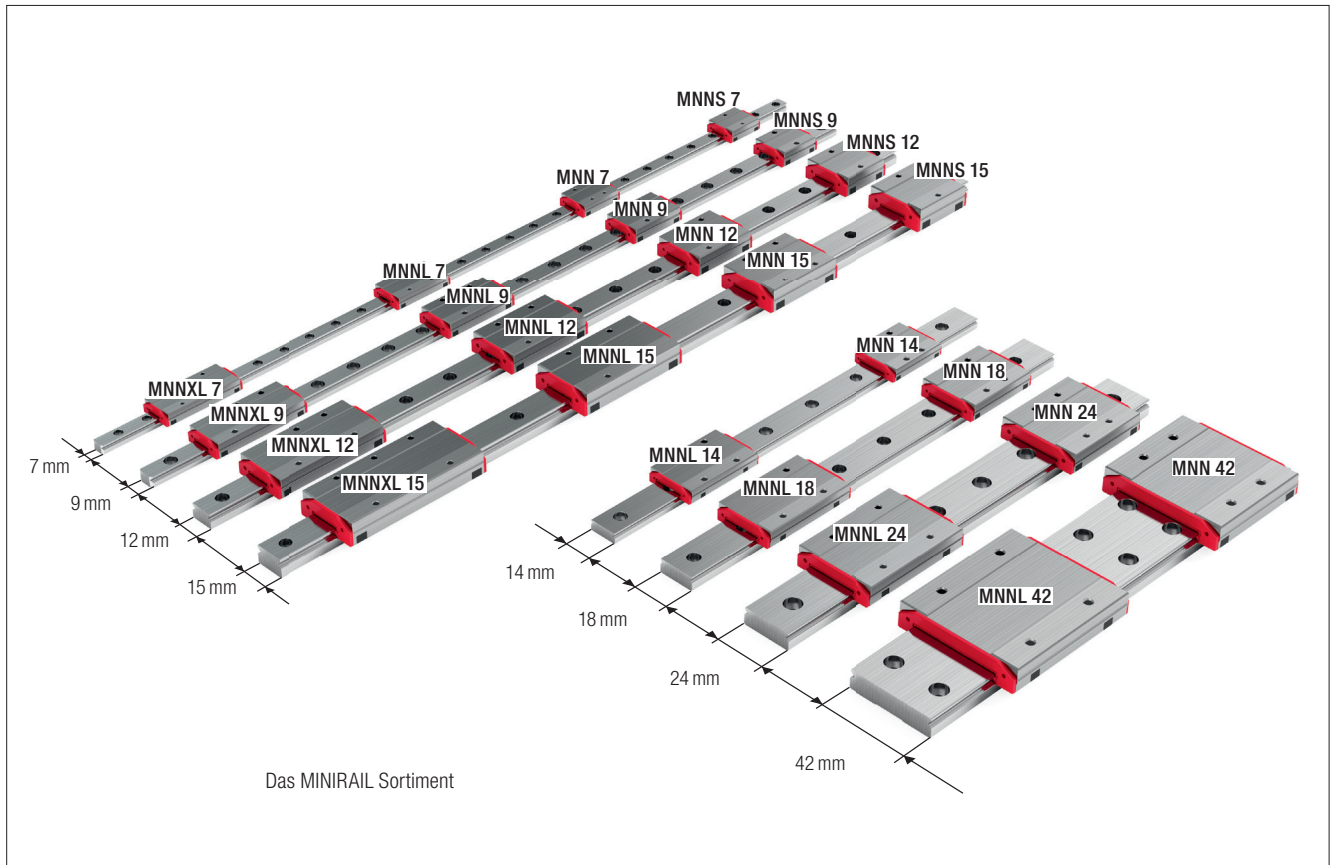


## 7 Produktübersicht MINIRAIL

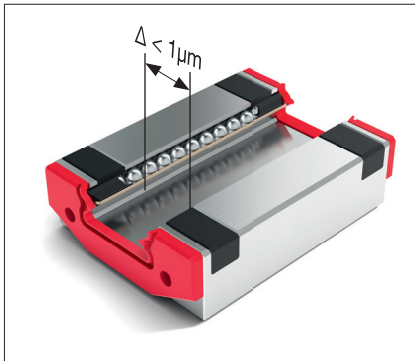
MINIRAIL sind hoch genaue Miniaturprofilschienenführungen mit Kugeln. Sie bestechen durch ihre Präzision, ihre Robustheit, ihr innovatives Design und höchste Zuverlässigkeit.

Das Sortiment umfasst die Standard Schienenbreiten 7, 9, 12 und 15 sowie die Breitgrößen 14, 18, 24 und 42. Die Wagen sind in bis zu vier Längen erhältlich: MNNS (kurz), MNN (standard), MNNL (lang) und MNNXL (extra lang).



## 7 Produktübersicht MINIRAIL

### 7.1 Produkteigenschaften



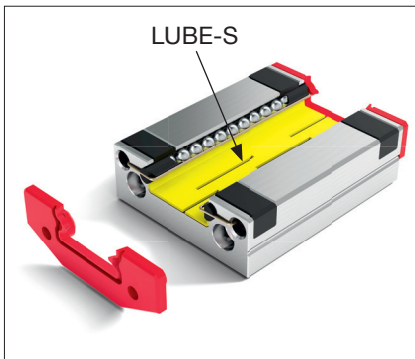
Einheitswagen-System

#### 7.1.1 Beliebige Austauschbarkeit der Wagen

Weil alle Wagen hochpräzise auf das gleiche Maß gefertigt sind, können diese jederzeit beliebig untereinander ausgetauscht werden (Einheitswagen-System). Dies erleichtert die Lagerhaltung und den Unterhalt erheblich.

#### Hinweis:

Die Wagen und Schienen von MINISCALE PLUS sind immer aufeinander abgestimmt und werden deshalb als Satz (Wagen auf Schiene montiert) geliefert (siehe auch Kapitel 18.1).



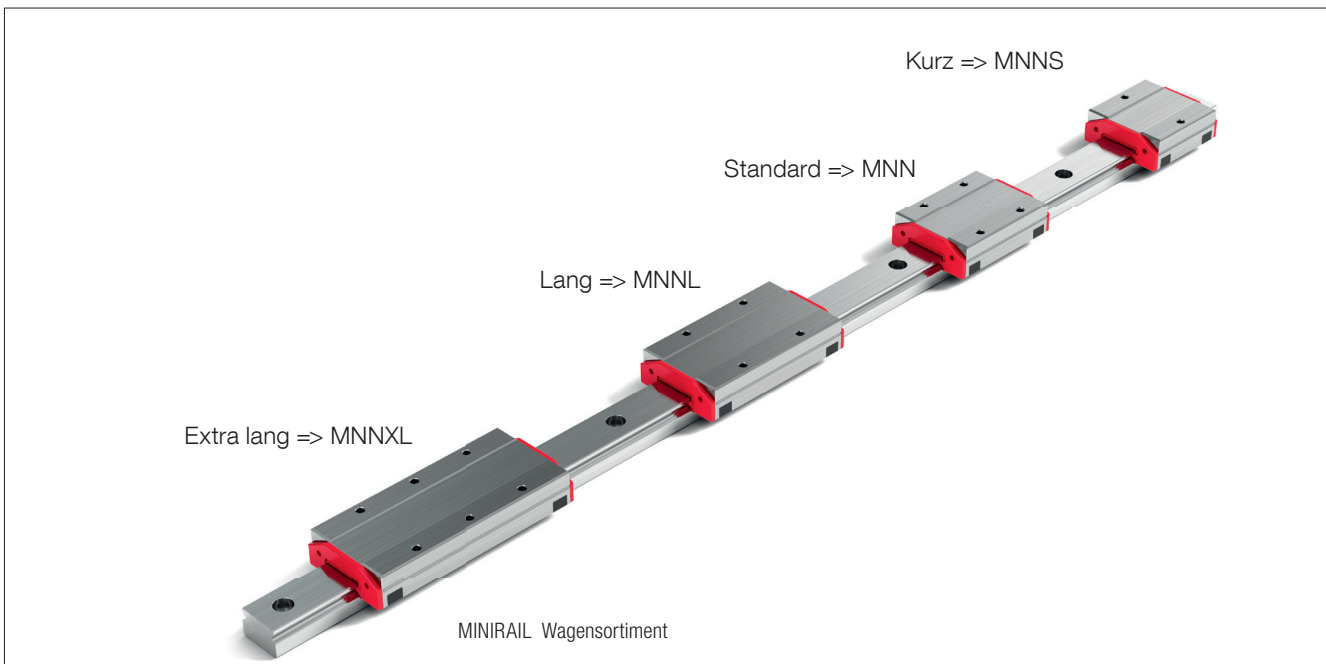
Langzeitschmierung LUBE-S

#### 7.1.2 Die Langzeitschmierung LUBE-S von SCHNEEBERGER

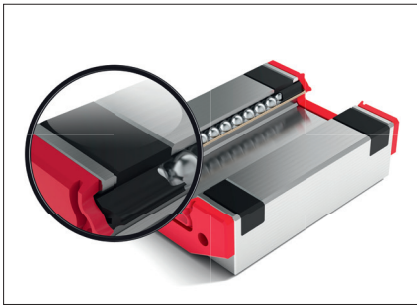
Die SCHNEEBERGER Lösung für eine Langzeitschmierung LUBE-S finden Sie unter Kapitel 8.1 detailliert beschrieben. LUBE-S ermöglicht einen wartungsfreien Betrieb bis zu einer Laufleistung von 20'000 km, beansprucht keinen zusätzlichen Platz und schont die Umwelt.

#### 7.1.3 Das Wagensortiment

Die unterschiedlichen Wagenlängen von kurz bis extra lang mit den entsprechenden Tragzahlbereichen, erlauben mehr Flexibilität bei der Konstruktion der Bewegungsachsen.



## 7 Produktübersicht MINIRAIL



Einbettung der Kugelumlenkungen im Wagen

### 7.1.4 Geschwindigkeiten und Beschleunigungen

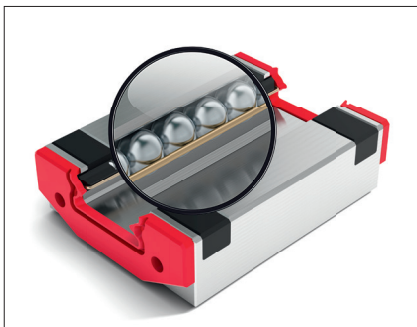
Die innovative Einbettung der Kugelumlenkung im Wagen ermöglicht Geschwindigkeiten bis 5 m/s und Beschleunigungen bis 300 m/s<sup>2</sup>.



Gotisches Profil der Führungslaufbahnen

### 7.1.5 Hohe Tragzahlen

Das gotische Profil der Führungslaufbahnen resultiert in hohen Tragzahlen.



MINIRAIL Kugelrückhalterung

### 7.1.6 Einfache Montage und Unterhalt

Ob ein Wagen von der Schiene gefahren oder für die Montage vorbereitet wird, die Kugeln werden immer durch den Kugelrückhaltedraht im Wagen zurückgehalten. Dies erleichtert das Handling massgeblich und ist Voraussetzung für das einfache Austauschen und Montieren der Wagen.

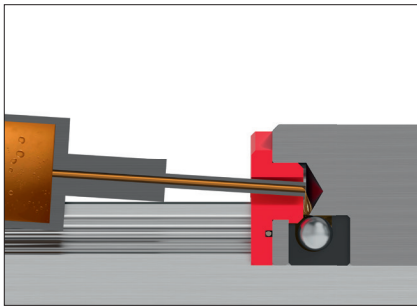


Gefertigt aus korrosionsbeständigem, durchgehärtetem Stahl

### 7.1.7 Ausserordentliche Robustheit

Wagen und Schiene sind durchgehärtet und rostbeständig. Sie eignen sich deshalb hervorragend für den Einsatz in anspruchsvollen Applikationen.

## 7 Produktübersicht MINIRAIL



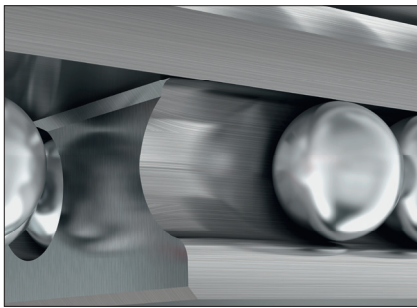
MINIRAIL Schmierung mit Öl

### 7.1.8 Durchdachtes Schmierkonzept

MINIRAIL werden standardmässig ungeschmiert geliefert, damit Sie die Schmierung optimal der jeweiligen Applikation anpassen können (siehe auch Kapitel 7.2.12 «Schmieren von MINIRAIL»).

Die Abstreifer der Wagen besitzen je zwei Schmierbohrungen, damit der linke und rechte Kugelumlaufl getrennt mit Öl geschmiert werden können. So ist sichergestellt, dass die Laufbahnen des Wagens, unabhängig von ihrer Einbaulage, mit Schmierstoff versorgt werden.

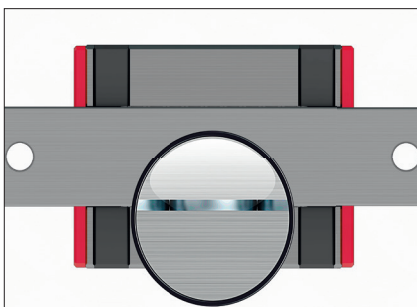
Beachten Sie auch die Option Langzeitschmierung LUBE-S in Kapitel 8.1.



Geschliffene Einläufe

### 7.1.9 Exzellente Laufeigenschaften

Die Kugelumlenkungen sowie die Übergänge und Einläufe am Wagen sind für gleichmässige Umlenkung der Kugeln geformt. Sie sorgen für die optimale Aufnahme der enormen Fliehkräfte und generieren minimale Pulsation.

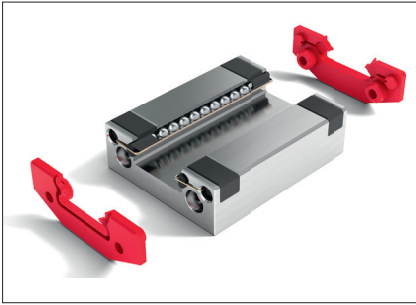


Geringe Spaltmasse zwischen Wagen und Schiene

### 7.1.10 Maximaler Schutz vor Verschmutzung

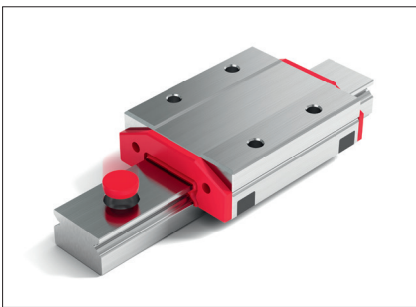
Die Hochpräzise Fertigung von Wagen und Schienen ermöglichen ein geringes Spaltmass. Das Eindringen von Schmutzpartikeln wird dadurch verhindert.

## 7 Produktübersicht MINIRAIL



Aufsteckbare Abstreifer

Ab Werk sind die Wagen standardmässig mit profilierten Abstreifern versehen, die präzise aufgesteckt und somit leicht auswechselbar sind. Alternative Ausführungen (beispielsweise Leichtlauf- oder Spaltabstreifer) sind in Kapitel 9.2 beschrieben.



Kunststoffstopfen zum Abdichten

Um Schmutzansammlungen wirksam zu vermeiden, lassen sich die Befestigungsbohrungen in den Schienen mit Kunststoffstopfen abdichten (siehe auch Kapitel 9.1).

## 7 Produktübersicht MINIRAIL

### 7.2 Technische Daten und Ausführungsvarianten

#### 7.2.1 Leistungsparameter von MINIRAIL

<b>Max. Beschleunigung</b>	300 m/s <sup>2</sup>
<b>Max. Geschwindigkeit</b>	5 m/s
<b>Vorspannklassen</b>	V0 leichtes Spiel bis 0.01 C (C = dynamische Tragzahl)
	V1 Vorspannung 0 bis 0.03 C (C = dynamische Tragzahl)
<b>Genauigkeitsklassen</b>	G1 und G3
<b>Materialien</b>	
- Schiene, Wagen, Kugeln	Rostbeständiger, durchgehärteter Stahl
- Abstreifer <sup>(2)</sup>	TPC
- Kugelumlenkungen	POM
<b>Einsatzbereiche</b>	
- Temperaturbereich <sup>(1)</sup>	-40° C bis +80° C (-40° F bis +176° F)
- Vakuum <sup>(2)</sup>	Hochvakuum (max. 10 <sup>-7</sup> mbar)
- Luftfeuchtigkeit	10 % - 70 % (nicht kondensierend)
- Reinraum	Reinraumklasse ISO 7 oder ISO 6 (gem. ISO 14644-1)

<sup>(1)</sup> Mit modifizierten Kugelumlenkungen aus PEEK sind Temperaturen bis +150° C (+302° F) möglich (auf Anfrage). Die Standardschmierung deckt einen Temperaturbereich von -20° C bis +100° C ab. Schmierungen für andere Temperaturen können bei SCHNEEBERGER angefragt werden.

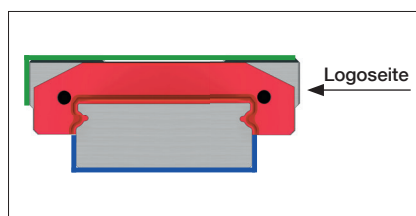
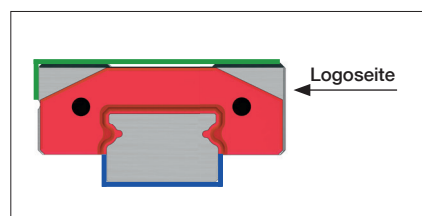
<sup>(2)</sup> Für den Einsatz im Vakuum müssen die Abstreifer der Wagen entfernt werden. Mit modifizierten Kugelumlenkungen aus PEEK können MINIRAIL im Ultrahochvakuum (10<sup>-9</sup> mbar) betrieben werden (auf Anfrage). Der Einsatz im Vakuum bedingt eine Spezialschmierung, die bei SCHNEEBERGER angefragt werden kann. Damit in den Sackbohrungen keine Luft gefangen bleibt, sind die Befestigungsschrauben zu entlüften.

#### 7.2.2 Anschlag- und Auflageflächen

Die Anschlag- und Auflageflächen von Wagen und Schiene sind nachfolgend bezeichnet.

##### Standardgrößen 7, 9, 12 und 15

##### Breitgrößen 14, 18, 24 und 42



- Anschlag- und Auflageflächen Wagen
- Anschlag- und Auflageflächen Schienen

Die geschliffene Anschlagseite des Wagens liegt gegenüber der Wagenseite mit dem Firmenlogo/Typenbezeichnung. Die Schiene kann beidseitig angeschlagen werden.

### 7.2.3 Genauigkeitsklassen

MINIRAIL Führungswagen und Führungsschienen werden unabhängig voneinander in hoher Präzision gefertigt. Die Wagen lassen sich untereinander austauschen. Das bedeutet, dass auf einer Führungsschiene jeder beliebige Führungswagen gleicher Baugröße und Genauigkeitsklasse eingesetzt werden kann und zwar ohne Einfluss auf die Vorspannklasse.

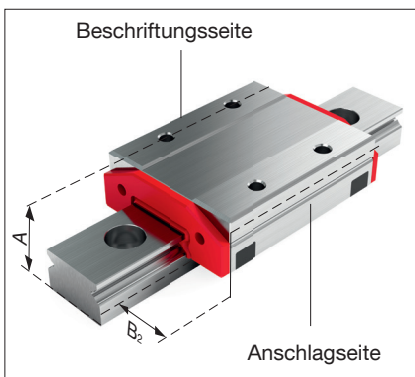
MINISCALE PLUS Führungswagen und Führungsschienen werden ebenfalls in hoher Präzision gefertigt. Aufgrund der integrierten Messtechnik ist der Wagen mit der Schiene gepaart und kann deshalb nicht beliebig ausgetauscht werden.

Die beiden Genauigkeitsklassen G1 und G3 ermöglichen eine präzise, anwendungsgerechte Auswahl der MINIRAIL auf die Kundenbedürfnisse. Die Genauigkeitsklassen bestimmen die Masstoleranzen und die Ablaufgenauigkeit der Wagen auf den Schienen:

Hoch genau	G1
Sehr genau	G3

**Bemerkung:**

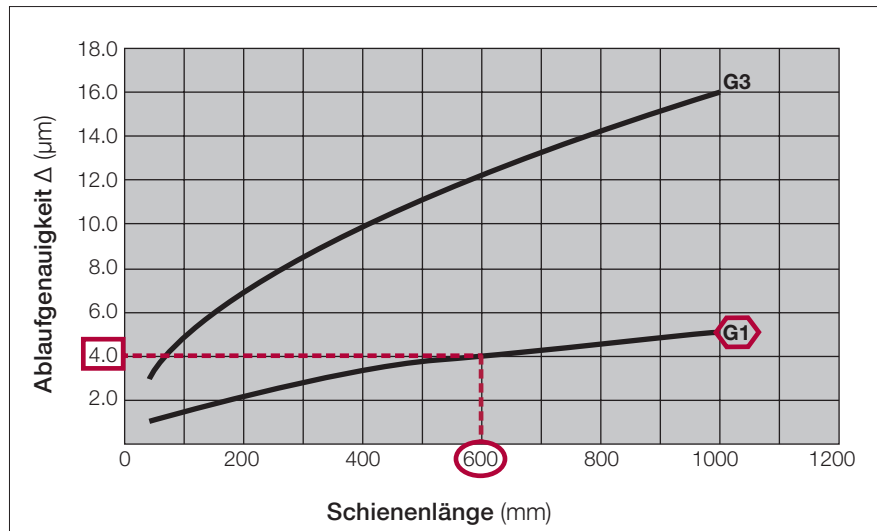
MINIRAIL sind in den Genauigkeitsklassen G1 und G3 erhältlich  
MINISCALE PLUS werden immer in der Genauigkeitsklasse G1 geliefert.



		Toleranzen	
		A und B <sub>2</sub>	ΔA und ΔB <sub>2</sub>
Genauigkeitsklasse G1	+/- 10 μm		7 μm
Genauigkeitsklasse G3	+/- 20 μm		15 μm
		Messung bezogen auf das Wagenzentrum	Massunterschied zwischen mehreren Wagen an der gleichen Schienenposition
Für oben erwähnte Messungen ist die Schiene auf eine ebene Unterlage geschraubt. Gemessen wird in der Wagenmitte. Weil diese unbearbeitet ist, basierend die Messung auf dem Mittelwert der beiden Auflageflächen			

### 7.2.4 Ablaufgenauigkeit

Der Ablauf der Wagen auf einer Schiene kann im Rahmen der Toleranz einen linearen oder wellenförmigen Verlauf haben. Die zulässige maximale Abweichung wird durch die Genauigkeitsklasse einer Schiene limitiert. Die Höhe der Toleranz wird aus nachfolgendem Diagramm in Abhängigkeit von Schienenlänge und Genauigkeitsklasse G1 oder G3 bestimmt.



Beispiel gemäss Tabelle:

Bei einer Schienenlänge von 600 mm und Genauigkeitsklasse G1 resultiert eine maximal zulässige Abweichung von 4,0 µm

Die Parallelitätsabweichungen ergeben sich aus den Fertigungstoleranzen der Führungsschienen. Das obige Diagramm zeigt die maximale Parallelitätsabweichung  $\Delta$  (µm) im Betrieb abhängig von der Führungsschienenlänge. Voraussetzung für die Gültigkeit ist ein idealer Einbau der jeweiligen Führung.

### 7.2.5 Vorspannklassen

Die Vorspannklassen werden in Abhängigkeit von der dynamischen Tragzahl C definiert (siehe Kapitel 17). Die Grösse der Vorspannung richtet sich nach dem Verwendungszweck der Führungen.

Eine erhöhte Vorspannung ...

- ... erhöht die Steifigkeit
- ... erhöht den Verschiebewiderstand
- ... reduziert die Lebensdauer

Vorspannklasse	Vorspannung	dazu passende Genauigkeitsklasse
V0	leichtes Spiel bis $0.01 \cdot C$	G3
V1	0 bis $0.03 \cdot C$	G1 oder G3



### 7.2.6 Verschiebekraft

Die Verschiebekraft der Wagen wird beeinflusst von der Vorspannungsklasse, dem eingesetzten Schmiermittel und dem eingesetzten Abstreifer.

Auf Wunsch können die Wagen mit einer definierten Verschiebekraft geliefert werden (siehe Kapitel 8.3).

### 7.2.7 Reibung und Laufruhe

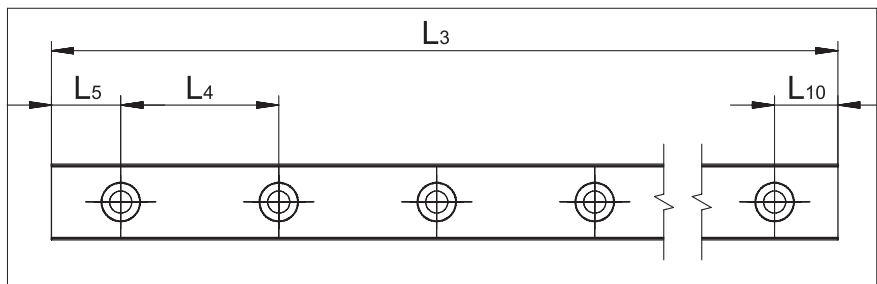
Bei der Herstellung legt SCHNEEBERGER grössten Wert auf eine hohe Laufkultur. Übergänge, Ein- und Ausläufe oder die Qualität der Kunststoffe haben höchste Priorität. Dies gilt auch für die eingesetzten Wälzkörper, die höchsten Qualitätsansprüchen genügen müssen. Unter normalen Einsatzbedingungen kann mit einer Reibungszahl von 0.005 gerechnet werden (ohne Abstreifer).

### 7.2.8 Einheitswagen-System

Die MINIRAIL Wagen sind innerhalb der Vorspann- und Genauigkeitsklasse austauschbar. Entsprechend werden Schienen und Wagen separat verpackt (siehe Kapitel 18.1), was die Austauschbarkeit und auch die Lagerhaltung erleichtert.

7.2.9 Schienenlängen und Bohrungsabstände

Größen	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub> und L <sub>10</sub>	Schienenlängen L <sub>3</sub> ...	... max.
7	15	5	40, 55, 70, 85 ...	...1000
9	20	7.5	55, 75, 95, 115 ...	... 995
12	25	10	70, 95, 120, 145 ...	... 995
15	40	15	70, 110, 150, 190 ...	... 990
14	30	10	80, 110, 140, 170 ...	... 980
18	30	10	80, 110, 140, 170 ...	... 990
24	40	15	110, 150, 190, 230 ...	... 990
42	40	15	110, 150, 190, 230 ...	... 990



L<sub>3</sub> = Standard Schienenlängen in mm  
 L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub>, L<sub>10</sub> = Standard Bohrungsabstände in mm

Berechnen der Schienenlängen, die nicht dem Standard entsprechen

Individuelle Schienenlängen sind mit folgender Formel zu berechnen (bis zur max. Schienenlänge gemäss obiger Tabelle):

$$L_3 = (n-1) \cdot L_4 + L_5 + L_{10}$$

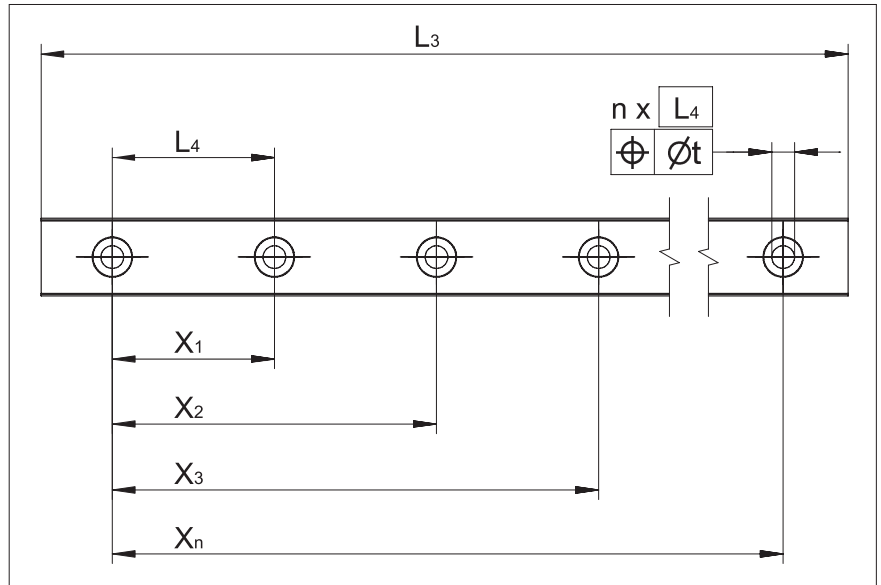
L<sub>3</sub> = Schienenlängen in mm  
 L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub>, L<sub>10</sub> = Individuelle Bohrungsabstände in mm  
 L<sub>4</sub> = Standard Bohrungsabstände in mm  
 n = Anzahl Befestigungsbohrungen

Hierbei gelten für den Lochabstände L<sub>5</sub> und L<sub>10</sub> folgende Werte:

		Schienengrösse							
		7	9	12	15	14	18	24	42
L <sub>5</sub> und L <sub>10</sub> (in mm)	minimal	4	5	5	5	5	5	6	6
	maximal	11	15	20	35	25	25	34	34

7 Produktübersicht MINIRAIL

Positionstoleranz der Befestigungsbohrungen und Toleranzen der Schienenlänge

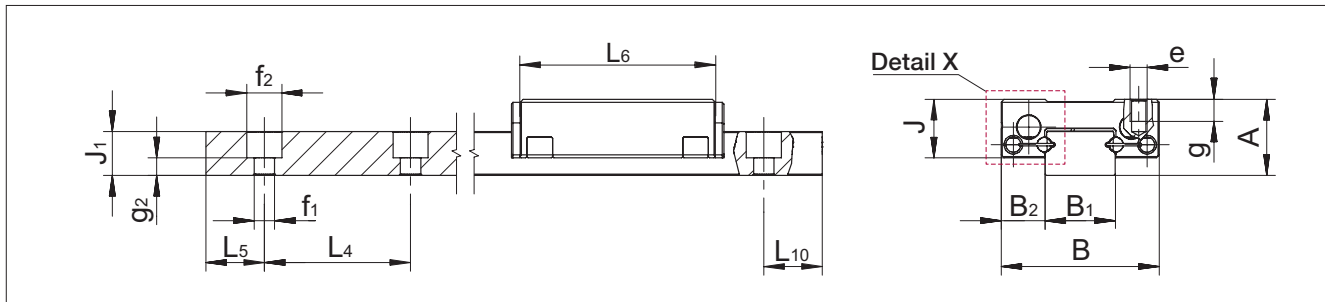


$L_3$  = Schienenlängen in mm  
 $L_4$  = Bohrungsabstände in mm  
 $n$  = Anzahl Befestigungsbohrungen  
 $t$  = Positionstoleranz in mm

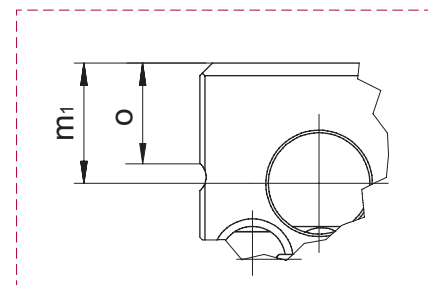
	$L_3 \leq 300$ mm	$L_3 > 300$ mm
Positionstoleranz $t$ der Befestigungsbohrung	0.3	$0.001 \cdot X_n$
Toleranz der Schienenlänge $L_3$	$\pm 0.3$	$\pm 0.001 \cdot L_3$

## 7 Produktübersicht MINIRAIL

### 7.2.10 Masstabelle, Tragzahlen und Momentbelastungen MINIRAIL, Standardgrößen

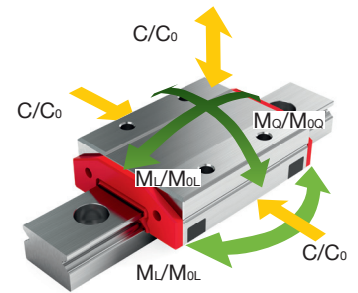
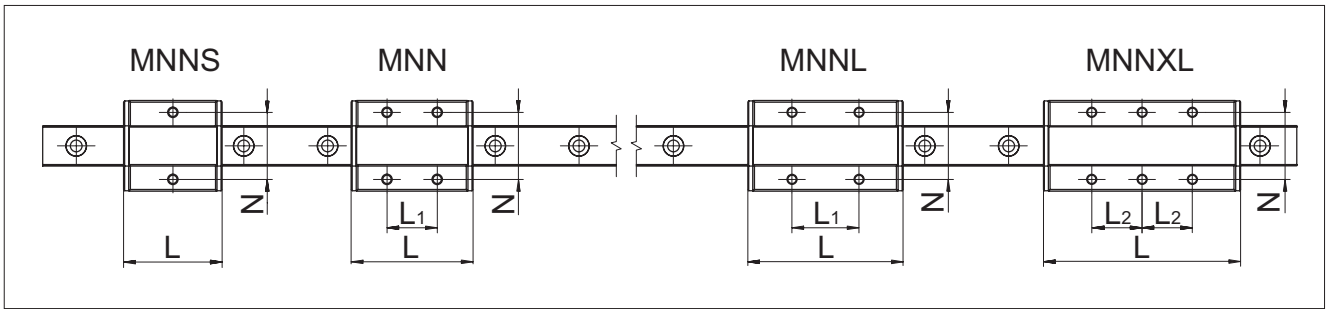


Detail X



Bezeichnung		Standardgröße 7					Standardgröße 9				
		Schiene	MNNS	MNN	MNNL	MNNXL	Schiene	MNNS	MNN	MNNL	MNNXL
Abmessungen (mm)	A	8					10				
	B	17					20				
	B <sub>1</sub>	7					9				
	B <sub>2</sub>	5					5.5				
	J	6.5					8				
	J <sub>1</sub>	4.5					5.5				
	L	18.6		24.6	32.1	41.1	22	32	40	50	
	L <sub>1</sub>	-		8	13	20	-		10	16	26
	L <sub>2</sub>	-		-	-	10	-		-	-	13
	L <sub>4</sub>	15					20				
	L <sub>5</sub> /L <sub>10</sub>	5					7.5				
	L <sub>6</sub>	16.1		22.1	29.6	38.6	19	29	37	47	
	N	12					15				
	e	M2					M3				
	f <sub>1</sub>	2.4					3.5				
	f <sub>2</sub>	4.2					6				
	g	2.5					3				
g <sub>2</sub>	2.2					2					
m <sub>1</sub>	3.1					3.8					
o	2.5					3.1					
Tragzahl (N)	C <sub>0</sub>	935	1560	2340	3275	1385	2770	3880	5270		
	C	645	925	1230	1550	1040	1690	2140	2645		
Momente (Nm)	M <sub>00</sub>	3.4	5.6	8.4	11.8	6.5	12.9	18.1	24.5		
	M <sub>0L</sub>	1.6	4.3	9.3	18	2.8	10.2	19.4	35.1		
	M <sub>0</sub>	2.3	3.3	4.4	5.6	4.8	7.9	9.9	12.3		
	M <sub>L</sub>	1.1	2.5	4.9	8.5	2.1	6.2	10.7	17.6		
Gewichte	Schiene (g/m), Wagen (g)	216	9	13	18	23	309	16	24	31	40

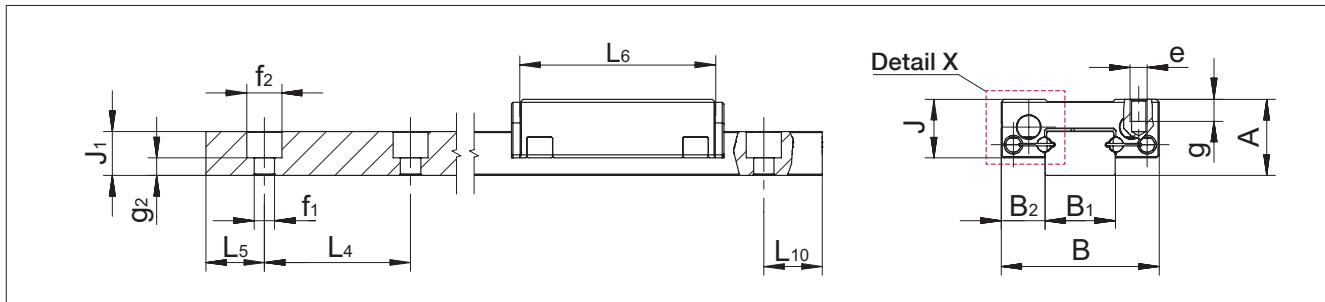
# 7 Produktübersicht MINIRAIL



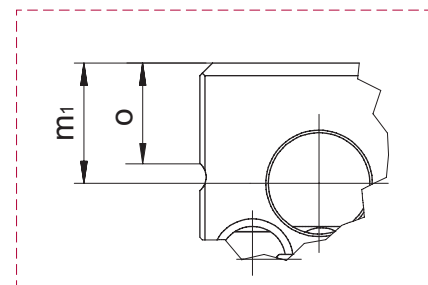
Bezeichnung		Standardgröße 12				Standardgröße 15					
		Schiene	MNNS	MNN	MNNL	MNNXL	Schiene	MNNS	MNN	MNNL	MNNXL
Abmessungen (mm)	A	13				16					
	B	27				32					
	B <sub>1</sub>	12	7.5				15	8.5			
	B <sub>2</sub>	10				12					
	J	10				12					
	J <sub>1</sub>	7.5	9.5				9.5	9.5			
	L	23.9 36.4 46.4 58.9				31.7 43.7 58.7 73.7					
	L <sub>1</sub>	- 15 20 30				- 20 25 40					
	L <sub>2</sub>	- - - 15				- - - 20					
	L <sub>4</sub>	25	40				40	40			
	L <sub>5/L10</sub>	10	15				15	15			
	L <sub>6</sub>	20.9 33.4 43.4 55.9				28.7 40.7 55.7 70.7					
	N	20				25					
	e	M3				M3					
	f <sub>1</sub>	3.5	3.5				3.5	3.5			
	f <sub>2</sub>	6	6				6	6			
	g	3.5				4					
g <sub>2</sub>	3	5				5	5				
m <sub>1</sub>	4.75				5.55						
o	3.9				4.9						
Tragzahl (N)	C <sub>0</sub>	1735	3900	5630	7800	3120	5620	8740	11855		
	C	1420	2510	3240	4070	2435	3680	5000	6200		
Momente (Nm)	M <sub>00</sub>	10.6	23.8	34.4	47.6	23.7	42.7	66.4	90.1		
	M <sub>0l</sub>	3.6	16.3	32.9	61.8	9.4	28.1	65.5	118.6		
	M <sub>0</sub>	8.7	15.3	19.8	24.8	18.5	27.9	38.1	47.1		
	M <sub>l</sub>	3	10.4	18.9	32.2	7.3	18.4	37.6	62		
Gewichte	Schiene (g/m), Wagen (g)	598	29	47	63	81	996	56	81	114	146

## 7 Produktübersicht MINIRAIL

### 7.2.11 Masstabelle, Tragzahlen und Momentbelastungen MINIRAIL, Breitgrößen

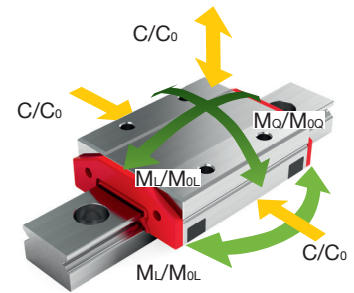
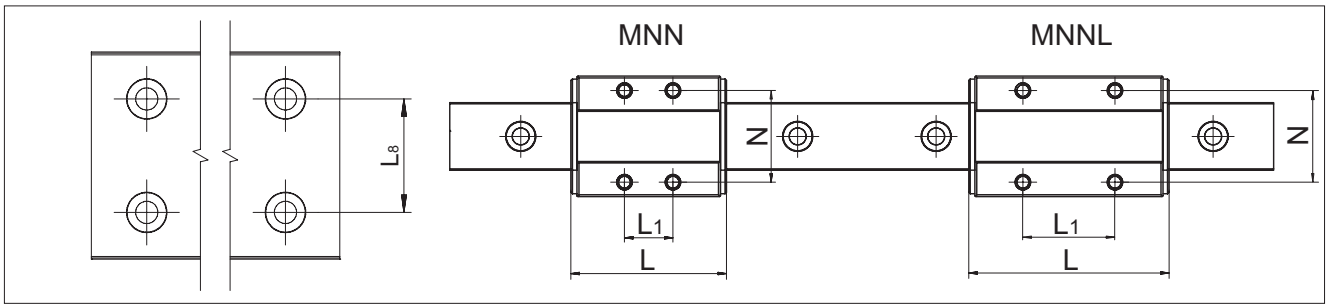


Detail X



Bezeichnung		Breitgröße 14		Breitgröße 18					
		Schiene	MNN	MNNL	Schiene	MNN	MNNL		
Abmessungen (mm)	A	Systemhöhe		9		12			
	B	Systembreite		25		30			
	B <sub>1</sub>	Schienebreite		14			18		
	B <sub>2</sub>	Abstand Anschlagflächen		5.5		6			
	J	Wagenhöhe		6.8		8.5			
	J <sub>1</sub>	Schienehöhe		5.2			7		
	L	Wagenlänge mit Abstreifern		32.1	41.1			40	50
	L <sub>1</sub>	Abstand Befestigungsbohrungen längs		10	19			12	24
	L <sub>2</sub>	Abstand Befestigungsbohrungen längs		-	-			-	-
	L <sub>4</sub>	Abstand Befestigungsbohrungen		30			30		
	L <sub>5</sub> /L <sub>10</sub>	Position erste und letzte Befestigungsbohrung		10			10		
	L <sub>6</sub>	Wagenlänge (Stahlkörper)		29.6	38.6			37	47
	L <sub>8</sub>	Abstand Befestigungsbohrungen quer		-			-		
	N	Abstand Befestigungsbohrungen quer		19				21	
	e	Gewinde		M3				M3	
	f <sub>1</sub>	Bohrungsdurchmesser		3.5			3.5		
	f <sub>2</sub>	Durchmesser Ansenkung		6			6		
g	Gewindetiefe		2.8				3		
g <sub>2</sub>	Höhe Stufenbohrung		2			2.5			
m <sub>1</sub>	Position Schmieröffnungen		3.3				4.3		
o	Höhe Anschlag Wagen		2.2				3.1		
Tragzahl (N)	C <sub>0</sub>	Statische Tragzahl		2340	3275	3880	5270		
	C	Dynamische Tragzahl		1230	1550	2140	2645		
Momente (Nm)	M <sub>00</sub>	Zulässiges statisches Moment quer		16.6	23.3	35.5	48.2		
	M <sub>0L</sub>	Zulässiges statisches Moment längs		9.3	18	19.4	35.1		
	M <sub>0</sub>	Zulässiges dynamisches Moment quer		8.7	11	19.6	24.2		
	M <sub>L</sub>	Zulässiges dynamisches Moment längs		4.9	8.5	10.7	17.6		
Gewichte Schiene (g/m), Wagen (g)		518	25	33	915	47	60		

## 7 Produktübersicht MINIRAIL



Bezeichnung		Breitgrösse 24		Breitgrösse 42					
		Schiene	MNN	MNNL	Schiene	MNN	MNNL		
Abmessungen (mm)	A	Systemhöhe		14		16			
	B	Systembreite		40		60			
	B1	Schienebreite		24			42		
	B2	Abstand Anschlagflächen		8		9			
	J	Wagenhöhe		10		12			
	J1	Schienehöhe		8.5			9.5		
	L	Wagenlänge mit Abstreifern		46.4	58.9			55.7	73.7
	L1	Abstand Befestigungsbohrungen längs		15	28			20	35
	L2	Abstand Befestigungsbohrungen längs		-	-			-	-
	L4	Abstand Befestigungsbohrungen		40			40		
	L5/L10	Position erste und letzte Befestigungsbohrung		15			15		
	L6	Wagenlänge (Stahlkörper)		43.4	55.9			52.7	70.7
	L8	Abstand Befestigungsbohrungen quer		-			23		
	N	Abstand Befestigungsbohrungen quer		28		45			
	e	Gewinde		M3		M4			
	f1	Bohrungsdurchmesser		4.5			4.5		
	f2	Durchmesser Ansenkung		8			8		
g	Gewindetiefe		3.5		4.5				
g2	Höhe Stufenbohrung		4			5			
m1	Position Schmieröffnungen		4.75		5.5				
o	Höhe Anschlag Wagen		3.9		4.9				
Tragzahl (N)	C0	Statische Tragzahl		5630	7800	8110	11855		
	C	Dynamische Tragzahl		3240	4070	4750	6200		
Momente (Nm)	M0o	Zulässiges statisches Moment quer		68.2	94.4	171.2	250.2		
	M0L	Zulässiges statisches Moment längs		32.9	61.8	56.8	118.6		
	Mo	Zulässiges dynamisches Moment quer		39.2	49.3	100.3	130.8		
	ML	Zulässiges dynamisches Moment längs		18.9	32.2	33.3	62		
Gewichte Schiene (g/m), Wagen (g)		1476	84	109	2828	169	231		

## 7.2.12 Schmierung

### Allgemein

Die Schmierung ist ein Konstruktionselement und muss deshalb in der Entwicklungsphase einer Maschine oder Applikation definiert werden. Wird die Schmierung erst nach abgeschlossener Konstruktion ausgewählt, führt dies erfahrungsgemäss zu erheblichen Schwierigkeiten. Ein durchdachtes Schmierkonzept ist folglich ein Zeichen einer zeitgemässen und durchdachten Konstruktion.

Zu berücksichtigende Parameter bei der Wahl des Schmiermittels sind u.a.:

- Betriebsbedingungen (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Hub, Last, Einbaulage)
- Äussere Einflüsse (Temperatur, aggressive Medien oder Strahlung, Verschmutzung, Feuchtigkeit, Vakuum, Reinraum)
- Nachschmierung (Zeitraum, Menge, Verträglichkeit)
- Verträglichkeit (Mit anderen Schmierstoffen, mit Korrosionsschutz und mit integrierten Werkstoffen wie Kunststoff)

Technische und wirtschaftliche Überlegungen bestimmen das eingesetzte Schmiermittel.

Schneidöle oder wasserlösliche Kühlschmierstoffe sind von den Führungen fernzuhalten, da sie das vorhandene Schmiermittel verdünnen oder wegwaschen. Zudem neigen Kühlschmierstoffe beim Austrocknen zum Verkleben. Auch Schmiermittel mit Feststoffzusätzen sind ungeeignet.

### Langzeitschmierung

Die Langzeitschmierung LUBE-S von SCHNEEBERGER wird in Kapitel 8.1 vorgestellt.

### Kundenspezifische Schmierungen

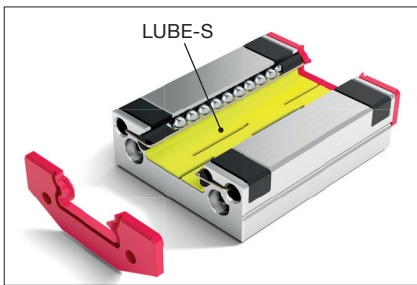
Für besondere Anwendungen kommen spezielle Schmiermittel zum Einsatz. Zu diesen gehören u.a. Schmierungen für den Vakuumbereich, den Reinraum, für hohe oder tiefe Temperaturen, für hohe Geschwindigkeiten oder hochfrequente Hübe. Für jeden dieser Einsatzbereiche kann SCHNEEBERGER die Führungen mit entsprechender Schmierung liefern.

**Weitere wichtige Informationen zum Thema Schmierung finden Sie in Kapitel 16.3.3.**



## 8 Optionen MINIRAIL

### 8.1 Langzeitschmierung LUBE-S (LS)

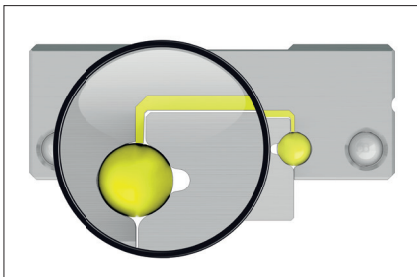


LUBE-S im Wagen integriert und einfach austauschbar

Alle MINIRAIL Wagen des Typs MNN, lassen sich optional mit LUBE-S bestellen. Andere Wagentypen auf Anfrage.

Die ausgeklügelte, Langzeitschmierung LUBE-S ist ein Schmiermittelreservoir. Mittels Kapillareffekt gibt es das gespeicherte Schmiermittel tangential und in allen Einbaulagen direkt und dosiert an die umlaufenden Kugeln ab. LUBE-S ist auf der Wageninnenseite integriert und schmiert alle Kugeln, die unmittelbar im Lasteingriff stehen. Auch bei Kurzhubanwendungen ist die Schmierung über LUBE-S sichergestellt (siehe Kapitel 6.6.2).

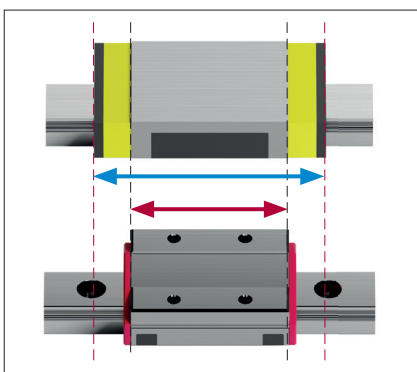
Mit LUBE-S ausgerüstete Wagen werden mit Spaltabstreifern geliefert (siehe Kapitel 9.2.1).



LUBE-S überträgt den Schmierstoff auf alle Kugeln am Lasteingriff

#### Nutzen der Langzeitschmierung LUBE-S:

- Wartungsfrei für 20'000 km unter normalen Umgebungsbedingungen und entsprechender Belastung
- Die Wagenlänge bleibt unverändert und beeinträchtigt den maximalen Hub nicht
- LUBE-S ist eine optimale Schmierung für alle Kurzhubanwendungen
- LUBE-S schmiert die Kugeln direkt am Lasteingriff
- Die Laufkultur, die Verschiebekräfte sowie die Lebensdauer bleiben durch LUBE-S vollumfänglich bestehen
- Die Kosten für Unterhalt reduzieren sich massgeblich
- Die Minimierung des Schmiermittelverbrauchs schont die Umwelt
- LUBE-S ist einfach austauschbar



Die Wagenlänge bleibt mit LUBE-S unverändert  
Folglich werden die Fahrwege nicht beeinträchtigt

#### Eine kompakte Lösung

Die Aussenabmessungen der Wagen bleiben bestehen. Der maximale Hub wird folglich nicht beeinträchtigt.

#### Laufkultur

Der Ölspeicher von LUBE-S berührt die Kugeln lediglich punktuell. Dadurch werden die Verschiebekräfte der Wagen nicht beeinflusst und die Laufkultur des Führungssystems bleibt auf hohem Niveau.



Bei der Montage sind die MINIRAIL Schienen zu schmieren (siehe auch Kapitel 16.3.3).

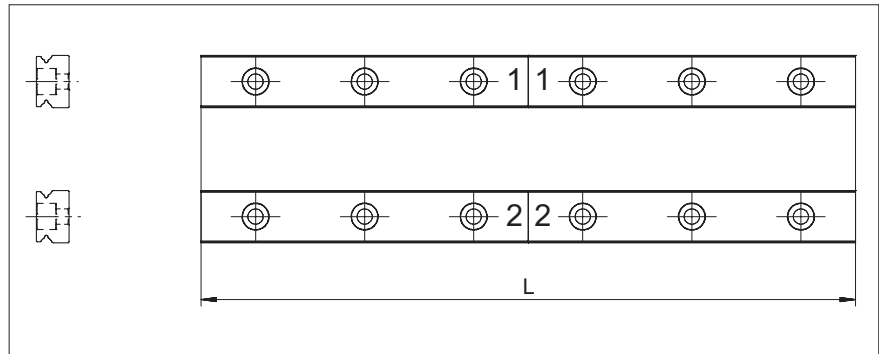
## 8 Optionen MINIRAIL

### 8.2 Mehrteilige Schienen für MINIRAIL (ZG)

Ist die gewünschte Gesamtlänge der Schiene grösser als die im Katalog aufgeführte Maximallänge, können einzelne Schienen stirnseitig gestossen werden. Dazu werden die Schienen stirnseitig geschliffen. Der Versatz zwischen den einzelnen Führungsbahnen beträgt dabei max. 0.002 mm.



Bei der Montage ist auf die Nummerierung am Stoss zu achten.



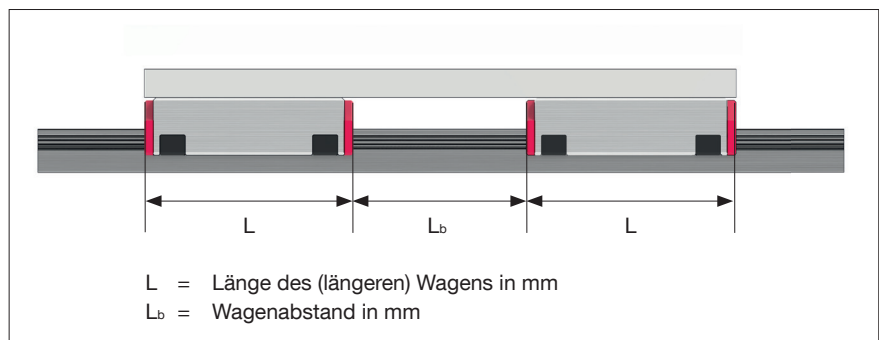
Mehrteilige Schienen am Stoss nummeriert

### 8.3 Verschiebekraft definiert (VD)

Anspruchsvolle Applikation lassen sich gegebenenfalls nur mit einer definierten Verschiebekraft der Führung verwirklichen. Diese Parameter kann SCHNEEBERGER gemäss Kundenvorgabe einstellen. Wagen und Schienen werden folglich gepaart und als Satz geliefert.

### 8.4 Höhenabgestimmte Wagen (HA)

In der Genauigkeitsklasse G1 beträgt die maximale Höhenabweichung der Wagen zueinander  $\pm 10 \mu\text{m}$ . Dieser Toleranzbereich kann für bestimmte Konfigurationen zu gross sein – beispielsweise wenn die Distanzen unter den einzelnen Wagen zu gering ausfällt, also wenn der Wagenabstand  $L_b$  kleiner ist als die Wagenlänge  $L$ . Für diese Fälle lässt sich der Toleranzbereich kundenspezifisch reduzieren.



## 8 Optionen MINIRAIL

### 8.5 Kundenspezifische Schmierung (KB)

In Kapitel 12 sind die Grundregeln der Schmierung beschrieben. Für besondere Anwendungen kommen spezielle Schmiermittel zum Einsatz. Zu diesen gehören u.a. Schmierungen für den Vakuumbereich, für verschiedene Temperaturen, für hohe Geschwindigkeiten, hohe Lasten oder hochfrequente Hübe.

Für jeden dieser Einsatzbereiche kann SCHNEEBERGER die Führungen mit entsprechender Schmierung liefern.



### 8.6 Gereinigt und vakuumverpackt (US)

Führungen, die im Vakuum betrieben werden, müssen entsprechend gereinigt und verpackt werden. Die Reinigung erfolgt in unserem Reinraum. Die Verpackung ist zweiteilig und besteht aus einer inneren, gasdichten Verpackung und einer äusseren Schutzverpackung.

Bitte bei Anfragen die geforderte Reinraumklasse angeben (ISO 7 oder ISO 6).



MINIRAIL gereinigt und vakuumverpackt

## 9 Zubehör MINIRAIL

### 9.1 Kunststoffstopfen (MNK)



Kunststoffstopfen zum Dichten der Befestigungsbohrungen

Kunststoffstopfen in den Befestigungsbohrungen der Schiene verhindern Schmutzansammlungen.

Schienengrösse	Kunststoffstopfen	Die Kunststoffstopfen sind mit folgenden Schraubentypen verwendbar	
		Typ	DIN 7984
7	MNK 4	-	x
9	MNK 6	-	x
12	MNK 6	x	x
15	MNK 6	x	x
14	MNK 6	-	x
18	MNK 6	x	x
24	MNK 8	x	x
42	MNK 8	x	x

### 9.2 Abstreifer (AS, AL und OA)



Abstreifer Standard (blaue Kontur = Kontaktfläche)

#### 9.2.1 Standard

Dieser streift über Schienenoberfläche und Laufbahnen und schützt optimal vor Verschmutzung.

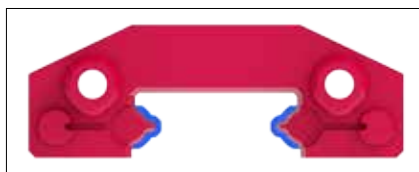


Spaltabstreifer (AS)

#### 9.2.2 Alternativen

##### Spaltabstreifer (AS)

Diese präzise gefertigten Spaltabstreifer verhindern das Eindringen von Schmutzpartikeln, ohne die Verschiebekraft des Wagens zu beeinflussen. Der Abstreifer AS wird standardmässig für die Option LUBE-S eingesetzt (siehe Kapitel 8.1).



Leichtlaufabstreifer (AL) (blaue Kontur = Kontaktfläche)

##### Leichtlaufabstreifer (AL)

Ein Kompromiss zwischen dem Standardabstreifer und dem Spaltabstreifer Typ AS. Die Laufbahnen werden abgestreift, die Schienenoberfläche mittels Spalt abgedichtet. Nur für die Grössen 7, 9, 12, 15.

##### Ohne Abstreifer (OA)

Ohne Abstreifer; u.a. für den Einsatz im Vakuum.

### 9.3 Nachschmiereset (MNW)

Ein Nachschmiereset mit KLÜBER Structovis GHD ermöglicht die Schmierung der MINIRAIL Wagen durch die beiden Schmierbohrungen in den Abstreifern.



Nachschmiereset (MNW), Inhalt 7 ml