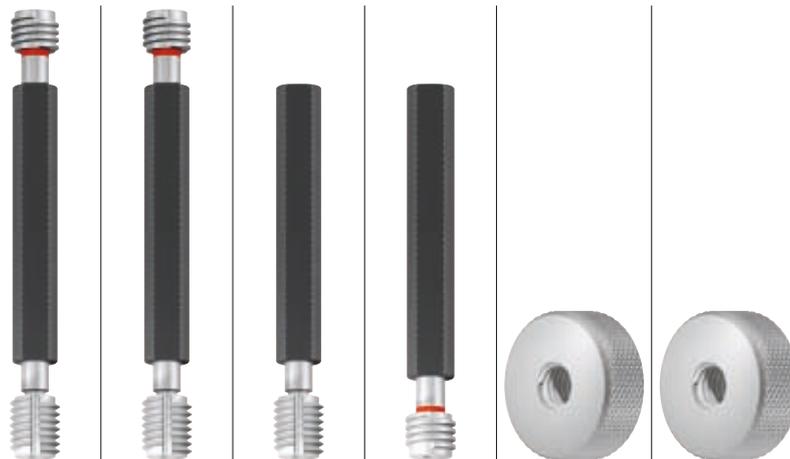
- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC**
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

# UNC



ASME B1.1

Lehrenmaße nach ANSI/ASME B1.2



Toleranz  
Beschichtung

2B

3B

2B

2B

2A

3A

Werkzeug-Ident				L0100100	L0100110	L0120100	L0140100	L0200500	L0200510
				G-GR-LD	G-GR-LD	G-GUT-LD	G-AUS-LD	G-GUT-LR	G-GUT-LR
Nr.	Ø d <sub>1</sub>		P Gg/1"	Dimens.- Ident					
	inch	inch							
Nr. 1	0.0730		64	.5000	•		•	•	•
Nr. 2	0.0860		56	.5001	•		•	•	•
Nr. 3	0.0990		48	.5002	•		•	•	•
Nr. 4	0.1120		40	.5003	•		•	•	•
Nr. 5	0.1250		40	.5004	•		•	•	•
Nr. 6	0.1380		32	.5005	•		•	•	•
Nr. 8	0.1640		32	.5006	•		•	•	•
Nr. 10	0.1900		24	.5007	•		•	•	•
Nr. 12	0.2160		24	.5008	•		•	•	•
1/4	0.2500		20	.5009	•		•	•	•
5/16	0.3125		18	.5010	•		•	•	•
3/8	0.3750		16	.5011	•	•	•	•	•
7/16	0.4375		14	.5012	•	•	•	•	•
1/2	0.5000		13	.5013	•	•	•	•	•
9/16	0.5625		12	.5014	•	•	•	•	•
5/8	0.6250		11	.5015	•	•	•	•	•
3/4	0.7500		10	.5016	•	•	•	•	•
7/8	0.8750		9	.5017	•	•	•	•	•
1"	1.0000		8	.5018	•	•	•	•	•
1 1/8	1.1250		7	.5019	•	•	•	•	•
1 1/4	1.2500		7	.5020	•	•	•	•	•
1 3/8	1.3750		6	.5021	•	•	•	•	•
1 1/2	1.5000		6	.5022	•	•	•	•	•
1 3/4	1.7500		5	.5023	•	•	•	•	•
2"	2.0000		4 1/2	.5024	•	•	•	•	•

> Ø 1 1/2 nur als Einzellehrdorne erhältlich (G-GUT-LD, G-AUS-LD)

Gewindelehren für UNEF, UN und UNS auf Anfrage



- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UN, IC
- UNF UNJF**
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

# UNF



ASME B1.1

Lehrenmaße nach ANSI/ASME B1.2



Toleranz  
Beschichtung

2B

3B

2B

2B

2A

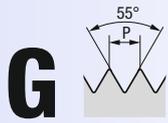
3A

Werkzeug-Ident				L0100100	L0100110	L0120100	L0140100	L0200500	L0200510
				G-GR-LD	G-GR-LD	G-GUT-LD	G-AUS-LD	G-GUT-LR	G-GUT-LR
ø d <sub>1</sub> inch	inch	P Gg/1"	Dimens.- Ident						
				„3B“				„3A“	
Nr. 0	0.0600	80	.5033	•		•	•	•	
Nr. 1	0.0730	72	.5034	•		•	•	•	
Nr. 2	0.0860	64	.5035	•		•	•	•	
Nr. 3	0.0990	56	.5036	•		•	•	•	
Nr. 4	0.1120	48	.5037	•		•	•	•	
Nr. 5	0.1250	44	.5038	•		•	•	•	
Nr. 6	0.1380	40	.5039	•		•	•	•	
Nr. 8	0.1640	36	.5040	•		•	•	•	
Nr. 10	0.1900	32	.5041	•		•	•	•	
Nr. 12	0.2160	28	.5042	•		•	•	•	
1/4	0.2500	28	.5043	•		•	•	•	
5/16	0.3125	24	.5044	•		•	•	•	
3/8	0.3750	24	.5045	•	•	•	•	•	•
7/16	0.4375	20	.5046	•	•	•	•	•	•
1/2	0.5000	20	.5047	•	•	•	•	•	•
9/16	0.5625	18	.5048	•	•	•	•	•	•
5/8	0.6250	18	.5049	•	•	•	•	•	•
3/4	0.7500	16	.5050	•	•	•	•	•	•
7/8	0.8750	14	.5051	•	•	•	•	•	•
1"	1.0000	12	.5052	•	•	•	•	•	•
1 1/8	1.1250	12	.5053	•	•	•	•	•	•
1 1/4	1.2500	12	.5054	•	•	•	•	•	•
1 3/8	1.3750	12	.5055	•	•	•	•	•	•
1 1/2	1.5000	12	.5056	•	•	•	•	•	•

Gewindelehren für UNEF, UN und UNS auf Anfrage



- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G**
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info



DIN EN ISO 228

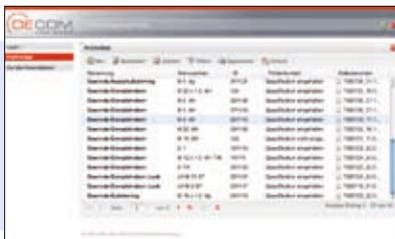
Lehrenmaße nach DIN EN ISO 228-2



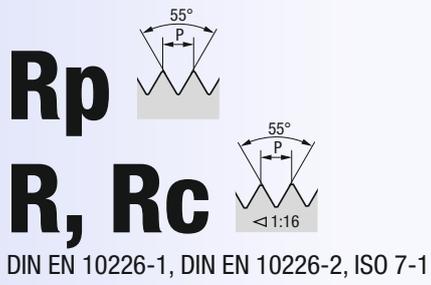
				Toleranz						
				Beschichtung						
									A	A
Werkzeug-Ident				L0100100	L0120100	L0140100	L0200500	L0300500		
Nenngröße		P Gg/1"	Dimens.- Ident	G-GR-LD	G-GUT-LD	G-AUS-LD	G-GUT-LR	G-AUS-LR		
ø d <sub>1</sub>	ø d <sub>1</sub> mm									
<b>G</b>	1/16	7,72	28	.4034	•	•	•	•	•	
	1/8	9,73	28	.4035	•	•	•	•	•	
	1/4	13,16	19	.4036	•	•	•	•	•	
	3/8	16,66	19	.4037	•	•	•	•	•	
	1/2	20,96	14	.4038	•	•	•	•	•	
	5/8	22,91	14	.4039	•	•	•	•	•	
	3/4	26,44	14	.4040	•	•	•	•	•	
	7/8	30,20	14	.4041	•	•	•	•	•	
	1"	33,25	11	.4042	•	•	•	•	•	
	1 1/8	37,90	11	.4043	•	•	•	•	•	
	1 1/4	41,91	11	.4044	•	•	•	•	•	
	1 3/8	44,32	11	.4045	•	•	•	•	•	
	1 1/2	47,80	11	.4046	•	•	•	•	•	
	1 5/8	52,00	11	.4047	•	•	•	•	•	
	1 3/4	53,75	11	.4048	•	•	•	•	•	
	2"	59,61	11	.4050	•	•	•	•	•	

> G 1 1/8 nur als Einzellehrdorne erhältlich (G-GUT-LD, G-AUS-LD)

Gewinde-Lehrringe für Toleranz B auf Anfrage



Prüfmittelverwaltungs-Software KalimeroNet siehe Seite 98



Lehrensystem nach DIN EN 10226-3, ISO 7-2



- Product Finder
- M
  - MJ
  - MF
  - UNC
  - UNJC
  - UNF
  - UNJF
  - Rp**
  - R, Rc**
  - NPT, NPTF
  - BSW
  - Pg, MF
  - EG (STI)
  - SELF-LOCK
  - Tr, Tr-F
  - Rd
  - Glatt
  - Smooth
  - GT, TD

				Lehre Nr.	1	2 <sup>1)</sup>	3	4	5	6
Werkzeug-Ident				L1800101	L1815101	L1850501	L1860501	L1830501	L1870101	
Nenngröße				Keg. G-GR-LD	Keg. G-GR-LD	Zyl. G-GR-LR	Keg. G-GR-LR (glatt)	Keg. G-Prüfdorn	Zyl. G-Prüfring	
$\varnothing d_1$	$\varnothing d_1$ mm	P Gg/1"	Dimens.-Ident							
<b>R</b>	1/16	7,72	28	.4068	●	●	●	●	●	
	1/8	9,73	28	.4069	●	●	●	●	●	
	1/4	13,16	19	.4070	●	●	●	●	●	
	3/8	16,66	19	.4071	●	●	●	●	●	
	1/2	20,96	14	.4072	●	●	●	●	●	
	3/4	26,44	14	.4073	●	●	●	●	●	
	1"	32,25	11	.4074	●	●	●	●	●	
	1 1/4	41,91	11	.4075	●	●	●	●	●	
	1 1/2	47,80	11	.4076	●	●	●	●	●	
	2"	59,61	11	.4077	●	●	●	●	●	
	2 1/2	75,18	11	.4078	●	●	●	●	●	
	3"	87,88	11	.4079	●	●	●	●	●	
	4"	113,03	11	.4080	●	●	●	●	●	

<sup>1)</sup> Der Lehrdorn Nr. 2 ist auf Grund der Aussparung starker Beanspruchung ausgesetzt und deshalb TIN-beschichtet

**Das neue Lehrensystem nach DIN EN 10226-3, ISO 7-2**

Ziel der Normung war, ein weltweit akzeptiertes Lehrensystem für das **kegelige Außengewinde R**, das **zylindrisches Innengewinde Rp** und das **kegelige Innengewinde Rc** nach ISO 7 zu schaffen.

Bisherige Normen, z.B. die deutschen Normen DIN 2999-2 bis -6, die britische Norm BS 21, die französische Norm NF-E 03-165 und die italienische Norm UNI ISO 7-2:1984 sind ungültig.

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF**
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

# NPT



ANSI/ASME B1.20.1

Lehrsystem ähnlich ANSI/ASME B1.20.1



Werkzeug-Ident			L0500100	L0600500				
Nenngröße		Dimens.-Ident	G-GR-LD (L <sub>1</sub> ) NPT	G-GR-LR (L <sub>1</sub> ) NPT				
ø d <sub>1</sub>	P Gg/1"							
1/16	27	.5763	•	•				
1/8	27	.5764	•	•				
1/4	18	.5765	•	•				
3/8	18	.5766	•	•				
1/2	14	.5767	•	•				
3/4	14	.5768	•	•				
1"	11 1/2	.5769	•	•				
1 1/4	11 1/2	.5770	•	•				
1 1/2	11 1/2	.5771	•	•				
2"	11 1/2	.5772	•	•				

**NPTF**

ANSI B1.20.3



Lehrensysteem NPTF-1 nach ASME B1.20.5



Werkzeug-Ident		L0520100	L0500100	L0510100	L0600500		
Nenngröße		G-GR-LD (L <sub>1</sub> + L <sub>3</sub> ) NPTF	G-GR-LD (L <sub>1</sub> ) NPTF	G-GR-LD (L <sub>3</sub> ) NPTF	G-GR-LR (L <sub>1</sub> ) NPTF		
$\varnothing d_1$	P Gg/1"	Dimens.-Ident					
1/16	27	.5782	●			●	
1/8	27	.5783	●			●	
1/4	18	.5784	●			●	
3/8	18	.5785	●			●	
1/2	14	.5786	●			●	
3/4	14	.5787	●			●	
1"	11 1/2	.5788	●			●	
1 1/4	11 1/2	.5789		●	●	●	
1 1/2	11 1/2	.5790		●	●	●	
2"	11 1/2	.5791		●	●	●	

>  $\varnothing 1"$  nur als Einzellehrdorne erhältlich (G-GR-LD (L<sub>1</sub>), G-GR-LD (L<sub>3</sub>))

Gewinde-Grenzlehrringe G-GR-LR (L<sub>2</sub>) NPTF auf Anfrage

**Lehrensysteem NPTF-2 nach ASME B1.20.5**

**für NPTF-Innengewinde**

- L<sub>1</sub>-Gewinde-Lehrdorn (Ausführung „4-Step“)
- L<sub>3</sub>-Gewinde-Lehrdorn (Ausführung „4-Step“)
- Lehrdorn „Crest Check“ („6-Step“), zur Prüfung der Gewindespitzen am Kerndurchmesser
- Lehrdorn „Root Check“ („6-Step“), zur Prüfung des Gewindegrundes am Außendurchmesser

**für NPTF-Außengewinde**

- L<sub>1</sub>-Gewinde-Lehrring (Ausführung „4-Step“)
- L<sub>2</sub>-Gewinde-Lehrring (Ausführung „4-Step“)
- Lehrring „Crest Check“ („6-Step“), zur Prüfung der Gewindespitzen am Außendurchmesser
- Lehrring „Root Check“ („6-Step“), zur Prüfung des Gewindegrundes am Kerndurchmesser

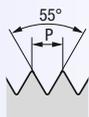
Gewindegrenzlehren für Lehrensysteem NPTF-2 auf Anfrage

Product Finder

- M
- MJ
- MF
- UNC
- UNJC
- UNF
- UNJF
- G
- Rp
- R, Rc
- NPT, NPTF**
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI)
- SELF-LOCK
- Tr, Tr-F
- Rd
- Glatt
- Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW**

# BSW



BS 84

Lehrenmaße nach BS 919-2



Toleranz  
Beschichtung

med.

med.

med.

med. \*)

med.

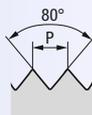
Werkzeug-Ident				L0100100	L0120100	L0140100	L0200500	L0300500
				G-GR-LD	G-GUT-LD	G-AUS-LD	G-GUT-LR	G-AUS-LR
	ø d <sub>1</sub> inch	ø d <sub>1</sub> mm	P Gg/1"	Dimens.- Ident				
BSW	1/8	3,175	40	.3046	•	•	•	•
	3/16	4,763	24	.3048	•	•	•	•
	1/4	6,350	20	.3050	•	•	•	•
	5/16	7,938	18	.3051	•	•	•	•
	3/8	9,525	16	.3052	•	•	•	•
	7/16	11,113	14	.3053	•	•	•	•
	1/2	12,700	12	.3054	•	•	•	•
	9/16	14,288	12	.3055	•	•	•	•
	5/8	15,875	11	.3056	•	•	•	•
	3/4	19,050	10	.3058	•	•	•	•
	7/8	22,225	9	.3060	•	•	•	•
	1"	25,400	8	.3062	•	•	•	•
	1 1/8	28,575	7	.3063	•	•	•	•
	1 1/4	31,750	7	.3064	•	•	•	•
	1 3/8	34,925	6	.3065	•	•	•	•
	1 1/2	38,100	6	.3066	•	•	•	•
	1 3/4	44,450	5	.3068	•	•	•	•
2"	50,800	4 1/2	.3070	•	•	•	•	

\*) ≤ 3/4 Tol. „medium class, before plating“

Gewindelehren für BSF und andere Whitworth-Gewinde auf Anfrage

> ø 1 1/2 nur als Einzellehrkerne erhältlich (G-GUT-LD, G-AUS-LD)

**Pg**  
DIN 40430



Lehrenmaße nach DIN 40431



Toleranz  
Beschichtung

Werkzeug-Ident				L0180100	L0120100	L0190100	L0200500	L0320500
Nenngröße				G-GR-LD <sup>1)</sup>	G-GUT-LD	Glatt-AUS-LD <sup>1)</sup>	G-GUT-LR	Glatt-AUS-LR <sup>2)</sup>
	ø d <sub>1</sub>	ø d <sub>1</sub> mm	P Gg/1"	Dimens.- Ident				
<b>Pg</b>	7	12,5	20	.4153	●		●	●
	9	15,2	18	.4154	●		●	●
	11	18,6	18	.4155	●		●	●
	13,5	20,4	18	.4156	●		●	●
	16	22,5	18	.4157	●		●	●
	21	28,3	16	.4158	●		●	●
	29	37	16	.4159	●		●	●
	36	47	16	.4160		●	●	●
	42	54	16	.4161		●	●	●
	48	59,3	16	.4162		●	●	●

Das Stahlpanzerrohr-Gewinde nach DIN 40430 wird durch ein Metrisches Feingewinde nach DIN EN 60423 ersetzt (siehe Seite 40).  
Das Pg-Gewinde wird nur noch für Reparaturbedarf angewendet.

≥ Pg 36 nur als Einzellehrdorne erhältlich (G-GUT-LD, Glatt-AUS-LD)

<sup>1)</sup> Die Ausschussseite bzw. der Ausschusslehrdorn prüft nur den Innengewinde-Kerndurchmesser und ist deshalb ein glatter Lehrdorn

<sup>2)</sup> Der Ausschusslehrherring prüft nur den Außengewinde-Außendurchmesser und ist deshalb ein glatter Lehrherring

Product  
Finder

M

MJ

MF

UNC

UNJC

UNF

UNJF

G

Rp

R, Rc

NPT, NPTF

BSW

Pg, MF

EG (STI)

SELF-LOCK

Tr, Tr-F

Rd

Glatt

Smooth

GT, TD

Tech. Info

Allg. Info

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

# MF



DIN EN 60423

Lehrenmaße nach DIN EN 60423



Toleranz  
Beschichtung

7H

7H

7H

8g

8g

Werkzeug-Ident				L1200105	L1210105	L1220105	L1230505	L1240505
		Dimens.-Ident		G-GR-LD <sup>1)</sup>	G-GUT-LD	Glatt-AUS-LD <sup>1)</sup>	G-GUT-LR	Glatt-AUS-LR <sup>2)</sup>
Ø d <sub>1</sub> mm	x	P mm						
M 8	x	1	.0251	○			○	○
10	x	1	.0276	○			○	○
12	x	1,5	.0303	○			○	○
16	x	1,5	.0359	○			○	○
20	x	1,5	.0422	○			○	○
25	x	1,5	.0458	○			○	○
32	x	1,5	.0504	○			○	○
40	x	1,5	.0560	○			○	○
50	x	1,5	.0630		○	○	○	○
63	x	1,5	.1975		○	○	○	○
75	x	1,5	.0706		○	○	○	○

≥ Ø 40 nur als Einzellehrdorne erhältlich (G-GUT-LD, Glatt-AUS-LD)

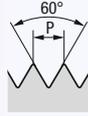
<sup>1)</sup> Die Ausschussseite bzw. der Ausschusslehrdorn prüft nur den Innengewinde-Kerndurchmesser und ist deshalb ein glatter Lehrdorn

<sup>2)</sup> Der Ausschusslehrherring prüft nur den Außengewinde-Außendurchmesser und ist deshalb ein glatter Lehrherring

Dieses Gewinde ersetzt das bisherige Pg-Gewinde (DIN 40430)

# EG M (STI)

DIN 8140-2



Lehrenmaße nach DIN ISO 1502

Toleranz  
Beschichtung

6H mod.

**Werkzeug-Ident**

L0100100

Nenngröße

G-GR-LD

EG M	Nenngröße		Dimens.-Ident	G-GR-LD			
	Ø d <sub>1</sub>	P mm					
	2,5	0,45	.0965	●			
	3	0,5	.0966	●			
	3,5	0,6	.0967	●			
	4	0,7	.0968	●			
	5	0,8	.0970	●			
	6	1	.0971	●			
	8	1,25	.0973	●			
	10	1,5	.0975	●			
	12	1,75	.0977	●			
	14	2	.0978	●			
	16	2	.0979	●			
	18	2,5	.0980	●			
	20	2,5	.0981	●			

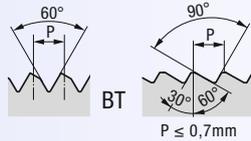
EG-Gewindelehren für Metrisches ISO-Feingewinde, UNC und UNF auf Anfrage

- Product Finder
- M
- MJ
- MF
- UNC
- UNJC
- UNF
- UNJF
- G
- Rp
- R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI)**
- SELF-LOCK
- Tr, Tr-F
- Rd
- Glatt
- Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

# LK-M

EMUGE-Norm



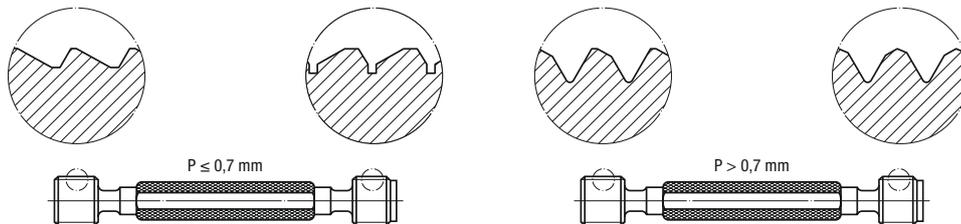
Lehrenmaße nach EMUGE-Norm

Werkzeug-Ident			L0100100			
			G-GR-LD			
	Ø d <sub>1</sub> mm	P mm	Dimens.- Ident			
<b>LK-M</b>						
	3	0,5	.1046	•		
	4	0,7	.1048	•		
	5	0,8	.1050	•		
	6	1	.1052	•		
	8	1,25	.1054	•		
	10	1,5	.1056	•		
	12	1,75	.1058	•		
	14	2	.1059	•		
	16	2	.1060	•		
	20	2,5	.1062	•		
	24	3	.1064	•		

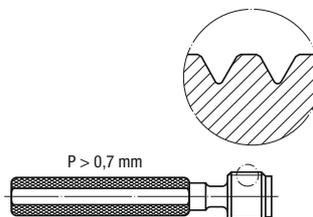
### Die Lehreung des EMUGE SELF-LOCK-Gewindes

Wir empfehlen unser zweiteiliges Lehrensystm, das der gängigen Praxis der Gut- und Ausschuss-Lehre entspricht und vollkommen für die Gewindeprüfung ausreicht, wenn sichergestellt ist, dass das LK-Gewinde mit unseren profilgetreuen Gewindebohrern hergestellt wird.

Es gibt keine allgemein gültige Norm (z.B. DIN-Norm) über das EMUGE SELF-LOCK-Gewinde. Andere Werkzeughersteller könnten daher mit anderen Gewinde-Grenzmaßen arbeiten. Daher empfehlen wir, EMUGE SELF-LOCK-Gewinde ausschließlich mit EMUGE SELF-LOCK-Gewindelehren zu prüfen.

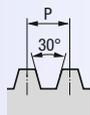


Die Lehreung des Sägezahn-Profiles beruht auf dem gleichen Prinzip, jedoch ist bei Gut- und Ausschusslehndorn auf die richtige Einschraubseite zu achten.



Werden Strehler oder Gewindefräser eingesetzt, empfehlen wir die zusätzliche Verwendung der EMUGE HRPG-Lehre. Diese prüft den unteren Rampenpunkt bzw. eventuelle Rampenwinkelfehler.

**Tr**



DIN 103

Lehrenmaße nach DIN 103-9



Toleranz  
Beschichtung

7H

7H

7H

7e

7e

**Werkzeug-Ident**

L0100100

L0120100

L0140100

L0200500

L0300500

G-GR-LD

G-GUT-LD

G-AUS-LD

G-GUT-LR

G-AUS-LR

Tr	ø d <sub>1</sub> mm	x	P mm	Dimens.- Ident	Werkzeug-Ident				
					G-GR-LD	G-GUT-LD	G-AUS-LD	G-GUT-LR	G-AUS-LR
	8	x	1,5	.7040	●	●	●	●	●
	9	x	2	.7042	●	●	●	●	●
	10	x	2	.7043	●	●	●	●	●
	10	x	3	.7044	●	●	●	●	●
	11	x	3	.7045	●	●	●	●	●
	12	x	3	.7046	●	●	●	●	●
	14	x	3	.7047	●	●	●	●	●
	14	x	4	.7048	●	●	●	●	●
	16	x	4	.7051	●	●	●	●	●
	18	x	4	.7052	●	●	●	●	●
	20	x	4	.7053	●	●	●	●	●
	22	x	5	.7054	●	●	●	●	●
	24	x	5	.7055	●	●	●	●	●
	26	x	5	.7057	●	●	●	●	●
	28	x	5	.7058	●	●	●	●	●
	30	x	6	.7059	●	●	●	●	●
	32	x	6	.7060	●	●	●	●	●
	34	x	6	.7061	●	●	●	●	●
	36	x	6	.7062	●	●	●	●	●
	38	x	7	.7063	●	●	●	●	●
	40	x	7	.7064	●	●	●	●	●
	42	x	7	.7065	●	●	●	●	●
	44	x	7	.7066	●	●	●	●	●
	46	x	8	.7067	●	●	●	●	●
	48	x	8	.7068	●	●	●	●	●
	50	x	8	.7069	●	●	●	●	●
	52	x	8	.7070	●	●	●	●	●

> ø 40 nur als Einzellehrdorne erhältlich (G-GUT-LD, G-AUS-LD)

Product  
Finder

M

MJ

MF

UNC

UNJC

UNF

UNJF

G

Rp

R, Rc

NPT, NPTF

BSW

Pg, MF

EG (STI)

SELF-LOCK

Tr, Tr-F

Rd

Glatt

Smooth

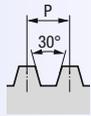
GT, TD

Tech. Info

Allg. Info

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

# Tr-F



DIN 103

Lehrenmaße nach DIN 103-9



Toleranz  
Beschichtung

7H

7H

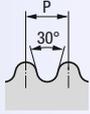
7H

7e

7e

Werkzeug-Ident			L0100100	L0120100	L0140100	L0200500	L0300500
			G-GR-LD	G-GUT-LD	G-AUS-LD	G-GUT-LR	G-AUS-LR
Ø d <sub>1</sub> mm		P mm	Dimens.- Ident				
Tr 9	x	1,5	.7111	•	•	•	•
10	x	1,5	.7112	•	•	•	•
11	x	2	.7128	•	•	•	•
12	x	2	.7129	•	•	•	•
14	x	2	.7130	•	•	•	•
16	x	2	.7132	•	•	•	•
18	x	2	.7133	•	•	•	•
20	x	2	.7134	•	•	•	•
22	x	3	.7156	•	•	•	•
24	x	3	.7157	•	•	•	•
26	x	3	.7159	•	•	•	•
28	x	3	.7160	•	•	•	•
30	x	3	.7161	•	•	•	•

**Rd**



DIN 405

Lehrenmaße nach DIN 405-3



Toleranz  
Beschichtung

7H

7H

7H

7h

7h

**Werkzeug-Ident**

L0100200

L0120200

L0140200

L0200600

L0300600

G-GR-LD

G-GUT-LD

G-AUS-LD

G-GUT-LR  
1)

G-AUS-LR  
1)

Rd	ø d <sub>1</sub> mm	x	P Gg/1" (tpi)	Dimens.- Ident					
					G-GR-LD	G-GUT-LD	G-AUS-LD	G-GUT-LR 1)	G-AUS-LR 1)
	8	x	10	.7287	●	●	●	●	●
	9	x	10	.7288	●	●	●	●	●
	10	x	10	.7289	●	●	●	●	●
	11	x	10	.7290	●	●	●	●	●
	12	x	10	.7291	●	●	●	●	●
	14	x	8	.7293	●	●	●	●	●
	16	x	8	.7294	●	●	●	●	●
	18	x	8	.7295	●	●	●	●	●
	20	x	8	.7296	●	●	●	●	●

1) Toleranz 7e auf Anfrage

- Product Finder
- M
- MJ
- MF
- UNC
- UNJC
- UNF
- UNJF
- G
- Rp
- R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI)
- SELF-LOCK
- Tr, Tr-F
- Rd
- Glatt
- Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd

Lehrenmaße nach DIN 7162



Toleranz  
Beschichtung

H7

H7

H7

Werkzeug-Ident		L14000H7	L14200H7	L14400H7
Neandurchmesser	Dimens.-Ident	GR-LD DIN 2245 Form Z	GUT-LD DIN 2246 Form ZG	AUS-LD DIN 2247 Form ZA
3	.0030	•		
3,5	.0035	•		
4	.0040	•		
4,5	.0045	•		
5	.0050	•		
5,5	.0055	•		
6	.0060	•		
7	.0070	•		
8	.0080	•		
9	.0090	•		
10	.0100	•		
11	.0110	•		
12	.0120	•		
13	.0130	•		
14	.0140	•		
15	.0150	•		
16	.0160	•		
17	.0170	•		
18	.0180	•		
19	.0190	•		
20	.0200	•		
21	.0210	•		
22	.0220	•		
23	.0230	•		
24	.0240	•		
25	.0250	•		
26	.0260	•		
27	.0270	•		
28	.0280	•		
30	.0300	•		
32	.0320	•		
33	.0330	•		
34	.0340	•		
35	.0350	•		
36	.0360	•		
37	.0370	•		
40	.0400	•		
44	.0440	•		
45	.0450	•		
46	.0460	•		
47	.0470	•		
48	.0480	•		
50	.0500	•		
52	.0520	•		
55	.0550	•		
58	.0580	•		
60	.0600	•		
62	.0620	•		
65	.0650	•		
68	.0680		•	•
70	.0700		•	•
72	.0720		•	•
75	.0750		•	•
78	.0780		•	•
80	.0800		•	•

**M**



für geschnittene Gewinde

DIN 13



Lehrenmaße nach DIN ISO 1502

Toleranz  
Beschichtung

6H

Metrische Gewinde		Innengewinde-Kerndurchmesser		Dimens.-Ident	L0160100	
		min.	max.		Glatt-GR-LD	
<b>M</b>	3	2,459	2,599	.0030		
	3,5	2,850	3,010	.0035		
	4	3,242	3,422	.0040		
	4,5	3,688	3,878	.0045		
	5	4,134	4,334	.0050		
	6	4,917	5,153	.0060	○	
	7	5,917	6,153	.0070	○	
	8	6,647	6,912	.0080	○	
	9	7,647	7,912	.0090		
	10	8,376	8,676	.0100	○	
	11	9,376	9,676	.0111		
	12	10,106	10,441	.0112	○	
	14	11,835	12,210	.0114		
	16	13,835	14,210	.0116	○	
	18	15,294	15,744	.0118		
	20	17,294	17,744	.0120		

**M**



für geformte Gewinde

DIN 13

Gemäß DIN 13-50 ist bei einem geformten Innengewinde mit Flankendurchmessertoleranz 6H die **Kerndurchmessertoleranz 7H** zulässig.

Toleranz  
Beschichtung

7H

Metrische Gewinde		Innengewinde-Kerndurchmesser		Dimens.-Ident	L0160105	
		min.	max.		Glatt-GR-LD	
<b>M</b>	3	2,459	2,639	.0030		
	3,5	2,850	3,050	.0035		
	4	3,242	3,466	.0040		
	5	4,134	4,384	.0050		
	6	4,917	5,217	.0060	○	
	7	5,917	6,217	.0070	○	
	8	6,647	6,982	.0080	○	
	16	13,835	14,310	.0116	○	

Weitere Ausführungen auf Anfrage

- Product Finder
- M
- MJ
- MF
- UNC
- UNJC
- UNF
- UNJF
- G
- Rp
- R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI)
- SELF-LOCK
- Tr, Tr-F
- Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK

## GT Gewinde-Tiefenlehrrdorne zum Lehren von Gewinden und gleichzeitigem Messen der Gewindetiefe



analog



digital

Max. Gewindetiefe

4 x D

2,5 x D

### Werkzeug-Ident

L1010100

L1020100

Metrische Gewinde	Unified-Gewinde	Whitworth-Rohrgewinde	Aufnahme-Durchmesser	Größe
M 2 - M 3	Nr. 1 - Nr. 4	—	2,5	1
M 4 - M 6	Nr. 5 - Nr. 12	—	4	2
M 8 - M10	1/4 - 3/8	G 1/8	5,5	3
M12 - M14	7/16 - 1/2	G 1/4	7	4
M16 - M18	9/16 - 5/8	G 3/8	9	5
M20 - M24	3/4 - 15/16	G 1/2 - G 5/8	12	6

GT-LD „analog“

GT-LD „digital“

					•	
					•	•
					•	•
					•	•
					•	•
					•	•

Handhabung und technische Beschreibung siehe Seite 50 - 51

Bestell-Beispiel: **L1010100**. + Dimensions-Ident der entsprechenden Gewindelehre

## Gewinde-Tiefenlehrrdorne TD-Bit-GUT mit Gut-Lehrenkörper und Sechskant-Bit-Aufnahme 1/4" als Aufnahme-Einsatz in einem Akku-Schrauber, Druckluftschrauber oder Bohrmaschine zum Lehren von Gewinden und gleichzeitigem Messen der Gewindetiefe



Max. Gewindetiefe

2,5 x D

### Werkzeug-Ident

L1040100

Metrische Gewinde	Unified-Gewinde	Whitworth-Rohrgewinde	Aufnahme-Durchmesser	Größe
M 4 - M 6	Nr. 5 - Nr. 12	—	4	2
M 8 - M10	1/4 - 3/8	G 1/8	5,5	3
M12 - M14	7/16 - 1/2	G 1/4	7	4

TD-Bit GUT

					•	
					•	
					•	

**Sechskant-Bit-Adapter 1/4" für GUT-Lehrenkörper**  
als Aufnahme-Einsatz in einem Akku-Schrauber, Druckluftschrauber  
oder Bohrmaschine zum ermüdungsfreien Lehren von Gewinden



- Product Finder
- M
- MJ
- MF
- UNC
- UNJC
- UNF
- UNJF
- G
- Rp
- R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI)
- SELF-LOCK
- Tr, Tr-F
- Rd
- Glatt
- Smooth
- GT, TD**
- Tech. Info
- Allg. Info

Max. Gewindetiefe

**4 x D**

**Werkzeug-Ident**

**L0091070**

Metrische Gewinde	Unified-Gewinde	Whitworth-Rohrgewinde	empf. Drehmoment	Größe	Dimens.-Ident	
M 2 - M 3	Nr. 1 - Nr. 4	—	6 Ncm	<b>1</b>	<b>.02.5</b>	●
M 4 - M 6	Nr. 5 - Nr. 12	—	8 Ncm	<b>2</b>	<b>.04</b>	●
M 8 - M10	1/4 - 3/8	G 1/8	14 Ncm	<b>3</b>	<b>.05.5</b>	●
M12 - M14	7/16 - 1/2	G 1/4	20 Ncm	<b>4</b>	<b>.07</b>	●
M16 - M18	9/16 - 5/8	G 3/8	30 Ncm	<b>5</b>	<b>.09</b>	●
M20 - M24	3/4 - 15/16	G 1/2 - G 5/8	40 Ncm	<b>6</b>	<b>.12</b>	●

Gut-Lehrenkörper auf Anfrage (nicht im Lieferumfang enthalten)

**Abziehhülsen**

zum Austausch der Lehrenkörper bei Gewinde-Tiefenlehndornen „analog“,  
TD-Bit-GUT und Sechskant-Bit-Adapter



**Werkzeug-Ident**

**L0091040**

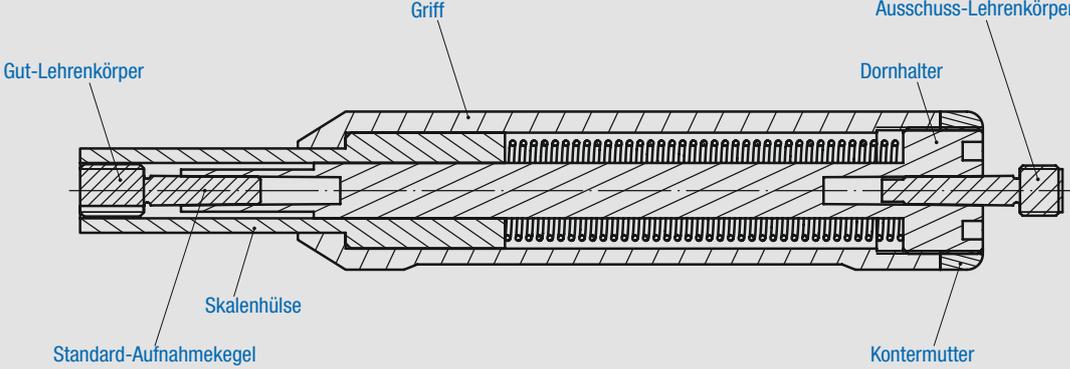
für Größe	Aufnahme-Durchmesser	Dimens.-Ident	
<b>1</b>	2,5	<b>.02.5</b>	●
<b>2</b>	4	<b>.04</b>	●
<b>3</b>	5,5	<b>.05.5</b>	●
<b>4</b>	7	<b>.07</b>	●
<b>5</b>	9	<b>.09</b>	●
<b>6</b>	12	<b>.12</b>	●

● = Lagerwerkzeug, siehe Preisliste  
○ = Kurzfristig lieferbar, Preis auf Anfrage

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UN, UN, UNF UN, UNF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD**
- Tech. Info
- Allg. Info



### Gewinde-Tiefenlehndorn „analog“

Beschreibung:	<p>Der GT-Gewinde-Grenzlehndorn ermöglicht die Gewindelehre und das Messen der Gewindetiefe in einem Arbeitsgang. Sein Einsatzgebiet hat der GT-Lehndorn bei Bauteilen mit gleicher Gewindeabmessung und unterschiedlichen Gewindetiefen, sowie der Einstellung der Gewindetiefe bei allen Arten der Innengewinde-Herstellung. Durch das Einschieben der angefederten Skalenhülse lässt sich die voll ausgeschnittene Gewindetiefe schnell und exakt ablesen. Außerdem erfüllt der GT-Lehndorn die gleichen Festlegungen und Prüfkriterien wie in DIN ISO 1502 für Gewinde-Grenzlehndorne festgelegt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfacher und sicherer Einsatz – reduziert den Prüfaufwand um 50%</li> <li>• In sechs Größen von M2 - M24 verfügbar</li> <li>• Messbare Gewindetiefen bis 4 x D</li> <li>• Leicht einstellbar</li> <li>• Universell einsetzbar durch austauschbare Lehndorne</li> <li>• Auf Wunsch auch TiN-beschichtete Lehrenkörper</li> <li>• Messgenauigkeit 0,5 mm</li> <li>• Optional auch mit Feststellschraube erhältlich</li> </ul>
Handhabung:	<p>Der GT-Lehndorn wird vorsichtig auf das zu prüfende Innengewinde aufgesetzt und bis zum Gewindegrund eingeschraubt. Die dadurch erreichte Gewindetiefe kann am Übergang der Skalenhülse zum Griff an der Tiefenskala exakt abgelesen werden.</p>
Merkmale:	
Austausch:	<p>Wird bei der Prüfmittelüberwachung festgestellt, dass der Gut-Lehrenkörper die Verschleißgrenze erreicht hat, kann dieser mittels einer Abziehhülse und einer handelsüblichen Sechskantmutter ausgezogen werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Den GT-Lehndorn an der Beschriftungsfläche in einen Schraubstock zwischen Schonbacken leicht und verdrehsicher einspannen.</li> <li>2. Die Abziehhülse gegen den Federdruck über die Skalenhülse stülpen, bis diese am Griff ansteht.</li> <li>3. Eine beliebige Sechskantmutter ansetzen und solange drehen, bis sich der Gut-Lehrenkörper aus dem Einsteckkegel zieht.</li> <li>4. Den neuen Gut-Lehrenkörper in den Aufnahmekegel eindrücken.</li> <li>5. Den GT-Lehndorn ausspannen und auf eine ebene Unterlage stellen. Dem Gut-Lehrenkörper mit einem Schonhammer einen leichten Schlag geben, um eine Selbsthemmung im Aufnahmekegel zu erreichen.</li> <li>6. Die stirnseitige Position prüfen bzw. neu einstellen (wie im Punkt „Justierung“ auf Seite 51 beschrieben) – der GT-Lehndorn ist wieder einsatzbereit.</li> </ol> <p>Gerne übernehmen wir für Sie den Austausch der Lehrenkörper. Hierzu können die GT-Lehndorne an EMUGE zurückgeschickt werden.</p>



### Gewinde-Tiefenlehrdorn „digital“

#### Beschreibung:

Der GT-Gewinde-Grenzlehndorn ermöglicht die Gewindelehrung und das Messen der Gewindetiefe in einem Arbeitsgang. Sein Einsatzgebiet hat der GT-Lehndorn bei Bauteilen mit gleicher Gewindeabmessung und unterschiedlichen Gewindetiefen, sowie der Einstellung der Gewindetiefe bei allen Arten der Innengewinde-Herstellung. Durch das Einschieben der angefederten Skalenhülse lässt sich die voll ausgeschnittene Gewindetiefe schnell und exakt ablesen. Außerdem erfüllt der GT-Lehndorn die gleichen Festlegungen und Prüfkriterien wie in DIN ISO 1502 für Gewinde-Grenzlehndorne festgelegt.

- Einfacher und sicherer Einsatz – reduziert den Prüfaufwand um 50%
- In drei Größen von M4 - M14 verfügbar
- Messbare Gewindetiefen bis 2,5 x D
- Leicht einstellbar
- Universell einsetzbar durch austauschbare Lehndorne
- Auf Wunsch auch TiN-beschichtete Lehrenkörper
- Messgenauigkeit 0,01 mm
- Optional auch mit Feststellschraube erhältlich

#### Handhabung:

Um die genaue Gewindetiefe zu ermitteln empfehlen wir, den GT-Lehndorn „digital“ bis zum Gewindegrund einzuschrauben. Die dadurch erreichte Gewindetiefe kann durch das Nullstellen (RESET) der Anzeige und dem anschließenden Ausdrehen des GT-Lehndorns aus dem Werkstück mit einer Genauigkeit von 0,01 mm abgelesen werden. Somit kann auch an verdeckten Positionen geprüft werden.

#### Merkmale:

Großes, kontrastreiches LCD-Display mit 7,5 mm hohen Ziffern

Gehäuse und Tasten aus dem Werkstoff Ultradur®, mit hervorragender chemischer Beständigkeit.



#### Reference-Lock-Funktion:

##### 1. Einmaliges Nullsetzen



##### 2. Lock-Funktion aktivieren



Vorteile der Reference-Lock-Funktion

- Nullposition ist gesichert
- Keine Fehlbedienung möglich
- Der GT-Lehndorn ist jederzeit messbereit

### Justierung der Gewinde-Tiefenlehrdorne „analog“ und „digital“



In der Industrie gibt es unterschiedliche Meinungen, was zur vollen Lehrenlänge eines Gutlehdorns zählt. Der GT-Lehndorn ist mühelos ohne Hilfswerkzeuge auf viele Varianten justierbar. So ist es ebenso möglich, die Skalenhülse bis zur Planseite des Gut-Lehrenkörpers zu drehen, als auch nur bis zur Spitze des unvollständigen Gewindeganges.

Auch kleinere Störkonturen an der Werkstückoberfläche wie Ansenkungen oder Erhöhungen sind einstellbar. Zudem können geringe Baumaßschwankungen von unterschiedlichen Gut-Lehrenkörpern beim Austausch berücksichtigt werden. Die Justierung erfolgt durch Lösen der Kontermutter. In diesem Zustand lässt sich der Dornhalter im Griff durch Drehen des Ausschusslehndorns vorwärts und rückwärts verstellen.

Wird die Kontermutter wieder angezogen, ist diese Stellung fixiert.

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info



		Seite
<b>1.</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>54</b>
<b>2.</b>	<b>Beschreibung der Lehren für zylindrische Gewinde</b>	<b>54</b>
2.1	Gewindelehren für Innengewinde und glatte Lehren für Gewindekerndurchmesser	54-55
2.2	Gewindelehren für Außengewinde und glatte Lehren für Gewindeaußendurchmesser	56-57
<b>3.</b>	<b>Lage der Herstelltoleranzen für den Flankendurchmesser der Gewindelehren für Metrisches ISO-Gewinde</b>	<b>58-59</b>
<b>4.</b>	<b>Beschreibung der glatten Lehren</b>	<b>60</b>
4.1	Glatte Lehren für Bohrungen	60
4.2	Glatte Lehren für Wellen	61
<b>5.</b>	<b>Lehrung von anderen Gewinden</b>	<b>62</b>
5.1	Lehrung des EMUGE SELF-LOCK-Gewindes	62
5.2	Amerikanisches Rohrgewinde, Flankenwinkel 60°	63
5.2.1	Rohrgewinde für allgemeine Anwendung (mit Dichtmittel) nach ANSI/ASME B1.20.1	63
5.2.2	Rohrgewinde für trockendichtende Verbindungen (ohne Dichtmittel) nach ANSI B1.20.3	64
5.3	Whitworth-Rohrgewinde, Flankenwinkel 55°	65
5.3.1	Rohrgewinde für allgemeine Anwendung	65
5.3.2	Whitworth-Rohrgewinde für spezielle Verschraubungen (DIN 3858, DIN 477)	65-66
5.4	Metrisches kegeliges Außengewinde DIN 158, Flankenwinkel 60°	67
5.5	Bildliche Darstellung verschiedener kegeliger Lehrensysteme	68
5.5.1	Lehrung des amerikanischen NPT-Gewindes nach ANSI/ASME B1.20.1	68
5.5.2	Lehrung des amerikanischen NPTF-Gewindes nach ANSI B1.20.3	69
5.5.3	Das Lehrensystem nach ISO 7-2:2000 und DIN EN 10226-3	70-73
5.5.4	Das Lehrensystem für Gasflaschengewinde nach DIN EN ISO 11116-2 und DIN EN 629-2	74-76
5.5.5	Das Lehrensystem für Gasflaschenventilgewinde W 31,3 x 1/14 nach DIN 477-7	77-79
5.5.6	Das Lehrensystem für Metrisches kegeliges Außengewinde mit zugehörigem zylindrischen Innengewinde nach DIN 158-2	80
<b>6.</b>	<b>Messen von Gewinden und Gewindelehren</b>	<b>81</b>
6.1	Messunsicherheit	81
6.1.1	Spezifikation	81
6.1.2	Theorie zur Ermittlung der Messunsicherheit	81-82
6.1.3	Angabe der Messunsicherheit	83
6.1.4	Messunsicherheit am Beispiel einer Außengewindekalibrierung	83-84
6.2	Flankendurchmesser am Außengewinde (Drei-Draht-Methode)	85
6.2.1	Grundlagen zur Drei-Draht-Methode	85
6.2.2	Flankendurchmesser-Messung am Außengewinde	86
6.3	Flankendurchmesser am Innengewinde (Drei-Punkt-Methode)	87
6.3.1	Grundlagen der Drei-Punkt-Methode	87
6.3.2	Flankendurchmesser-Messung am Innengewinde	87
6.3.3	Grundlagen der Zwei-Punkt-Methode	88
<b>7.</b>	<b>Normen- und Literaturverweise</b>	<b>89</b>
<b>8.</b>	<b>Prüfmittelüberwachung</b>	<b>90</b>
8.1	Übersicht	90
8.1.1	Begriffsdefinitionen	90
8.1.2	Normenverweise	90
8.2	Prüfmittelmanagement	91
8.3	Rückführbarkeit von Prüfergebnissen	92
8.3.1	National	92
8.3.2	International	93

Product Finder

- M
- MJ
- MF
- UNC
- UNJC
- UNF
- UNJF
- Rp
- R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI)
- SELF-LOCK
- Tr, Tr-F
- Rd
- Glatt
- Smooth
- GT, TD

Tech. Info

Allg. Info

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJ UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD

### 1. Allgemeines

Für das Metrische ISO-Gewinde ist in DIN ISO 1502 ein Lehrensystem festgelegt mit dem Zweck, eine uneingeschränkte Austauschbarkeit der Werkstückgewinde zu gewährleisten.

Es gelten folgende Grundsätze:

1. Der Hersteller darf kein Werkstückgewinde liefern, dessen Gewinde-Istmaß außerhalb der festgelegten Grenzen liegt (z.B. der Flankendurchmesser und der Paarungsflankendurchmesser).
2. Der Besteller darf kein Werkstückgewinde zurückweisen, dessen Gewinde-Istmaß innerhalb der festgelegten Grenzen liegt (z.B. der Flankendurchmesser und der Paarungsflankendurchmesser).

Natürlich werden heute in der modernen Gewindefertigung auch andere Prüfmethode angewandt, z.B. Messen mit anzeigenden Messgeräten. Bei Anwendung anderer Methoden ist darauf zu achten, dass diese zu gleichen Ergebnissen führen.

**In Zweifelsfällen sind für das Metrische ISO-Gewinde die in der Norm DIN ISO 1502 empfohlenen Lehren für die Prüfung entscheidend. Für andere Gewindegewinde (z.B. Amerikanische Gewinde) gelten andere Lehrennormen.**

Wird in der Fertigung hauptsächlich durch Messen geprüft, so ist es unumgänglich, dass eine stichprobenmäßige Prüfung mit den genormten Lehren durchgeführt wird. Die Bezugstemperatur für die Maße der Lehren und Werkstücke ist 20 °C.

Wird bei anderen Temperaturen geprüft, sind die Ausdehnungskoeffizienten zu berücksichtigen.

Nachstehend werden nur die Lehren beschrieben, welche sich in der Praxis bewährt haben und handelsüblich erhältlich sind.

### Tech. Info

### 2. Beschreibung der Lehren für zylindrische Gewinde

#### Allg. Info

#### 2.1 Gewindelehren für Innengewinde und glatte Lehren für Gewindekerndurchmesser

Für die Lehren des Innengewindes werden der Gewinde-Gutlehrdorn und der Gewinde-Ausschusslehndorn verwendet. Bis Gewindedurchmesser 40 mm sind Gut- und Ausschusslehndorn auf einen gemeinsamen Griff montiert und werden als Gewinde-Grenzlehndorn bezeichnet. Für Ausnahmefälle sind Griffe für Gewinde-Grenzlehndorne bis Gewindedurchmesser 62 mm nach DIN 2240-2 genormt. Zur Lehren des Innengewinde-Kerndurchmessers wird ein (glatter) Gut- und Ausschusslehndorn empfohlen.



#### Gewinde-Gutlehrdorn (G-GUT-LD)

Beschreibung:

- Der Gewinde-Gutlehrdorn prüft das sogenannte Paarungsmaß des Innengewindes und die Einschraubbarkeit. Er prüft hierbei das Kleinmaß des Innengewinde-Flankendurchmessers  $D_2$  einschließlich gewisser Formabweichungen im Gewinde, z.B. Steigungs- und Gewindeprofilwinkel-Abweichungen. Außerdem prüft er auch das Kleinmaß des Außendurchmessers. Nicht geprüft wird der Kerndurchmesser  $D_1$  des Innengewindes.
- Der Gewinde-Gutlehrdorn muss sich von Hand ohne Anwendung besonderer Kraft auf ganze Länge des Werkstückgewindes einschrauben lassen. Die zulässige Abnutzung des Gewinde-Gutlehrdorns wird durch Messen nach der Drei-Draht-Methode festgestellt (siehe [Kapitel 6.2](#), Seite 85). Der Gewinde-Gutlehrdorn unterliegt stärkerer Abnutzung und soll regelmäßig überprüft werden. EMUGE empfiehlt deshalb, die Gewinde-Gutlehrdorne in hartverchromter oder TiN-beschichteter Ausführung zu verwenden.
- Baumaße der Gewinde-Gutlehrdorne nach DIN 2281 und DIN 2282.
- Der Gewinde-Gutlehrdorn hat volles Gewindeprofil auf seiner Gewindelänge. Es ist zu beachten, dass die Gewindelänge nicht kleiner als 80% der Einschraublänge des Werkstückgewindes ist. Gewinde-Gutlehrdorne ab Gewindedurchmesser 5,5 mm werden von EMUGE mit einer Schmutznut versehen.
- Nach DIN ISO 1502 sind keine sogenannten Abnahme-Gutlehrdorne genormt.
- Es ist empfehlenswert, die neuen Lehndorne immer in der Fertigung zu benutzen und diejenigen, welche an der Abnutzungsgrenze liegen, für die Abnahme vorzusehen.



### Gewinde-Ausschusslehndorn (G-AUS-LD)

#### Beschreibung:

- Der Gewinde-Ausschusslehndorn prüft, ob der Istflankendurchmesser des Werkstück-Innengewindes das vorgeschriebene Größtmaß überschreitet. Der Innengewinde-Außendurchmesser und Innengewinde-Kerndurchmesser wird nicht geprüft.
- Der Gewinde-Ausschusslehndorn darf sich von Hand ohne Anwendung besonderer Kraft in das Werkstückgewinde (von beiden Seiten) nicht mehr als zwei Umdrehungen einschrauben lassen. Die zwei Umdrehungen werden beim Ausschrauben des Lehndorns festgestellt.
- Der Gewinde-Ausschusslehndorn hat eine Gewindelänge von mindestens drei Gängen. Das Gewindeprofil hat verkürzte Flanken.
- Die Lehren sind mit einem roten Farbring markiert.
- Baumaße nach DIN 2283 und DIN 2284.



### Gewinde-Grenzlehndorn (G-GR-LD)

#### Beschreibung:

- Der Gewinde-Grenzlehndorn ist die Kombination von Gewinde-Gutlehndorn und Gewinde-Ausschusslehndorn auf einem Griff.
- Die Baumaße der Gewinde-Grenzlehndorne sind bis Nennmaßdurchmesser 40 mm nach DIN 2280 festgelegt. Die Funktionsweise entspricht den vorher beschriebenen Gewinde-Gut- und -Ausschusslehndornen.



### Lehren für den Innengewinde-Kerndurchmesser (Glatt-GR-LD)

#### Beschreibung:

- Der Innengewinde-Kerndurchmesser  $D_1$  wird mit einem glatten, zylindrischen Gut- und Ausschusslehndorn bzw. Grenzlehndorn geprüft. Da sich der Kerndurchmesser durch das Gewindeschneiden verändern kann, ist eine Überprüfung nach der Gewindefertigstellung notwendig. Grundsätzlich soll vor Lehrung des Innengewinde-Flankendurchmessers eine Prüfung des Innengewinde-Kerndurchmessers erfolgen.
- Der glatte Gutlehndorn muss sich von Hand ohne Anwendung besonderer Kraft durch das Werkstückgewinde führen lassen.
- Der glatte Ausschusslehndorn darf sich in das Werkstückgewinde von beiden Seiten nicht tiefer als eine Steigung ( $1 \times P$ ), vom Gewindeanfang aus, einführen lassen.

Product  
Finder

M

M.J

MF

UNC

UNJC

UNF

UNJF

Rp

R, Rc

NPT, NPTF

BSW

Pg, MF

EG (STI)

SELF-LOCK

Tr, Tr-F

Rd

Glatt

Smooth

GT, TD

Tech. Info

Allg. Info

Product Finder
M MJ
MF
UNC UNJC
UNF UNJF
G
Rp R, Rc
NPT, NPTF
BSW
Pg, MF
EG (STI) SELF-LOCK
Tr, Tr-F Rd
Glatt Smooth
GT, TD
<b>Tech. Info</b>
Allg. Info

### 2.2 Gewindelehren für Außengewinde und glatte Lehren für Gewindeaußendurchmesser

Für die Lehren des Außengewindes zur Gutseite wird ein Gewinde-Gutlehring verwendet, zur Ausschussseite ein Gewinde-Ausschusslehring. Die Gewinde-Lehringe sollen mit Gewinde-Abnutzungs-Prüfdornen regelmäßig überwacht werden. Zur Prüfung, insbesondere von neuen Lehringen, werden Gut- und Ausschuss-Prüfdorne (Gegenlehrdorne) verwendet. Der Gewinde-Außendurchmesser  $d$  wird mit glatten Gut- und Ausschusslehrringen oder Gut- und Ausschuss-Rachenlehren geprüft.



#### Gewinde-Gutlehring (G-GUT-LR)

Beschreibung:

- Der Gewinde-Gutlehring prüft das sogenannte Paarungsmaß des Außengewindes und die Aufschraubbarkeit. Er prüft dabei das Größtmaß des Außengewinde-Flankendurchmessers  $d_2$  einschließlich gewisser Formabweichungen im Gewinde, z.B. Steigungs- und Gewindeprofilwinkel-Abweichungen. Außerdem prüft er, ob das gerade Flankenstück genügend lang ist, d.h., ob die Rundung am Außengewinde-Kern nicht zu weit in die Profilflanke hineinreicht. Die Kernrundung selbst wird dabei nicht geprüft. Auch der Außendurchmesser wird von dieser Lehre nicht geprüft.
- Der Gewinde-Gutlehring muss sich von Hand ohne Anwendung besonderer Kraft über die ganze Länge auf das Werkstückgewinde aufschrauben lassen.
- Der Gewinde-Gutlehring unterliegt stärkerer Abnutzung und sollte mit dem Abnutzungs-Prüfdorn regelmäßig überprüft werden.
- Es ist zu beachten, dass die Gewindelänge nicht kleiner als 80% der Einschraublänge des Werkstückgewindes ist.
- Baumaße der Gewinde-Gutlehringe nach DIN 2285.
- Gewinde-Gutlehringe in der Standardausführung ohne Schmutznut (Außengewinde lässt sich vor der Lehre besser reinigen als Innengewinde).



#### Gewinde-Ausschusslehring (G-AUS-LR)

Beschreibung:

- Der Gewinde-Ausschusslehring soll prüfen, ob der Istflankendurchmesser des Werkstück-Außengewindes das vorgeschriebene Kleinmaß unterschreitet. Der Außengewinde-Außendurchmesser und -Kerndurchmesser wird dabei nicht geprüft.
- Der Gewinde-Ausschusslehring darf sich von Hand ohne Anwendung besonderer Kraft nicht mehr als zwei Gewindegänge ( $2 \times P$ ) auf das Werkstückgewinde (von beiden Seiten) schrauben lassen. Die zwei Umdrehungen werden beim Abschrauben des Lehringes festgestellt.
- Der Gewinde-Ausschusslehring muss regelmäßig mit dem Abnutzungsprüfdorn überwacht werden.
- Der Gewinde-Ausschusslehring hat eine Gewindelänge von mindestens drei Gängen. Das Gewindeprofil hat verkürzte Flanken.
- Die Lehringe haben eine rote Markierung.
- Baumaße nach DIN 2299.



### Gewinde-Abnutzungs-Prüfdorn (P-AP-...)

#### Beschreibung:

- Gewinde-Abnutzungs-Prüfdorne für Gewinde-Gutlehringe (P-AP-G) bzw. Gewinde-Ausschusslehringe (P-AP-A) werden verwendet, um festzustellen, ob der Flankendurchmesser der Lehrhinge die Abnutzungsgrenze überschritten hat. Besonders bei Gewinde-Gutlehringen kann auf diese Art der raschen Überprüfung nicht verzichtet werden.
- Gewinde-Abnutzungs-Prüfdorne dürfen sich von Hand ohne Anwendung besonderer Kraft von beiden Seiten nur eine Umdrehung einschrauben lassen. Ist ein Einschrauben um mehr als einen Gewindegang gegeben, dann ist die Abnutzungsgrenze überschritten und der Lehrhinge genügt nicht mehr den Anforderungen.
- Baumaße nach DIN 2283 und DIN 2284.



### Gewinde-Gut- und -Ausschuss-Prüfdorn (Gegenlehrdorn) (P-GUT-... und P-AUS-...)

#### Beschreibung:

- Gewinde-Gut- (P-GUT-G, P-GUT-A) und -Ausschuss-Prüfdorne (P-AUS-G, P-AUS-A) werden zum Prüfen der neuen Gewinde-Gutlehringe bzw. Gewinde-Ausschusslehringe verwendet. Auch bei der Fertigung der Gewinde-Lehrhinge werden sie angewendet. Sie prüfen dabei die Grenzmaße des Lehrenflankendurchmessers. Der Gewinde-Ausschuss-Prüfdorn prüft dabei auch die gerade Flanke und stellt sicher, dass der Außendurchmesser des Lehrhinges nicht zu klein ist.
- Der Gewinde-Gut-Prüfdorn soll sich noch von Hand durch den neuen Lehrhinge schrauben lassen. Der Gewinde-Ausschuss-Prüfdorn darf sich von beiden Seiten nicht mehr als eine Umdrehung einschrauben lassen.
- Baumaße des Gewinde-Gut-Prüfdornes nach DIN 2281 und DIN 2282, Baumaße des Gewinde-Ausschuss-Prüfdornes nach DIN 2283 und DIN 2284.



### Lehren für Außengewinde-Außendurchmesser (Glatt-GUT-LR, Glatt-AUS-LR)

#### Beschreibung:

- Der Außengewinde-Außendurchmesser wird mit glatten Gut- und Ausschusslehrhingen geprüft.
- Da sich der Außendurchmesser durch das Gewindeschneiden verändern kann, ist eine Überprüfung nach der Gewindefertigstellung notwendig.
- Grundsätzlich soll vor Lehrung des Außengewinde-Flankendurchmessers eine Lehrung oder Prüfung des Außengewinde-Außendurchmessers erfolgen.
- Der glatte Gutlehrhinge für den Außengewinde-Außendurchmesser muss sich über die ganze Gewindelänge ohne Anwendung besonderer Kraft schieben lassen.
- Der glatte Ausschusslehrhinge für den Außengewinde-Außendurchmesser darf sich nicht mehr als zwei Gewindegänge (2 x P), vom Gewindeanfang aus, über das Werkstückgewinde schieben lassen.

Product  
Finder

M

MJ

MF

UNC

UNJC

UNF

UNJF

Rp

R, Rc

NPT, NPTF

BSW

Pg, MF

EG (STI)

SELF-LOCK

Tr, Tr-F

Rd

Glatt

Smooth

GT, TD

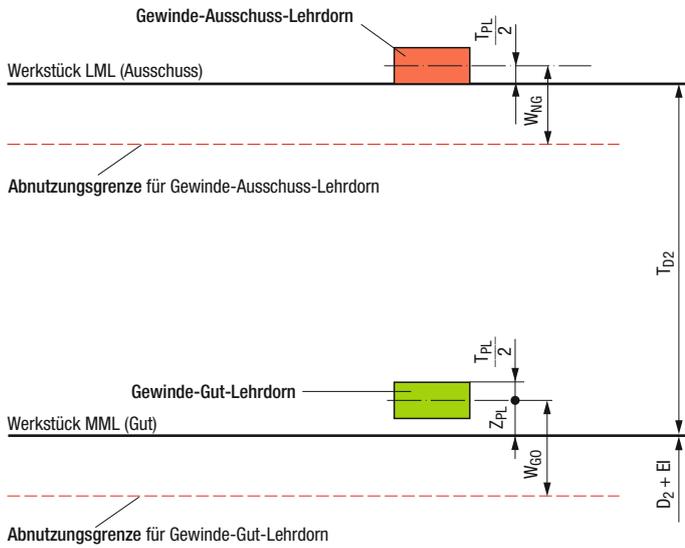
Tech. Info

Allg. Info

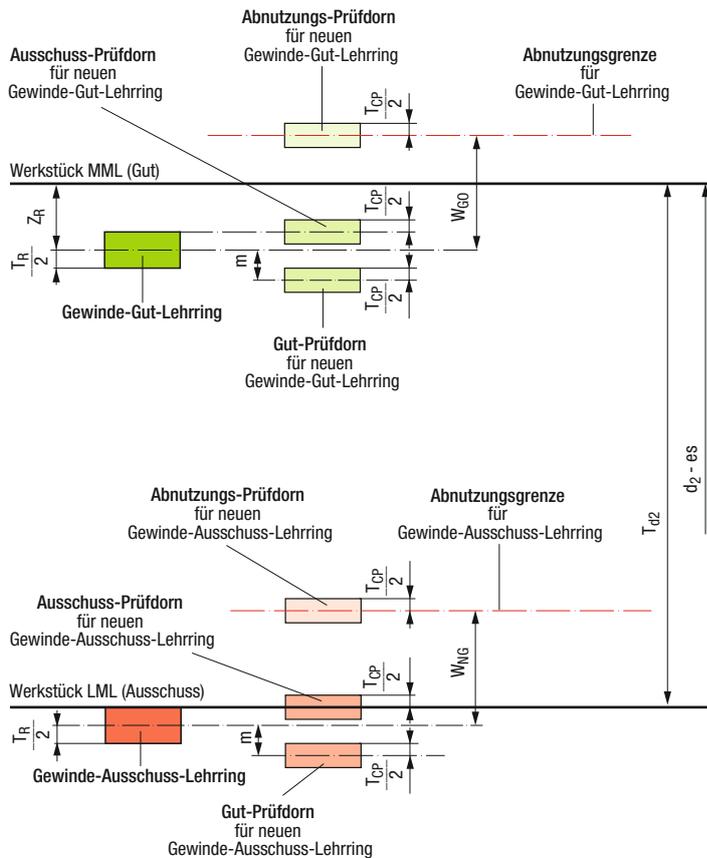
### 3. Lage der Herstelltoleranzen für den Flankendurchmesser der Gewindelehren für Metrisches ISO-Gewinde (Auszug aus DIN ISO 1502)

Schema für die vorher beschriebenen Gewindelehren

#### Toleranzfelder für den Flankendurchmesser der Lehren zum Prüfen des Innengewindes



#### Toleranzfelder für den Flankendurchmesser der Lehren zum Prüfen des Außengewindes



$T_{D2}$	Toleranz für den Flankendurchmesser des Werkstück-Innengewindes
$T_{d2}$	Toleranz für den Flankendurchmesser des Werkstück-Außengewindes
$T_R$	Toleranz für den Flankendurchmesser der Lehrhinge
$T_{CP}$	Toleranz für den Flankendurchmesser der Prüfdorne und Abnutzungsprüfdorne
$T_{PL}$	Toleranz für den Flankendurchmesser der Gewinde-Gut- und -Ausschusslehndorne
$W_{GO}$	Betrag der zulässigen Abnutzung für Gut-Lehren
$W_{NG}$	Betrag der zulässigen Abnutzung für Ausschuss-Lehren
$Z_R$	Abstand der Gewinde-Gutlehrringe vom oberen Werkstückgrenzmaß
$m$	Abstand der Mitten der Toleranzfelder der Toleranz $T_R$ des Gewinde-Lehrringes und $T_{CP}$ des Gewinde-Gut-Prüfdornes
$Z_{PL}$	Abstand der Mitte des Toleranzfeldes der Toleranz $T_{PL}$ des Gewinde-Gutlehndornes vom unteren Grenzmaß des Werkstückgewindes
$EI$	Grundabmaß eines Werkstück-Innengewindes (Null für Toleranzlage H)
$es$	Grundabmaß des Werkstück-Außengewindes (Null für Toleranzlage h)
<b>MML</b>	Maximum-Material-Grenze
<b>LML</b>	Minimum-Material-Grenze

Toleranzen für die Gewindeflankenwinkel $\beta$ und $\gamma$ der Gewindelehren		
Steigung P mm	$T_{\beta 1}, T_{\gamma 1}$	$T_{\beta 2}, T_{\gamma 2}$
	1)	2)
0,2	± 60'	± 60'
0,25	± 48'	± 48'
0,3	± 40'	± 40'
0,35	± 35'	± 35'
0,4	± 31'	± 31'
0,45	± 26'	± 26'
0,5	± 25'	± 25'
0,6	± 21'	± 21'
0,7	± 18'	± 18'
0,75	± 17'	± 17'
0,8	± 16'	± 16'
1	± 15'	± 16'
1,25	± 13'	± 16'
1,5	± 12'	± 16'
1,75	± 11'	± 16'
2	± 10'	± 14'
2,5	± 10'	± 14'
3	± 9'	± 13'
3,5	± 9'	± 12'
4	± 8'	± 11'
4,5	± 8'	± 11'
5	± 8'	± 11'
5,5	± 8'	± 10'
6	± 8'	± 10'

Toleranzen und Toleranzfeldabstände für Gewindelehren							
Toleranz für Werkstückgewinde $T_{d2}$ bzw. $T_{D2}$		$T_R$	$T_{PL}$	$T_{CP}$	m	$Z_R^{1)}$	$Z_{PL}$
über	bis						
—	50	8	6	6	10	-4	0
50	80	10	7	7	12	-2	2
80	125	14	9	8	15	2	6
125	200	18	11	9	18	8	12
200	315	23	14	12	22	12	16
315	500	30	18	15	27	20	24
500	670	38	22	18	33	28	32

1) Der Einsatz von Minus-Werten in die Formel ergibt Plus-Werte.

Werte in  $\mu\text{m}$

1)  $T_{\beta 1}, T_{\gamma 1}$  = Toleranz für jeden Gewindeflankenwinkel des Profils mit vollen Flanken

2)  $T_{\beta 2}, T_{\gamma 2}$  = Toleranz für jeden Gewindeflankenwinkel des Profils mit verkürzten Flanken

**Zulässige Abnutzung für den Flankendurchmesser der Gewinde-Gut- und -Ausschusslehndorne und Gewinde-Gut- und -Ausschusslehrringe (siehe Abbildungen Seite 58)**

Toleranz für Werkstückgewinde $T_{d2}$ bzw. $T_{D2}$		$W_{GO}$		$W_{NG}$	
über	bis	Gewinde-Gut-Lehrring	Gewinde-Gut-Lehndorn	Gewinde-Ausschuss-Lehrring	Gewinde-Ausschuss-Lehndorn
—	50	10	8	7	6
50	80	12	9,5	9	7,5
80	125	16	12,5	12	9,5
125	200	21	17,5	15	11,5
200	315	25,5	21	19,5	15
315	500	33	27	25	19
500	670	41	33	31	23

Werte in  $\mu\text{m}$

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info**
- Allg. Info

## 4. Beschreibung der glatten Lehren

### 4.1 Glatte Lehren für Bohrungen nach DIN 7162

Für die Lehren von Passbohrungen wird der glatte Gutlehrdorn und der glatte Ausschusslehrdorn verwendet. Bis Bohrungsdurchmesser 65 mm sind Gut- und Ausschusslehrdorn auf einem Griff montiert und werden als glatter Grenzlehrdorn bezeichnet.



#### Glatter Gutlehrdorn (Glatt-GUT-LD)

Beschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der glatte Gutlehrdorn prüft das Bohrungskleinmaß einschließlich gewisser Formabweichungen, z.B. Rundheit und Zylindrizität.</li> <li>Der glatte Gutlehrdorn muss sich von Hand ohne Anwendung besonderer Kraft auf die ganze Länge der Bohrung einschieben lassen.</li> <li>Um eine höhere Verschleißfestigkeit zu erreichen, empfiehlt EMUGE, den glatten Gutlehrdorn in hartverchromter Ausführung oder Hartmetall-Ausführung zu verwenden.</li> <li>Baumaße des glatten Gutlehrdornes nach DIN 2246 und DIN 2248.</li> </ul>
---------------	---



#### Glatter Ausschusslehrdorn (Glatt-AUS-LD)

Beschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der glatte Ausschusslehrdorn prüft, ob der Bohrungsdurchmesser das vorgeschriebene Größtmaß überschreitet.</li> <li>Der glatte Ausschusslehrdorn darf sich von Hand ohne Anwendung besonderer Kraft nicht in die Bohrung einführen lassen.</li> <li>Der glatte Ausschusslehrdorn ist mit einem roten Farbring markiert.</li> <li>Baumaße des glatten Ausschusslehrdornes nach DIN 2247 und DIN 2249.</li> </ul>
---------------	--

## 4.2 Glatte Lehrhinge für Wellen nach DIN 7162

Für die Lehrung von Wellendurchmessern, besonders für leicht verformbare Teile, wird der glatte Gutlehrhinge und der glatte Ausschusslehrhinge verwendet.



### Glatter Gutlehrhinge (Glatt-GUT-LR)

#### Beschreibung:

- Der glatte Gutlehrhinge prüft das Wellengrößtmaß einschließlich gewisser Formabweichungen, z.B. Rundlauf und Zylindrizität.
- Ein glatter, zylindrischer Gutlehrhinge soll über die ganze Länge mit der Welle gepaart werden können, und zwar von Hand ohne besonderen Kraftaufwand.
- Baumaße der glatten Gutlehrhinge nach DIN 2250.



### Glatter Ausschusslehrhinge (Glatt-AUS-LR)

#### Beschreibung:

- Der glatte Ausschusslehrhinge prüft, ob die Welle das vorgeschriebene Wellenkleinstmaß unterschreitet.
- Der glatte Ausschusslehrhinge darf sich von Hand ohne Anwendung besonderer Kraft nicht auf die Welle aufschieben lassen.
- Baumaße der glatten Ausschusslehrhinge nach DIN 2254.



### Glatte Einstellringe (Glatt-AUS-LR)

#### Beschreibung:

- Es wird unterschieden zwischen:
- Einstellringe für pneumatische Längenmessgeräte nach DIN 2250 Form B und
  - Einstellringe für Reibahlen und für allgemeine Anwendung nach DIN 2250 Form C.

Product  
Finder

M

M/J

MF

UNC

UNJC

UNF

UNJF

G

Rp

R, Rc

NPT, NPTF

BSW

Pg, MF

EG (STI)

SELF-LOCK

Tr, Tr-F

Rd

Glatt

Smooth

GT, TD

Tech. Info

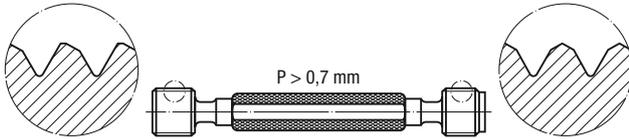
Allg. Info

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info**
- Allg. Info

### 5. Lehrung von anderen Gewinden

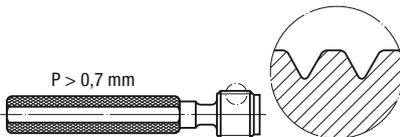
Gewindelehren für andere Gewinde (Dichtgewinde, kegelige Gewinde, Festsitzgewinde, SELF-LOCK-Gewinde, u.a.) weichen oft von der allgemeinen Lehrenform erheblich ab. Sie sind meist auf die spezielle Art und Funktion dieser Gewinde abgestimmt. Ein markantes Beispiel sind die Gewindelehren für Dichtgewinde, z.B. NPT- und NPTF-Gewinde nach US-Norm oder Rohr-Dichtgewinde nach DIN EN 10226 / ISO 7. In solchen Fällen sind die Vorschriften über die Lehrung dieser Gewinde genau zu beachten.

#### 5.1 Lehrung des EMUGE-SELF-LOCK-Gewindes



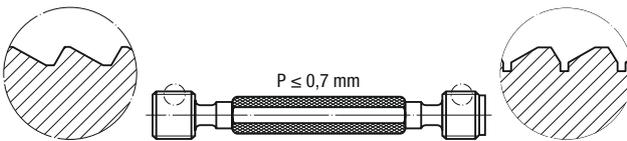
##### Grenzlehrdorn für das EMUGE-SELF-LOCK-Gewinde

<b>Beschreibung:</b>	<p>Hier empfiehlt sich das zweiteilige Lehrensystem von EMUGE, das der gängigen Praxis der Gut- und Ausschusslehre entspricht und für die Gewindeprüfung ausreicht, wenn sichergestellt ist, dass das SELF-LOCK-Gewinde mit profilgetreuen EMUGE-Gewindebohrern hergestellt wurde.</p> <p>Es gibt keine allgemein gültige Norm (z.B. DIN-Norm) über das EMUGE SELF-LOCK-Gewinde. Andere Werkzeughersteller könnten daher mit anderen Gewinde-Grenzmaßen arbeiten. Deshalb ist es empfehlenswert, EMUGE SELF-LOCK-Gewinde ausschließlich mit EMUGE SELF-LOCK-Gewindelehren zu prüfen.</p> <p>Beim Gutlehrdorn ist auf die richtige Einschraubseite zu achten. Die Ausschussseite ist für beide Einschraubrichtungen geeignet.</p>
----------------------	--



##### HPRG-Ausschusslehrdorn für das EMUGE-SELF-LOCK-Gewinde

<b>Beschreibung:</b>	<p>Werden Strehler oder Gewindefräser eingesetzt, ist die zusätzliche Verwendung der EMUGE-HPRG-Lehre empfehlenswert. Diese prüft den unteren Rampenpunkt, bzw. eventuelle Rampenwinkelfehler.</p>
----------------------	--



##### Grenzlehrdorn für das EMUGE-SELF-LOCK-Sägezahn-Gewinde

<b>Beschreibung:</b>	<p>Die Lehrung des Sägezahn-Profiles beruht auf dem gleichen Prinzip, jedoch ist bei Gut- und Ausschusslehrdorn auf die richtige Einschraubseite (BT, TT) zu achten.</p>
----------------------	--

**5.2 Amerikanisches Rohrgewinde, Flankenwinkel 60°**

**5.2.1 Rohrgewinde für allgemeine Anwendung (mit Dichtmittel) nach ANSI/ASME B1.20.1**

- Übersicht: **NPT**  
**NPSC**  
**NPTR**  
**NPSM**  
**NPSL**  
**NPSH**

Jeder Buchstabe in der Bezeichnung hat folgende Beschreibung:

<b>N</b>	= National (American) Standard
<b>P</b>	= Pipe = Rohr
<b>T</b>	= Taper = Kegelig
<b>C</b>	= Coupling = Verschraubung/Kupplung
<b>S</b>	= Straight = Zylindrisch
<b>M</b>	= Mechanical = Mechanisch
<b>L</b>	= Locknut = Gegenmutter
<b>H</b>	= Hose Coupling = Schlauchkupplung
<b>R</b>	= Railing Fittings = Geländerfittings

Das Gewindeprofil ist **symmetrisch** und senkrecht zur Gewindeachse!

**NPT-Gewinde** (Bildliche Beschreibung der Lehrung, siehe [Seite 68](#))

- Kegeliges Innengewinde und kegeliges Außengewinde
  - Kegelige Lehrdorne L<sub>1</sub> mit 3 Messstufen (Min., Basis, Max.)
  - Kegelige Lehrherringe L<sub>1</sub> mit 3 Messstufen (Min., Basis, Max.)
- } siehe Seite 36

**NPT-Gewinde**

- Zylindrisches Innengewinde für druckfeste Verbindungen, wird mit kegeligem Außengewinde **NPT** und einer zusätzlichen Abdichtung verschraubt
- Kegelige Lehrdorne L<sub>1</sub> mit 3 Messstufen (Min., Basis, Max.)

**NPTR-Gewinde**

- Kegeliges Innengewinde und kegeliges Außengewinde zur starren mechanischen Geländerverschraubung (ähnlich NPT)

**NPSM-Gewinde**

- Zylindrisches Innengewinde und Außengewinde für mechanische „**Free-Fitting**“-Verbindungen und Befestigungen, vorwiegend bei Verbindungen von Rohren ohne inneren Druck
- Gut- und Ausschusslehrringe und -Lehrdorne sind zylindrisch!

**NPSL-Gewinde**

- Zylindrisches Innengewinde und Außengewinde für mechanische „**Loose-Fitting**“-Verbindungen mit Gegenmuttern, z.B. durch Behälterwände geführt und beidseitig mit Gegenmuttern befestigt
- Gut- und Ausschusslehrringe und -Lehrdorne sind zylindrisch!

**NPSH-Gewinde**

- Zylindrisches Innengewinde und Außengewinde für mechanische „**Loose-Fitting**“-Verbindungen für Schlauchkupplungen
- Gut- und Ausschusslehrringe und -Lehrdorne sind zylindrisch!

Product Finder

- M
- MJ
- MF
- UNC
- UNJC
- UNF
- UNJF
- G
- Rp
- R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI)
- SELF-LOCK
- Tr, Tr-F
- Rd
- Glatt
- Smooth
- GT, TD
- Tech. Info**
- Allg. Info

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD

### 5.2.2 Rohrgewinde für trockendichtende Verbindungen (ohne Dichtmittel) nach ANSI B1.20.3

Übersicht: **NPTF**  
**PTF-SAE-SHORT**  
**NPSF**  
**NPSI**

Jeder Buchstabe in der Bezeichnung hat folgende Beschreibung:

<b>N</b>	= National (American) Standard
<b>P</b>	= Pipe = Rohr
<b>T</b>	= Taper = Kegelig
<b>S</b>	= Straight = Zylindrisch
<b>F</b>	= Fuel and Oil = Treibstoff/Öl
<b>I</b>	= Intermediate = mittelfein

Das Gewindeprofil ist **unsymmetrisch** und **senkrecht** zur Gewindeachse!

#### NPTF-Gewinde (Ausführliche Beschreibung der beiden Lehrensysteme, siehe [Seite 69](#))

- Kegeliges Innengewinde und kegeliges Außengewinde

#### Tech. Info NPTF-1 Lehrensysteem

- Kegelige Lehdorne L<sub>1</sub> mit 3 Messstufen (Min., Basis, Max.)
  - Kegelige Lehdorne L<sub>3</sub> mit 3 Messstufen (Min., Basis, Max.)
  - Kegelige Lehrringe L<sub>1</sub> mit 3 Messstufen (Min., Basis, Max.)
  - Kegelige Lehrringe L<sub>2</sub> mit 3 Messstufen (Min., Basis, Max.)
- } siehe Seite 37

#### NPTF-2 Lehrensysteem nach ASME B1.20.5

- Kegeliges Gewinde-Lehrdorn L<sub>1</sub> mit 4 Messstufen
- Kegeliges Gewinde-Lehrdorn L<sub>3</sub> mit 4 Messstufen
- Kegeliges glatter Lehrdorn „**Crest Check**“ mit 6 Messstufen für Mutterkerndurchmesser
- Kegeliges Gewinde-Lehrdorn „**Root Check**“, Flankenwinkel 50°, mit 6 Messstufen für Mutteraußendurchmesser
- Kegeliges Gewinde-Lehrdorn L<sub>1</sub> mit 4 Messstufen
- Kegeliges Gewinde-Lehrdorn L<sub>2</sub> mit 4 Messstufen
- Kegeliges glatter Lehrdorn „**Crest Check**“ mit 6 Messstufen für Bolzenaußendurchmesser
- Kegeliges Gewinde-Lehrdorn „**Root Check**“, Flankenwinkel 50°, mit 6 Messstufen für Bolzenkerndurchmesser

#### PTF-SAE-SHORT-Gewinde

- Kegeliges Innengewinde PTF-SAE-SHORT, wird gepaart mit kegeligem NPTF-Außengewinde
- Kegelige Lehdorne L<sub>1</sub> mit 3 Messstufen (Min., Basis, Max.)
- Kegelige Lehdorne L<sub>3</sub> mit 3 Messstufen (Min., Basis, Max.)

#### NPSF-Gewinde

- Zylindrisches Innengewinde, wird mit kegeligem Außengewinde **NPTF** verschraubt
- Kegelige Lehdorne L<sub>1</sub> mit 3 Messstufen (Min., Basis, Max.)

#### NPSI-Gewinde

- Zylindrisches Innengewinde, wird mit kegeligem Außengewinde **NPTF** verschraubt
- Kegelige Lehdorne L<sub>1</sub> mit 3 Messstufen (Min., Basis, Max.)

### 5.3 Whitworth-Rohrgewinde, Flankenwinkel 55°

#### 5.3.1 Rohrgewinde für allgemeine Anwendung (Bildliche Beschreibung der beiden Lehrsensysteme, siehe Seite 70 - 73)

<b>Rp</b>	= Zylindrisches Rohr-Innengewinde (parallel)
<b>Rc</b>	= Kegeliges Rohr-Innengewinde (conical)
<b>R</b>	= Kegeliges Rohr-Außengewinde

Das Gewindeprofil ist symmetrisch mit Außen- und Kernrundung!

Die Bolzen- und Muttergewindemaße sind in mehreren nationalen und internationalen Normen festgelegt.

z. B.: **ISO 7/1 -1994**  
**DIN 2999 - 1983 ungültig!**  
**BS 21 - 1985**  
**NF-E 03-004**  
 u.s.w.

#### Innengewinde Rp und Rc

Die Lehrung erfolgt nach ISO 7/2:2000 und DIN EN 10226-3

- Kegelige Lehdorne Nr. 1 mit 1 Messstufe („+“, „-“) für Standardverschraubung
- Kegelige Lehdorne Nr. 2 mit 1 Messstufe („+“, „-“) zur Prüfung der Einschraubtiefe
- Zylindrischer Prüftring Nr. 6 ohne Messstufe zur Prüfung der Lehren Nr. 1 und Nr. 2

#### Kegeliges Außengewinde R

Die Lehrung erfolgt nach ISO 7/2:2000 und DIN EN 10226-3

- Zylindrischer Lehrring Nr. 3 mit 1 Messstufe („+“, „-“)
- Kegelig glatter Lehrring Nr. 4 mit 1 Messstufe („+“, „-“) zur Prüfung des Bolzenaußendurchmesser
- Kegelige Prüfdorn Nr. 5 mit 1 Messstufe zur Prüfung der Lehre Nr. 3

#### 5.3.2 Whitworth-Rohrgewinde für spezielle Verschraubungen

- **DIN 3858** = kürzere Gewindelängen
- **DIN 477, DIN EN 144-1, DIN EN 11116-1, DIN EN 629-1** = Gasflaschenventile

#### DIN 3858

Zylindrisches Innengewinde für Rohrverschraubung mit kurzer Gewindelänge, wird mit kegeligem Außengewinde verschraubt!

- Zylindrische Lehringe mit 1 Messstufe für **Regelausführung (Toleranzfeldlage 1)**
- Zylindrische Lehringe mit 1 Messstufe für **Kurzausführung (Toleranzfeldlage 2)**
- Zylindrischer Grenzlehndorn mit Gut- und Ausschussseite zur Prüfung des Rp-Innengewindes

Product  
Finder

M

M/J

MF

UNC

UNJC

UNF

UNJF

G

Rp

R, Rc

NPT, NPTF

BSW

Pg, MF

EG (STI)

SELF-LOCK

Tr, Tr-F

Rd

Glatt

Smooth

GT, TD

Tech. Info

Allg. Info

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD

### DIN 477

In der DIN 477 sind sowohl zylindrische als auch kegelige Verschraubungen genormt. Diese werden für Gasflaschenverschraubungen, Ventile, Seitenstützen und Zubehör verwendet

#### Zylindrische Verschraubungen

- Zylindrisches Innen- und Außengewinde für Seitenstützen und Zubehör

#### W 21,8 x 1/14, nur in DIN 477 genormt

- Zylindrischer Grenzlehndorn mit Gut- und Ausschussseite
- Zylindrischer Gut- und Ausschusslehrring

#### W 24,32 x 1/14, nur in DIN 477 genormt

- Zylindrischer Grenzlehndorn mit Gut- und Ausschussseite
- Zylindrischer Gut- und Ausschusslehrring

#### 1"-8 BSW medium class, Standardabmessung nach BS 84 genormt

- Zylindrischer Grenzlehndorn mit Gut- und Ausschussseite
- Zylindrischer Gut- und Ausschusslehrring

### Tech. Info

#### Kegelige Verschraubungen

- Kegeliges Innen- und Außengewinde für Einschraubstützen und Flaschenhals
- Kegelverhältnis 3:25, Gewindeprofil senkrecht zum Kegelmantel

#### W 19,8 x 1/14 keg. (17E), zusätzlich in DIN EN ISO11116-1 und -2 genormt (Bildliche Beschreibung des Lehrensystems, siehe Seite 74 - 76)

##### Einteiliges Lehrensysteem

- I-1 = Glatter Grenzlehndorn kegelig für Mutter-Kerndurchmesser
- I-2 = Gewinde-Grenzlehndorn kegelig
- I-7 = Glatter Grenzlehrring kegelig für Bolzen-Außendurchmesser
- I-8 = Gewinde-Grenzlehrring kegelig

##### Zweiteiliges Lehrensysteem

- I-3 = Glatter Grenzlehndorn kegelig für Mutter-Kerndurchmesser (kleiner Durchmesser)
- I-5 = Glatter Grenzlehndorn kegelig für Mutter-Kerndurchmesser (großer Durchmesser)
- I-4 = Gewinde-Grenzlehndorn kegelig (kleiner Durchmesser)
- I-6 = Gewinde-Grenzlehndorn kegelig (großer Durchmesser)
- I-9 = Glatter Grenzlehrring kegelig für Bolzen-Außendurchmesser (kleiner Durchmesser)
- I-11 = Glatter Grenzlehrring kegelig für Bolzen-Außendurchmesser (großer Durchmesser)
- I-10 = Gewinde-Grenzlehrring kegelig (kleiner Durchmesser)
- I-12 = Gewinde-Grenzlehrring kegelig (großer Durchmesser)

#### W 28,8 x 1/14 keg. (25E), zusätzlich in DIN EN 629-1 und -2 genormt (Bildliche Beschreibung des Lehrensystems, siehe Seite 74 - 76)

- Lehrensysteem wie W 19,8 x 1/14

#### W 31,3 x 1/14 keg. nur in DIN 477-1 und -7 genormt (Bildliche Beschreibung des Lehrensystems, siehe Seite 77 - 79)

- Lehrensysteem wie W 19,8 x 1/14

## 5.4 Metrisches kegeliges Außengewinde DIN 158, Flankenwinkel 60°

- Das zylindrische Innengewinde (4H) wird mit kegeligem Außengewinde gepaart!

### Zylindrisches Innengewinde

- Das zylindrische Innengewinde nach DIN 158 ist identisch mit dem Innengewinde nach ISO 965, Toleranz-Klasse 4H
- Die Lehrung erfolgt mit Gewinde-Grenzlehndornen mit Gut- und Ausschusseite nach DIN ISO 1502

### Kegeliges Außengewinde (Bildliche Beschreibung der beiden Lehrsysteme, siehe [Seite 80](#))

- Beim kegeligen Außengewinde unterscheidet man zwei Toleranzlagen:  
**Regelausführung** und **Kurzausführung!**

### Kegeliges Außengewinde – Regelausführung

- Das kegelige Außengewinde wird gelehrt mit zylindrischem Gewinde-Grenzlehrring mit Messstufe  
Beschriftungs-Beispiel: DIN158-Z-M18x1,5 keg

### Kegeliges Außengewinde – Kurzausführung

- Das kegelige Außengewinde wird gelehrt mit zylindrischem Gewinde-Grenzlehrring mit Messstufe  
Beschriftungs-Beispiel: DIN158-Z-M18x1,5 keg-kurz

Product  
Finder

M

M/J

MF

UNC

UNJC

UNF

UNJF

G

Rp

R, Rc

NPT, NPTF

BSW

Pg, MF

EG (STI)

SELF-LOCK

Tr, Tr-F

Rd

Glatt

Smooth

GT, TD

Tech. Info

Allg. Info

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJc
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info**
- Allg. Info

### 5.5 Bildliche Darstellung verschiedener kegelliger Lehrsysteme

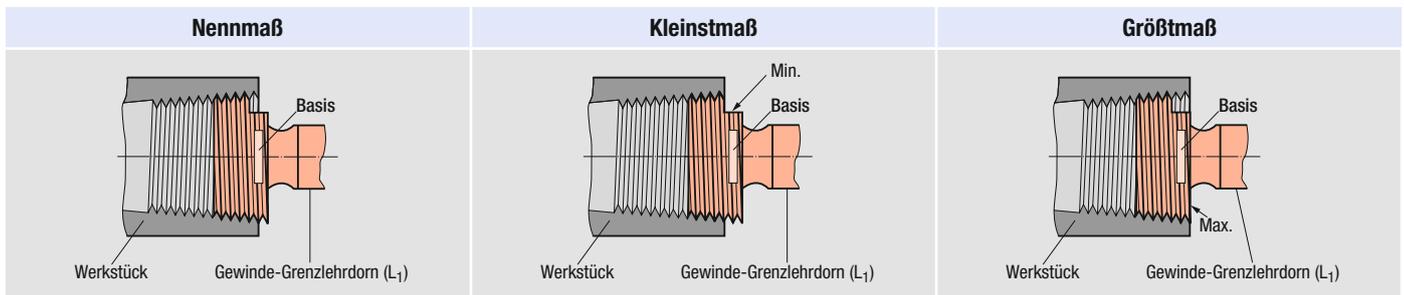
#### 5.5.1 Lehrung des amerikanischen NPT-Gewindes nach ANSI/ASME B1.20.1

Beim amerikanischen NPT-Gewinde ist das Innen- und Außengewinde kegelig 1:16. Eine weitere Paarungsvariante ist kegeliges Außengewinde NPT und zylindrisches Innengewinde NPSC. Für diese beiden Paarungsvarianten werden kegelige Gewinde-Grenzlehren mit Messstufen, wie abgebildet, empfohlen. Die Toleranz für das NPT-Gewinde ist mit  $\pm 1$  Gewindegang festgelegt. Die hier beschriebenen Gewinde-Grenzlehren mit Min.- und Max.-Stufen verkörpern diese Grenzen. Diese Lehren prüfen aber nicht unbedingt das Maß der Spitzenabflachung oder den Kegel. Maßgebend für die Profilabflachung sind deshalb auch die verwendeten Profilwerkzeuge.



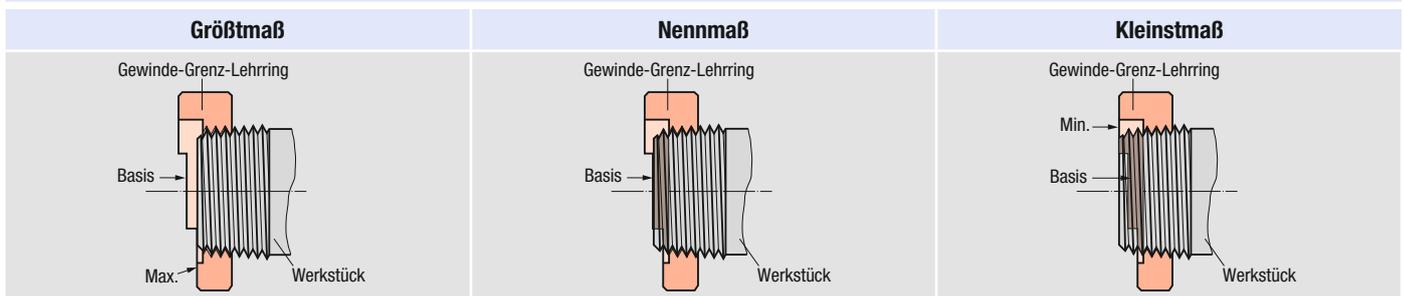
**Kegeliger Gewinde-Grenzlehndorn (L<sub>1</sub>) NPT mit 3 Messstufen (Basis, Min. und Max.) für kegeliges Innengewinde NPT und zylindrisches Innengewinde NPSC**

#### Lehrung des kegelligen Innengewindes NPT



**Kegeliger Gewinde-Grenzlehrring (L<sub>1</sub>) NPT mit 3 Messstufen (Min., Basis, Max.) für kegeliges Außengewinde NPT**

#### Lehrung des kegelligen Außengewindes NPT



**5.5.2 Lehrung des amerikanischen NPTF-Gewindes nach ANSI B1.20.3**

Beim NPTF-Gewinde ist die Lehrung ähnlich wie beim NPT-Gewinde. Dabei ist zu beachten, dass die Lehrung des NPTF-Innengewindes die Anwendung von zwei Lehrdornen erfordert:

- **L<sub>1</sub>-Gewinde-Lehrdorn** zur Prüfung des wirksamen Flankendurchmessers der Handeinschraublänge L<sub>1</sub> (großer Kegeldurchmesser),
- **L<sub>3</sub>-Gewinde-Lehrdorn** zur Prüfung des wirksamen Flankendurchmessers über den Rest der voll ausgeschnittenen Gewindelänge (kleiner Kegeldurchmesser) und zur Prüfung des Kegels.



**Kegeliger Gewinde-Grenzlehndorn NPTF, Klasse 1, mit L<sub>1</sub>- und L<sub>3</sub>-Lehrdorn**

Das **NPTF-Außengewinde** wird analog mit zwei Lehrhingen geprüft:

- **L<sub>1</sub>-Gewinde-Lehrhrring** (kleiner Kegeldurchmesser),
- **L<sub>2</sub>-Gewinde-Lehrhrring** (großer Kegeldurchmesser). Auf den L<sub>2</sub>-Gewinde-Lehrhrring kann verzichtet werden, wenn durch andere Prüfmethode das gleiche Ergebnis erzielt wird.



**Kegeliger Gewinde-Grenzlehrring NPTF, Klasse 1, L<sub>1</sub>-Lehrhrring**

**Lehrung des kegeligen Außengewindes NPT**

für NPTF-Innengewinde	für NPTF-Außengewinde
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L<sub>1</sub>-Gewinde-Lehrdorn (4-Step-Ausführung)</li> <li>• L<sub>3</sub>-Gewinde-Lehrdorn (4-Step-Ausführung)</li> <li>• Lehrdorn „Crest Check“ (6-Step), zur Prüfung der Gewindespitzen am Kerndurchmesser</li> <li>• Lehrdorn „Root Check“ (6-Step), zur Prüfung des Gewindegrundes am Außendurchmesser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L<sub>1</sub>-Gewinde-Lehrhrring (4-Step-Ausführung)</li> <li>• L<sub>2</sub>-Gewinde-Lehrhrring (4-Step-Ausführung)</li> <li>• Lehrhrring „Crest Check“ (6-Step) zur Prüfung der Gewindespitzen am Außendurchmesser</li> <li>• Lehrhrring „Root Check“ (6-Step), zur Prüfung des Gewindegrundes am Kerndurchmesser</li> </ul>

Product Finder

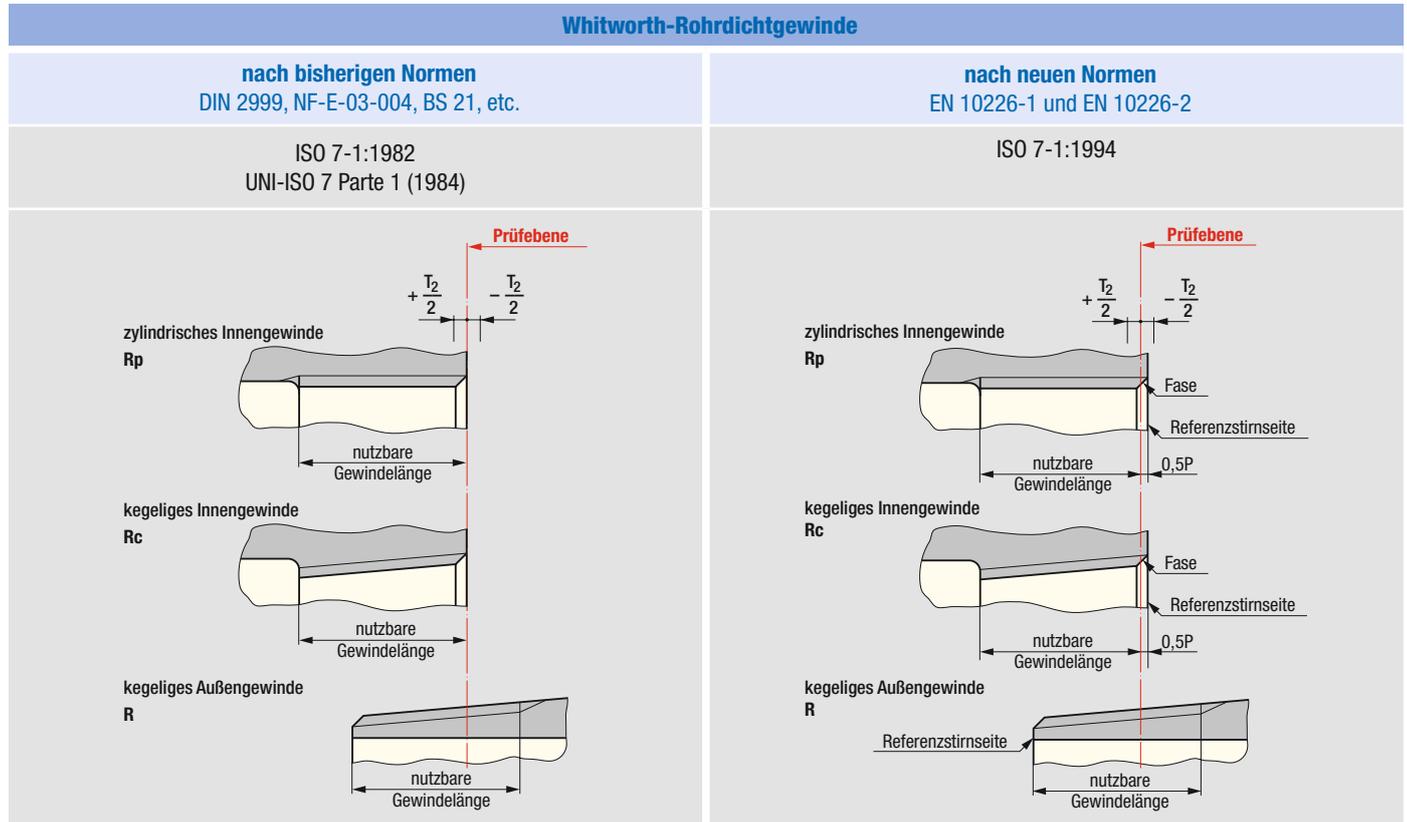
- M
- MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info**
- Allg. Info

- Product Finder
- M
- MJ
- MF
- UNC
- UNJC
- UNF
- UNJF
- G
- Rp
- R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI)
- SELF-LOCK
- Tr, Tr-F
- Rd
- Glatt
- Smooth
- GT, TD
- Tech. Info**
- Allg. Info

### 5.5.3 Das Lehrsystem nach ISO 7-2:2000 und DIN EN 10226-3

Ziel der Normung war, ein **weltweit akzeptiertes Lehrsystem** für das **kegelige Außengewinde R**, das **zylindrische Innengewinde Rp** und das kegelige Innengewinde Rc nach ISO 7 zu schaffen. Die bisherige Situation ergab, dass außer dem Lehrsystem nach ISO 7-2:1982 weitere Systeme in Europa (DIN 2999, BS 21, etc.) und Asien existierten, welche zu unterschiedlichen Prüfergebnissen führten. Mit Zunahme des internationalen Handels ist es wichtig, dass Hersteller und Anwender von Fittings und Rohrverschraubungen dasselbe Lehrsystem verwenden, um unnötige Differenzen zu vermeiden. Deshalb hat auch das zuständige CEN-Normengremium beschlossen, das neue Lehrsystem nach ISO 7-2:2000 schnellstmöglich als Euronorm EN 10226-3 herauszugeben, um die Vereinheitlichung auf europäischer Ebene zu beschleunigen.

Bisherige Normen, z.B. die deutsche Norm DIN 2999, die englische Norm BS 21, die französische Norm NF-E-03-165 und die italienische Norm UNI ISO 7-2/1984 sind dann von der Umstellung betroffen. Alle Anwender in Europa werden sich somit sehr schnell auf das neue Lehrsystem einstellen müssen.



Der maßgebende Unterschied gegenüber den in Europa angewandten Normen für das Whitworth-Rohrdichtgewinde ist die Verschiebung der Prüfebene um  $0,5 \times P$ . Die Auswirkung der Fase (Senkung) beim Innengewinde ist dadurch berücksichtigt.

Diese Änderung wurde bereits in ISO 7-1:1994 eingearbeitet, konnte jedoch durch die fehlende Lehrnorm nicht umgesetzt werden. Mit den Euronormen EN 10226-1 und -2 wird in Europa die Übernahme der ISO 7-1:1994 forciert. Die deutsche Norm DIN EN 10226-3 ist im Mai 2005 erschienen.

**Wichtiger Hinweis:** In die EN 10226 wird der Vollständigkeit wegen auch das kegelige Innengewinde Rc aufgenommen. Die Vorzugspaarung ist jedoch weiterhin zylindrisches Innengewinde Rp und kegeliges Außengewinde R, wie bisher in DIN 2999 festgelegt!

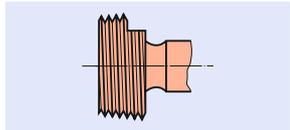
**Gewinde-Arbeitslehren nach ISO 7-2:2000 bzw. DIN EN 10226-3**

Gewinde-Arbeitslehren sind sogenannte Gewinde-Grenzlehren und haben Toleranzstufen (mit „+“ bzw. „-“ gekennzeichnet), um die Höchst- und Mindestmaße des Gewindes zu erfassen.

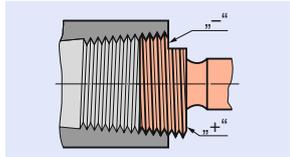
Die Prüfverfahren sind in den Normen ISO 7-2:2000 und DIN EN 10226-3 beschrieben.



**Kegeliger Gewinde-Grenzlehrdorn** **Lehre Nr. 1**



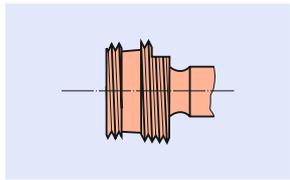
- Der kegelige Gewinde-Grenzlehrdorn (1) lehrt das zylindrische Innengewinde Rp und das kegelige Innengewinde Rc.
- Gelehrt wird der Flankendurchmesser zusammen mit dem Außendurchmesser in der Prüfebene (siehe Abbildung Seite 62).



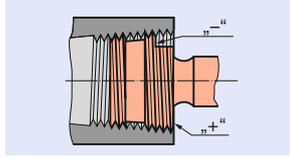
- Das Innengewinde Rp oder Rc (Stirnseite) schließt mit der Toleranzstufe „-“ ab.
- Das Gewinde ist am Mindestmaß.



**Kegeliger Gewinde-Grenzlehrdorn mit Gewindeaussparung** **Lehre Nr. 2**



- Der kegelige Gewinde-Grenzlehrdorn mit Gewindeaussparung (2) lehrt das zylindrische Innengewinde Rp und das kegelige Innengewinde Rc in der Prüfebene (Abbildung Seite 62) und zusätzlich die Einschraublänge und ist somit eine Ergänzung zur Lehre Nr. 1.
- Die Gewindeaussparung soll den Einfluss der Gewindesteigungsfehler auf die Lehrung reduzieren.
- Die Lehre Nr. 2 darf entfallen, wenn sichergestellt ist, dass eine ausreichende Einschraublänge vorhanden ist.



- Das Innengewinde Rp oder Rc (Stirnseite) schließt mit der Toleranzstufe „+“ ab.
- Das Gewinde ist am Höchstmaß.
- Eine ausreichende Einschraublänge ist vorhanden.

Product Finder

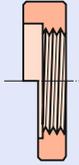
- M
- MJ
- MF
- UNC
- UNJC
- UNF
- UNJF
- G
- Rp
- R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI)
- SELF-LOCK
- Tr, Tr-F
- Rd
- Glatt
- Smooth
- GT, TD
- Tech. Info**
- Allg. Info

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UN,JC
- UNF UN,UF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info**
- Allg. Info

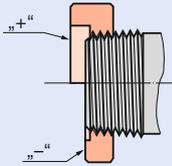


### Zylindrischer Gewinde-Grenzlehrring

Lehre Nr. 3



- Der zylindrische Gewinde-Grenzlehrring (3) lehrt das kegelige Außengewinde R in der Prüfebene (siehe Abbildung Seite 62).
- Gelehrt wird der Flankendurchmesser zusammen mit dem Kerndurchmesser in der Prüfebene.
- Da das Lehrgewinde zylindrisch ist, können Abweichungen im Kegel das Prüfergebnis kaum beeinflussen.
- Der Kegel soll mit anderen Mitteln sichergestellt werden.

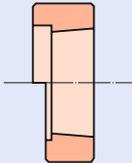


- Das kegelige Außengewinde R schließt mit der Toleranzstufe „-“ ab.
- Das Gewinde ist am Höchstmaß.

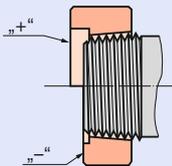


### Glatter kegelliger Grenzlehrring

Lehre Nr. 4



- Der glatte kegellige Grenzlehrring (4) lehrt den Gewinde-Außendurchmesser des kegelligen Außengewindes R auf Lehrenlänge.
- Das Vorarbeitsmaß des Außendurchmessers ist mit der Lehre Nr. 4 bereits zu lehren.



- Das kegelige Außengewinde R schließt mit der Toleranzstufe „-“ des glatten Lehrrings ab.
- Der Gewinde-Außendurchmesser ist am Höchstmaß.

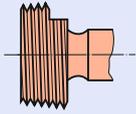
**Gewinde-Prüflehren nach ISO 7-2:2000 bzw. DIN EN 10226-3**

Für die Anwendung der Gewinde-Prüflehren sind die Normen ISO 7-2:2000 bzw. DIN EN 10226-3 zu beachten!



**Kegeliger Gewinde-Prüfdorn mit verkürzten Flanken**

**Lehre Nr. 5**

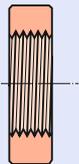


- Der kegelige Gewinde-Prüfdorn mit verkürzten Flanken (5) prüft den zylindrischen Gewinde-Grenzlehring (Lehre Nr. 3) im Neuzustand und auf Abnutzung nach Gebrauch.



**Zylindrischer Gewinde-Prüfring mit verkürzten Flanken**

**Lehre Nr. 6**



- Der zylindrische Gewinde-Prüfring mit verkürzten Flanken (6) prüft die kegeligen Gewinde-Grenzlehndorne (Lehren Nr. 1 und Nr. 2) im Neuzustand und auf Abnutzung nach Gebrauch.
- Die Anwendung dieser Prüfringe ist zu vereinbaren, da Gewinde-Lehndorne in der Regel durch anzeigendes Messen geprüft werden.

**Hinweis:** Zur sicheren Anwendung sind die Gewindelehren, außer den üblichen Angaben, mit der Lehren-Nummer beschriftet.

Product Finder

M  
M.J

MF

UNC  
UNJC

UNF  
UNJF

G

Rp  
R, Rc

NPT, NPTF

BSW

Pg, MF

EG (STI)  
SELF-LOCK

Tr, Tr-F  
Rd

Glatt  
Smooth

GT, TD

**Tech. Info**

Allg. Info

- Product Finder
- M
- MJ
- MF
- UNC
- UNJC
- UNF
- UNJF
- G
- Rp
- R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI)
- SELF-LOCK
- Tr, Tr-F
- Rd
- Glatt
- Smooth
- GT, TD
- Tech. Info**
- Allg. Info

### 5.5.4 Das Lehrensystem für Gasflaschengewinde nach DIN EN ISO 11116-2 und DIN EN 629-2

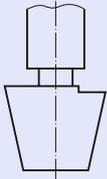
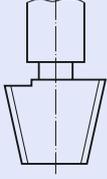
Die **DIN EN ISO 11116-2** ersetzt die Gewindelehren **W 19,8 x 1/14** nach **DIN 477-7**. Die Gewindelehren **W 28,8 x 1/14 keg. DIN 477** sind ersetzt durch die Norm **DIN EN 629-2**. Das Lehrensystem ist identisch mit dem der **DIN EN ISO 11116-2**. In dieser Norm wird ein kegeliges Gewinde zum Anschluss von Ventilen an Gasflaschen beschrieben. Dieses kegelige Gewinde unterscheidet sich hauptsächlich dadurch stark von anderen kegeligen Gewinden, dass das Gewindeprofil senkrecht zum Kegelmantel und nicht zur Kegelachse liegt. Das Kegelverhältnis beträgt 3:25. Die Steigung beträgt 1,814, hergeleitet 25,4 mm/14 Gang. Das Innen- und Außengewinde ist kegelig.

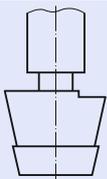
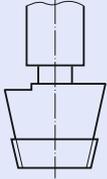
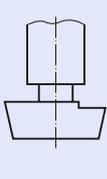
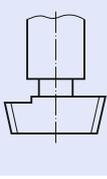
Die Norm teilt das Lehrensystem auf in ein- und zweiteilige Lehren und in Mess- und Prüflehren. Messlehren dienen der Überprüfung des Flaschenhals- bzw. des Ventilstützen-Gewindes. Prüflehren dienen der Überprüfung der Maßhaltigkeit der Messlehren.

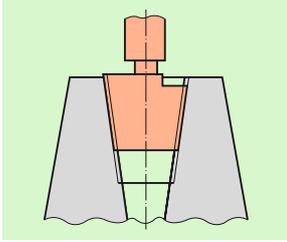
	Kennzeichnung nach DIN EN ISO 11116-2	Kennzeichnung nach DIN EN 629-2
• Kennzeichnung von Messlehren:	z.B. ISO 11116 – 17E I-3	• Kennzeichnung von Messlehren: z.B. EN 629 – 25E I-3
• Kennzeichnung von Prüflehren:	z.B. ISO 11116 – 17E M-3	• Kennzeichnung von Prüflehren: z.B. EN 629 – 25E M-2

### Messlehren

#### Flaschenhalsgewinde

Einteilige Lehdorne	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lehrdorn „I-1“</b> Der Lehrdorn „I-1“ ist ein glatter Lehdorn, der den Kerndurchmesser des Flaschenhals-Gewindes lehrt.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lehrdorn „I-2“</b> Der Lehrdorn „I-2“ ist ein Gewinde-Lehdorn, der den Flankendurchmesser des Flaschenhals-Gewindes lehrt.</li> </ul>

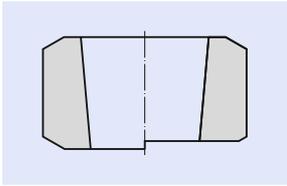
Zweiteilige Lehdorne	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lehrdorn „I-3“</b> Der Lehrdorn „I-3“ ist ein glatter Lehdorn, der den Kerndurchmesser des Flaschenhals-Gewindes am kleinen Durchmesser lehrt.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lehrdorn „I-4“</b> Der Lehrdorn „I-4“ ist ein Gewinde-Lehdorn, der den Flankendurchmesser des Flaschenhals-Gewindes am kleinen Durchmesser lehrt.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lehrdorn „I-5“</b> Der Lehrdorn „I-5“ ist ein glatter Lehdorn, der den Kerndurchmesser des Flaschenhals-Gewindes am großen Durchmesser lehrt.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lehrdorn „I-6“</b> Der Lehrdorn „I-6“ ist ein Gewinde-Lehdorn, der den Flankendurchmesser des Flaschenhals-Gewindes am großen Durchmesser lehrt.</li> </ul>



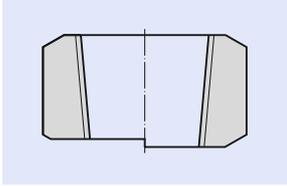
Das gelehrt Gewinde gilt als „i.O.“, wenn sich bei eingeführter Lehre die obere Fläche des Flaschenhals-Gewindes in gleicher Ebene oder zwischen den Prüfflächen der Lehre befindet.

**Ventilstutzen-Gewinde**

**Einteilige Lehringe**

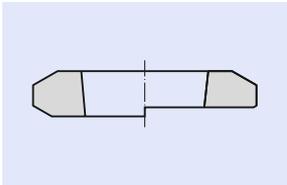


• **Lehring „I-7“**  
Der Lehring „I-7“ ist ein glatter Lehring, der den Außendurchmesser des Ventilstutzen-Gewindes lehrt.

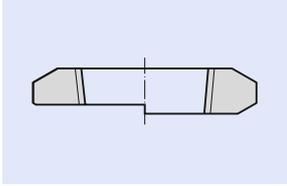


• **Lehring „I-8“**  
Der Lehring „I-8“ ist ein Gewinde-Lehring, der den Flankendurchmesser des Ventilstutzen-Gewindes lehrt.

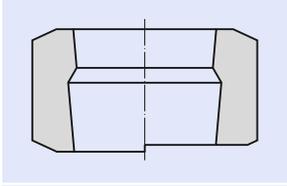
**Zweiteilige Lehringe**



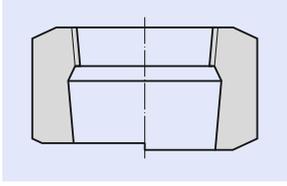
• **Lehring „I-9“**  
Der Lehring „I-9“ ist ein glatter Lehring, der den Außendurchmesser des Ventilstutzen-Gewindes am kleinen Durchmesser lehrt.



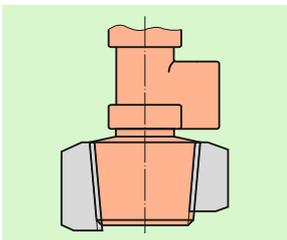
• **Lehring „I-10“**  
Der Lehring „I-10“ ist ein Gewinde-Lehring, der den Flankendurchmesser der Ventilstutzen-Gewindes am kleinen Durchmesser lehrt.



• **Lehring „I-11“**  
Der Lehring „I-11“ ist ein glatter Lehring, der den Außendurchmesser des Ventilstutzen-Gewindes am großen Durchmesser lehrt.



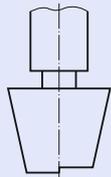
• **Lehring „I-12“**  
Der Lehring „I-12“ ist ein Gewinde-Lehring, der den Flankendurchmesser der Ventilstutzen-Gewindes am großen Durchmesser lehrt.



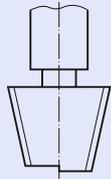
Das gelehrt Gewinde gilt als „i.O.“, wenn sich bei aufgeschobener oder geschraubter Lehre die untere Fläche des Ventilstutzens in gleicher Ebene oder zwischen den Prüfflächen der Lehre befindet.

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info**
- Allg. Info

### Prüflehren

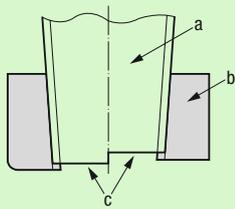


• Lehrdorn „M-1“  
Der Lehrdorn „M-1“ ist ein glatter Lehrdorn, der die Messlehre „I-1“ lehrt.



• Lehrdorn „M-2“  
Der Lehrdorn „M-2“ ist ein Gewinde-Lehrdorn, der die Messlehre „I-2“ lehrt.

### Verwendung von Prüflehren



Die Messlehre gilt als „i.O.“, wenn die innere abgestufte Fläche des Messringes sich in gleicher Ebene oder zwischen den zwei Prüfflächen des Prüfdornes befindet.

- a. Prüfdorn
- b. Mess-Lehring
- c. Prüfflächen

**5.5.5 Das Lehrsystem für Gasflaschenventilgewinde W 31,3 x 1/14 nach DIN 477-7**

Diese Norm beschreibt ein kegeliges Gewinde zum Anschluss von Ventilen an Gasflaschen. Dieses kegelige Gewinde unterscheidet sich hauptsächlich dadurch stark von anderen kegeligen Gewinden, dass das Gewindeprofil senkrecht zum Kegelmantel und nicht zur Kegelachse liegt. Das Kegelverhältnis beträgt 3:25. Die Steigung beträgt 1,814, hergeleitet 25,4 mm/14 Gang. Das Innen- und Außengewinde ist kegelig. Die Norm teilt das Lehrsystem auf in ein- und zweiteilige Lehren, wobei das zweiteilige Lehrsystem die Regelausführung ist.

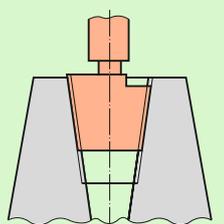
Kennzeichnung von Lehrdornen:	Kennzeichnung von Lehrhingen:
<ul style="list-style-type: none"> <li>z.B. DIN 477 – F2 - 27 – 313 Zweiteiliger Gewinde-Grenzlehrdorn (F2) mit <math>d_0 = 27,33</math> mm für die Gewindegröße W 31,3 x 1/14 keg (313)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>z.B. DIN 477 – F4 - 28 – 313 Zweiteiliger Gewinde-Grenzlehrherring (F4) mit <math>D_0 = 28,23</math> mm für die Gewindegröße W 31,3 x 1/14 keg (313)</li> </ul>

**Einteilige Lehrdorne**

	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Lehrdorn „F1“</b> Der Lehrdorn „F1“ ist ein glatter Lehrdorn, der den Kerndurchmesser des Flaschenhals-Gewindes lehrt.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Lehrdorn „F2“</b> Der Lehrdorn „F2“ ist ein Gewinde-Lehrdorn, der den Flankendurchmesser des Flaschenhals-Gewindes lehrt.</li> </ul>

**Zweiteilige Lehrdorne (Regelausführung)**

	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Lehrdorn „F1“</b> Der zweiteilige Lehrdorn „F1“ ist ein glatter Lehrdorn. Der eine Lehrdorn lehrt den Kerndurchmesser des Flaschenhals-Gewindes am kleinen Durchmesser, der andere den Kerndurchmesser am großen Durchmesser.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Lehrdorn „F2“</b> Der zweiteilige Lehrdorn „F2“ ist ein Gewinde-Lehrdorn. Der eine Lehrdorn lehrt den Flankendurchmesser des Flaschenhals-Gewindes am kleinen Durchmesser, der andere den Kerndurchmesser am großen Durchmesser.</li> </ul>



Das gelehrt Gewinde gilt als „i.O.“, wenn sich bei eingeführter Lehre die obere Fläche des Flaschenhalsgewindes in gleicher Ebene oder zwischen den Prüfflächen der Lehre befindet.

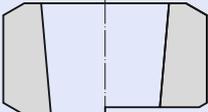
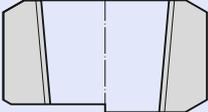
Product Finder

- M
- MJ
- MF
- UNC
- UNJC
- UNF
- UNJF
- Rp
- R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info**
- Allg. Info

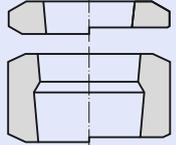
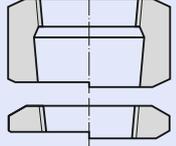
- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info**
- Allg. Info

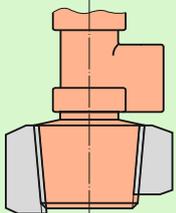
### Ventilstutzen-Gewinde

#### Einteilige Lehringe

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grenzlehring „F3“</b> Der Grenzlehring „F3“ ist ein glatter Lehring, der den Außendurchmesser des Ventilstutzen-Gewindes lehrt.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gewinde-Grenzlehring „F4“</b> Der Gewinde-Grenzlehring „F4“ ist ein Gewinde-Lehring, der den Flankendurchmesser des Ventilstutzen-Gewindes lehrt.</li> </ul>

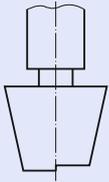
#### Zweiteilige Lehringe (Regelausführung)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grenzlehring „F3“</b> Der zweiteilige Lehring „F3“ ist ein glatter Lehring. Der eine Lehring lehrt den Außendurchmesser des Ventilstutzen-Gewindes am kleinen Durchmesser, der andere den Außendurchmesser am großen Durchmesser.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gewinde-Grenzlehring „F4“</b> Der zweiteilige Lehring „F4“ ist ein Gewinde-Lehring. Der eine Lehring lehrt den Flankendurchmesser der Ventilstutzen-Gewindes am kleinen Durchmesser, der andere den Flankendurchmesser am großen Durchmesser.</li> </ul>

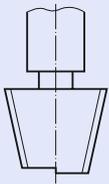


Das gelehrte Gewinde gilt als „i.O.“, wenn sich bei aufgeschobener oder geschraubter Lehre die untere Fläche des Ventilstutzens in gleicher Ebene oder zwischen den Prüfflächen der Lehre befindet.

**Prüflehren**

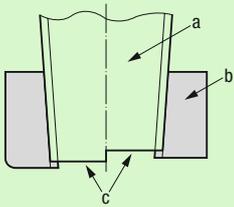


• **Prüfdorn „M1“**  
 Der Prüfdorn „M1“ ist ein glatter Lehdorn, der die Lehrringe „F3“ lehrt.  
 Kennzeichnung: z.B. Dorn DIN 477 – M1 – 313



• **Prüfdorn „M2“**  
 Der Prüfdorn „M2“ ist ein Gewinde-Lehdorn, der die Gewinde-Lehringe „F4“ lehrt.  
 Kennzeichnung: z.B. Dorn DIN 477 – M2 – 313

**Verwendung von Prüflehren**



Die Messlehre gilt als „i.O.“, wenn die innere abgestufte Fläche des Messringes sich in gleicher Ebene oder zwischen den zwei Prüfflächen des Prüfdornes befindet.

- a. Prüfdorn
- b. Lehring
- c. Prüfflächen

- Product Finder
- M
- MJ
- MF
- UNC
- UNJC
- UNF
- UNJF
- G
- Rp
- R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F
- Rd
- Glatt
- Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

### 5.5.6 Das Lehrensystem für Metrisches kegeliges Außengewinde mit zugehörigem zylindrischen Innengewinde nach DIN 158-2

Metrische kegelige Außengewinde nach dieser Norm werden für selbstdichtende Verbindungen angewendet, wie sie z.B. an Verschluss-Schrauben, Einschraubstützen und Schmiernippeln vorkommen. Dieses Gewinde kann überall dort eingesetzt werden, wo eine zylindrische Gewindeverbindung mit Dichtring aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nachteilig ist.

Für das Metrische kegelige Außengewinde sind die Varianten Regelausführung und Kurzausführung festgelegt, welche mit einem zylindrischen Innengewinde Toleranzklasse 4H für den Flankendurchmesser und 5H für den Kerndurchmesser nach DIN ISO 965-1 gepaart werden.

#### Lehrung des kegeligen Außengewindes



#### Zylindrischer Gewinde-Grenzlehrring

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der zylindrischen Gewinde-Grenzlehrring lehrt das kegelige Außengewinde in der Prüfebene.</li> <li>• Gelehrt wird der Flankendurchmesser zusammen mit dem Kerndurchmesser in der Prüfebene.</li> <li>• Da das Lehrgewinde zylindrisch ist, können Abweichungen im Kegel das Prüfergebnis kaum beeinflussen.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das kegelige Außengewinde schließt mit der Toleranzstufe ab.</li> <li>• Das Gewinde ist am Größtmaß.</li> </ul>

#### Prüflehre für den zylindrischen Gewinde-Grenzlehrring



#### Kegeliger Gewinde-Prüfdorn

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der kegelige Gewinde-Prüfdorn prüft den zylindrischen Gewinde-Grenzlehrring.</li> </ul>
--	--

#### Lehrung des kegeligen Außengewindes

Auf der Stirnseite des Gewinde-Prüfdornes ist eine Strichmarke angebracht. Eine mit dieser übereinstimmende Strichmarke an der Stirnfläche des Gewinde-Grenzlehrringes ist vom Anwender bei der Abnahme oder vor der Erstanwendung anzubringen.

Der zylindrische Gewinde-Grenzlehrring wird mit dem dazugehörigen kegeligen Prüfdorn auf Abnutzung geprüft. Der Gewinde-Grenzlehrring gilt als abgenutzt, wenn der kegelige Gewinde-Prüfdorn sich mit mehr als einer 1/4 Umdrehung = P/4 über die Strichmarke des Gewinde-Grenzlehrringes einschrauben lässt.

#### Lehrung des zylindrischen Innengewindes

Das zylindrische Innengewinde wird aus wirtschaftlichen Gründen mit einem zylindrischen Gewinde-Lehrdorn nach DIN ISO 1502 gelehrt. Die Lehrung mit kegeligen Gewinde-Lehrdornen ist zu vereinbaren.

## 6. Messen von Gewinden und Gewindelehren

### 6.1 Messunsicherheit

#### Begriffsdefinition:

Die Messunsicherheit stellt den Wertebereich dar, innerhalb dessen der wahre Wert der Messgröße liegt.

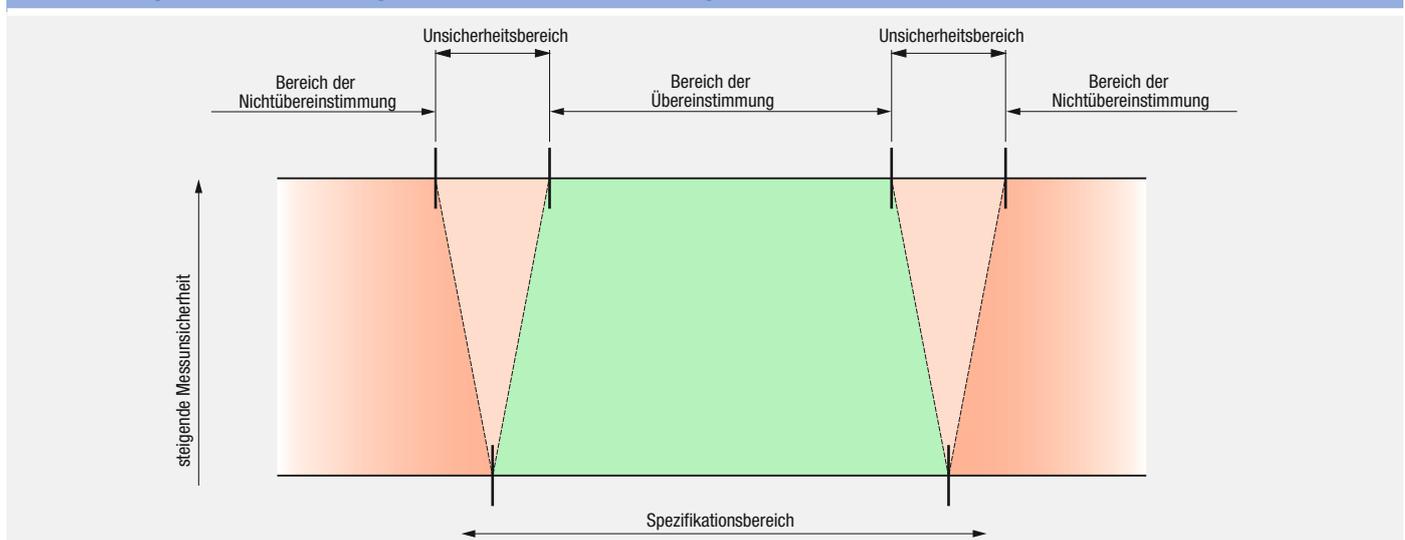
#### 6.1.1 Spezifikation

Ein Messergebnis wird mit Soll-Messgrößen verglichen. Dadurch wird die Entscheidung, ob eine Übereinstimmung mit den festgelegten Soll-Messgrößen (Spezifikationen) besteht, getroffen.

Für die Aussage der Übereinstimmung werden drei Bereiche definiert:

- der Bereich der Übereinstimmung
- der Bereich der Nichtübereinstimmung
- der Unsicherheitsbereich

#### Einschränkung der Übereinstimmung durch messunsicherheitsbedingte Grenzen



#### 6.1.2 Theorie zur Ermittlung der Messunsicherheit

Aus der vorhergehenden Abbildung erkennt man, dass die z.B. gegebene Toleranz durch die Messunsicherheit eingeschränkt wird. Beispielsweise kann es im Bereich der Gewindelehrenfertigung bei kleinen Toleranzen (4-6  $\mu\text{m}$ ) schnell zu Schwierigkeiten bei der Einhaltung der Spezifikationen kommen. Bei der Fertigung von Gewindelehren bedeutet dies eine Einschränkung der tatsächlich zu nutzenden Toleranzen um die Messunsicherheit.

Die Messunsicherheit nimmt somit eine zentrale Rolle in der Fertigung und Abnahmeprüfung von Produkten ein. Die Messunsicherheit muss bewertet und abgeschätzt werden können. Ein Verfahren dazu bietet die Ermittlung der Messunsicherheit nach GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement). Es liefert ein konsistentes, schrittweise abarbeitbares Verfahren zur Bewertung und Angabe der Messunsicherheit.

Zu den allgemeingültigen Regeln nach GUM gibt es spezielle Regelwerte für Kalibrierlaboratorien wie die Schrift „Angabe der Messunsicherheit beim Kalibrieren“ – DKD-3 des Deutschen Kalibrierdienstes, welche eine Übersetzung der Publikation EAL-R2, Ed. 1 Apr. 97 „Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration“ ist.

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

Eine Messgröße ist von vielen Einflussgrößen abhängig:



Die Summe aller Einflussgrößen ist die Messunsicherheit.

In der Praxis können die Einflussgrößen über Messreihen mit wechselnden Eingangsgrößen bestimmt werden. Dabei gilt: Die best geschätzte Messgröße ist immer der arithmetische Mittelwert  $\bar{m}$  aus den Einzelmessgrößen  $m_i$ .

$$\bar{m} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n m_i \quad [1]$$

Die Standardmessunsicherheit ergibt sich aus der Häufigkeitsverteilung der Einzelmessgrößen einer Messreihe. Diese Häufigkeitsverteilung wird durch die Varianz der Messgrößen geschätzt.

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (m_i - \bar{m})^2 \quad [2]$$

Die Quadratwurzel dieses Wertes ist die Standardabweichung der Einzelmessung. Die Varianz  $s^2$  für das arithmetische Mittel einer Messreihe wäre dann:

$$s^2(\bar{m}) = \frac{s^2(m)}{n-1} \quad [3]$$

Die Standardmessunsicherheit  $u$  ist die Standardabweichung  $s(\bar{m})$  des Mittelwertes aus der Einzelmessreihe (Quadratwurzel aus [3]).

$$u(\bar{m}) = s(\bar{m})$$

Die Gesamtmessunsicherheit setzt sich nun aus der Quadratwurzel der Summe der Quadrate der einzelnen Standardmessunsicherheiten zusammen.

$$u^2(y) = \sum_{i=1}^n [c_i^2 u^2(m_i)]$$

$c_i$  ist der so genannte Sensitivitätskoeffizient, er dient als Faktor für die unterschiedliche Gewichtung der Einflussgrößen. Die Gewichtung kann aus Modellrechnungen, als Schätzwert oder aus einem Datenblatt eines Messmittelherstellers entnommen werden.

Die Angabe der Messunsicherheit  $u$  erfolgt in vielen Fällen als so genannte erweiterte Messunsicherheit  $u_2$ , d.h., die Messunsicherheit wird um den Faktor  $k = 2$  erweitert

$$u_2 = k \cdot u$$

$k = 2$  bewirkt, dass die Bandbreite der Messunsicherheit mit einer höheren Wahrscheinlichkeit den wahren Wert beinhaltet (Überdeckungswahrscheinlichkeit ca. 95%).

### 6.1.3 Angabe der Messunsicherheit

Ein Kalibrierschein muss die Anforderungen des Dokumentes **DKD-5** (EAL-R1) erfüllen. Der Kalibrierschein muss u.a. generelle Angaben zur Rückführung der Messergebnisse und die damit verbundene Messunsicherheit enthalten.

In DKD-5 heißt es ausdrücklich, dass die Bewertung der Messergebnisse unter Einschluss der Messunsicherheit zu erfolgen hat (siehe auch Abbildung in **Kapitel 6.1.1**, Seite 81).

#### Beispiel:

„Die Messwerte liegen unter den vorgenannten Mess- und Umgebungsbedingungen und unter Berücksichtigung der Messunsicherheit innerhalb der DIN 103-9 vorgegebenen Toleranzen für die Lehrenmaße.“

Dies bedeutet, die Toleranzgrenzen können durchaus durch die Messunsicherheit erweitert werden. Eine entsprechende Vereinbarung ist mit dem Abnehmer und dem Partner zu treffen, welcher die Messung durchführt (siehe DIN EN ISO 14253-1).

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die genannte Vorgehensweise bis zu einem Verhältnis Toleranz zu Messunsicherheit (3:1) in der Praxis aus fertigungs- und messtechnischen Gründen oft unumgänglich ist.

### 6.1.4 Messunsicherheit am Beispiel einer Außengewindekalibrierung

Die Messung des Flankendurchmessers  $d_2$  am Außengewinde wird, wie in **Kapitel 6.2** (Seite 85) erläutert, durchgeführt:

$$d_2 = M - d_D \cdot \left(1 + \frac{1}{\sin \beta}\right) + \frac{1}{2} \cdot P \cdot \cotan \beta + u_i$$

$M$  = Prüfmaß

$d_D$  = Drahtdurchmesser

Es werden folgende Eingangsgrößen  $u_i$  zur Bestimmung der Messunsicherheit herangezogen:

$u_M$  = Standardunsicherheit der gemessenen Länge (Prüfmaß)

$u_D$  = Standardunsicherheit des kalibrierten Wertes des Messdrahtes

$u_K$  = Unsicherheit der Messkraft

$u_a$  = Standardunsicherheit des Gewindeflankenwinkels

$u_p$  = Standardunsicherheit der Steigungsmessung

$u_f$  = Formabweichungen des Gewinde-Lehrdornes

Die Fehlereinflüsse für den Flankendurchmesser  $d_2$  ergeben sich aus der partiellen Ableitung der vorhergehenden Formel.

Standardunsicherheit für das gemessene Prüfmaß:

$$u_M = \delta(\Delta M)$$

Fehler infolge von Abweichungen der Messdrähte vom Sollwert, mit welchem die Prüfmaßformel berechnet wird:

$$u_{dD} = \delta(\Delta d_D)$$

Dies bedeutet, dass jede Abweichung des Drahtdurchmessers bei metrischen Gewinden mit 60° Gewindepilwinkel mit dem Faktor 3 als Fehler in das Messergebnis einfließt:

$$\Delta d_{2dD} = - \left(1 + \frac{1}{\sin \beta}\right) \cdot \Delta d_D = - 3 \Delta d_D$$

Fehler infolge einer Gewindepilwinkel-Abweichung:

$$u_2 \beta = \delta(\beta)$$

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info**
- Allg. Info

Würde man den idealen Messdrahtdurchmesser wählen, so würde dieser im Flankendurchmesser an der Stelle anliegen, wo die Lückenweite des Gewindeprofils der halben Sollteilung (Zahnbreite) entspricht:

$$\Delta d_2 \beta = \frac{(P/2 - d_D \cdot \cos \beta) \cdot \Delta \beta}{\sin^2 \beta}$$

Dann wäre:

$$\Delta d_2 \beta = 0$$

Damit ergibt sich der ideale Drahtdurchmesser mit:

$$d_{D0} = \frac{P}{2 \cdot \cos \beta}$$

Der Einfluss der Winkelabweichung auf den Flankendurchmesser wird um so größer, je mehr der Draht vom Idealdraht abweicht. Je steiler die Gewindeprofilwinkel werden, um so wichtiger ist es, mit nahezu idealen Messdrähten zu messen:

Für  $\beta = 30^\circ$   $\Delta d_2 \beta = 0,504 \cdot (d_D - d_{D0}) \cdot \Delta \beta$

Für  $\beta = 15^\circ$   $\Delta d_2 \beta = 2,097 \cdot (d_D - d_{D0}) \cdot \Delta \beta$

### Praktisches Beispiel:

Es soll ein Gewinde-Gutlehndorn M 24 x 1,5 - 6H kalibriert werden.

Flankendurchmesser  $d_2$ : 23,0380 ± 5,5 µm  
 Kalibrierdorn: 50,000 mm  
 Drahtdurchmesser  $d_D$ : 0,895 mm  
 Messkraft: 2 N

Das Unsicherheitsbudget würde wie folgt ermittelt:

Größe	unsicherer Messwert	Standard-Abweichung	Empfindlichkeitskoeffizient $c_i$	Unsicherheitsbetrag $u_i(y)$
$u_M$	50,001	0,4 µm	1	0,4 µm
$d_D$	0,895	0,2 µm	3	0,6 µm
$u_K$	2N	0,1 µm	1	0,1 µm
$u_a$	29,8°	1,3'	0,35 µm / rad	0,0001
$u_P$	1,5	0,5 µm	0,866	0,433 µm
$u_F$	0	0,2 µm	1	0,2 µm
$u_{d2}$	23,0350			0,870 µm

Die erweiterte Messunsicherheit wäre dann:

$$u_2 = k \cdot u_{(d2)} = 2 \cdot 0,870 \mu\text{m} = 1,74 \mu\text{m}$$

Damit liegt der wahre Messwert des Flankendurchmessers im Bereich 23,0380 ± 1,74 µm.

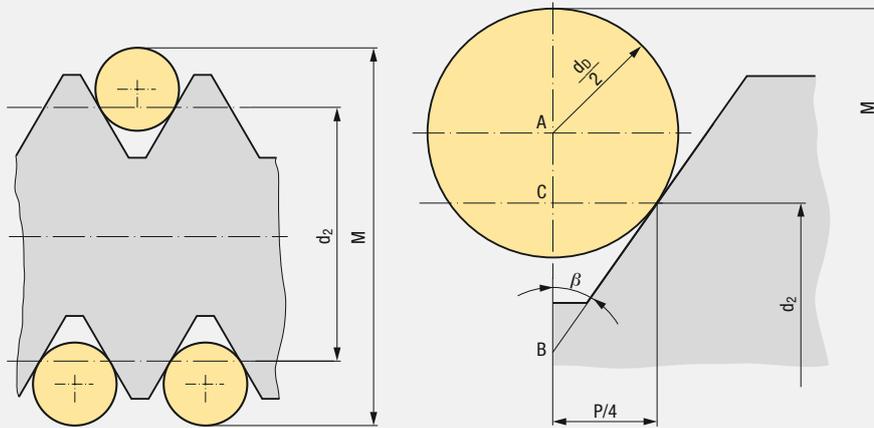
Eine genaue Anleitung des Verfahrens mit Beispielen zur Bestimmung der Messunsicherheit bei Gewindelehren finden Sie in der Publikation **EA-10/10**.

## 6.2 Flankendurchmesser am Außengewinde (Drei-Draht-Methode)

### 6.2.1 Grundlagen zur Drei-Draht-Methode

Ein Außengewinde (Gewinde-Lehrdorn) wird am häufigsten zwischen flachen Tastern mit drei Drähten als Tastelement gemessen. Ist der Zylindermantel zur Messachse exakt senkrecht ausgerichtet, können zwei Messdrähte verwendet werden.

#### Kalibrierung eines Außengewindes mit drei Messdrähten:



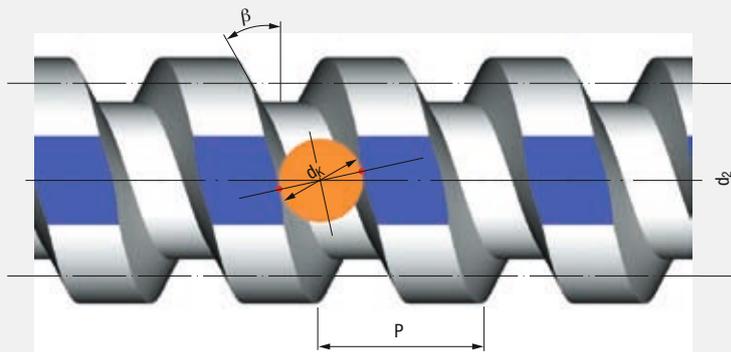
Der Flankendurchmesser  $d_2$  nach obenstehender Abbildung wäre wie folgt herzuleiten:

Berechnungsformel des Flankendurchmessers:

$$d_2 = M - d_0 - 2AB + 2BC = M - d_0 \cdot \left(1 + \frac{1}{\sin \beta}\right) + \frac{1}{2} \cdot P \cdot \cotan \beta$$

Die in der Formel angenommenen Verhältnisse beziehen sich auf den Axialschnitt des Gewindes. Es wird angenommen, dass der Messdraht an zwei gegenüberliegenden Punkten im Axialschnitt in der Gewindeflanke anliegt. Im realen Gewinde liegt der Messdraht unter dem Steigungswinkel, aber vor und hinter dem Axialschnitt an.

#### Anlageverhältnisse Messdraht:



Somit muss in der Formel zur Berechnung des Flankendurchmessers dieser Fehler korrigiert werden. Man spricht hier von der Messdrahtanlagenkorrektur. In einer Näherungsformel lässt sich die Anlagenkorrektur bestimmen:

Berechnungsformel der Anlagenkorrektur:

$$A = \frac{d_0 \cdot P^2 \cdot \cos \beta \cdot \cotan \beta}{2 \pi^2 \cdot d_2^2}$$

Product  
Finder

M

M/J

MF

UNC

UNJC

UNF

UNJF

G

Rp

R, Rc

NPT, NPTF

BSW

Pg, MF

EG (STI)

SELF-LOCK

Tr, Tr-F

Rd

Glatt

Smooth

GT, TD

Tech. Info

Allg. Info

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

Für Messdrähte, welche nicht von den gebräuchlichen Messdrahtreihen abweichen und somit nahe dem theoretischen Flankendurchmesser liegen, reicht diese Näherung völlig aus.

Die Anlagenkorrektur ist der Berechnungsformel des Flankendurchmessers zu addieren. In Prüfmaßtabellen ist die Anlagenkorrektur bereits eingerechnet.

Wegen der Messkraft werden die Messdrähte am Gewinde abgeplattet. Dies bedeutet eine weitere Korrektur der Berechnungsformel des Flankendurchmessers. Das Prüfmaß wird um die Messdrahtabplattung kleiner.

Die Berechnungsformel der Messdrahtabplattung  $\delta_k$  ist nach Dr. Ing. Hellmuth Bochmann:

$$\delta_k = 4 \cdot 3 \sqrt{\frac{F^2 [\text{mm}]}{d_b [\text{kp}]} \cdot \mu\text{m}} \cong 4 \cdot 3 \sqrt{\frac{F^2 [\text{mm}]}{10 d_b [\text{N}]^2} \cdot \mu\text{m}}$$

Die üblichen Messkräfte  $F$  für Gewindemessungen auf Längenmessmaschinen beträgt 2 N. Bei Handmessschrauben liegen die Messkräfte zwischen 5 N und 9 N.

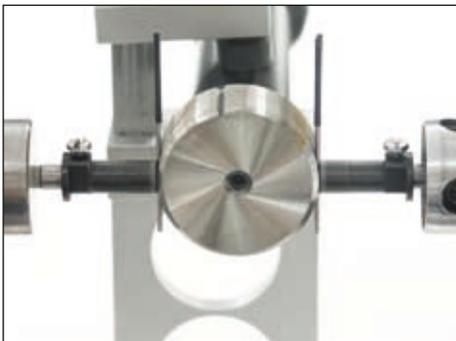
Die einzelnen Ableitungen nach den Fehlerfaktoren ergeben Fehlereinflüsse für den Flankendurchmesser (siehe [Kapitel 6.1.4](#), Seite 83).

## 6.2.2 Flankendurchmesser-Messung am Außengewinde

Die Bestimmung des Prüfmaßes für die Berechnung des Flankendurchmessers bei Außengewinden erfolgt mittels der Drei-Draht-Methode (senkrecht zur Gewindeachse) und mittels Zwei-Draht-Methode (geneigt zur Gewindeachse).

Bei der Messung mit dem Längenmessgerät nach der Drei-Draht-Methode ist wie folgt vorzugehen:

1. Gegebenenfalls Kalibrieren der Messeinrichtung.
2. Einlegen der ausgewählten Gewinde-Messdrähte in die Gewindegänge im vorderen Bereich.
3. Ermitteln des Umkehrpunktes. Dazu Gewindeachse solange parallel verschieben, bis bei Anlage sämtlicher Prüfstifte ein größtmöglicher Messwert angezeigt wird. Danach Winkellage zwischen Messrichtung des Messelementes und der Gewindeachse verändern, bis ein geringstmöglicher Abstand von Messamboss und Messspindel angezeigt wird.
4. Übernahme des am Längenmessgerät angezeigten Wertes.
5. Wiederholen der Schritte 3 und 4 für letzten Gewindengang.
6. Drehen des Kalibriergegenstandes um 90° um die Gewindeachse und Wiederholen der Schritte 2 bis 5.



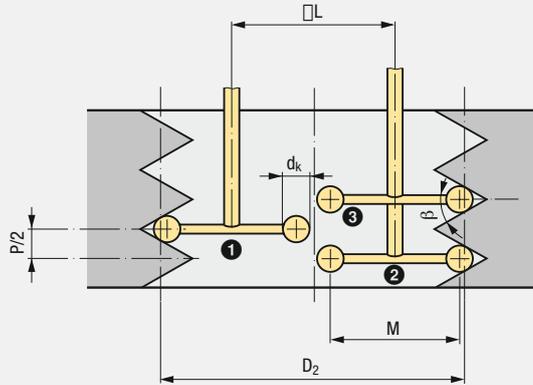
In [Kapitel 6.1.2](#) (Seite 81-82) ist die Berechnung der Messunsicherheit dargestellt.

## 6.3 Flankendurchmesser am Innengewinde (Drei-Punkt-Methode)

### 6.3.1 Grundlagen der Drei-Punkt-Methode

Das Verfahren nutzt eine doppelendige, kugelförmige Tastnadel. Die gemessene Verschiebung ist der Mittelwert zwischen Position ① bis ② und Position ② bis ③.

Werden alle drei Punkte angefahren, ist die Ausrichtung des Wälzzyinders (Gewindeachse) unerheblich. Ist die Gewindeachse exakt ausgerichtet, kann auch die Zwei-Punkt-Methode ausreichen.



Die Größe M entspricht dem Abstand der Mittelpunkte der Tastkugeln (Tasterkonstante).

Die Berechnung des Flankendurchmessers aus dem Prüfmaß, den Istparametern des Gewindes, sowie den Kugeldurchmessern erfolgt nach den angegebenen Berechnungsformeln des Flankendurchmessers und der Anlagenkorrektur, die Korrektur der Abplattung erfolgt nach der Berechnungsformel der Messdrahtabplattung (siehe [Kapitel 6.2.1](#) Seite 85).

Prüfmaß:

$$m = \Delta L + M - d_k$$

Bestimmung des Flankendurchmessers  $D_2$  am Innengewinde ohne Korrekturen:

$$D_2 = \Delta L + M + d_k \cdot \left(1 + \frac{1}{\sin \beta}\right) + \frac{1}{2} \cdot P \cdot \cotan \beta$$

### 6.3.2 Flankendurchmesser-Messung am Innengewinde

Die Bestimmung des Prüfmaßes für die Berechnung des Flankendurchmessers bei Innengewinden erfolgt mittels Drei-Punkt-Methode (senkrecht und geneigt zur Gewindeachse). Die Drei-Punkt-Methode mit senkrechter Gewindeachse wird auch als Drei-Kugel-Methode bezeichnet.

Bei der Messung mit dem Längenmessgerät ist wie folgt vorzugehen:

1. Ermitteln der Tasterkonstanten M des Messtasters am Einstellring mit bekanntem Durchmesser.
2. Messebene in der Nähe des ersten Gewindeganges einstellen.
3. Aufnehmen von drei Messwerten im Gewindegang gemäß o.a. Abbildung. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Antastungen in **einem** Achsschnitt erfolgen. Die Umkehrpunktsuche erfolgt durch Verfahren des Messtisches senkrecht zur Messrichtung.
4. Flankendurchmesser aus den drei Messwerten unter Berücksichtigung der Tasterkonstanten berechnen.
5. Schritt 3 und 4 für den gesamten Bereich des Gewindes wiederholen.
6. Drehen des Kalibriergegenstandes um 90° um die Gewindeachse und Wiederholen der Schritte 2 bis 5.

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info**
- Allg. Info

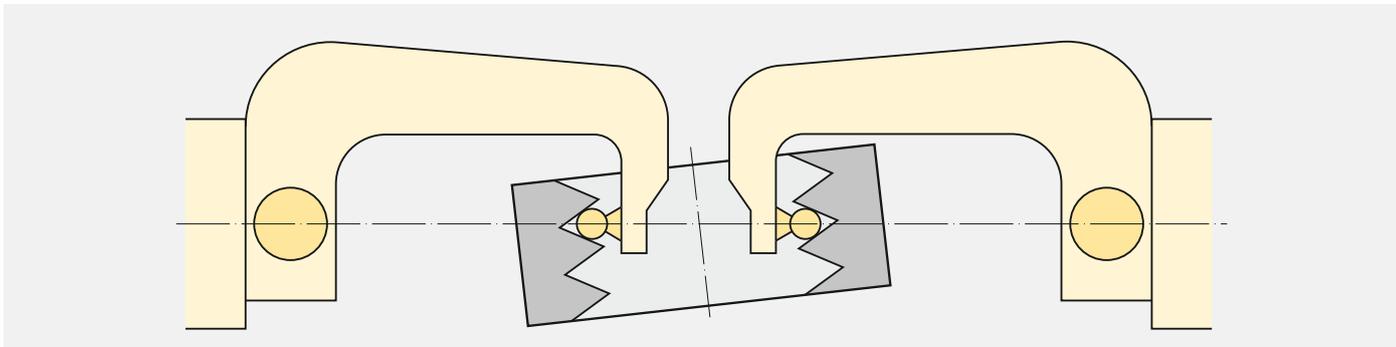
Beim Messen ist auf eine korrekte Anlage der Messkugel im Flankendurchmesser zu achten.



In [Kapitel 6.1.2](#) (Seite 81) ist die Berechnung der Messunsicherheit dargestellt.

### 6.3.3 Grundlagen der Zwei-Punkt-Methode

Das Verfahren der Zwei-Punkt-Methode, oder auch Zwei-Kugel-Methode genannt, nutzt zwei Messbügel mit je einer angebrachten Messkugel, welche beide in der Messachse liegen.



Die Messkugelanlage ist in gegenüberliegenden Gewindeflanken um die halbe Steigung versetzt. Bei dieser Messmethode ist wichtig, dass sich das zu messende Gewinde zwangsfrei zur Messrichtung einstellen kann. Der Flankendurchmesser ist durch die Suche des Umkehrpunktes (Heben und Senken) des Messtisches zu bestimmen.

Für dieses Verfahren gelten die gleichen Berechnungsformeln des Flankendurchmessers und der Anlagenkorrektur wie in [Kapitel 6.2.1](#) (Seite 85) angegeben.

## 7. Normen- und Literaturverweise

1. **DIN 1319-3 Grundlagen der Messtechnik**  
Teil 3: Auswertung von Messungen einer einzelnen Messgröße - Messunsicherheit  
DIN Deutsches Institut für Normung
2. **DIN 1319-4 Grundlagen der Messtechnik**  
Behandlung von Unsicherheiten bei der Auswertung von Messungen  
DIN Deutsches Institut für Normung
3. **DIN EN 13005 Leitfaden zur Angabe der Messunsicherheit beim Messen**  
Deutsche Übersetzung des Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)
4. **DIN 55350-13 Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik**  
Begriffe zur Genauigkeit von Ermittlungsverfahren und Ermittlungsergebnissen
5. **DKD-3 Angabe der Messunsicherheit bei Kalibrierungen**  
(Übersetzung der Publikation EAL-R2)
6. **DKD-3-E1 Angabe der Messunsicherheit bei Kalibrierungen**  
Ergänzung 1: Beispiele. (Übersetzung der Publikation EA-4/02-S1: "Supplement 1 to EAL-R2  
Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration", Examples)  
PTB Braunschweig
7. **DKD-3-E2 Angabe der Messunsicherheit bei Kalibrierungen**  
Ergänzung 2: Zusätzliche Beispiele. (Übersetzung des Abschnittes "Supplement 2, Examples"  
der Publikation EA-4/02, "Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration")  
PTB Braunschweig
8. **DKD-5 Anleitung zum Erstellen eines DKD-Kalibrierscheines**  
Deutsche Fassung der Publikation EAL-R1  
Herausgegeben von der Physikalischen-Technischen-Bundesanstalt, Braunschweig
9. **EA-10/10 Guidelines on the Determination of Pitch Diameter of Parallel Thread Gauges by Mechanical Probing**  
European Cooperation for Accreditation
10. **DIN EN ISO14253-1 Geometrische Produktspezifikation (GPS) – Prüfung von Werkstücken und Messgeräten durch Messen**  
Teil 1: Entscheidungsregeln für die Feststellung von Übereinstimmung oder Nicht-Übereinstimmung mit Spezifikationen (ISO 14253-1)
11. **ISO/TR 14253-2 Geometrische Produktspezifikation (GPS) – Prüfung von Werkstücken und Messgeräten durch Messen**  
Leitfaden zur Schätzung der Unsicherheit von GPS-Messungen bei der Kalibrierung von Messgeräten und bei der Produktprüfung
12. **„Messen von Gewinden“ W. Langsdorf**  
Springer Verlag, Berlin 1974
13. **Mordhorst 2001 Mordhorst, H.-J.: Wissensforum – Prüfmittelmanagement**  
Grützner, U.; VDI-Seminar 474501, VDI-Wissensforum GmbH Düsseldorf 2001
14. **VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 1.2 Prüfmittelüberwachung**  
Anweisung zur Überwachung von Messmitteln für geometrische Größen, Messunsicherheit  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
15. **VIM 1994 DIN Internationales Wörterbuch der Metrologie**  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
16. **International vocabulary of basic and general terms in metrology 2nd ed.**  
ISO 1993

Product Finder
M MJ
MF
UNC UNJC
UNF UNJF
G
Rp R, Rc
NPT, NPTF
BSW
Pg, MF
EG (STI) SELF-LOCK
Tr, Tr-F Rd
Glatt Smooth
GT, TD
<b>Tech. Info</b>
Allg. Info

## 8. Prüfmittelüberwachung

### 8.1 Übersicht

#### 8.1.1 Begriffsdefinitionen

##### **Prüfmittelüberwachung:**

Ausreichende Überwachung aller Messsysteme, um Vertrauen in Entscheidungen oder Maßnahmen herbeizuführen, die auf Messergebnissen beruhen.

##### **Kalibrieren:**

Kalibrieren ist das Bestimmen der Abweichung der Anzeige eines Messgerätes vom wahren Wert bzw. die Abweichung vom angegebenen Wert (Aufschrift oder Sollwert) einer Maßverkörperung.

##### **Maßverkörperung:**

Eine Maßverkörperung in der Längenmesstechnik stellt Längen bzw. Winkel durch die festen Abstände bzw. Winkel zwischen Flächen oder Linien dar. Einstellringe oder Gewinde-Einstelllehren sind Maßverkörperungen.

##### **Normal:**

Ein Normal dient der Bewertung und Weitergabe einer physikalischen Größe an andere Messmittel (z.B. Maßstab, Längenmesser, Endmaß, usw.).

#### 8.1.2 Normenverweise

##### **EN ISO 9001**

Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen

##### **DIN 32937-1**

**Prüfmittelüberwachung**

Teil 1: Längenprüftechnik

##### **VDI/VDE/DGQ 2618-1**

**Prüfanweisungen zur Prüfmittelüberwachung. Einführung,**

Beuth-Verlag, Berlin

##### **DIN 2257-1**

**Begriffe der Längenmesstechnik**

Die Prüfmittelüberwachung ist eines der wichtigsten Elemente von Qualitätsmanagementsystemen wie der ISO 9000-Familie, QS 9000, VDA 6.x, usw. Zur Sicherstellung der Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Einsatzfähigkeit aller in Entwicklung, Fertigung und Service eingesetzten Prüfmittel ist deren Überwachung und Rückführung eine unumgängliche Notwendigkeit.

Man spricht heute vom Prüfmittelmanagement, da nicht nur die Kalibrierung, sondern auch die rechtzeitige Beschaffung und Bereitstellung, die Untersuchung seiner Eignung und die Verwaltung eines Prüfmittels während des betrieblichen Einsatzes wichtige Aufgaben sind.

## 8.2 Prüfmittelmanagement

Die Aufgaben des Prüfmittelmanagements lassen sich untergliedern in

- Prüfmittelplanung
- Prüfmittelverwaltung
- Prüfmittelüberwachung

Dabei umfasst insbesondere die Prüfmittelüberwachung alle Tätigkeiten und Maßnahmen, welche

- Genauigkeit,
- Zuverlässigkeit und
- Einsatzfähigkeit

von Prüfmitteln gewährleistet.

Die internationale Norm **EN ISO 9001** fordert

- die zum Nachweis der Produktkonformität notwendigen Überwachungs- und Messmittel festzulegen,
- die Einführung von Prozessen zur Überwachung und Messung, welche sicherstellen, dass die festgelegten Spezifikationen erfüllt werden können.

Soweit es zur Sicherstellung der Spezifikationen erforderlich ist, müssen die Messmittel

- in festgelegten Abständen anhand von Messnormalen kalibriert werden.  
Die Messnormale müssen auf internationale und nationale Messnormale zurückgeführt sein (siehe **Kapitel 8.3**, Seite 92),
- bei Bedarf justiert oder nachjustiert werden,
- gekennzeichnet werden, damit der Kalibrierstatus erkennbar ist,
- gegen Verstellung gesichert werden,
- gegen Beschädigung und Verschlechterung während der Handhabung und Lagerung geschützt werden.

Hinzu kommt, dass jedes Unternehmen die Messergebnisse früherer Messungen hinsichtlich Messmittel und Produkt bewerten muss, wenn festgestellt wird, dass ein Messmittel die Anforderungen nicht mehr erfüllt. Aufzeichnungen über Kalibrierergebnisse müssen geführt werden.

EMUGE bietet die unabhängige Kalibrierung von Messmitteln als Dienstleistung durch den Kooperationspartner **DECOM UGK GmbH** an. DECOM UGK GmbH ist DKD-Kalibrierstelle für Gewinde und weitere geometrische Größen (siehe **Kapitel 8.3**, Seite 92).

Um eine einfache Möglichkeit des Prüfmittelmanagementsystems zu bieten, hat EMUGE die Software „**KALIMERO**“ als Kundenservice-Software und die Web-Anwendung „**KalimeroNet**“ zur angebotenen Kalibrierdienstleistung entwickelt. Weitere Informationen zu „KALIMERO“ bzw. „KalimeroNet“ und der Kalibrierdienstleistung sind im Internet unter [www.decom-ugk.de](http://www.decom-ugk.de) bzw. [www.emuge.de](http://www.emuge.de) zu finden.

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info**
- Allg. Info

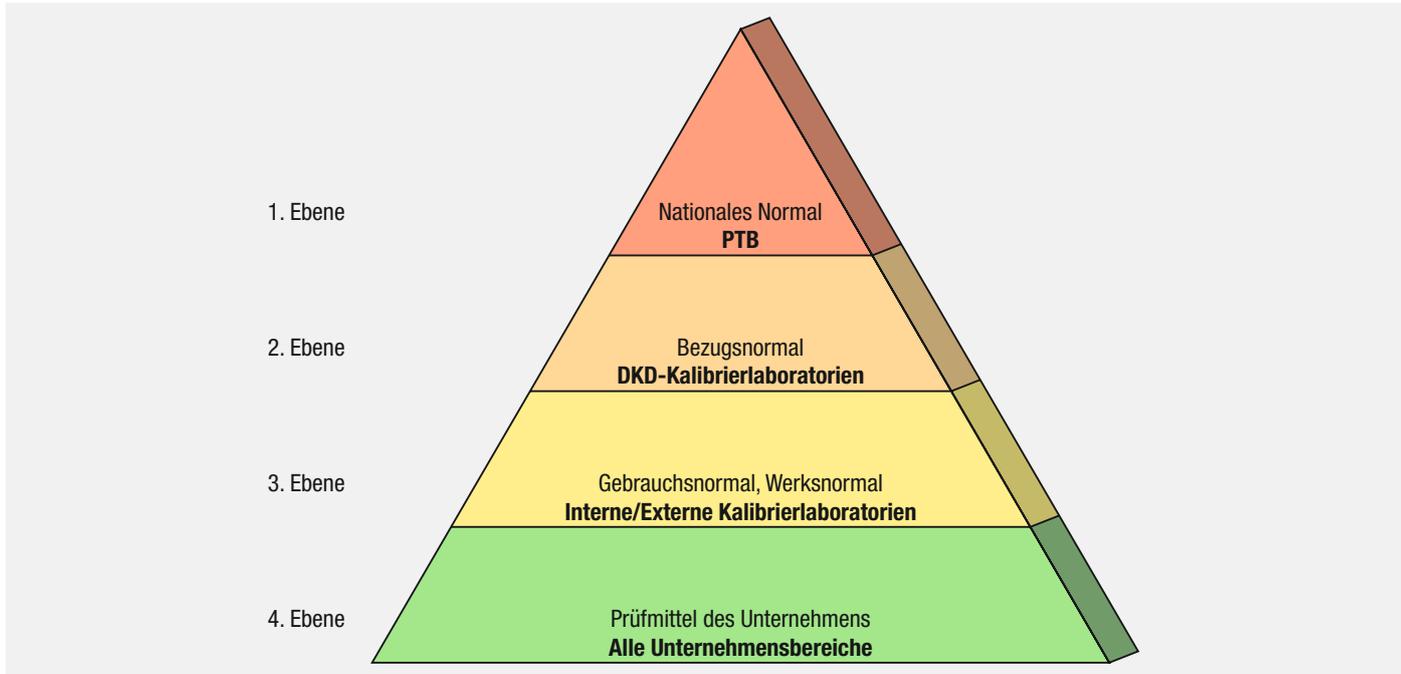
## 8.3 Rückführbarkeit von Prüfergebnissen

Unter Rückführbarkeit versteht man den Vergleich eines Messwertes mit dem nationalen Normal für die betreffende Messgröße über einen oder mehrere Schritte. Bei jedem Schritt wird ein Messgerät mit einem Normal verglichen, dessen Messabweichung zuvor durch Kalibrierung mit einem höherrangigen Normal ermittelt wurde. Die Werte für die Messunsicherheit nehmen dabei innerhalb der Kalibrierhierarchie von oben nach unten zu.

Jedes Messgerät oder Normal sollte unter Beachtung der Anforderung an die Messunsicherheit in regelmäßigen Abständen mit Normalen einer höheren Hierarchieebene kalibriert werden. Als Richtwert kann für das höherrangige Normal  $\frac{1}{3}$  der Unsicherheit des nachfolgenden Normalen dienen.

### 8.3.1 National

Die Hierarchie der Kalibrierung kann national wie folgt dargestellt werden:



#### 1. Ebene PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) Nationales Normal

Die PTB ist die technische Oberbehörde für das Messwesen in Deutschland. Sie entwickelt und bewahrt die nationalen Normale zur Darstellung der SI-Einheiten (System International) und sichert durch Zusammenarbeit mit Staatsinstitutionen anderer Länder die Vergleichbarkeit im internationalen Rahmen. Ihre Aufgabe ist außerdem die Weitergabe der nationalen Normale und gesetzlichen Einheiten an Benutzer aus Wissenschaft, Behörden und Industrie.

[Für Bezugsnormale wird ein PTB-Kalibrierschein erstellt.](#)

#### 2. Ebene DKD-Kalibrierlaboratorien (Deutscher Kalibrierdienst) Bezugsnormal

DKD-Kalibrierlaboratorien zeichnen sich dadurch aus, dass sie von der PTB nach festgelegten Kriterien akkreditiert und überwacht werden und somit einen PTB-Kalibrierschein vorweisen können. Sie sind verantwortlich für die Sicherung der metrologischen Infrastruktur im industriellen Messwesen und verpflichten sich, ihre Tätigkeit unparteiisch auszuüben.

[Für die Kalibrierung von Gebrauchs- oder Werksnormalen wird ein DKD-Kalibrierschein ausgestellt.](#)

**3. Ebene Interne/Externe Kalibrierlaboratorien**

Gebrauchsnormal, Werksnormal

Das interne/externe Kalibrierlabor überwacht die eingesetzten Prüfmittel des Unternehmens mittels eines Gebrauchs- oder Werksnormals (Prüfmittelüberwachung). Die Überwachung des Gebrauchs- oder Werksnormals erfolgt durch Vergleich mit dem Bezugsnormal des Unternehmens oder gegebenenfalls direkt mit dem Bezugsnormal des DKD-Kalibrierlabors.

Für die Kalibrierung von Prüfmitteln wird ein Werkskalibrierschein ausgestellt und/oder ein Kalibrierzeichen am Prüfmittel angebracht.

**4. Ebene Alle Unternehmensbereiche**

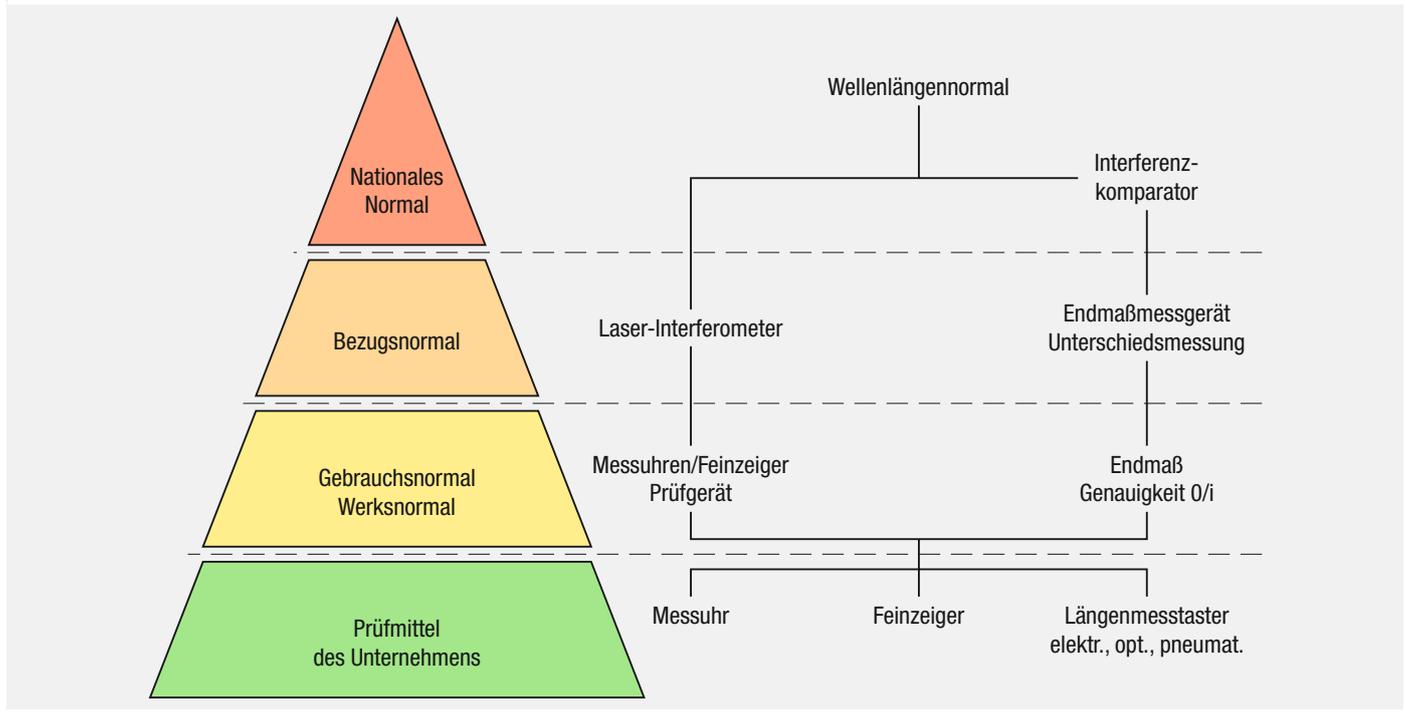
Prüfmittel des Unternehmens

Die Mitarbeiter, die für Messungen und Prüfungen im Rahmen von Qualitätssicherungsmaßnahmen zuständig sind, nutzen hierfür Prüfmittel, die mit Kalibrierzeichen versehen sind, um die Rückführbarkeit ihrer Messergebnisse gewährleisten zu können.

Product Finder

- M, MJ
- MF
- UNC, UNJC
- UNF, UNJF
- Rp, R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F, Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info**
- Allg. Info

**Beispiel: Ebenen der Kalibrierhierarchie für Längenmessgeräte (Quelle: PTB)**



**8.3.2 International**

Die internationale gegenseitige Anerkennung von Kalibrierscheinen und Prüfberichten beruht auf einer Harmonisierung der Akkreditierungskriterien und -verfahrensweisen, auf einem Programm von Ringvergleichen, sowie auf gegenseitigen Evaluierungsbesuchen der Unterzeichner eines multilateralen Abkommens innerhalb Europas und bilateraler Übereinkommen weltweit.

Die Unterzeichner des europaweiten multilateralen Abkommens findet man im Internet unter

[www.european-accreditation.org](http://www.european-accreditation.org) oder [www.dkd.ptb.de/de/\\_akkreditierung\\_k5.htm](http://www.dkd.ptb.de/de/_akkreditierung_k5.htm).

Die gemeinsamen Kriterien orientieren sich an den europäischen Normen für Kalibrier- und Prüflaboratorien, sowie für deren Begutachtung und Akkreditierung (EN ISO/IEC 17025 und Serie EN 45 000) bzw. entsprechenden ISO/IEC Guides.

Die Schaffung eines weltweiten Netzes von Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung von Kalibrier- und Prüfzertifikaten akkreditierter Laboratorien ist das Hauptziel der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). Dieses Netz soll insbesondere die Akzeptanz dieser Zertifikate durch Mitgliedsländer der Welthandelsorganisation (WTO) im Rahmen der Vereinbarung über den Abbau technischer Handelshemmnisse (TBT Agreement) fördern.

Der DKD ist europaweit Mitglied in der European Cooperation for Accreditation (EA) und weltweit Unterzeichner des „ILAC Mutual Recognition Arrangement“ zur gegenseitigen Anerkennung von Kalibrierscheinen und Prüfberichten, das inzwischen von 38 Akkreditierungsstellen unterzeichnet ist.

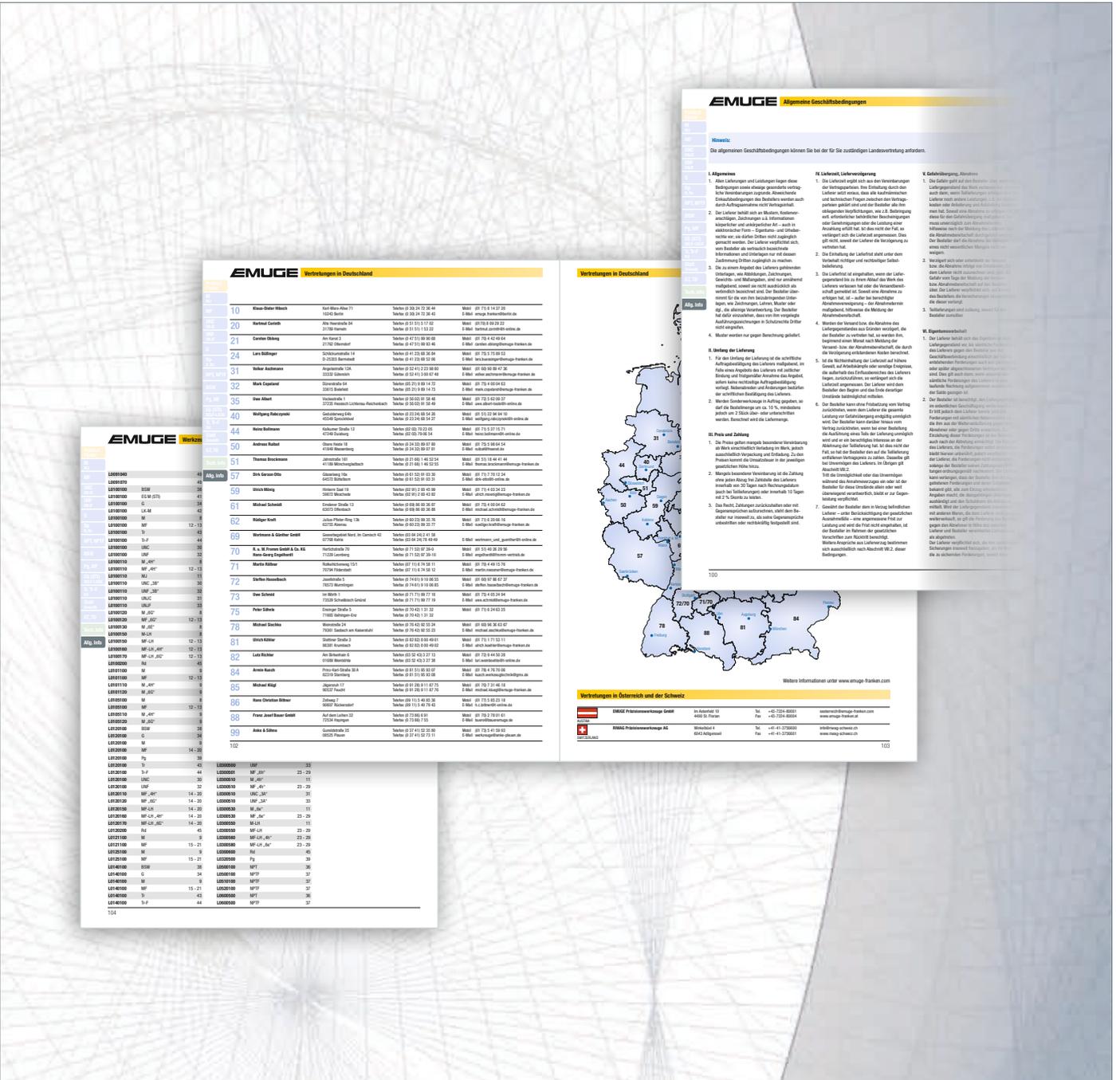
Eine Liste der Unterzeichner findet man im Internet unter [www.ilac.org](http://www.ilac.org).

Product Finder
M MJ
MF
UNC UNJC
UNF UNJF
G
Rp R, Rc
NPT, NPTF
BSW
Pg, MF
EG (STI) SELF-LOCK
Tr, Tr-F Rd
Glatt Smooth
GT, TD
Tech. Info
Allg. Info



Tiefenlehren

Maschinenlehren



**EMUGE Vertretungen in Deutschland**

EMUGE-Code	Name	Adresse	Telefon	Fax	E-Mail
10	Klaus-Dieter Blass	Acht Eden 71 12475 Tarp	Telefon 03 24 24 12 36 44 Telefax 03 24 24 12 36 43		E-Mail: kdb@kdb-technik.de
20	Harald Grottel	Am Heuboden 34 37109 Verden	Telefon 05 51 51 51 22 Telefax 05 51 51 51 23		E-Mail: harald.grottel@emuge-traden.de
21	Gerhard Ohling	Am Kanal 7 21702 Osterndorf	Telefon 04 73 23 88 88 Telefax 04 73 23 88 89		E-Mail: g.ohling@emuge-traden.de
24	Leo Böllger	Schuldenstraße 14 82025 Starnberg	Telefon 08 9 25 22 22 22 Telefax 08 9 25 22 22 23		E-Mail: leo.boellger@emuge-traden.de
31	Volker Ackermann	Angewandte 134 70372 Stuttgart	Telefon 07 14 41 22 22 22 Telefax 07 14 41 22 22 23		E-Mail: volker.ackermann@emuge-traden.de
32	Mark Cohnradt	Strobenstraße 14 52074 Sankt Augustin	Telefon 02 21 48 14 12 Telefax 02 21 48 14 13		E-Mail: mark.cohnradt@emuge-traden.de
36	Wolfgang Reber	Ursulastraße 1 71274 Ludwigsburg	Telefon 05 31 22 22 22 22 Telefax 05 31 22 22 22 23		E-Mail: wolfgang.reber@emuge-traden.de
40	Wolfgang Reber	Geiselweg 10 45548 Speerfeld	Telefon 02 34 24 12 36 44 Telefax 02 34 24 12 36 43		E-Mail: wolfgang.reber@emuge-traden.de
44	Hans-Joachim	Waldweg 12 42699 Solingen	Telefon 02 12 22 22 22 22 Telefax 02 12 22 22 22 23		E-Mail: hans-joachim@emuge-traden.de
50	Thomas Bruckmann	Waldweg 12 42699 Solingen	Telefon 02 12 22 22 22 22 Telefax 02 12 22 22 22 23		E-Mail: thomas.bruckmann@emuge-traden.de
51	Thomas Bruckmann	Johannesstraße 101 41074 Mönchengladbach	Telefon 02 16 81 48 25 24 Telefax 02 16 81 48 25 25		E-Mail: thomas.bruckmann@emuge-traden.de
57	Dirk Gersen Otto	Obere Straße 10 44702 Hamm	Telefon 02 31 22 22 22 22 Telefax 02 31 22 22 22 23		E-Mail: dirk.gersen@emuge-traden.de
59	Ulrich Wang	Immergut 14 58587 Hagen	Telefon 09 12 22 22 22 22 Telefax 09 12 22 22 22 23		E-Mail: ulrich.wang@emuge-traden.de
61	Michael Schmidt	Frankfurter Straße 19 52074 Sankt Augustin	Telefon 02 21 48 14 12 Telefax 02 21 48 14 13		E-Mail: michael.schmidt@emuge-traden.de
62	Ralfger Koch	Waldweg 12 42699 Solingen	Telefon 02 12 22 22 22 22 Telefax 02 12 22 22 22 23		E-Mail: ralfger.koch@emuge-traden.de
69	Werner & Günther Grottel	Großengrundstück Nord, Im Grottel 41 87718 Biberach	Telefon 07 14 41 22 22 22 Telefax 07 14 41 22 22 23		E-Mail: werner.grottel@emuge-traden.de
70	R. & M. Thurner GmbH & Co. KG Wald-Edel-Engelhardt	Hindenburgstraße 10 71229 Stuttgart	Telefon 07 14 41 22 22 22 Telefax 07 14 41 22 22 23		E-Mail: rthurner@emuge-traden.de
71	Armin Schmitt	Reichensacker 157 42699 Solingen	Telefon 02 12 22 22 22 22 Telefax 02 12 22 22 22 23		E-Mail: armin.schmitt@emuge-traden.de
72	Silberbach	Waldweg 12 42699 Solingen	Telefon 02 12 22 22 22 22 Telefax 02 12 22 22 22 23		E-Mail: silberbach@emuge-traden.de
73	Uwe Schmidt	Waldweg 12 42699 Solingen	Telefon 02 12 22 22 22 22 Telefax 02 12 22 22 22 23		E-Mail: uwe.schmidt@emuge-traden.de
75	Peter Scharf	Immergut 14 58587 Hagen	Telefon 09 12 22 22 22 22 Telefax 09 12 22 22 22 23		E-Mail: peter.scharf@emuge-traden.de
78	Michael Stucke	Waldweg 12 42699 Solingen	Telefon 02 12 22 22 22 22 Telefax 02 12 22 22 22 23		E-Mail: michael.stucke@emuge-traden.de
81	Ulrich Köhler	Strobenstraße 14 52074 Sankt Augustin	Telefon 02 21 48 14 12 Telefax 02 21 48 14 13		E-Mail: ulrich.koehler@emuge-traden.de
82	Ulrich Köhler	Am Heuboden 34 37109 Verden	Telefon 05 51 51 51 22 Telefax 05 51 51 51 23		E-Mail: ulrich.koehler@emuge-traden.de
84	Armin Koch	Frankfurter Straße 19 52074 Sankt Augustin	Telefon 02 21 48 14 12 Telefax 02 21 48 14 13		E-Mail: armin.koch@emuge-traden.de
85	Michael Hilg	Obere Straße 10 44702 Hamm	Telefon 02 31 22 22 22 22 Telefax 02 31 22 22 22 23		E-Mail: michael.hilg@emuge-traden.de
86	Hans Christian Bittner	Zöllner 7 46053 Bielefeld	Telefon 05 11 41 22 22 22 Telefax 05 11 41 22 22 23		E-Mail: hans.christian.bittner@emuge-traden.de
88	Fritz Josef Bauer GmbH	Auf der Lohsen 12 72076 Heppenheim	Telefon 07 14 41 22 22 22 Telefax 07 14 41 22 22 23		E-Mail: fritz.josef.bauer@emuge-traden.de
99	André & Sibone	Gumboldt 15 60529 Frankfurt	Telefon 06 9 25 22 22 22 Telefax 06 9 25 22 22 23		E-Mail: andre@sibone.com

**EMUGE Allgemeine Geschäftsbedingungen**

**Minuten:**  
Die allgemeinen Geschäftsbedingungen können Sie bei der für Sie zuständigen Landesvertretung erfragen.

**1. Allgemeines**  
1. Alle Lieferungen und Leistungen liegen diese Bedingungen unterliegen. Die Bedingungen sind für den Lieferanten und den Empfänger verbindlich. Die Bedingungen sind Bestandteil des Kaufvertrages und gelten auch dann, wenn der Lieferant die Bedingungen nicht ausdrücklich in den Kaufvertragsunterlagen festlegt. Die Bedingungen sind Bestandteil des Kaufvertrages und gelten auch dann, wenn der Lieferant die Bedingungen nicht ausdrücklich in den Kaufvertragsunterlagen festlegt. Die Bedingungen sind Bestandteil des Kaufvertrages und gelten auch dann, wenn der Lieferant die Bedingungen nicht ausdrücklich in den Kaufvertragsunterlagen festlegt.

**2. Lieferort, Lieferverpflichtung**  
2. Die Lieferort ist der Ort, an dem der Lieferant die Lieferung zu leisten hat. Der Lieferant ist verpflichtet, die Lieferung zum vereinbarten Zeitpunkt und zum vereinbarten Ort zu leisten. Der Lieferant ist verpflichtet, die Lieferung zum vereinbarten Zeitpunkt und zum vereinbarten Ort zu leisten.

**3. Haftung**  
3. Der Lieferant haftet für die Lieferung. Der Lieferant ist verpflichtet, die Lieferung zum vereinbarten Zeitpunkt und zum vereinbarten Ort zu leisten. Der Lieferant ist verpflichtet, die Lieferung zum vereinbarten Zeitpunkt und zum vereinbarten Ort zu leisten.

**4. Preis und Zahlung**  
4. Der Preis der Lieferung ist der Preis, den der Lieferant für die Lieferung verlangt. Der Preis ist in Euro angegeben. Der Preis ist in Euro angegeben. Der Preis ist in Euro angegeben.

**5. Sonstiges**  
5. Diese Bedingungen gelten auch dann, wenn der Lieferant die Bedingungen nicht ausdrücklich in den Kaufvertragsunterlagen festlegt. Diese Bedingungen gelten auch dann, wenn der Lieferant die Bedingungen nicht ausdrücklich in den Kaufvertragsunterlagen festlegt.

**Vertretungen in Österreich und der Schweiz**

EMUGE-Code	Name	Adresse	Telefon	Fax	E-Mail
EMUGE 100	EMUGE Österreichische GmbH	Im Hainfeld 1 8060 St. Florian	Telefon +43 7242 40011 Telefax +43 7242 40014		www.aemuge-traden.com
EMUGE 101	EMUGE Schweizerische AG	Waldweg 12 8004 Kilchberg	Telefon +41 41 738 601 Telefax +41 41 738 602		www.schweizerische-emuge.com

Produkt	Seite
DECOM Kalibrierdienstleistung – Lehren und Messmittel	96 - 97
Prüfmittelverwaltungs-Software KalimeroNet	98
Automatisierte Gewindelehre	99
Allgemeine Geschäftsbedingungen	100 - 101
Vertretungen in Deutschland, Österreich und Schweiz	102 - 103
Werkzeug-Identnummern-Verzeichnis	104

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info



Kalibrierdienstleistung · Calibration service

EMUGE bietet Ihnen umfangreiche Leistungen zur Kalibrierung Ihrer Lehren und Messmittel durch unseren Kooperationspartner DECOM UGK GmbH, ein unabhängiges DKD-Kalibrierlabor, ansässig im Hause EMUGE.

Die DECOM UGK GmbH ist ein seit 1998 DKD-akkreditiertes Prüflabor für dimensionelle Größen (z.B. Gewindelehren, Messuhren, Feinzeiger, Fühlhebelsmessgeräte, Bügelmessschrauben, Messschieber, usw.) gemäß EN/ISO/IEC 17025.

Die messtechnische Ausstattung, das Personal und die Umgebungsbedingungen unterliegen somit der Überwachung durch die Deutsche Akkreditierungsstelle **DakKS** (vormals DKD).

### DECOM-Kalibrierlabor im Hause EMUGE



DAR-Akkreditierung



[www.decom-ugk.de](http://www.decom-ugk.de)



DECOM-Kalibrierlabor



Messung der Formtoleranzen an Einstellringen

**Die Überwachungsprüfung (Werkskalibrierung) erfolgt nach Prüfmittelüberwachungsrichtlinien VDI/VDE/DGQ 2618, bzw. internen Richtlinien**

Beachten Sie auch unsere weiteren Kalibrierdienstleistungen:

- DKD-Kalibrierung
- Prüfmittelüberwachung-Vollservice
- Laserbeschriftung Ihrer Prüfmittel nach Ihren Angaben
- Leihbehältnisse für den Transport Ihrer Prüfmittel
- Kalibrierung ortsfester Messeinrichtungen
- Prüfmittel-Verwaltungssoftware KalimeroNet (siehe Seite 62)

Eine €-Preisliste für die Prüfmittelüberwachung können Sie bei dem für Sie zuständigen Vertriebspartner oder als Download im Internet unter [www.decom-ugk.de](http://www.decom-ugk.de) anfordern (nur in deutscher Sprache erhältlich).

**Die Daten und Messergebnisse werden in einem Werkskalibrierschein dokumentiert**

**DEUTSCHER KALIBRIERDIENST DKD**  
Kalibrierlaboratorium · Calibration laboratory

Akkreditiert durch die / accredited by the  
Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes

**DECOM**  
UGK GmbH

Kalibrierschein  
Calibration certificate

Kalibrierzeichen  
Calibration mark

30001  
DKD-K-21401  
2009-05

Gegenstand  
Objekt: Gewinde-Gutehrdorn

Hersteller  
Manufacturer: EMUGE

Typ  
Type: M 30 -GH

Fabrikat/Serien-Nr.  
Serial number: 1101-203

Auftraggeber  
Customer: Mustermann GmbH  
12345 Musterstadt

Auftragsnummer  
Order No.: Muster

Anzahl Seiten des Kalibrierscheines  
Number of pages of the certificate: 2

Datum der Kalibrierung  
Date of calibration: 04.05.2009

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Akkreditierungsstelle des DKD als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the Accreditation Body of the DKD and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Stempel  
Seal: 04.05.2009

Datum  
Date: 04.05.2009

Leiter des Kalibrierlaboratoriums  
Head of the calibration laboratory: Dipl.-Ing. (FH) S. Göbel

Beauftragter  
Person in charge: S. Maier

DECOM UGK GmbH  
Königsplatz 36 · 100  
10087 Berlin · Germany  
Tel: +49 (0)30 250 70  
Fax: +49 (0)30 250 70  
E-Mail: [info@decom-ugk.de](mailto:info@decom-ugk.de)

Geschäftsführer  
Managing Director: Ulrike Grottel-Klein  
Peter Ludwig  
AG Nürnberg HRB 9732

Hauptvertriebsbüro Leer  
Main Sales Office: BLZ 760 200 70  
Rhein-Str. 1000 227 007

30001  
DKD-K-21401  
2009-05

Seite  
Page: 2

Kalibriergegenstand:  
Gewinde-Gutehrdorn  
M 30 -GH

30001  
DKD-K-21401  
2009-05

**Kalibrierverfahren:**  
Die Bestimmung des Prüfmaßes für die Berechnung des Flankendurchmessers erfolgt mittels der Drehrauhmethode. Die Berechnung des Flankendurchmessers erfolgt nach:  
EA-Richtlinie, EA-10/10 "EA Guidelines on the Determination of Pitch Diameter of Parallel Thread Gauges by Mechanical Probing", Ausgabe 04/1999, Option 3, Richtlinie DKD-R 4-3 Blatt 4.8 "Kalibrieren von zylindrischen Gewinde-Einstellornen, Gewinde-Lehrdornen und -Prüfdornen", Ausgabe 06/2003, Option 5

**Umgebungsbedingungen:**  
Die Temperatur während der Messung betrug: (20 ± 0,5) °C

**Normalmessenrichtungen, Normale:**  
Universal-Längenmessmaschine SIP-MUL 1000 Nr. 1101  
Universal-Längenmessmaschine ULM 450 Nr. 5382  
Profilprüfgerät Contourcord 2600 C Nr. KAS206LN  
DKD-kalibrierter Parallelendmaßsatz Hersteller KoBa mit der Serien-Nr. DU1001  
METAS-kalibrierter Winkelmesssatz Hersteller micron metrology mit der Serien-Nr. DU1002 (11287)  
METAS-kalibrierter Einstellhorn Hersteller Microtol mit der Serien-Nr. 0282  
METAS-kalibrierte Messdrähte mit der Serien-Nr. DU4001

**Messergebnisse:**  
An dem Kalibriergegenstand wurden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Gewindebestimmungsgrößen gemessen. Die Ergebnisse sind Mittelwerte aus den Messungen in verschiedenen Abständen vom Gewindeanfang in je zwei senkrechten Achsrichtungen berechnet.

Prüfmerkmal	Sollmaß	Herstelltoleranz	Messwert	Messunsicherheit
Außendurchmesser	30,0160 mm	± 0,0140 mm	30,0176 mm	U = 0,0020 mm
Flankendurchmesser	27,7430 mm	± 0,0070 mm	27,7422 mm	U = 0,0025 mm
Kerndurchmesser max.	25,7060 mm		24,8765 mm	U = 0,0050 mm
Steigung	3,5000 mm	± 0,0050 mm	3,4996 mm	U = 0,0010 mm
Flankenwinkel β	30 °	± 09 °	29° 58'	U = 03'
Flankenwinkel γ	30 °	± 09 °	30° 06'	U = 03'

**Messunsicherheit:**  
Angaben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch die Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DKD-3 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% im zugeordneten Wertintervall.

**Bemerkung:**



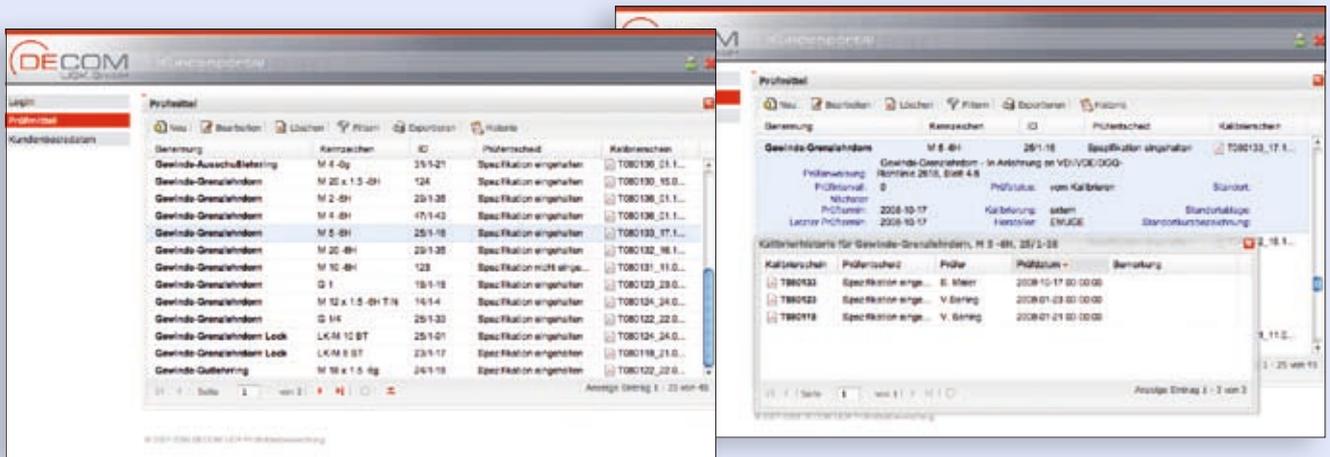
- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

EMUGE bietet Ihnen umfangreiche Leistungen zur Kalibrierung Ihrer Lehren und Messmittel durch unseren Kooperationspartner DECOM UGK GmbH, ein unabhängiges DKD-Kalibrierlabor, ansässig im Hause EMUGE.

Die DECOM UGK GmbH ist ein seit 1998 DKD-akkreditiertes Prüflabor für dimensionelle Größen (z.B. Gewindelehren, Messuhren, Feinzeiger, Fühlhebelsmessgeräte, Bügelmessschrauben, Messschieber, usw.) gemäß EN/ISO/IEC 17025.

Die messtechnische Ausstattung, das Personal und die Umgebungsbedingungen unterliegen somit der Überwachung durch die Deutsche Akkreditierungsstelle **DakKS** (vormals DKD).

### Prüfmittelverwaltungs-Software KalimeroNet



### KalimeroNet – einfachste Bedienung – Kalibrierscheine weltweit online verfügbar – keine Software-Installation

#### Welche Funktionen beinhaltet KalimeroNet?

- Kalibrierscheine sind direkt abrufbar und als PDF hinterlegt
- Erfassung eigener Kundenbasisdaten wie Standorte und Lagerorte
- Prüf- und Kalibrieranweisungen können als Dateianhang verwaltet werden und lassen sich dem Prüfmittel zuordnen
- Zugriff auf alle bisherigen Kalibrierungen in der Historienübersicht
- Datenexport in Microsoft® Excel® für eigene Ausdrucke
- Umfangreiche Sortier- und Filterfunktionen verschaffen den gewünschten Überblick wie z.B. Prüffälligkeiten
- Verwaltung eigenkalibrierter Messmittel mit Kalibrierschein als Dateianhang möglich
- Vergabe von Nutzerprofilen durch DECOM UGK ist möglich

#### Wie kann ich die Leistungen von KalimeroNet nutzen?

Sie benötigen einen Internetzugang. Die Nutzung von KalimeroNet über unser Kundenportal steht ausschließlich DECOM UGK Kunden zur Verfügung. Die Nutzung ist unentgeltlich.

#### Wie bekomme ich meine persönlichen Daten für die Kundenportal-Registrierung?

Sie müssen sich einmalig über das Online-Formular mit Ihren Anmeldeinformationen registrieren. Ihre Zugangsberechtigung wird Ihnen von DECOM UGK nach erfolgter Registrierung per E-Mail zugesandt. Das Passwort kann nachträglich von Ihnen geändert werden.

Unter [www.decom-ugk.de/user/login](http://www.decom-ugk.de/user/login) können Sie sich über unseren Gastzugang von der einfachen Bedienung überzeugen.

Alternativ können Sie eine Kurzbeschreibung zu KalimeroNet von unserer Internetseite unter [www.decom-ugk.de/hp/download](http://www.decom-ugk.de/hp/download) herunterladen.



Die Nutzung von KalimeroNet ist für DECOM UGK Kunden unentgeltlich.

Die Partner EMUGE und ARTIS bieten Ihnen ein neuartiges Konzept zur Optimierung Ihrer Fertigung

Wenn Sie:

- in der Großserie viele Gewinde lehren müssen,
- heute hohen manuellen Prüfaufwand betreiben,
- Ergebnisse der Prüfung dokumentieren wollen,
- der Prozesssicherheit hohe Priorität zuordnen,
- Rückläufer von Kunden oder Produkthaftungsfälle vermeiden wollen.

### Automatisierte Gewindelehrgung



- Gut- und Ausschussgewinde elektronisch erkennen und dokumentieren
- Gewindeprüfung direkt in der Maschine

### Zuverlässige Prüfung der Gewinde durch speziellen Gewindelehrdorn und Sonder-Schnellwechseleinsatz



Bild 1 : Gewinde ist in Ordnung

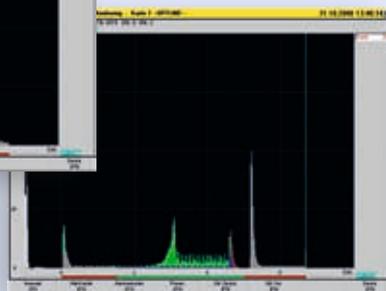


Bild 2: Gewinde ist zu groß, geringeres Drehmoment



Bild 3: Schnellwechseleinsatz mit Lehdorn von EMUGE



Um allen technischen Anforderungen Ihres Projektes gerecht zu werden, ist eine genaue Klärung der Werkzeuge, Werkstücke, Werkzeugmaschine und der zu überwachenden Prozesse notwendig. Bitte übermitteln Sie uns die benötigten Informationen. Sobald die entsprechenden Daten vorliegen, werden wir die technische Eignung unseres Systems prüfen und Ihnen eine entsprechende Mitteilung geben.

- Product Finder
- M MJ
- MF
- UNC UNJC
- UNF UNJF
- G
- Rp R, Rc
- NPT, NPTF
- BSW
- Pg, MF
- EG (STI) SELF-LOCK
- Tr, Tr-F Rd
- Glatt Smooth
- GT, TD
- Tech. Info
- Allg. Info

## Hinweis:

Die allgemeinen Geschäftsbedingungen können Sie bei der für Sie zuständigen Landesvertretung anfordern.

### I. Allgemeines

1. Allen Lieferungen und Leistungen liegen diese Bedingungen sowie etwaige gesonderte vertragliche Vereinbarungen zugrunde. Abweichende Einkaufsbedingungen des Bestellers werden auch durch Auftragsannahme nicht Vertragsinhalt.
2. Der Lieferer behält sich an Mustern, Kostenvorschlägen, Zeichnungen u.ä. Informationen körperlicher und unkörperlicher Art – auch in elektronischer Form – Eigentums- und Urheberrechte vor; sie dürfen Dritten nicht zugänglich gemacht werden. Der Lieferer verpflichtet sich, vom Besteller als vertraulich bezeichnete Informationen und Unterlagen nur mit dessen Zustimmung Dritten zugänglich zu machen.
3. Die zu einem Angebot des Lieferers gehörenden Unterlagen, wie Abbildungen, Zeichnungen, Gewichts- und Maßangaben, sind nur annähernd maßgebend, soweit sie nicht ausdrücklich als verbindlich bezeichnet sind. Der Besteller übernimmt für die von ihm beizubringenden Unterlagen, wie Zeichnungen, Lehren, Muster oder dgl., die alleinige Verantwortung. Der Besteller hat dafür einzustehen, dass von ihm vorgelegte Ausführungszeichnungen in Schutzrechte Dritter nicht eingreifen.
4. Muster werden nur gegen Berechnung geliefert.

### II. Umfang der Lieferung

1. Für den Umfang der Lieferung ist die schriftliche Auftragsbestätigung des Lieferers maßgebend, im Falle eines Angebots des Lieferers mit zeitlicher Bindung und fristgemäßer Annahme das Angebot, sofern keine rechtzeitige Auftragsbestätigung vorliegt. Nebenabreden und Änderungen bedürfen der schriftlichen Bestätigung des Lieferers.
2. Werden Sonderwerkzeuge in Auftrag gegeben, so darf die Bestellmenge um ca. 10 %, mindestens jedoch um 2 Stück über- oder unterschritten werden. Berechnet wird die Liefermenge.

### III. Preis und Zahlung

1. Die Preise gelten mangels besonderer Vereinbarung ab Werk einschließlich Verladung im Werk, jedoch ausschließlich Verpackung und Entladung. Zu den Preisen kommt die Umsatzsteuer in der jeweiligen gesetzlichen Höhe hinzu.
2. Mangels besonderer Vereinbarung ist die Zahlung ohne jeden Abzug frei Zahlstelle des Lieferers innerhalb von 30 Tagen nach Rechnungsdatum (auch bei Teillieferungen) oder innerhalb 10 Tagen mit 2 % Skonto zu leisten.
3. Das Recht, Zahlungen zurückzuhalten oder mit Gegenansprüchen aufzurechnen, steht dem Besteller nur insoweit zu, als seine Gegenansprüche unbestritten oder rechtskräftig festgestellt sind.

### IV. Lieferzeit, Lieferverzögerung

1. Die Lieferzeit ergibt sich aus den Vereinbarungen der Vertragsparteien. Ihre Einhaltung durch den Lieferer setzt voraus, dass alle kaufmännischen und technischen Fragen zwischen den Vertragsparteien geklärt sind und der Besteller alle ihm obliegenden Verpflichtungen, wie z.B. Beibringung evtl. erforderlicher behördlicher Bescheinigungen oder Genehmigungen oder die Leistung einer Anzahlung erfüllt hat. Ist dies nicht der Fall, so verlängert sich die Lieferzeit angemessen. Dies gilt nicht, soweit der Lieferer die Verzögerung zu vertreten hat.
2. Die Einhaltung der Lieferfrist steht unter dem Vorbehalt richtiger und rechtzeitiger Selbstbelieferung.
3. Die Lieferfrist ist eingehalten, wenn der Liefergegenstand bis zu ihrem Ablauf das Werk des Lieferers verlassen hat oder die Versandbereitschaft gemeldet ist. Soweit eine Abnahme zu erfolgen hat, ist – außer bei berechtigter Abnahmeverweigerung – der Abnahmetermin maßgebend, hilfsweise die Meldung der Abnahmebereitschaft.
4. Werden der Versand bzw. die Abnahme des Liefergegenstandes aus Gründen verzögert, die der Besteller zu vertreten hat, so werden ihm, beginnend einen Monat nach Meldung der Versand- bzw. der Abnahmebereitschaft, die durch die Verzögerung entstandenen Kosten berechnet.
5. Ist die Nichteinhaltung der Lieferzeit auf höhere Gewalt, auf Arbeitskämpfe oder sonstige Ereignisse, die außerhalb des Einflussbereiches des Lieferers liegen, zurückzuführen, so verlängert sich die Lieferzeit angemessen. Der Lieferer wird dem Besteller den Beginn und das Ende derartiger Umstände baldmöglichst mitteilen.
6. Der Besteller kann ohne Fristsetzung vom Vertrag zurücktreten, wenn dem Lieferer die gesamte Leistung vor Gefahrübergang endgültig unmöglich wird. Der Besteller kann darüber hinaus vom Vertrag zurücktreten, wenn bei einer Bestellung die Ausführung eines Teils der Lieferung unmöglich wird und er ein berechtigtes Interesse an der Ablehnung der Teillieferung hat. Ist dies nicht der Fall, so hat der Besteller den auf die Teillieferung entfallenen Vertragspreis zu zahlen. Dasselbe gilt bei Unvermögen des Lieferers. Im Übrigen gilt Abschnitt VIII.2. Tritt die Unmöglichkeit oder das Unvermögen während des Annahmeverzuges ein oder ist der Besteller für diese Umstände allein oder weit überwiegend verantwortlich, bleibt er zur Gegenleistung verpflichtet.
7. Gewährt der Besteller dem in Verzug befindlichen Lieferer – unter Berücksichtigung der gesetzlichen Ausnahmefälle – eine angemessene Frist zur Leistung und wird die Frist nicht eingehalten, ist der Besteller im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften zum Rücktritt berechtigt. Weitere Ansprüche aus Lieferverzug bestimmen sich ausschließlich nach Abschnitt VIII.2. dieser Bedingungen.

### V. Gefahrübergang, Abnahme

1. Die Gefahr geht auf den Besteller über, wenn der Liefergegenstand das Werk verlassen hat, und zwar auch dann, wenn Teillieferungen erfolgen oder der Lieferer noch andere Leistungen, z.B. die Versandkosten oder Anlieferung und Aufstellung übernommen hat. Soweit eine Abnahme zu erfolgen hat, ist diese für den Gefahrübergang maßgebend. Sie muss unverzüglich zum Abnahmetermin, hilfsweise nach der Meldung des Lieferers über die Abnahmebereitschaft durchgeführt werden. Der Besteller darf die Abnahme bei Vorliegen eines nicht wesentlichen Mangels nicht verweigern.
2. Verzögert sich oder unterbleibt der Versand bzw. die Abnahme infolge von Umständen, die dem Lieferer nicht zuzurechnen sind, geht die Gefahr vom Tage der Meldung der Versand- bzw. Abnahmebereitschaft auf den Besteller über. Der Lieferer verpflichtet sich, auf Kosten des Bestellers die Versicherungen abzuschließen, die dieser verlangt.
3. Teillieferungen sind zulässig, soweit für den Besteller zumutbar.

### VI. Eigentumsvorbehalt

1. Der Lieferer behält sich das Eigentum an dem Liefergegenstand vor, bis sämtliche Forderungen des Lieferers gegen den Besteller aus der Geschäftsverbindung einschließlich der künftig entstehenden Forderungen auch aus gleichzeitig oder später abgeschlossenen Verträgen beglichen sind. Dies gilt auch dann, wenn einzelne oder sämtliche Forderungen des Lieferers in eine laufende Rechnung aufgenommen wurden und der Saldo gezogen ist.
2. Der Besteller ist berechtigt, den Liefergegenstand im ordentlichen Geschäftsgang weiterzuvverkaufen. Er tritt jedoch dem Lieferer bereits jetzt alle Forderungen mit sämtlichen Nebenrechten ab, die ihm aus der Weiterveräußerung gegen den Abnehmer oder gegen Dritte erwachsen. Zur Einziehung dieser Forderungen ist der Besteller auch nach der Abtretung ermächtigt. Die Befugnis des Lieferers, die Forderungen selbst einzuziehen, bleibt hiervon unberührt; jedoch verpflichtet sich der Lieferer, die Forderungen nicht einzuziehen, solange der Besteller seinen Zahlungsverpflichtungen ordnungsgemäß nachkommt. Der Lieferer kann verlangen, dass der Besteller ihm die abgetretenen Forderungen und deren Schuldner bekannt gibt, alle zum Einzug erforderlichen Angaben macht, die dazugehörigen Unterlagen aushändigt und den Schuldnern die Abtretung mitteilt. Wird der Liefergegenstand zusammen mit anderen Waren, die dem Lieferer nicht gehören, weiterverkauft, so gilt die Forderung des Bestellers gegen den Abnehmer in Höhe des zwischen Lieferer und Besteller vereinbarten Lieferpreises als abgetreten. Der Lieferer verpflichtet sich, die ihm zustehenden Sicherungen insoweit freizugeben, als ihr Wert die zu sichernden Forderungen, soweit diese

noch nicht beglichen sind, um mehr als 20 % übersteigt.

3. Der Lieferer ist berechtigt, den Liefergegenstand auf Kosten des Bestellers gegen Diebstahl, Bruch-, Feuer-, Wasser- und sonstige Schäden zu versichern, sofern nicht der Besteller selbst die Versicherung nachweislich abgeschlossen hat.
4. Der Besteller darf den Liefergegenstand weder verpfänden noch zur Sicherung übereignen. Bei Pfändungen sowie Beschlagnahme oder sonstigen Verfügungen durch Dritte hat er den Lieferer unverzüglich davon zu benachrichtigen.
5. Bei vertragswidrigem Verhalten des Bestellers, insbesondere bei Zahlungsverzug, ist der Lieferer zur Rücknahme des Liefergegenstandes nach Mahnung berechtigt und der Besteller zur Herausgabe verpflichtet.
6. Der Antrag auf Eröffnung des Insolvenzverfahrens berechtigt den Lieferer vom Vertrag zurückzutreten und die sofortige Rückgabe des Liefergegenstandes zu verlangen.

## VII. Gewährleistung

Für Sach- und Rechtsmängel der Lieferung leistet der Lieferer unter Ausschluss weiterer Ansprüche – vorbehaltlich Abschnitt VIII – Gewähr wie folgt:

### Sachmängel

1. Alle diejenigen Teile sind unentgeltlich nach Wahl des Lieferers nachzubessern oder neu zu liefern, die sich infolge eines vor dem Gefahrübergang liegenden Umstandes als mangelhaft herausstellen. Die Feststellung solcher Mängel ist dem Lieferer unverzüglich schriftlich zu melden. Ersetzte Teile werden Eigentum des Lieferers.
2. Zur Vornahme aller dem Lieferer notwendig erscheinenden Nachbesserungen und Ersatzlieferungen hat der Besteller nach Verständigung mit dem Lieferer die erforderliche Zeit und Gelegenheit zu geben; andernfalls ist der Lieferer von der Haftung für die daraus entstehenden Folgen befreit. Nur in dringenden Fällen der Gefährdung der Betriebssicherheit bzw. zur Abwehr unverhältnismäßig großer Schäden, wobei der Lieferer sofort zu verständigen ist, hat der Besteller das Recht, den Mangel selbst oder durch Dritte beseitigen zu lassen und vom Lieferer Ersatz der erforderlichen Aufwendungen zu verlangen.
3. Von den durch die Nachbesserung bzw. Ersatzlieferung entstehenden Kosten trägt der Lieferer – soweit sich die Beanstandung als berechtigt herausstellt – die Kosten des Ersatzstückes einschließlich des Versandes sowie die angemessenen Kosten des Aus- und Einbaus, ferner, falls dies nach Lage des Einzelfalles billigerweise verlangt werden kann, die Kosten der etwa erforderlichen Gestellung seiner Monteure und Hilfskräfte.
4. Der Besteller hat im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften ein Recht zum Rücktritt vom Vertrag, wenn der Lieferer – unter Berücksichtigung der gesetzlichen Ausnahmefälle – eine ihm gesetzte angemessene Frist für die Nachbesserung oder Ersatzlieferung wegen eines Sachmangels fruchtlos verstreichen lässt. Liegt nur ein unerheblicher Mangel vor, steht dem Besteller lediglich ein Recht

zur Minderung des Vertragspreises zu. Das Recht auf Minderung des Vertragspreises bleibt ansonsten ausgeschlossen.

5. Keine Gewähr wird insbesondere in folgenden Fällen übernommen:  
Ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung, fehlerhafte Montage bzw. Inbetriebsetzung durch den Besteller oder Dritte, natürliche Abnutzung, fehlerhafte oder nachlässige Behandlung, nicht ordnungsgemäße Wartung, ungeeignete Betriebsmittel, chemische, elektrochemische oder elektrische Einflüsse – sofern sie nicht vom Lieferer zu verantworten sind.
6. Bessert der Besteller oder ein Dritter unsachgemäß nach, besteht keine Haftung des Lieferers für die daraus entstehenden Folgen. Gleiches gilt für ohne vorherige Zustimmung des Lieferers vorgenommene Änderungen des Liefergegenstandes.

### Rechtsmängel

7. Führt die Benutzung des Liefergegenstandes zur Verletzung von gewerblichen Schutzrechten oder Urheberrechten im Inland, wird der Lieferer auf seine Kosten dem Besteller grundsätzlich das Recht zum weiteren Gebrauch verschaffen oder den Liefergegenstand in für den Besteller zumutbarer Weise derart modifizieren, dass die Schutzrechtsverletzung nicht mehr besteht. Ist dies zu wirtschaftlich angemessenen Bedingungen oder in angemessener Frist nicht möglich, ist der Besteller zum Rücktritt vom Vertrag berechtigt. Unter den genannten Voraussetzungen steht auch dem Lieferer ein Recht zum Rücktritt vom Vertrag zu.
8. Die in Abschnitt VII.7. genannten Verpflichtungen des Lieferers sind vorbehaltlich Abschnitt VIII.2. für den Fall der Schutz- oder Urheberrechtsverletzung abschließend.

Sie bestehen nur, wenn

- der Besteller den Lieferer unverzüglich von geltend gemachten Schutz- oder Urheberrechtsverletzungen unterrichtet,
- der Besteller den Lieferer in angemessenem Umfang bei der Abwehr der geltend gemachten Ansprüche unterstützt bzw. dem Lieferer die Durchführung der Modifizierungsmaßnahmen gemäß Abschnitt VII.7. ermöglicht,
- dem Lieferer alle Abwehrmaßnahmen einschließlich außergerichtlicher Regelungen vorbehalten bleiben,
- der Rechtsmangel nicht auf einer Anweisung des Bestellers beruht und
- die Rechtsverletzung nicht dadurch verursacht wurde, dass der Besteller den Liefergegenstand eigenmächtig geändert oder in einer nicht vertragsgemäßen Weise verwendet hat.

## VIII. Haftung

1. Wenn der Liefergegenstand durch Verschulden des Lieferers infolge unterlassener oder fehlerhafter Ausführung von vor oder nach Vertragsabschluss erfolgten Vorschlägen und Beratungen oder durch die Verletzung anderer vertraglicher Nebenverpflichtungen – insbesondere Anleitung für Bedienung und Wartung des Liefergegenstandes – vom Besteller nicht vertragsgemäß verwendet werden kann, so gelten unter Abschluss weiterer Ansprüche des Bestellers die

Regelungen der Abschnitte VII und VIII.2 entsprechend.

2. Für Schäden, die nicht am Liefergegenstand selbst entstanden sind, haftet der Lieferer – aus welchen Rechtsgründen auch immer – nur
  - bei Vorsatz,
  - bei grober Fahrlässigkeit des Inhabers/der Organe oder leitender Angestellter,
  - bei schuldhafter Verletzung von Leben, Körper, Gesundheit,
  - bei Mängeln, die er arglistig verschwiegen oder deren Abwesenheit er garantiert hat,
  - bei Mängeln des Liefergegenstandes, soweit nach Produktionshaftungsgesetz für Personen- oder Sachschäden an privat genutzten Gegenständen gehaftet wird.

Bei schuldhafter Verletzung wesentlicher Vertragspflichten haftet der Lieferer auch bei grober Fahrlässigkeit nicht leitender Angestellter und bei leichter Fahrlässigkeit, in letzterem Fall begrenzt auf den vertragstypischen, vernünftigerweise vorhersehbaren Schaden. Weitere Ansprüche sind ausgeschlossen.

## IX. Verjährung

Alle Ansprüche des Bestellers – aus welchen Rechtsansprüchen auch immer – verjähren in 12 Monaten. Für vorsätzliches oder arglistiges Verhalten sowie bei Ansprüchen nach dem Produktionshaftungsgesetz gelten die gesetzlichen Fristen.

## X. Softwarenutzung

Soweit im Lieferumfang Software enthalten ist, wird dem Besteller ein nicht ausschließliches Recht eingeräumt, die gelieferte Software einschließlich ihrer Dokumentationen zu nutzen. Sie wird zur Verwendung auf dem dafür bestimmten Liefergegenstand überlassen. Eine Nutzung der Software auf mehr als einem System ist untersagt.

Der Besteller darf die Software nur im gesetzlich zulässigen Umfang (§§ 69 a ff. UrhG) vervielfältigen, überarbeiten, übersetzen oder von dem Objektcode in den Quellcode umwandeln. Der Besteller verpflichtet sich, Herstellerangaben – insbesondere Copyright-Vermerke – nicht zu entfernen oder ohne vorherige ausdrückliche Zustimmung des Lieferers zu verändern.

Alle sonstigen Rechte an der Software und den Dokumentationen einschließlich der Kopien bleiben beim Lieferer bzw. beim Softwarelieferanten. Die Vergabe von Unterlizenzen ist nicht zulässig.

## XI. Anwendbares Recht, Gerichtsstand

1. Für alle Rechtsbeziehungen zwischen dem Lieferer und dem Besteller gilt ausschließlich das für die Rechtsbeziehungen inländischer Parteien untereinander maßgebliche Recht der Bundesrepublik Deutschland.
2. Gerichtsstand ist das für den Sitz des Lieferers zuständige Gericht. Der Lieferer ist jedoch berechtigt, am Hauptsitz des Bestellers Klage zu erheben.





Weitere Informationen unter [www.emuge-franken.com](http://www.emuge-franken.com)

Vertretungen in Österreich und der Schweiz



AUSTRIA

**EMUGE Präzisionswerkzeuge GmbH**

Im Astenfeld 10  
4490 St. Florian

Tel. +43-7224-80001  
Fax +43-7224-80004

[oesterreich@emuge-franken.com](mailto:oesterreich@emuge-franken.com)  
[www.emuge-franken.at](http://www.emuge-franken.at)



SWITZERLAND

**RIWAG Präzisionswerkzeuge AG**

Winkelbüel 4  
6043 Adligenswil

Tel. +41-41-3756600  
Fax +41-41-3756601

[info@riwag-schweiz.ch](mailto:info@riwag-schweiz.ch)  
[www.riwag-schweiz.ch](http://www.riwag-schweiz.ch)

Product Finder									
M MJ	L0091040	49	L0140100	UNC	30	L1010100	M	48	
MF	L0091070	49	L0140100	UNF	32	L1020100	M	48	
UNC UNJC	L0100100	BSW	38	L0140110	MF „4H“	15 - 21	L1040100	M	48
UNF UNJF	L0100100	EG M (STI)	41	L0140120	MF „6G“	15 - 21	L1200105	MF	40
G	L0100100	G	34	L0140150	MF-LH	15 - 21	L1210105	MF	40
Rp R, Rc	L0100100	LK-M	42	L0140160	MF-LH „4H“	15 - 21	L1220105	MF	40
NPT, NPTF	L0100100	M	8	L0140170	MF-LH „6G“	15 - 21	L1230505	MF	40
BSW	L0100100	MF	12 - 13	L0140200	Rd	45	L1240505	MF	40
Pg, MF	L0100100	Tr	43	L0160100	M	47	L14000H7	DIN 2245 Z	46
EG (STI) SELF-LOCK	L0100100	Tr-F	44	L0160105	M	47	L14200H7	DIN 2246 ZG	46
Tr, Tr-F Rd	L0100100	UNC	30	L0180100	Pg	39	L14400H7	DIN 2247 ZA	46
Glatt Smooth	L0100100	UNF	32	L0190100	Pg	39	L1800101	Rc, Rp	35
GT, TD	L0100110	M „4H“	8	L0200500	BSW	38	L1815101	Rc, Rp	35
Tech. Info	L0100110	MF „4H“	12 - 13	L0200500	G	34	L1830501		35
Allg. Info	L0100110	MJ	11	L0200500	M	10	L1850501	R	35
	L0100110	UNC „3B“	30	L0200500	MF	22 - 28	L1860501	R	35
	L0100110	UNF „3B“	32	L0200500	Pg	39	L1870101		35
	L0100110	UNJC	31	L0200500	Tr	43			
	L0100110	UNJF	33	L0200500	Tr-F	44			
	L0100120	M „6G“	8	L0200500	UNC	30			
	L0100120	MF „6G“	12 - 13	L0200500	UNF	32			
	L0100130	M „6E“	8	L0200501	MF „6h“	22 - 28			
	L0100150	M-LH	8	L0200510	M „4h“	10			
	L0100150	MF-LH	12 - 13	L0200510	MF „4h“	22 - 28			
	L0100160	MF-LH „4H“	12 - 13	L0200510	UNC „3A“	30			
	L0100170	MF-LH „6G“	12 - 13	L0200510	UNF „3A“	32			
	L0100200	Rd	45	L0200530	M „6e“	10			
	L0101100	M	9	L0200530	MF „6e“	22 - 28			
	L0101100	MF	12 - 13	L0200550	M-LH	10			
	L0101110	M „4H“	9	L0200550	MF-LH	22 - 28			
	L0101120	M „6G“	9	L0200560	MF-LH „4h“	23 - 29			
	L0105100	M	8	L0200580	MF-LH „6e“	23 - 29			
	L0105100	MF	12 - 13	L0200600	Rd	45			
	L0105110	M „4H“	9	L0300500	BSW	38			
	L0105120	M „6G“	9	L0300500	G	34			
	L0120100	BSW	38	L0300500	M	10			
	L0120100	G	34	L0300500	MF	23 - 29			
	L0120100	M	9	L0300500	Tr	43			
	L0120100	MF	14 - 20	L0300500	Tr-F	44			
	L0120100	Pg	39	L0300500	UNC	31			
	L0120100	Tr	43	L0300500	UNF	33			
	L0120100	Tr-F	44	L0300501	MF „6h“	23 - 29			
	L0120100	UNC	30	L0300510	M „4h“	11			
	L0120100	UNF	32	L0300510	MF „4h“	23 - 29			
	L0120110	MF „4H“	14 - 20	L0300510	UNC „3A“	31			
	L0120120	MF „6G“	14 - 20	L0300510	UNF „3A“	33			
	L0120150	MF-LH	14 - 20	L0300530	M „6e“	11			
	L0120160	MF-LH „4H“	14 - 20	L0300530	MF „6e“	23 - 29			
	L0120170	MF-LH „6G“	14 - 20	L0300550	M-LH	11			
	L0120200	Rd	45	L0300550	MF-LH	23 - 29			
	L0121100	M	9	L0300560	MF-LH „4h“	23 - 29			
	L0121100	MF	15 - 21	L0300580	MF-LH „6e“	23 - 29			
	L0125100	M	9	L0300600	Rd	45			
	L0125100	MF	15 - 21	L0320500	Pg	39			
	L0140100	BSW	38	L0500100	NPT	36			
	L0140100	G	34	L0500100	NPTF	37			
	L0140100	M	9	L0510100	NPTF	37			
	L0140100	MF	15 - 21	L0520100	NPTF	37			
	L0140100	Tr	43	L0600500	NPT	36			
	L0140100	Tr-F	44	L0600500	NPTF	37			



 **EMUGE**  
**Präzisionswerkzeuge GmbH**  
St. Florian, Austria  
Tel. +43-7224-80001  
Fax +43-7224-80004  
oesterreich@emuge-franken.com  
www.emuge-franken.at

 **EMUGE U.K. Limited**  
Rotherham, Great Britain  
Tel. +44-1709-364494  
Fax +44-1709-364540  
accounts@emuge-uk.co.uk  
www.emuge-uk.co.uk

 **E-F Teknikk AS**  
Ålesund, Norway  
Tel. +47-70169870  
Fax +47-70169872  
post@efteknikk.no  
www.emuge.no

 **EMUGE S.A. (Pty.) Ltd.**  
Edenvale, South Africa  
Tel. +27-11-452-8510/1/2/3/4  
Tel. +27-11-452-8087  
emuge@telkomsa.net  
www.emuge-franken.com

 Representative for Belgium:  
**EMUGE-FRANKEN B.V.**  
Huissen, Netherlands  
Tel. +31-26-3259020  
Fax +31-26-3255219  
nederland@emuge-franken.com  
www.emuge-franken.nl

 **EFT Szerszámok és Technológiák**  
**Magyarország Kft.**  
Budaörs, Hungary  
Tel. +36-23-500041  
Fax +36-23-500462  
eftiroda@emuge-franken.hu  
www.emuge-franken.hu

 **EMUGE-FRANKEN Technik**  
Warszawa, Poland  
Tel. +48-22-8796731  
Fax +48-22-8796760  
eft@emuge-franken.com.pl  
www.emuge-franken.com.pl

 **EMUGE-FRANKEN, S.L.**  
Sant Joan Despí, Spain  
Tel. +34-93-4774690  
Fax +34-93-3738765  
espana@emuge-franken.com  
www.emuge-franken.com

 **EMUGE-FRANKEN**  
**Ferramentas de Precisão Ltda.**  
São Paulo, Brazil  
Tel. +55-11-3805-5066  
Fax +55-11-2275-7933  
brasil@emuge-franken.com.br  
www.emuge-franken.com.br

 **EMUGE India Pvt. Ltd.**  
Pune, India  
Tel. +91-20-24384941  
Fax +91-20-24384028  
marketing@emugeindia.com  
www.emugeindia.com

 **EMUGE-FRANKEN**  
**Repres. Permanente em Portugal**  
Lisboa, Portugal  
Tel. +351-213146314  
Fax +351-213526092  
portugal@emuge-franken.com  
www.emuge-franken.com

 **EMUGE-FRANKEN AB**  
Örebro, Sweden  
Tel. +46-19-245000  
Fax +46-19-245005  
sverige@emuge-franken.com  
www.emuge-franken.se

 Representative for Canada:  
**EMUGE Corp.**  
West Boylston, USA  
Tel. +1-508-595-3600  
Fax +1-508-595-3650  
emuge@emuge.com  
www.emuge.com

 **EMUGE-FRANKEN S. r. l.**  
Milano, Italy  
Tel. +39-02-39324402  
Fax +39-02-39317407  
italia@emuge-franken.com  
www.emuge-franken.it

 **EMUGE-FRANKEN**  
**Tools Romania SRL**  
Cluj-Napoca, Romania  
Tel. +40-264-597600  
Fax +40-364-885544  
emuge@emuge.ro  
www.emuge.ro

 **RIWAG**  
**Präzisionswerkzeuge AG**  
Adligenswil, Switzerland  
Tel. +41-41-3756600  
Fax +41-41-3756601  
info@riwag-schweiz.ch  
www.riwag-schweiz.ch

 **EMUGE-FRANKEN**  
**Precision Tools (Suzhou) Co. Ltd.**  
Suzhou, China  
Tel. +86-512-62860560  
Fax +86-512-62860561  
china@emuge-franken.com.cn  
www.emuge-franken.com.cn

 **EMUGE-FRANKEN K. K.**  
Yokohamashi, Japan  
Tel. +81-45-9457831  
Fax +81-45-9457832  
info@emuge.jp  
www.emuge.jp

 **OOO EMUGE-FRANKEN**  
Saint-Petersburg, Russia  
Tel. +7-812-3193019  
Fax +7-812-3193018  
info@emuge-franken.ru  
www.emuge-franken.ru

 **EMUGE-FRANKEN**  
**(Thailand) Co., Ltd.**  
Bangkok, Thailand  
Tel. +66-2-559-2036(-8)  
Fax +66-2-530-7304  
info@emuge-franken-th.com  
www.emuge-franken.com

 **EMUGE-FRANKEN**  
**servisní centrum, s.r.o.**  
Brno-Líšeň, Czech Republic  
Tel. +420-5-44423261  
Fax +420-5-44233798  
info@emugefranken.cz  
www.emugefranken.cz

 Representative for Luxembourg:  
**Dirk Gerson Otto**  
Büttelborn, Germany  
Tel. +49-6152-910330  
Fax +49-6152-910331  
info@emuge-franken.com  
www.emuge-franken.com

 **EMUGE-FRANKEN**  
**Tooling Service d.o.o.**  
Senta, Serbia  
Tel. +381-24-817000  
Fax +381-24-817000  
eftsbicskei@emuge-franken.co.rs  
www.emuge-franken.com

 **EMUGE-FRANKEN**  
**Hassas Kesici Takım San. Ltd. Şti.**  
Istanbul, Turkey  
Tel. +90-216-455-1272  
Fax +90-216-455-6210  
turkiye@emuge-franken.com  
www.emuge-franken.com/tr/

 **EMUGE-FRANKEN AB**  
København, Denmark  
Tel. +45-70-257220  
Fax +45-70-257221  
danmark@emuge-franken.com  
www.emuge-franken.dk

 **EMUGE-FRANKEN S.A. de C.V.**  
Querétaro, Mexico  
Tel. +52-442-209-5168  
Fax +52-442-209-5042  
ventas@emuge-franken.com.mx  
www.emuge-franken.com.mx

 **Eureka Tools Pte Ltd.**  
Singapore  
Tel. +65-6-8745781  
Fax +65-6-8745782  
eureka@eureka.com.sg  
www.eureka.com.sg

 **EMUGE Corp.**  
West Boylston, USA  
Tel. +1-508-595-3600  
+1-800-323-3013  
Fax +1-508-595-3650  
emuge@emuge.com  
www.emuge.com

 **EMUGE-FRANKEN AB**  
Helsinki, Finland  
Tel. +35-8-207415740  
Fax +35-8-207415749  
suomi@emuge-franken.com  
www.emuge-franken.fi

 **EMUGE-FRANKEN**  
**(Malaysia) SDN BHD**  
Selangor Darul Ehsan, Malaysia  
Tel. +60-3-56366407  
Fax +60-3-56366405  
eureka@eureka.com.sg  
www.eureka.com.sg

 **EMUGE-FRANKEN**  
**nástroje spol. s.r.o.**  
Bratislava, Slovak Republic  
Tel. +421-2-6453-6635  
Fax +421-2-6453-6636  
emuge@emuge.sk  
www.emuge.sk

 **VIAT**  
Hanoi, Vietnam  
Tel. +84-4-5333120  
Fax +84-4-5333215  
anviet@ipt.vn  
www.emuge-franken.com

 **EMUGE SARL**  
Saint Denis Cedex, France  
Tel. +33-1-55872222  
Fax +33-1-55872229  
france@emuge-franken.com  
www.emuge.fr

 **EMUGE-FRANKEN B.V.**  
Huissen, Netherlands  
Tel. +31-26-3259020  
Fax +31-26-3255219  
nederland@emuge-franken.com  
www.emuge-franken.nl

 **EMUGE-FRANKEN tehnika d.o.o.**  
Ljubljana, Slovenia  
Tel. +386-1-4301040  
Fax +386-1-2314051  
info@emuge-franken.si  
www.emuge-franken.com

**Weitere Vertriebspartner finden**  
**Sie auf [www.emuge-franken.com](http://www.emuge-franken.com)**

Please see [www.emuge-franken.com](http://www.emuge-franken.com)  
for further sales partners

 **EMUGE-Werk Richard Glimpel GmbH & Co. KG**  
**Fabrik für Präzisionswerkzeuge**

Nürnberger Straße 96-100 · 91207 Lauf · GERMANY  
Tel. +49 (0) 9123 / 186-0 · Fax +49 (0) 9123 / 14313

[info@emuge.de](mailto:info@emuge.de)  
[www.emuge.de](http://www.emuge.de)

 **FRANKEN GmbH & Co. KG**  
**Fabrik für Präzisionswerkzeuge**

Frankenstraße 7/9a · 90607 Rückersdorf · GERMANY  
Tel. +49 (0) 911 / 9575-5 · Fax +49 (0) 911 / 9575-327

[info@emuge-franken.de](mailto:info@emuge-franken.de)  
[www.emuge-franken.de](http://www.emuge-franken.de) · [www.frankentechnik.de](http://www.frankentechnik.de)