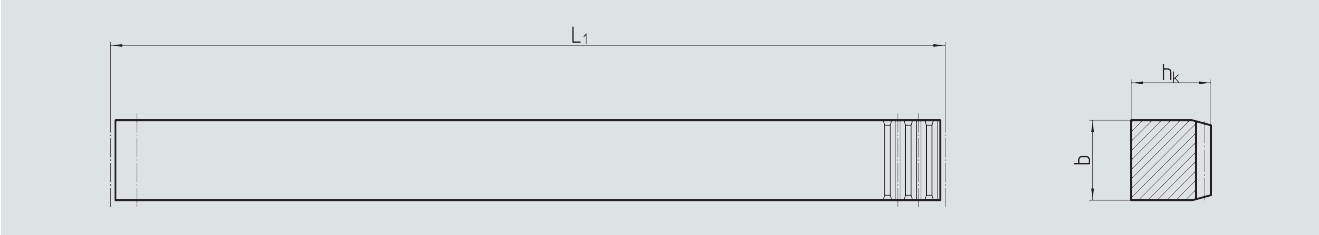
		Seite / Page
Montagezahnstangen	Companion Racks	C-92
Zahnstangenbefestigung	Rack Mounting	C-95
Montagesets für eine teilungsgenaue Montage von Zahnstangen	Assembly kits for a pitch-accurate mounting of racks	C-96 – C-97
Magnetische Messrollen und Messbrücken	Magnetic Gauging Rollers and Measuring Bridges	C-98
Zahnstangenverschiebeeinheiten	Rack Adjusting Device	C-99



für **gerade verzahnte** Zahnstangen
for **straight toothed** racks



Bestell-Nr. Order code	Modul Module	L_1	Zähnezahl N° of teeth	b	h_k	kg
28 11 999	1	141,37	45	15	15	0,25
28 15 999	1,5	141,37	30	17	17	0,29
28 20 999	2	188,49	30	25	24	0,80
28 30 999	3	188,49	20	30	29	1,15
28 40 999	4	188,49	15	40	39	2,07
28 50 999	5	188,49	12	50	39	2,49
28 60 999	6	188,49	10	60	49	3,78
28 80 999	8	201,06	10	80	79	8,90
28 10 999	10	219,91	7	80	79	9,43
28 12 999	12	263,90	7	100	99	17,64

- **Verzahnung mit dem ATLANTA Hochleistungs-Härteprozess gehärtet und geschliffen**
  Teeth hardened with the ATLANTA high performance hardening process and ground
- **Vergütungsstahl nach ATLANTA-Norm**
  Heat-treatable steel acc. ATLANTA-Standard

für **schräg verzahnte** Zahnstangen
for **helical toothed** racks



Bestell-Nr. Order code	Modul Module	L_1	L_2	Zähnezahl N° of teeth	b	h_k	kg
29 15 999	1,5	150,00	4,90	30	17	17	0,31
29 20 999	2	200,00	8,87	30	25	24	0,85
29 30 999	3	200,00	10,64	20	30	29	1,20
29 40 999	4	200,00	14,19	15	40	39	2,18
29 50 999	5	200,00	17,73	12	50	39	2,65
29 60 999	6	200,00	21,28	10	60	49	4,02
29 80 999	8	213,33	28,37	8	80	79	9,43
29 10 999	10	233,33	28,37	7	80	79	10,03
29 12 999	12	280,00	35,50	7	100	99	18,78

- **Verzahnung mit dem ATLANTA Hochleistungs-Härteprozess gehärtet und geschliffen**
  Teeth hardened with the ATLANTA high performance hardening process and ground
- **Vergütungsstahl nach ATLANTA-Norm**
  Heat-treatable steel acc. ATLANTA-Standard

Montagezahnstange linkssteigend für rechtssteigende Zahnstangen / Companion rack left-hand for right-hand racks

Maße / Dimensions in mm

Montagehinweise

Damit unsere Zahnstangen in beliebiger Länge montiert werden können, sind sie so verzahnt, dass Anfang und Ende jeweils eine halbe Zahnlücke bilden. Das untere Bild zeigt, wie mit Hilfe der Montagezahnstange eine teilungsgenaue Positionierung von Zahnstangen erfolgt. Für die schrägverzahnte Ausführung liefern wir Montagehilfen, die in der Gegenrichtung verzahnt sind. Eine genaueres Montageergebnis erreicht man mit Hilfe des Montagesets, siehe Seite C-96.

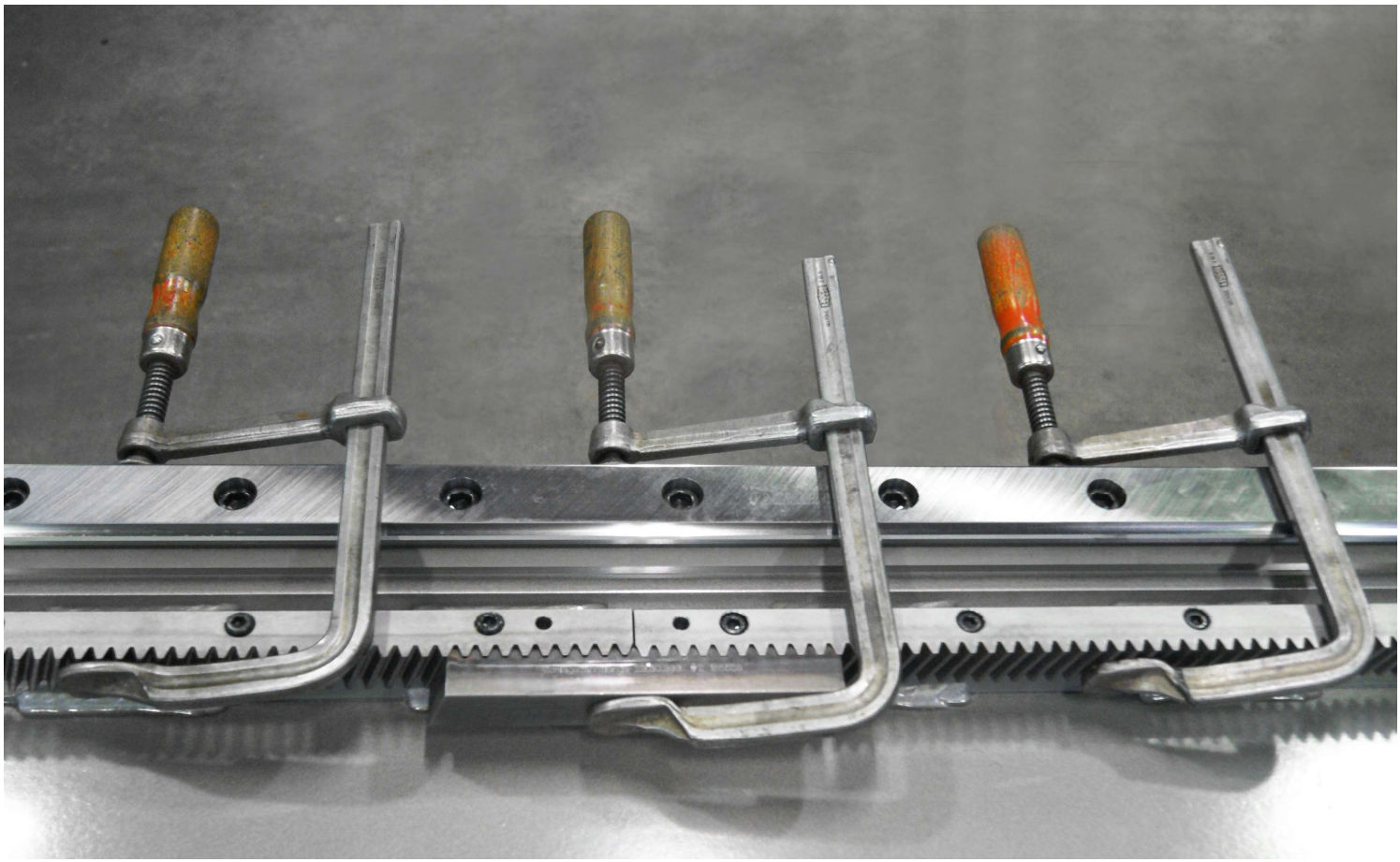
Die Befestigungsschrauben müssen mit einem Drehmomentschlüssel auf die Anzugsmomente von Innensechskant-Schrauben (12.9) laut untere Tabelle angezogen werden. Bei 0,5 m langen Zahnstangen sind unbedingt die Stiftbohrungen zu verwenden. Schrauben und Stifte finden Sie auf der Seite C-95.

Mounting instruction

To make it possible to link our racks to form any desired length, the teeth are cut so that there is half a tooth gap at each end of the rack. The picture below shows how racks can be precisely positioned using our companion racks. Fitting aids with teeth cut in the opposite direction are available for linking helical-tooth systems. A better mounting result could be reached by using our Assembly Kit, see page C-96.

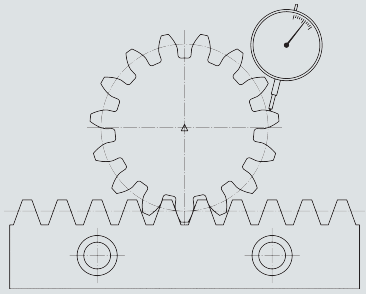
The mounting screws must be tightened to the torque of socket head cap screws (12.9) using a torque wrench and below table. For the 0.5 m long racks it is absolute necessary to use the pin holes. Screws and pins can be found on page C-95.

Gewinde Thread	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M30	M36
Anzugsmoment Tightening Torque	9 Nm	16 Nm	40 Nm	76 Nm	135 Nm	210 Nm	340 Nm	660 Nm	2300 Nm	4100 Nm



Einstellung des Spiels

Bei Zahnstangentrieben müssen die Teillinien des Zahnrades und der Zahnstange parallel zueinander stehen. Dies lässt sich am besten mittels des Tragbildes ermitteln. Das Tragbild sollte mit Hilfe von Tragbildlack und unter Last ermittelt werden. Das Spiel zwischen Zahnstange und Zahnrad sollte am Hochpunkt des Zahnstangentriebes eingestellt werden. Das Spiel sollte nach unten stehender Tabelle eingestellt werden



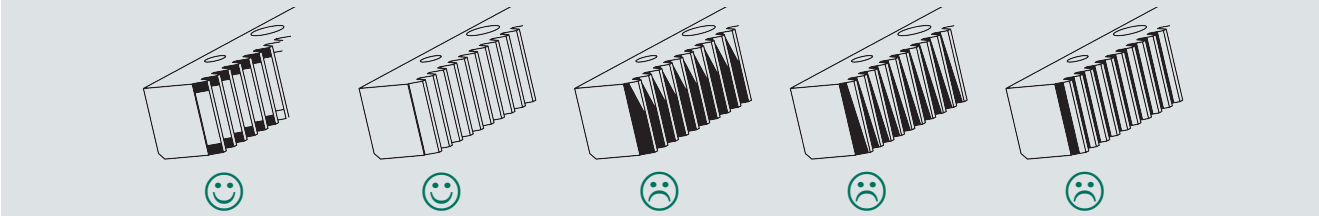
Vorschläge für das Spiel / recomendation for backlash:

Q5: min. 0,011
Q6: min. 0,027 (m= 1,5 – 4) / min.0,020 (m= 5 – 6)
Q7: min. 0,037 (m= 1,5 – 4) / min.0,028 (m= 5 – 6)
Q8: min. 0,043 (xx.xx.xx8) / 0,080 (xx.xx.xx0)
Q10: min. 0,080

Max: 0,05 x Modul 2– 12 / module 2– 12
Max: 0,1 x Modul 1,5 / module 1,5

Backlash adjustment

At rack and pinion drives, the pitch lines of pinion and rack has to be parallel. To check this matter, we recommend to use blue mesh colour and to check the bearing pattern under load conditions. The backlash in between rack and pinion has to be adjusted at the high point. The backlash should be according to the table.

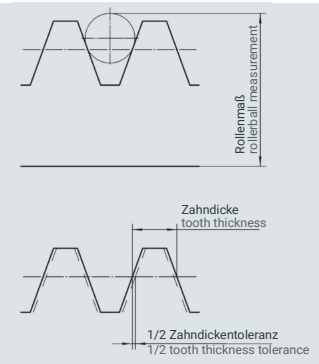


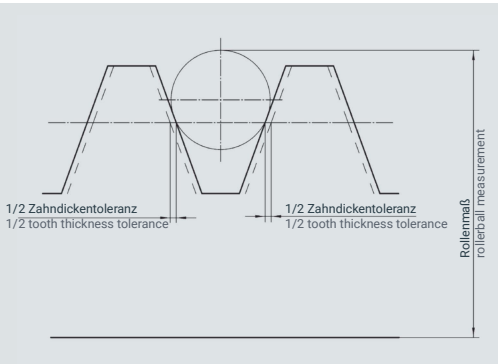
Zusammenhang zwischen Zahndicke und Rollenmaß:

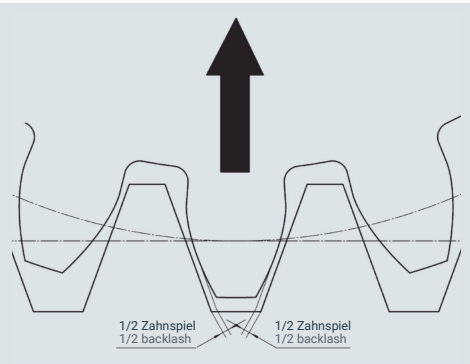
Die Zahndicke bei Zahnstangen wird in der Regel mittels des Rollenmaßes gemessen, da das Zahndickenmaß nicht direkt messbar ist. Dabei wird eine Messrolle in die Verzahnung parallel in die Flankenlinie gelegt und zum Rücken der Zahnstange gemessen. Somit lassen sich Zahndickenschwankungen durch umrechnen des Rollenmaßes ermitteln.

Relation in between tooth thickness and roller ball measurement:

The tooth thickness of racks is usually measured via the roller ball measurement as the tooth thickness could not be measured directly. A measuring roller is put into the teeth parallel to the tooth flank line and measured to the back of the rack.So tooth thickness tolerances could be measured by recalculating of the roller ball measurement.

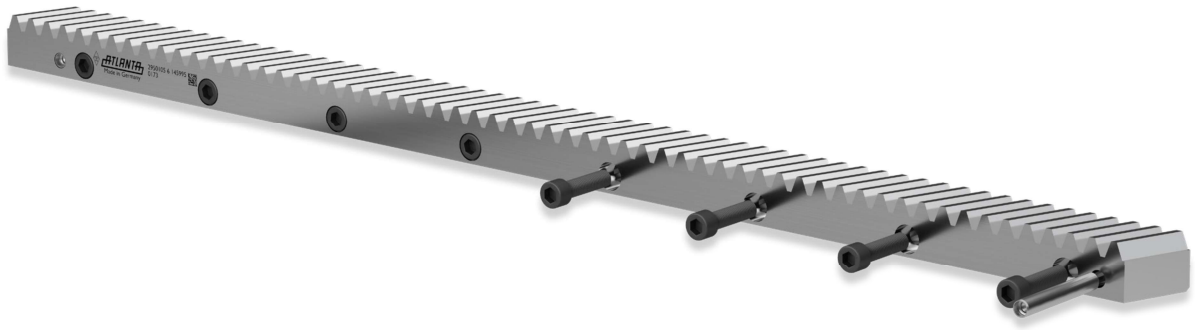






Zahndickentoleranz Tooth thickness tolerance	**Rollenmaßtoleranz** Roller ball measurement tolerance	**Zahnspiel** backlash	**radialer Weg** radial way
0,01	0,014	0,01	0,014
0,02	0,027	0,02	0,027
0,03	0,041	0,03	0,041
0,04	0,055	0,04	0,055
0,05	0,069	0,05	0,069
0,06	0,082	0,06	0,082
0,07	0,096	0,07	0,096
0,08	0,110	0,08	0,110
0,09	0,124	0,09	0,124
0,10	0,137	0,10	0,137
0,11	0,151	0,11	0,151

Befestigungsschrauben und Stifte
Screws and Pins



Bestell-Nr. Order code	**Schrauben** Screws	**Stifte** Pins	**Zahnstange** Rack
28 02 151	M5 x 20	D6 m6 x 24	Modul / module 1,5
28 02 152	M6 x 20	D6 m6 x 28	Modul / module 1,5
28 02 202	M6 x 25	D6 m6 x 30	Modul / module 2
28 02 203	M8 x 25	D10 m6 x 36	Modul / module 2
28 02 302	M8 x 30	D8 m6 x 40	Modul / module 3
28 02 303	M10 x 35	D12 m6 x 45	Modul / module 3
28 02 402	M8 x 40	D8 m6 x 50	Modul / module 4/xx.40.xxx
28 02 403	M14 x 45	D16 m 6 x 60	Modul / module 4
28 02 404	M12 x 45	D12 m6 x 55	Modul / module 4/xx.42.xxx
28 02 502	M12 x 55	D12 m6 x 70	Modul / module 5
28 02 503	M16 x 55	D16 m6 x 70	Modul / module 5
28 02 602	M16 x 65	D16 m6 x 80	Modul / module 6
28 02 802	M20 x 90	D20 m6 x 100	Modul / module 8
28 02 112	M30 x 110	D20 m6 x 120	Modul / module 10
28 02 122	M36 x 130	D20 m6 x 140	Modul / module 12

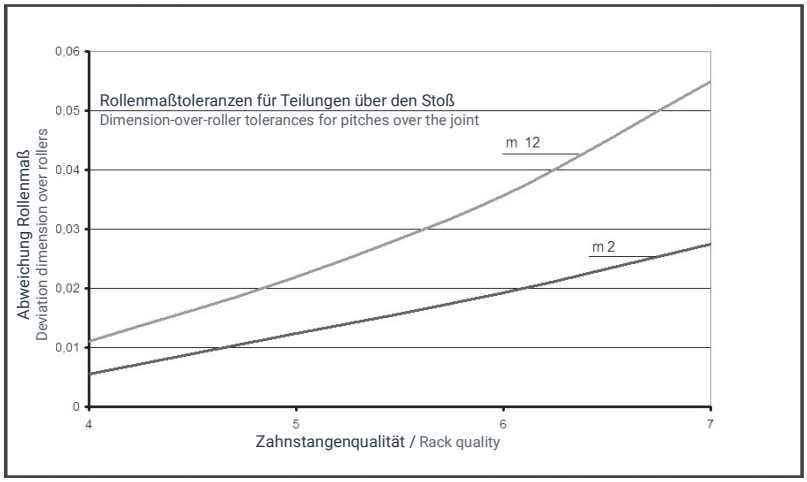
Beutelinhalt:
8 Schrauben + 2 Stifte ≙ 1 Meter Zahnstange
Schrauben: DIN EN ISO 4762 12.9
Stifte: DIN 7979 (ISO 8735-A)

Content of bag:
8 Screws + 2 pins ≙ 1 meter of rack
Screws: DIN EN ISO 4762 12.9
Pins: DIN 7979 (ISO 8735-A)



Deutsches Patent
Nr. 10 2006 008 461.6-52

Bestell-Nr. Order code	**Bezeichnung** Description		**Modul** Module	**Zugehörige Art.-Nr.** / Relative item no. **schräg** / helical	 **gerade** / straight	kg
29 01 001	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		1,5			
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2 29 00 002		29 15 xxx		
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1 29 00 032		39 15 xxx		
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2 28 01 008				
29 01 002	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		2	29 20 xxx	28 20 xxx	0,40
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2 29 00 002		38 21 xxx	33 21 xxx	
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1 29 00 042		39 20 xxx	34 20 xxx	
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2 28 01 008				
29 01 003	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		3	29.30.xxx	28.30.xxx	0,44
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2 29 00 003		38.31.xxx	33.31.xxx	
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1 29 00 050		39.30.xxx	34.30.xxx	
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2 28 01 008				
29 01 004	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		4	29.40.xxx	28.40.xxx	0,55
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2 29 00 003		38.41.xxx	33.41.xxx	
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1 29 00 070		39.40.xxx	34.40.xxx	
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2 28 01 008				
29 01 024	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		4	29.42.xxx	28.42.xxx	0,55
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2 29 00 005		29.xx.xx7	28.xx.xx7	
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1 29 00 070		39.42.xxx	34.42.xxx	
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2 28 01 008		39.40.xx8	34.40.xx8	
29 01 005	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		5	29.50.xxx	28.50.xxx	0,8
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2 29 00 005		39.50.xxx	34.50.xxx	
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1 29 00 090				
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2 28 01 015				
29 01 006	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		6	29.60.xxx	28.60.xxx	0,90
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2 29 00 006		39.60.xxx	34.60.xxx	
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1 29 00 100				
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2 28 01 015				
29 01 008	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		8	29.80.xxx		1,35
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2 29 00 008	schräg			
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1 29 00 140	helical			
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2 28 01 015				
28 01 008	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		8		28.80.xxx	1,15
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2 28 00 008	gerade			
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1 29 00 140	straight			
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2 28 01 015				
29 01 010	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		10	29.10.xxx	28.10.xxx	1,40
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2 29 00 008				
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1 29 00 180				
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2 28 01 015				
29 01 012	Montageset bestehend aus / Assembly kit, comprising:		12	29.12.xxx	28.12.xxx	1,50
	1 x Verschiebeeinheit / Adjusting device	2 29 00 008				
	3 x Messrolle mit Magnet / Gauging roller with magnet	1 29 00 200				
	1 x Messbrücke mit Uhr / Measuring bridge with dial gauge	2 28 01 015				



Beschreibung

Zur teilungsgenauen Montage von Atlanta–Zahnstangen stehen Montagehilfen zur Verfügung. Nach dem Auflegen der Zahnstangen zur Montage werden die Befestigungsschauben der Zahnstange montiert und leicht von Hand angelegt.

Die Zahnstangenverschiebeeinheit wird in die vorhandenen Stiftbohrungen der Zahnstangen eingebracht und haftet über Magnetkraft an den Zahnstangen. Jede Einbaulage îst möglich.

Die Messrollen werden in beiden nebenliegenden Zahnstangen und in die Teilungslücke eingelegt. Auch sie haften durch Magnetkraft in der Zahnlücke und können so in jeder Einbaulage der Zahnstange verwendet werden. Eine exakte Anlage an den Zahnflanken ist somit gewährleistet. Die Zahnlücken müssen frei von Rückständen sein.

Über die auf einer Messplatte oder anderen ebenen Fläche genullten Messbrücke kann nun die Rollenmassabweichung gemessen werden. Durch extrem feinfühliges Verschieben der Zahnstange in beide Richtungen mit Hilfe der Verschiebeeinheit kann nun über das Rollenmaß die genaue Teilung am Stoss eingestellt werden. Das obere Diagramm zeigt die erreichte Verzahnungsqualität in Abhängigkeit zur Rollenmaßabweichung im Zahnstangenstoß.

Ein Einrichten der Zahnstange durch Klopfen mit dem Hammer ist nicht mehr nötig. Die Zahnstange wird leicht vorgespannt in Position geschoben und bis zum Verschrauben dort gehalten.

Description

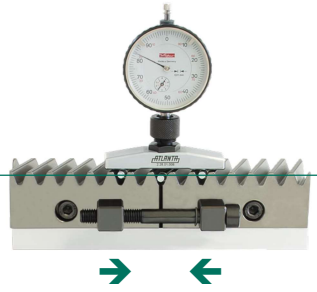
Atlanta toothed racks can be assembled to the correct pitch by means of assembly aids. After positioning the racks for assembly insert the fixing screws of the rack and slightly turn them in by hand.

Arrange the rack adjusting device in the existing pinholes of the racks. The device is held in position on the racks by magnetic force. Any mounting position is possible.

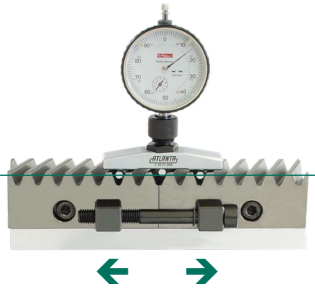
The gauging rollers are inserted in the two adjacent racks and in the gap at the joint. They, too, are held in place in the tooth space by magnetic force and can therefore be used in any mounting position of the racks. It is thus ensured that they are always accurately positioned on the tooth flanks. The tooth gaps must be free from residues or any other foreign matter.

With the measuring bridge set to zero on a measuring plate or another level surface it is now possible to measure the variation of the dimension over the roller. The exact pitch at the joint can then be adjusted by movingg the rack with utmost precision in either direction. The sketch shows the excellent toothing quality obtained based on the variation of the dimension over rollers at the joint of the racks. The diagram above shows the excellent toothing quality obtained based on the variation of the dimension over rollers at the joint of the racks.

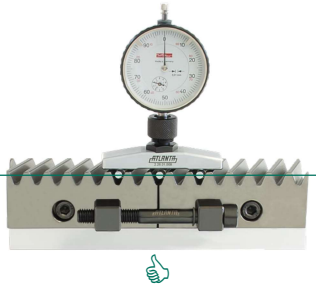
It is therefore no longer necessary to adjust the rack by tapping with a hammer. The slightly prestressed rack is put in the correct position and held in this position until it is screwed together.



Teilung zu groß
Pitch too large



Teilung zu klein
Pitch too small



Optimale Teilung
Optimal Pitch

Magnetische Messrollen, selbsthaftend in der Verzahnung
Magnetic Gauging Rollers, self-adhesive in the toothing



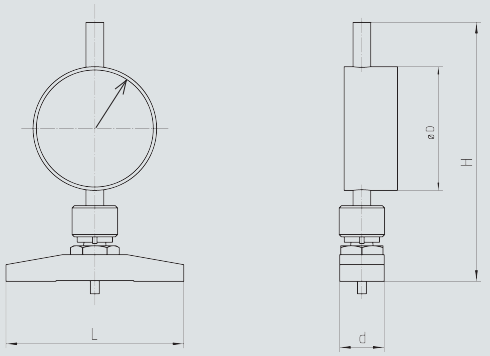
Deutsches Patent
Nr. 10 2006 008 461.6-52

Bestell-Nr. Order code	**Bezeichnung** Description	**Modul** Module	L	l	D	g
1.29.00.042	3 x Messrolle mit Magnet / 3 x gauging roller with magnet	2	28	20	4,2	2
1.29.00.050	3 x Messrolle mit Magnet / 3 x gauging roller with magnet	3	33	25	5	5
1.29.00.070	3 x Messrolle mit Magnet / 3 x gauging roller with magnet	4	40	30	7	15
1.29.00.090	3 x Messrolle mit Magnet / 3 x gauging roller with magnet	5	42	34	9	20
1.29.00.100	3 x Messrolle mit Magnet / 3 x gauging roller with magnet	6	43	35	10	25
1.29.00.140	3 x Messrolle mit Magnet / 3 x gauging roller with magnet	8	45	35	14	45
1.29.00.180	3 x Messrolle mit Magnet / 3 x gauging roller with magnet	10	42	35	18	75
1.29.00.200	3 x Messrolle mit Magnet / 3 x gauging roller with magnet	12	50	43	20	75

Material: Stahl gehärtet.

Material: Hardened steel.

Messbrücke mit Messuhr
Measuring Bridge with Dial Gauge



Bestell-Nr. Order code	**Bezeichnung** Description	**Modul** / Module	L	b	H	D	g
2.28.01.008	Messbrücke / Measuring bridge	2 – 4	80	20	115	58	310
2.28.01.015	Messbrücke / Measuring bridge	5 – 12	150	20	120	58	420

Beschreibung

Die patentierten Messrollen werden in Zahnlücken der bereits montierten, der zu montierenden und der Teilungslücke der beiden Zahnstangen eingelegt. Die Messbrücke wird auf einer Messplatte oder anderen ebenen Unterlage genullt. Die Verschiebeeinheit wird angebaut. Mit Hilfe der Messbrücke und Verschiebeeinheit kann nun die optimale Teilung durch verschieben der zu montierenden Zahnstange eingestellt werden. Der Zeiger der Uhr muss möglichst den vorher eingestellten Nullwert erreichen.

Description

The gauging rollers (patent) are placed in the tooth gaps of the already mounted rack, of the rack to be mounted, and in the gap at the joint. Adjust the measuring bridge on a measuring plate or other level surface to zero. Mount the adjusting device.
By means of the measuring bridge and the adjusting device it is now possible to adjust the optimal pitch by moving the racks to be assembled. The pointer of the dial gauge should, if possible, reach the pre-set zero value.



Deutsches Patent
Nr. 10 2006 008 461.6-52

Beschreibung

Durch Einhängen der patentierten Verschiebeeinheit in die Stiftbohrungen der Zahnstange kann die zu montierende Zahnstange durch Verdrehen der Schraube axial in beide Richtungen verschoben werden. Dadurch kann ein genaues Rollenmaß und eine genaue Teilung am Zahnstangenstoß eingestellt werden. Die Verschiebeeinheit haftet an der Zahnstange durch Magnetkraft und kann in jeder Einbaulage verwendet werden.

Description

By fitting the adjusting device (patented) in the pinholes of the toothed rack it is possible to move the rack to be assembled axially in both directions by turning the screw. This permits to adjust the correct dimension over rollers and the accurate pitch at the rack joint. The adjusting device is held in place on the rack by means of magnetic force and can be used in any mounting position. Up to module 6 the wrench sizes correspond to the rack mounting screws.

Bestell-Nr. Order code	**Bezeichnung** Description	**SW**	**Modul** Module	**Zugehörige Art.-Nr.** / Relative item no. schräg / helical	 gerade / straight	kg
2.29.00.002	Verschiebeeinheit / Adjusting device	5	1,5 + 2	29.15.105 29.20.xxx	 28.20.xxx	0,12
2.29.00.003	Verschiebeeinheit / Adjusting device	6	3 + 4	29.30.xxx 29.40.100 29.40.xx5	28.30.xxx 28.40.100 28.40.xx5	0,14
2.29.00.005	Verschiebeeinheit / Adjusting device	10	4 + 5	29.40.xx7 29.42.xxx 29.40.xx8	28.40.xx7 28.42.xxx 28.40.xx8	0,3
2.29.00.006	Verschiebeeinheit / Adjusting device	14	6	29.60.xxx	28.60.xxx	0,44
2.29.00.008	Verschiebeeinheit / Adjusting device	14	8 – 12	29.80.xxx 29.10.xxx 29.12.xxx	 28.10.xxx 28.12.xxx	0,82
2.28.00.008	Verschiebeeinheit / Adjusting device	14	8 gerade/straight		28.80.xxx 46.80.xxx	0,46