

HIWIN[®]

Lineartechnologie



Profilschienenführung

Baureihen HG
AG
MG
IG
Z

www.hiwin.de

HIWIN GmbH

Brücklesbünd 2

D-77654 Offenburg

Telefon (+49) 07 81 / 9 32 78 -0

Telefax (+49) 07 81 / 9 32 78 -90

info@hiwin.de

www.hiwin.de

Alle Rechte vorbehalten.

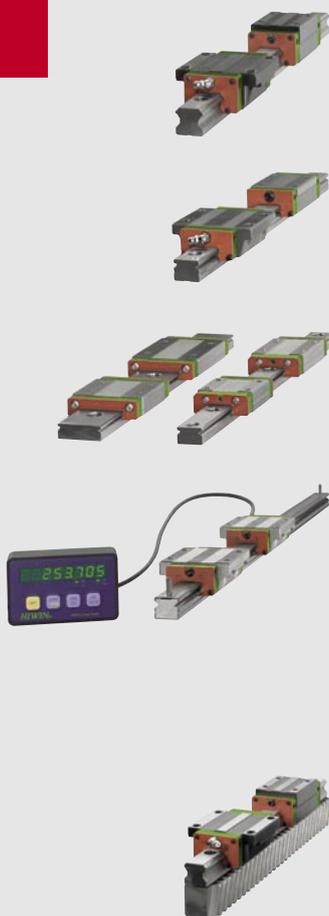
Nachdruck, auch auszugsweise,
ist ohne unsere Genehmigung
nicht gestattet.

Anmerkung:

Die technischen Daten in diesem Katalog
können ohne Vorankündigung geändert
werden.

Willkommen bei HIWIN

Eine Profilschienenführung ermöglicht eine lineare Bewegung mit Hilfe von Kugeln. Durch den Einsatz von Kugeln zwischen Schiene und Laufwagen kann eine Profilschienenführung eine äußerst präzise Linearbewegung erreichen. Im Vergleich mit einer herkömmlichen Gleitführung macht der Reibungskoeffizient dabei nur noch ein Fünfzigstel aus. Durch die Zwangsführung des Laufwagens auf der Schiene können Profilschienenführungen Lasten in vertikaler und horizontaler Richtung aufnehmen.



Inhalt

Ab Seite 2

HG-Baureihe

Der Standard bei Profilschienenführungen

Ab Seite 25

Maßtabelle ab Seite 39

AG-Baureihe

Flachbauende Standard-Profilschienenführung

Ab Seite 42

Maßtabelle ab Seite 54

MG-Baureihe

Miniatur-Profilschienenführung

Ab Seite 57

Maßtabelle ab Seite 63

IG-Baureihe

HG-Baureihe mit integriertem Wegmesssystem

Ab Seite 65

Maßtabelle ab Seite 67

Hitzebeständige Profilschienenführung

Ab Seite 75

Z-Baureihe

Zahnstangenführung

Ab Seite 76

Maßtabelle ab Seite 78

Inhalt

Vorwort	1
1. Allgemeine Informationen	6
1-1 Eigenschaften und Vorteile von Profilschienenführungen	6
1-2 Auswahlprinzipien für eine Profilschienenführung	7
1-3 Tragzahlen von Profilschienenführungen	8
1-4 Lebensdauer von Profilschienenführungen	9
1-4-1 Definition der Lebensdauer	9
1-4-2 Nominelle Lebensdauer (L)	9
1-4-3 Berechnung der Lebensdauer (Lh)	10
1-5 Betriebslast	12
1-5-1 Berechnung der Last	12
1-5-2 Berechnung der äquivalenten Last bei veränderlichen Lasten	13
1-6 Reibungswiderstand	14
1-7 Schmierung	14
1-7-1 Schmieranweisung für HIWIN Profilschienenführungen	14
1-7-2 Fettschmierung	14
1-7-3 Ölschmierung	16
1-7-4 Selbstschmierende E1-Laufwagen	16
1-8 Angesetzte Profilschienen	17
1-9 Montage	18
1-10 Einbau von Profilschienenführungen	19
1-10-1 Steifigkeit und Präzision für Maschinen mit Vibrationen und Stößen	19
1-10-2 Montagebeispiel für eine Referenzführung ohne Klemmschrauben	21
1-10-3 Montage von Referenzführungen ohne Anschlagkante	23

2. HIWIN Profilschienenführungen	24
2-1-3 Artikelnummern der HG-Baureihe	25
2.1 Profilschienenführung Baureihe Hg	25
2-1-1 Besondere Eigenschaften der Profilschienenführung Baureihe HG	25
2-1-2 Aufbau der HG-Baureihen	25
2-1-4 Modelle	27
2-1-5 Genauigkeitsklassen	28
2-1-6 Vorspannung	31
2-1-7 Steifigkeit	32
2-1-8 Schmierung	32
2-1-9 Staubschutz-Ausrüstung	34
2-1-10 Reibung	36
2-1-11 Maßtoleranz der Montagefläche	36
2-1-12 Angaben für die Montage	37
2-1-13 Standard- und Maximallängen von Profilschienen	38
2-1-14 Abmessungen der HG-Baureihe	39
2-2 Profilschienenführung Baureihe AG	42
2-2-1 Besondere Eigenschaften der Profilschienenführung Baureihe AG	42
2-2-2 Aufbau der AG-Baureihe	42
2-2-3 Artikelnummern der AG-Baureihe	42
2-2-4 Modelle	44
2-2-5 Genauigkeitsklassen	44
2-2-6 Vorspannung	47
2-2-7 Steifigkeit	47
2-2-8 Schmierung	48
2-2-9 Staubschutz-Ausrüstung	49

2-2-10	Reibung	50
2-2-11	Maßtoleranz der Montagefläche	50
2-2-12	Maßregeln für die Montage	52
2-2-13	Standard- und Maximallängen von Profilschienen	53
2-2-14	Abmessungen der HIWIN AG-Baureihe	54
2-3	Profilschienenführung Miniatur Baureihe MG	57
2-3-1	Besondere Eigenschaften der MGN-Baureihe	57
2-3-2	Aufbau der Baureihe MGN	57
2-3-3	Besondere Eigenschaften der Baureihe MGW	58
2-3-4	Aufbau der Baureihe MGW	58
2-3-5	Anwendung	58
2-3-6	Artikelnummern der Baureihe MGN/MGW	58
2-3-7	Genauigkeitsklassen	60
2-3-8	Vorspannung	61
2-3-9	Staubschutz-Ausrüstung	61
2-3-10	Schulterhöhe und Kantenrundung	61
2-3-11	Standard- und Maximallängen von Profilschienenführungen	62
2-3-12	Abmessungen für HIWIN MGN/MGW Baureihe	63
2-4	Intelligente Profilschienenführung Baureihe IG	65
2-4-1	Artikelnummern der IG-Baureihe	65
2-4-2	Technische Daten HIWIN Intelligente Profilschienenführung IG	66
2-4-5	Abmessungen HIWIN IG-Baureihe	67
2-5	Auswertelektronik für Intelligente Profilschienenführung	71
2-5-1	Positionsanzeige für Intelligente Profilschienenführung	71
2-5-2	Signalkonverter für Intelligente Profilschienenführung	72
2-5-3	Abmessungen	73
2-5-4	Pin-Belegung des Ausgangssteckers des MP_1	73
2-5-5	Pin-Belegung des Ausgangssteckers des MP_2	73
2-5-6	Anwendungsbeispiele	74
2-5-7	Wegmesssystem ohne Profilschienenführung	74
2-6	Hitzebeständige Profilschienenführung	75

2-7 Zahnstangenführung Baureihe Z	76
2-7-1 Eigenschaften	76
2-7-2 Verzahnungsqualitäten	76
2-7-3 Vorteile	76
2-7-4 Montage	77
2-7-5 180°-Zahnstangenführung mit Schrägverzahnung	78
2-7-6 90°-Zahnstangenführung mit Schrägverzahnung	79
2-7-7 180°-Zahnstangenführung mit Geradeverzahnung	80
2-7-8 90°-Zahnstangenführung mit Geradeverzahnung	81

1. Allgemeine Informationen

1-1 Eigenschaften und Vorteile von Profilschienenführungen

(1) Hohe Positioniergenauigkeit

Ein mit einer Profilschienenführung gelagerter Schlitten muss nur die Rollreibung überwinden. Der Unterschied zwischen der statischen und der dynamischen Rollreibung ist sehr gering, wodurch die Losbrechkraft nur geringfügig über der Bewegungskraft liegt. Es treten keine Stick-Slip-Effekte auf.

(2) Lange Lebensdauer bei besonders präziser Bewegung

Bei einer Gleitführung können durch unterschiedliche Schmierfilmdicken Fehler in der Genauigkeit auftreten. Durch die Gleitreibung und oft auftretende Mangelschmierung entsteht ein hoher Verschleiß und damit eine abnehmende Genauigkeit. Im Gegensatz dazu hat die Profilschienenführung den Vorteil der sehr geringen Rollreibung verbunden mit extrem geringem Verschleiß. Die Führungsgenauigkeit bleibt über die gesamte Lebensdauer nahezu konstant.

(3) Große Geschwindigkeiten mit geringer Antriebskraft

Durch den niedrigen Reibungskoeffizienten werden nur niedrige Antriebskräfte benötigt. Die erforderliche Antriebsleistung bleibt auch bei reversierenden Bewegungen gering.

(4) Gleich hohe Lastkapazität in alle Richtungen

Durch die konstruktionsbedingte Zwangsführung kann eine Profilschienenführung Kräfte in vertikaler und horizontaler Richtung aufnehmen.

(5) Einfache Installation und Austauschbarkeit

Die Montage einer Profilschienenführung ist einfach. Mit einer gefrästen oder geschliffenen Montagefläche wird bei Einhalten der Montageanweisungen eine hohe Genauigkeit erreicht. Herkömmliche Gleitführungen erfordern durch das Einschaben der Gleitflächen einen wesentlich höheren Montageaufwand. Das Austauschen einzelner Komponenten ist ohne Schaben nicht möglich. Profilschienenführungen können jedoch ohne weiteren Aufwand ausgetauscht werden.

(6) Unkomplizierte Schmierung

Bei Gleitführungen führt eine unzureichende Schmierung zur Zerstörung der Gleitflächen. Das Schmiermittel muss an vielen Punkten den Gleitflächen zugeführt werden. Die Profilschienenführung benötigt nur eine Minimalmengenschmierung, die durch eine einfache Zuleitung zum Laufwagen hergestellt wird. Als Variante liefert HIWIN auch Laufwagen mit eingebautem Ölreservoir, was eine Langzeitschmierung gewährleistet.

(7) Rostschutz

Zur Erzielung eines optimalen Rostschutzes werden Profilschienen und Laufwagen mit verschiedenen Beschichtungen geliefert:

- Chemische Vernickelung
- Dünnschicht-Verchromung
- Raydent^(TM)-Oberflächenbehandlung

Die einzelnen Verfahren werden je nach Anwendungsfall gewählt. Für eine optimale Auswahl der Beschichtung werden die Daten der Umgebungsbedingungen und der korrosiven Stoffe benötigt. Die Miniatur-Profilschienenführungen (MG...) werden in rostfreiem Stahl gefertigt.

1-2 Auswahlprinzipien für eine Profilschienenführung



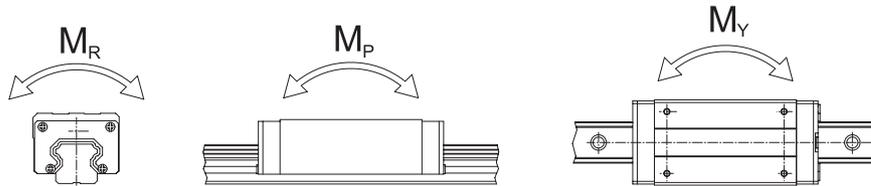
1-3 Tragzahlen von Profilschienenführungen

(1) Statische Tragzahl (C_0)

Wenn eine Profilschienenführung während der Bewegung oder im Stillstand übermäßig hohen Lasten oder Schlägen ausgesetzt wird, entsteht eine lokale bleibende Verformung zwischen Laufbahn und Kugeln. Sobald diese bleibende Verformung ein bestimmtes Maß überschreitet, beeinträchtigt sie den leichtgängigen Betrieb der Führung. Die statische Tragzahl entspricht laut ihrer grundsätzlichen Definition einer statischen Last, die eine bleibende Verformung von $0,0001 \times$ Kugeldurchmesser an dem Kontaktpunkt hervorruft, der am stärksten belastet wird. Die Werte werden in den Tabellen für jede Profilschienenführung angegeben. Anhand dieser Tabellen kann der Konstrukteur eine passende Profilschienenführung auswählen. Die maximale statische Last, der eine Profilschienenführung ausgesetzt wird, darf die statische Tragzahl nicht überschreiten.

(2) Zulässiges statisches Moment (M_0)

Das zulässige statische Moment ist das Moment, das in einer definierten Richtung und Größe der größtmöglichen Belastung der beweglichen Teile durch die statische Tragzahl entspricht. Das zulässige statische Moment ist für lineare Bewegungssysteme für drei Richtungen definiert: M_p , M_y und M_R .



(3) Statische Tragsicherheit

Für Profilschienen-Systeme in Ruhe und langsamer Bewegung muss die statische Tragsicherheit berücksichtigt werden, die von den Umgebungs- und Betriebsbedingungen abhängt. Eine erhöhte Tragsicherheit ist vor allem für Führungen wichtig, die Stoßbelastungen ausgesetzt werden (vgl. Tab. 1.1). Die statische Tragsicherheit kann nach Formel 1.1 berechnet werden.

Tabelle 1.1 Statische Tragsicherheit

Belastung	$f_{SL} - f_{SM}$ [min.]
normale Belastung	1,25–3,0
mit Stößen/Vibrationen	3,0–5,0

$$f_{SL} = \frac{C_0}{P} \quad \text{oder} \quad f_{SM} = \frac{M_0}{M} \quad \text{Formel 1.1}$$

f_{SL} : Statische Tragsicherheit für einfache Belastung

f_{SM} : Statisches Tragmoment

C_0 : Statische Tragzahl [N]

M_0 : zulässiges statisches Moment [N/mm]

P : Statisch äquivalente Traglast [N]

M : Statisch äquivalentes Moment [N/mm]

(4) Dynamische Tragzahl (C)

Die dynamische Tragzahl ist die in Richtung und Größe definierte Belastung, bei der eine Profilschienenführung eine nominelle Lebensdauer von 50 km Fahrweg erreicht. Die dynamische Tragzahl ist für jede Führung in den Maßstabellen angegeben. Sie kann zur Berechnung der Lebensdauer einer bestimmten Führung benutzt werden.

1-4 Lebensdauer von Profilschienenführungen

1-4-1 Definition der Lebensdauer

Durch die ständige und wiederholte Belastung von Laufbahnen und Kugeln einer Profilschienenführung kommt es zu Ermüdungserscheinungen an der Laufbahnoberfläche. Am Ende kommt es zur sogenannten Pitting-Bildung. Die Lebensdauer einer Profilschienenführung ist definiert als der gesamte zurückgelegte Fahrweg bis zum Auftreten der Pitting-Bildung an der Oberfläche der Laufbahn oder der Kugeln.

1-4-2 Nominelle Lebensdauer (L)

Die Lebensdauer kann selbst dann sehr unterschiedlich sein, wenn Profilschienenführungen auf die gleiche Weise hergestellt und unter den gleichen Bewegungsbedingungen eingesetzt werden. Daher wird die nominelle Lebensdauer als Richtwert für die Abschätzung der Lebensdauer einer Profilschienenführung angenommen. Die nominelle Lebensdauer entspricht dem gesamten Fahrweg, den 90 % einer Gruppe von identischen und unter gleichen Bedingungen eingesetzten Profilschienenführungen ohne Ausfall erreichen. Bei Belastung mit der dynamischen Traglast beträgt die nominelle Lebensdauer 50 km.

(1) Berechnung der nominellen Lebensdauer

Die tatsächliche Belastung beeinflusst die nominelle Lebensdauer einer Profilschienenführung. Mit Hilfe der ausgewählten dynamischen Tragzahl und der dynamisch äquivalenten Belastung kann die nominelle Lebensdauer anhand Formel 1.2 berechnet werden.

$$L = \left(\frac{C}{P} \right)^3 \times 50.000 \quad \text{Formel 1.2}$$

L : Nominelle Lebensdauer [m]
 C : Dynamische Tragzahl [N]
 P : Dynamisch äquivalente Belastung [N]

Die Belastungsart, die Härte der Laufbahn und die Temperatur der Führung beeinflussen die nominelle Lebensdauer beträchtlich. Die Beziehung zwischen diesen Faktoren zeigt Formel 1.3.

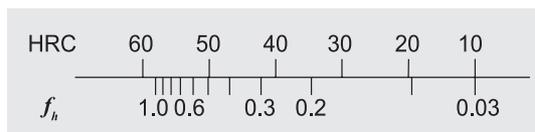
$$L = \left(\frac{f_h \times f_t \times C}{f_w \times P_c} \right)^3 \times 50.000 \quad \text{Formel 1.3}$$

L : Nominelle Lebensdauer [m] f_h : Härtefaktor
 C : Dynamische Tragzahl [N] f_t : Temperaturfaktor
 P_c : berechnete Last [N] f_w : Lastfaktor

(2) Faktoren der nominellen Lebensdauer

Härtefaktor (f_h)

Die Laufbahnen der Profilschienenführungen haben eine Härte von 58 HRC. Dafür gilt ein Härtefaktor von 1,0. Bei einer abweichenden Härte ist der Härtefaktor nach nebenstehender Abbildung zu berücksichtigen. Wird die angegebene Härte nicht erreicht, reduziert sich die zulässige Belastung. In diesem Fall müssen die dynamische Tragzahl und die statische Tragzahl mit dem Härtefaktor multipliziert werden.



Wird die angegebene Härte nicht erreicht, reduziert sich die zulässige Belastung. In diesem Fall müssen die dynamische Tragzahl und die statische Tragzahl mit dem Härtefaktor multipliziert werden.

Temperaturfaktor (f_t)

Wenn die Temperatur einer Profilschienenführung 100 °C überschreitet, reduziert sich die zulässige Last und die Lebensdauer. Daher müssen die dynamische Tragzahl und die statische Tragzahl mit dem Temperaturfaktor multipliziert werden.

°C	100	150	200	250	
f_t	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6

Lastfaktor (f_w)

Zu den Lasten, die auf eine Profilschienenführung wirken, gehören das Gewicht des Laufwagens, die Trägheit zu Beginn und am Ende von Bewegungen, und Lastmomente, die durch Überstand der Last entstehen. Diese Lastfaktoren sind besonders dann schwer einzuschätzen, wenn Vibrationen oder Stoßbelastungen dazukommen. Daher sollte die Last mit dem empirischen Lastfaktor multipliziert werden.

Tabelle 1.2 Lastfaktor

Art der Belastung	Verfahrgeschwindigkeit	f_w
keine Stöße und Vibrationen	$V < 15$ m/min	1–1,2
kleine Stöße	15 m/min $< V < 60$ m/min	1,2–1,5
normale Last	60 m/min $< V < 120$ m/min	1,5–2,0
mit Stößen und Vibrationen	$V > 120$ m/min	2,0–3,5

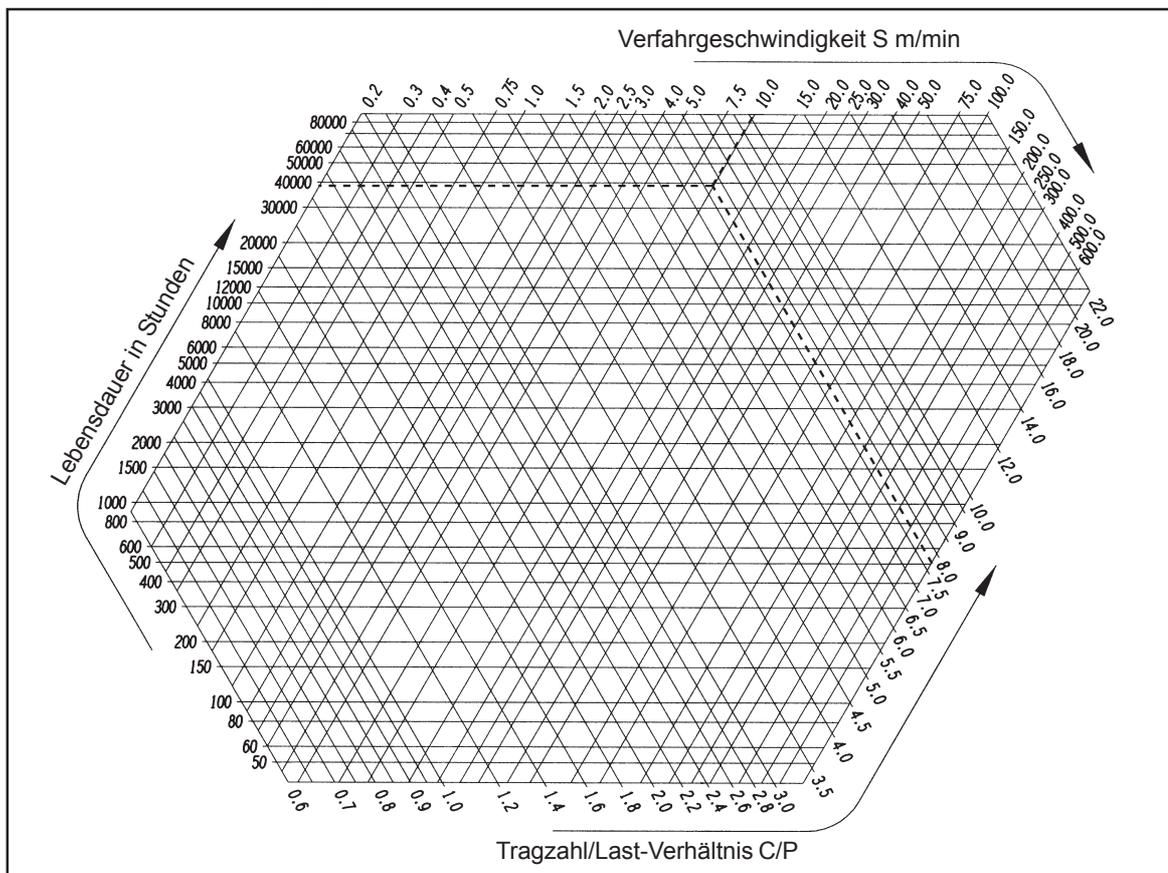
1-4-3 Berechnung der Lebensdauer (L_h)

Mit Hilfe der Verfahrgeschwindigkeit und Bewegungsfrequenz wird aus der nominellen Lebensdauer die Lebensdauer berechnet.

$$L_h = \frac{L \times 10^3}{S \times 60} = \frac{\left(\frac{C}{P}\right)^3 \times 50.000 \times 10^3}{S \times 60} h \quad \text{Formel 1.4}$$

L_h : Lebensdauer [h]
 L : Nominelle Lebensdauer [m]
 S : Geschwindigkeit [m/min]
 C/P : Tragzahl-Last-Verhältnis

Tabelle 1.3 Nomogramm zur Lebensdauer



Eine Oberflächen-Schleifmaschine hat eine Arbeitslast von 20.000 N (5.000 N pro Laufwagen) und eine Verfahrgeschwindigkeit von 10 m/min. Wie hoch ist die Lebensdauer beim Einsatz von HIWIN HGW30CC Profilschienenführungen?

▶ Laut Maßtabelle ist die dynamische Tragzahl des Modells HGW30CC 38.740 N, das Tragzahl/Last-Verhältnis ist also: $\frac{C}{P} = \frac{38.740}{5.000} = 7,75$

▶ Berechnung der nominellen Lebensdauer $L = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \times 50 = (7,75)^3 \times 50 = 23.274 \text{ km}$

▶ Die Linien des Tragzahl/Last-Verhältnisses und der Geschwindigkeit schneiden sich bei einem Lebensdauer-Wert von ca. 39.000 Stunden.

▶ L_h kann auch durch Einsetzen der jeweiligen Werte in Formel 1.4 ermittelt werden.
$$L_h = \frac{\left(\frac{C}{P}\right)^3 \times 50 \times 10^3}{S \times 60} = \frac{(7,75)^3 \times 50 \times 10^3}{10 \times 60} = 38.790 \text{ h}$$

▶ Bei einem zweisechichtigen Betrieb beträgt die Lebensdauer rund 10 Jahre.

1-5 Betriebslast

1-5-1 Berechnung der Last

Bei der Berechnung der Lasten, die auf eine Profilschienenführung wirken, müssen verschiedene Faktoren berücksichtigt werden, z. B. der Schwerpunkt der Last, der Ansatz der Bewegungskraft und die Masse-trägheit zu Beginn und am Ende der Bewegung. Um einen korrekten Wert zu erhalten, muss jeder Parameter berücksichtigt werden.

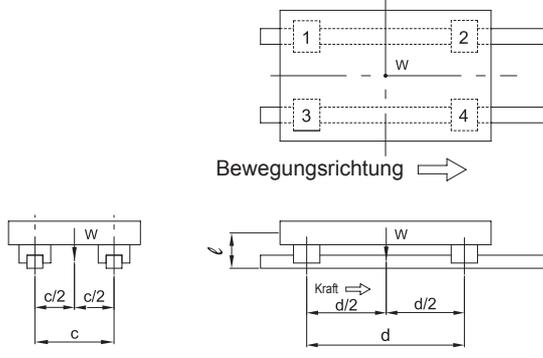
(1) Last auf einem Laufwagen

Tabelle 1.4 Beispiele für die Berechnung der Last auf einem Laufwagen

Typische Beispiele	Lastverteilung	Last auf einem Laufwagen
		$P_1 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \times a}{2c} + \frac{F \times b}{2d}$ $P_2 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \times a}{2c} - \frac{F \times b}{2d}$ $P_3 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \times a}{2c} + \frac{F \times b}{2d}$ $P_4 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \times a}{2c} - \frac{F \times b}{2d}$
		$P_1 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \times a}{2c} + \frac{F \times b}{2d}$ $P_2 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \times a}{2c} - \frac{F \times b}{2d}$ $P_3 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \times a}{2c} + \frac{F \times b}{2d}$ $P_4 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \times a}{2c} - \frac{F \times b}{2d}$
		$P_1 = P_3 = -\frac{W}{4} + \frac{F \times \ell}{2d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} + \frac{F \times \ell}{2d}$
		$P_1 \sim P_4 = -\frac{W \times h}{2d} + \frac{F \times \ell}{2d}$
		$P_1 \sim P_4 = \frac{W \times h}{2c} + \frac{F \times \ell}{2c}$ $P_{11} = P_{13} = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \times k}{2d}$ $P_{22} = P_{24} = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \times k}{2d}$

(2) Last und Massenträgheit

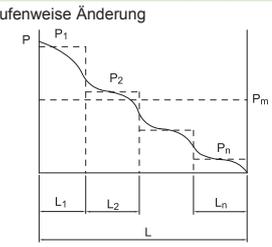
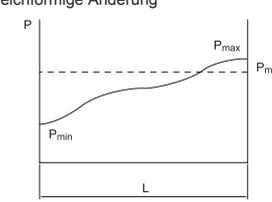
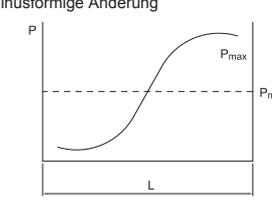
Tabelle 1.5 Beispiele für die Berechnung von Last und Massenträgheit

Berücksichtigung der Beschleunigung	Last auf einem Laufwagen
 <p>Bewegungsrichtung →</p> <p>Geschwindigkeit [m/s]</p> <p>Zeit [s]</p> <p>F : Bewegungskraft [N] W : Gewicht der Last [N] g : Erdbeschleunigung [9,8 m/sec²]</p>	<p>► konstante Geschwindigkeit</p> $P_1 \sim P_4 = \frac{W}{4}$ <p>► Beschleunigung</p> $P_1 = P_3 = \frac{W}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{W}{g} \times \frac{V_c}{t_1} \times \frac{\ell}{d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} - \frac{1}{2} \times \frac{W}{g} \times \frac{V_c}{t_1} \times \frac{\ell}{d}$ <p>► Abbremsen</p> $P_1 = P_3 = \frac{W}{4} - \frac{1}{2} \times \frac{W}{g} \times \frac{V_c}{t_3} \times \frac{\ell}{d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{W}{g} \times \frac{V_c}{t_3} \times \frac{\ell}{d}$

1-5-2 Berechnung der äquivalenten Last bei veränderlichen Lasten

Wenn die Belastung einer Profilschienenführung stark schwankt, muss eine äquivalente Last in die Berechnung der Lebensdauer eingehen. Die äquivalente Last ist definiert als die Last, die die gleiche Abnutzung an den Lagern bewirkt wie die veränderlichen Lasten. Sie kann mit Hilfe von Tabelle 1.6 berechnet werden.

Tabelle 1.6 Beispiele für die Berechnung der äquivalenten Last (P_m)

Betriebsbedingungen	äquivalente Last
<p>stufenweise Änderung</p> 	$P_m = \sqrt[3]{1/L (P_1^3 \times L_1 + P_2^3 \times L_2 + \dots + P_n^3 \times L_n)}$ <p>P_m : äquivalente Last P_n : veränderliche Last L : gesamter Verfahrensweg L_n : Verfahrensweg unter der Last P_n</p>
<p>gleichförmige Änderung</p> 	$P_m = 1/3 (P_{min} + 2 \times P_{max})$ <p>P_m : äquivalente Last P_{min} : kleinste Last P_{max} : größte Last</p>
<p>sinusförmige Änderung</p> 	$P_m = 0,65 \times P_{max}$ <p>P_m : mittlere veränderliche Last P_{max} : größte veränderliche Last</p>

1-6 Reibungswiderstand

Wie im Vorwort erwähnt, haben Profilschienenführungen durch den Einsatz von Kugeln eine Rollreibung. Der Reibungskoeffizient von Profilschienenführungen ist dadurch sehr klein, bis zu einem Fünzigstel des Werts von traditionellen Gleitführungen. Im allgemeinen liegt der Reibungskoeffizient je nach Baureihe etwa bei 0,004.

Wenn die Belastung nur 10 % oder weniger der dynamischen Tragzahl entspricht, entsteht der größte Teil des Reibungswiderstands durch das Fett und die Reibung zwischen den Kugeln. Wird die Betriebslast größer als 10 % der dynamischen Tragzahl, sorgt die Last für den größten Teil des Reibungswiderstandes.

$$F = \mu \times W + S \quad \text{Formel 1.5}$$

F : Reibungskraft [N]

S : Reibungswiderstand [N]

μ : Reibungskoeffizient

W : Last [N]

1-7 Schmierung

Profilschienenführungen müssen mit Fett oder Öl geschmiert werden. Dabei sind die Angaben der Schmierstoffhersteller einzuhalten. Die Mischbarkeit unterschiedlicher Schmierstoffe ist zu prüfen. Schmieröle auf Mineralölbasis sind bei gleicher Klassifikation (z.B. CL) und ähnlicher Viskosität (maximal eine Klasse Unterschied) mischbar. Fette sind mischbar, wenn ihre Grundölbasis und der Verdickungstyp gleich sind. Die Viskosität des Grundöls muss ähnlich sein. Die NGLI-Klasse darf sich um maximal eine Stufe unterscheiden. Nachdem die Schienenführung montiert ist, sollte eine Erstbefettung vorgenommen werden. Danach wird eine regelmäßige Schmierung nach Tabelle 1.7, 1.8 und 1.9 empfohlen. Über Schmieradapter kann der Laufwagen direkt an die Schmierleitung einer Zentralschmierung angeschlossen werden. Die Schmiernipel und Schmieradapter sind in den Kapiteln der jeweiligen Baureihe aufgeführt.

Die benötigten Schmiermittelmengen für die Inbetriebnahme und die Nachschmierung zeigt Tabelle 1.7, 1.8 und 1.9. Sind die Profilschienenführungen senkrecht, zur Seite oder mit der Profilschiene nach oben eingebaut, werden die Nachschmiermengen um ca. 50 % erhöht.

1-7-1 Schmieranweisung für HIWIN Profilschienenführungen

Profilschienenführungen benötigen wie jedes Wälzlager eine ausreichende Versorgung mit Schmierstoffen. Grundsätzlich ist sowohl eine Fett- als auch eine Ölschmierung möglich. Der Schmierstoff ist ein Konstruktionselement und sollte bereits beim Entwurf einer Maschine Berücksichtigung finden. Die Schmierstoffe verringern den Verschleiß, schützen vor Schmutz, behindern die Korrosion und verlängern durch ihre Eigenschaften die Gebrauchsdauer.

Auf ungeschützten Profilschienen kann sich Schmutz ablagern und festsetzen. Diese Verunreinigungen müssen regelmäßig entfernt werden.

1-7-2 Fettschmierung

Für eine Fettschmierung empfehlen wir Schmierfette nach DIN 51825:

- Für normale Belastungen – K2K
 - Bei höheren Belastungen (C/P < 15) – KP2K mit einer Konsistenzklasse NGLI 2 nach DIN 51818
- Die Hinweise der Schmierstoffhersteller sind zu beachten.

(1) Kurzhub-Anwendungen

Bei Kurzhubanwendungen sind die Schmiermengen nach Tabelle 1.7 und 1.9 zu verdoppeln.

- Hub < 2 x Wagenlänge: An beiden Seiten des Laufwagens Schmieranschlüsse vorsehen und schmieren.
- Hub < 0,5 x Wagenlänge: An beiden Seiten des Laufwagens Schmieranschlüsse vorsehen und schmieren. Dabei den Laufwagen mehrfach um zwei Wagenlängen verfahren. Ist dies nicht möglich, bitten wir um Rückfrage.

(2) Grundschiemung bei Inbetriebnahme

HIWIN Profilschiemnenführungen werden konserviert geliefert. Die Erstbefettung erfolgt in drei Schritten:

- Die Fettmenge nach Tabelle 1.7 zuführen
- Den Laufwagen mehrmals um ca. drei Wagenlängen verfahren
- Den beschriebenen Vorgang noch zwei Mal wiederholen

(3) Nachschmiemung

Die Nachschmiemintervalle sind sehr stark von den Lasten und den Umgebungsbedingungen abhängig. Umgebungseinflüsse wie hohe Lasten, Vibrationen und Schmutz verkürzen die Nachschmiemfristen. Bei sauberen Umgebungsbedingungen und geringen Lasten können die Nachschmiemintervalle verlängert werden. Für normale Betriebsbedingungen gelten die Nachschmiemfristen nach Tabelle 1.8.

Tabelle 1.7 Schmiemmittelmengen

Nenngröße	Fettmenge bei Inbetriebnahme [g]	Fettmenge zur Nachschmiemung [g]
7/9	0,3 – 0,5	0,2
12	0,5 – 0,8	0,4
15	0,8 – 1,1	0,5
20	1,1 – 1,4	0,6
25	1,6 – 2,1	0,9
30	2,4 – 3,0	1,3
35	4,1 – 5,0	2,5
45	5,6 – 6,5	3,0
55	6,1 – 7,1	3,5
65	8,0 – 9,0	4,1

HIWIN empfiehlt die folgenden Schmiemfette:

- BEACON EP1, Fa. ESSO
- Microlube GB0, (KP 0 N-20), Staburags NBU8EP, Isoflex Spezial, Fa. KLÜBER
- Optimol Longtime PD0, PD1 oder PD2 je nach Einsatztemperatur, Fa. OPTIMOL
- Paragon EP1, (KP 1 N-30), Fa. DEA
- Multifak EP1, Fa. TEXACO

Tabelle 1.8

Nachschmiemintervall bei Fettschiemung

Nenngröße	Nachschmiemintervall [km] bei Belastung $\leq 0,10 C_{dyn}$
7	100
9	120
12	150
15	1000
20	1000
25	1000
30	900
35	500
45	250
55	150
65	140

Tabelle 1.9

Öl-Schiemung

Nenngröße	Erst- und Nachschmiemung [cm ³]
7	0,2
9	0,2
12	0,3
15	0,5
20	0,8
25	0,9
30	1,2
35	1,3
45	2,5
55	4,0
65	6,5

1-7-3 Ölschmierung

Die Mengen zu Erst- und Nachschmierung sind in Tabelle 1.9 aufgeführt. Die Mengen sind mit einem Impuls zuzuführen.

(1) Öl-Zentralschmierung

Bei Zentralschmieranlagen kann die Ölmenge häufig nicht in einem Impuls zugeführt werden. Die Mengen nach Tabelle 1.9 können dann in mehreren Teilmengen zugeführt werden. Zwischen den einzelnen Impulsen sollte eine Wartezeit von 10–20 Sekunden eingehalten werden.

(2) Kurzhub

Für Kurzhubanwendungen gelten die Angaben wie bei der Fettschmierung.

1-7-4 Selbstschmierende E1-Laufwagen

HIWIN selbstschmierende E1-Laufwagen verlängern die Nachschmierintervalle auf bis zu 10.000 km. Tabelle 1.10 zeigt den möglichen Hubweg bei normalen Betriebsbedingungen. Nach Erreichen des Hubweges oder nach 3 Jahren wird der Austausch oder das Nachfüllen des Ölreservoirs empfohlen.

Das Ölreservoir ist bei Anlieferung mit STABYLAN 5001 der Firma Fuchs Lubritech befüllt. Zur Nachschmierung kann auch Mobil SHC 630 verwendet werden. Die Nachschmieröffnung befindet sich auf der der Anschlagkante gegenüberliegenden Fläche. Zum Nachschmieren wird der Gewindestift entfernt und die Nachschmiermenge nach Tabelle 1.10 eingefüllt. Der Gewindestift wird mit Schraubendichtpaste wieder eingedreht.

Zur Nachschmierung werden vollsynthetische Schmieröle mit einer Viskosität von ca. 220 mm²/s bei 40 °C empfohlen.

Bei senkrechten oder schrägen Einbaulagen ist darauf zu achten, dass die im Laufwagen befindliche Öffnung des Ölreservoirs nach unten zeigt. Die Öffnung ist an der zwischen Laufwagen und grünem Umlenkensystem gelegenen Dichtung und an dem aufgedruckten Pfeil zu erkennen.

(1) Kurzhub-Anwendungen

Für Kurzhub-Anwendungen unter 2 x Wagenlänge sind die Einsatzbedingungen im Einzelfall abzuklären.

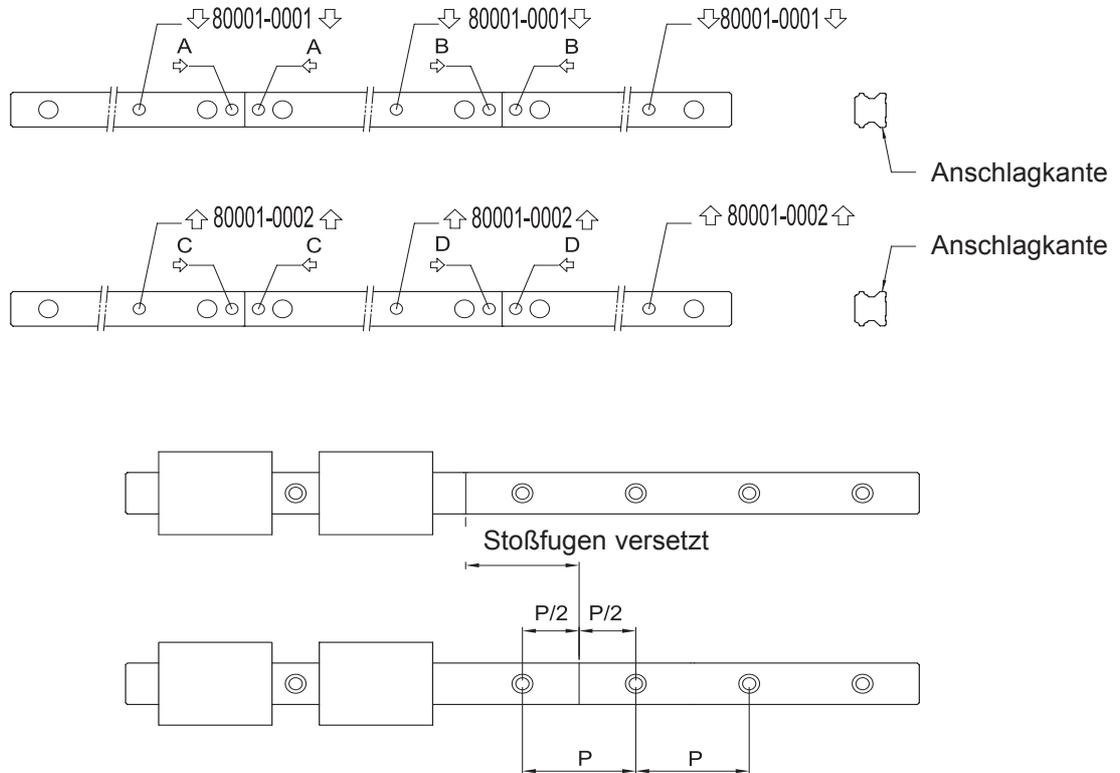
(2) Allgemeine Hinweise

Die Betriebsbedingungen haben einen hohen Einfluss auf die Nachschmierintervalle. Einflussfaktoren sind dabei sind die Belastung, Art und Größe von Spänen, Kühlschmierstoffe, die Einsatztemperatur, Einbaufehler und Stöße. HIWIN sind die Einsatzbedingungen üblicherweise nicht bekannt. Die Nachschmierintervalle können nur durch Versuche der Anwender genau definiert werden.

Tabelle 1.10 E1-Nachschmierintervalle (Richtwerte)

Modell	Nachfüllintervall [km] bei Belastung < 0,1 C _{dyn}	Nachfüllmenge [cm ³]
HG.15C.E	5000	1,5
HG.20C.E	5000	3,8
HG.20H.E	5500	4,5
HG.25C.E	6000	5,0
HG.25H.E	6500	5,8
HG.30H.E	5000	12,0
HG.30H.E	5300	13,7
HG.35H.E	5000	14,2
HG.35H.E	5500	16,1
HG.45H.E	5000	27,4
HG.45H.E	5500	30,4
HG.55H.E	5000	43,6
HG.55H.E	5000	43,6
HG.65H.E	5000	105,0
HG.65H.E	5500	131,6
AG.15S.E	3000	1,0
AG.15C.E	3500	2,0
AG.20S.E	3000	2,6
AG.20C.E	3500	4,4
AG.25S.E	4000	2,7
AG.25C.E	4500	4,7
AG.30S.E	4000	6,4
AG.30C.E	4500	11,7

1-8 Angesetzte Profilschienen



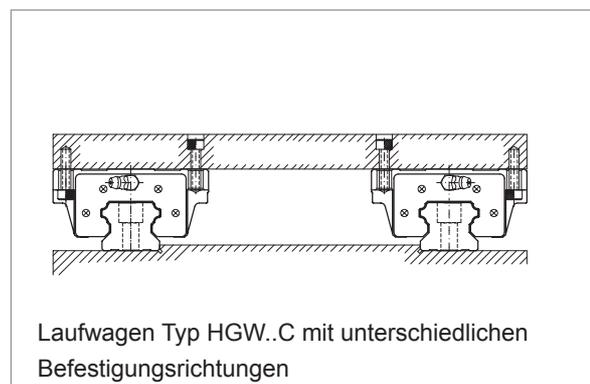
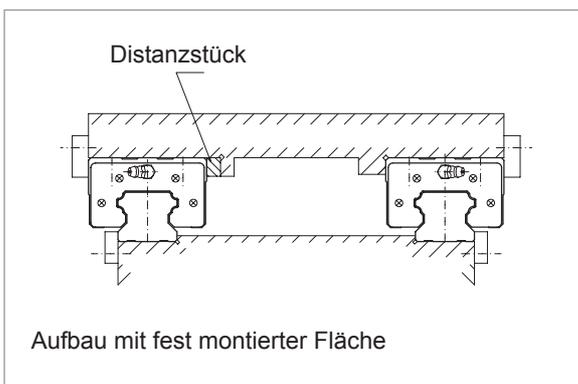
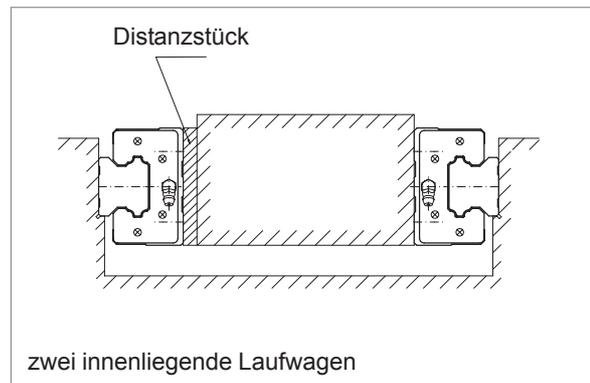
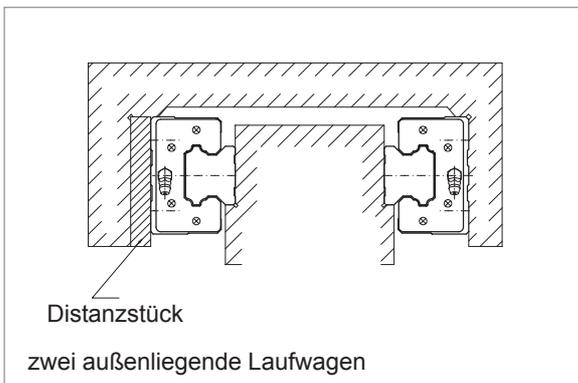
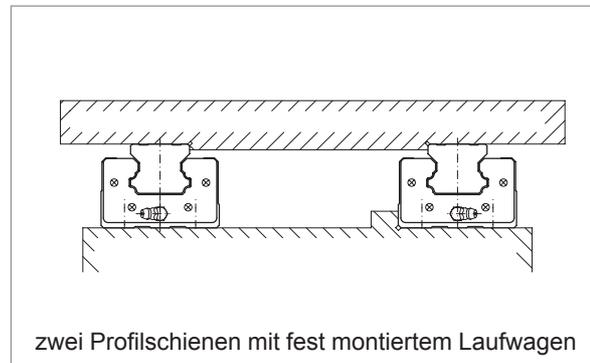
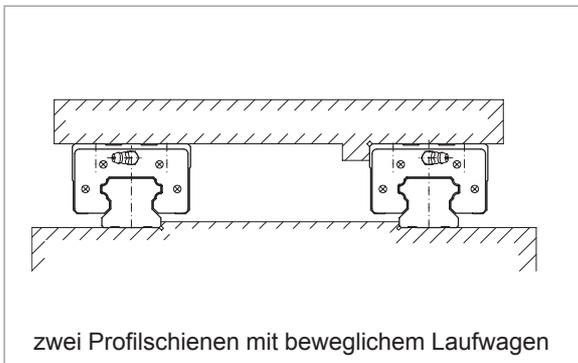
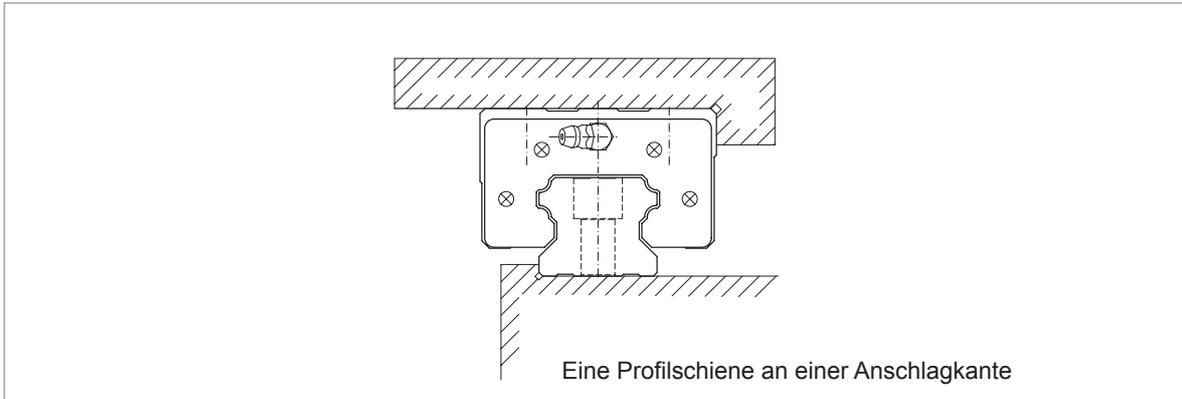
Angesetzte Profilschienenführungen müssen gemäß dem Pfeil und der laufenden Nummer montiert werden, die auf der Oberfläche jeder Profilschiene angebracht sind.

Bei paarweise montierten Profilschienen sollten die Stoßfugen versetzt werden (siehe Bild oben).

1-9 Montage

Eine Profilschienenführung kann Lasten nach oben/unten und rechts/links aufnehmen. Die Einbaulage hängt von den Erfordernissen der Maschine und der Belastungsrichtung ab.

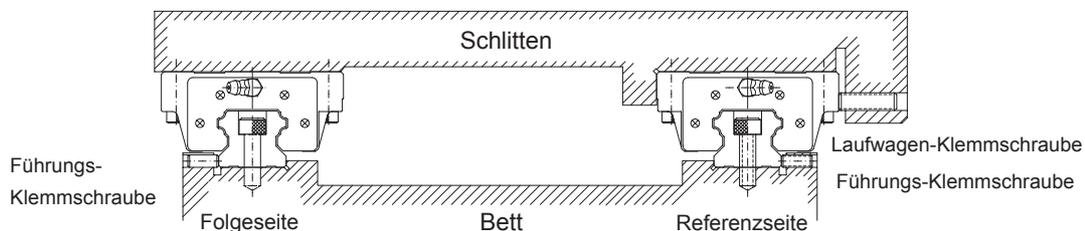
Im folgenden sind die typischen Einbausituationen dargestellt:



1-10 Einbau von Profilschienenführungen

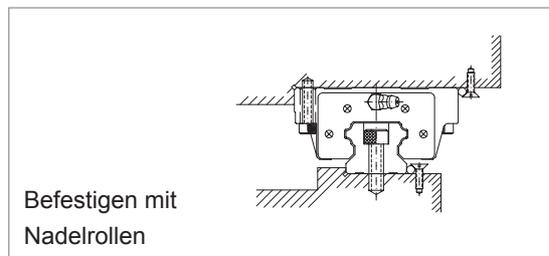
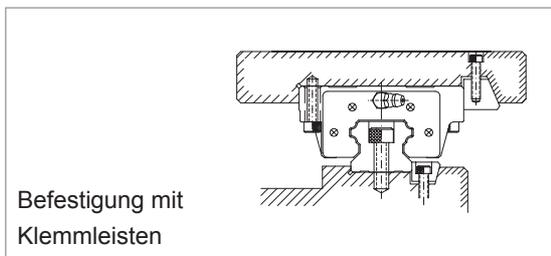
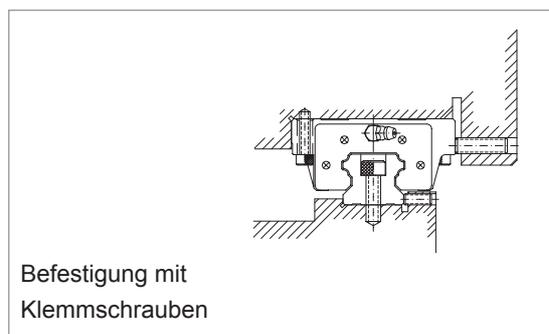
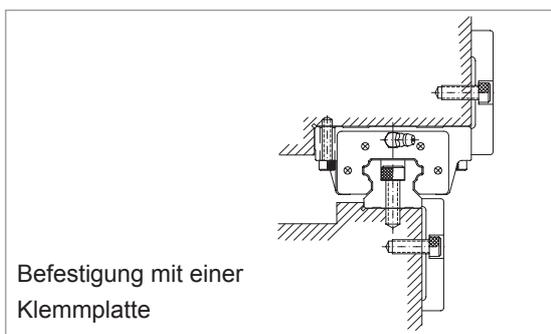
1-10-1 Steifigkeit und Präzision für Maschinen mit Vibrationen und Stößen

(1) Befestigungsarten

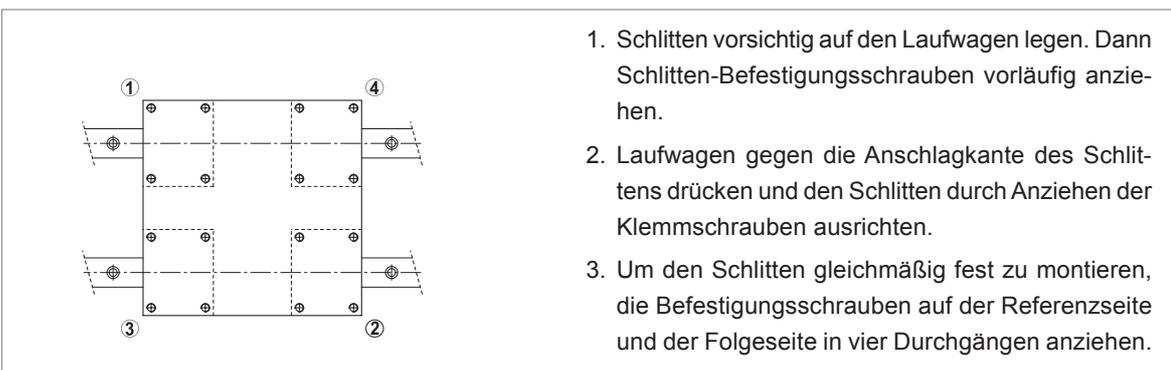
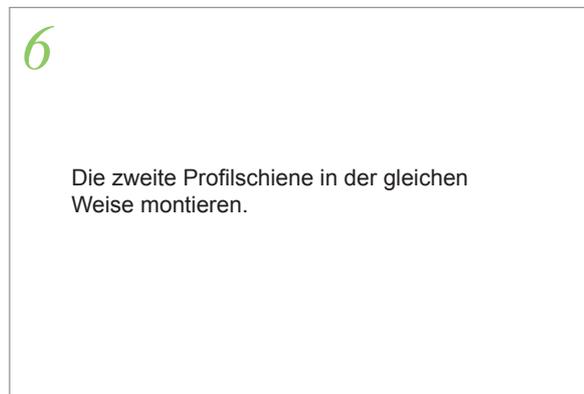
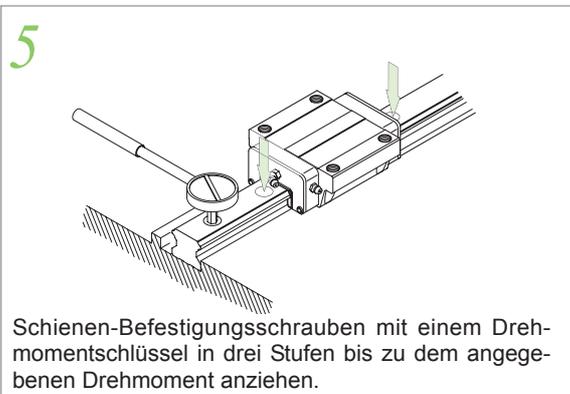
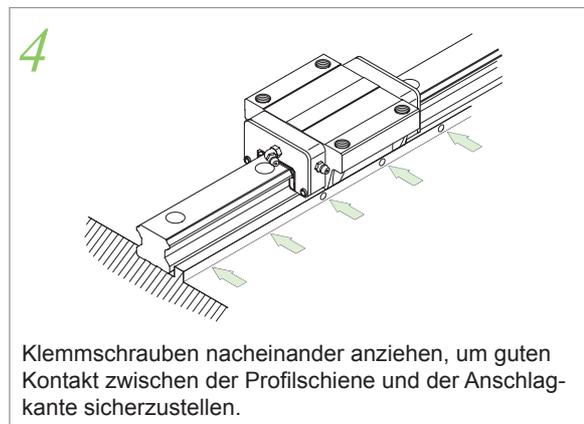
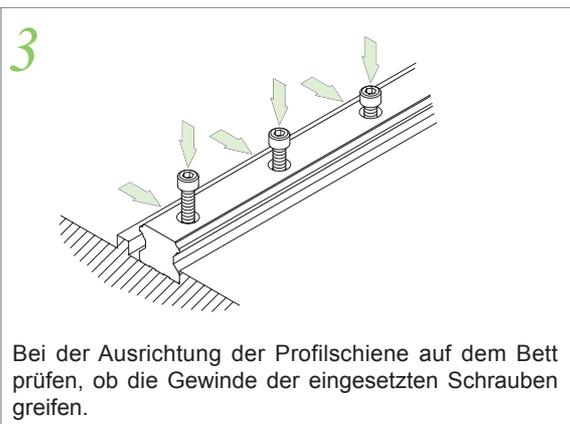
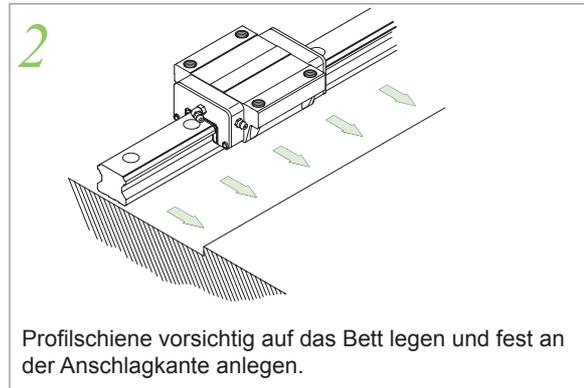
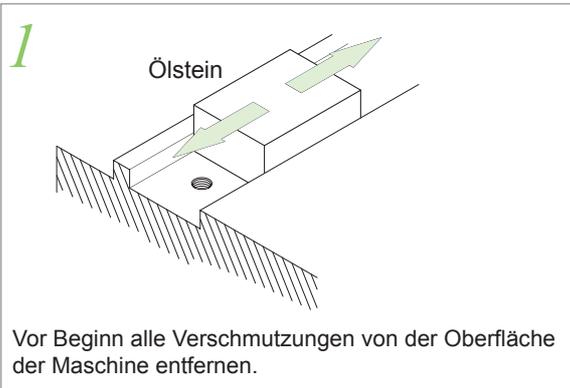


Wenn die Maschine Vibrationen und Stößen oder Seitenkräften ausgesetzt ist, können sich Führungen und Laufwagen verschieben. Um dieses Problem zu umgehen und eine hohe Führungsgenauigkeit zu erreichen, werden die folgenden vier Befestigungsarten empfohlen.

(2) Vorgehen bei der Montage der Führungen

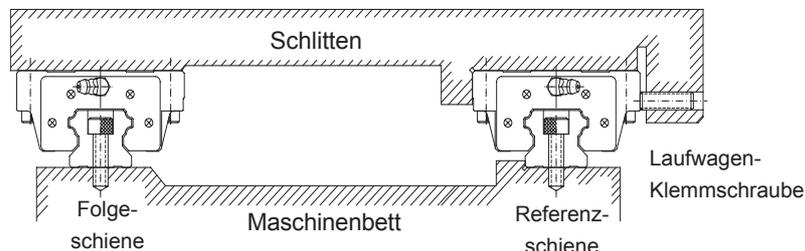


(3) Vorgehen bei der Montage des Laufwagens

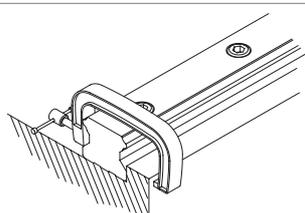


1-10-2 Montagebeispiel für eine Referenzführung ohne Klemmschrauben

Um die Parallelität zwischen Referenz- und Folgeschiene ohne Klemmschrauben zu gewährleisten, werden die folgenden Methoden für die Montage empfohlen. Die Installation des Laufwagens bleibt wie zuvor beschrieben.



(1) Montage der Führung auf der Referenzseite



► Mit Hilfe einer Schraubzwinde

Legen Sie die Führung auf die Montagefläche des Maschinenbetts. Die Befestigungsschrauben leicht anziehen und dann die Führung mit Hilfe einer Schraubzwinde gegen die Anschlagkante des Maschinenbetts drücken. Anschließend die Befestigungsschrauben nacheinander mit dem angegebenen Drehmoment festziehen.

Zulässige Montageabweichungen

Montageabweichungen beeinträchtigen die Lebensdauer von Profilschienenführungen. Die in Tabelle 13 wiedergegebenen maximalen Abweichungen gewährleisten bei einer Belastung von $0,1 C_{dyn}$ eine Lebensdauer von 5.000 km. Die Parallelitätsabweichung von zwei Schienen darf über den gesamten Verfahrweg b_{zul} nicht überschreiten.

Die zulässige Höhenabweichung entspricht einem Verkippungswinkel. Der Verkippungswinkel bezieht sich auf einen Schienenabstand von 200 mm. Bei einem anderen Schienenabstand ist der Wert h_{zul} nach Formel 6 zu berechnen. Für die Höhenabweichung zweier Wagen auf einer Schiene sind $0,2 h_{zul}$ zulässig. Bei einer weichen Schlittenkonstruktion kann dieser Wert bis maximal $0,4 h_{zul}$ erweitert werden.

$$h_{zul} = h \times \frac{\text{Schienenabstand}}{200} \quad \text{Formel 1.6}$$

Tabelle 1.11 Zulässige Montagetoleranzen

Toleranz [µm]	Vorspannungs- klasse	Baureihe/Größe											
		MGN/MGW				HG/AG							
		07	09	12	15	15	20	25	30	35	45	55	65
b_{zul} maximale Parallelitätsabweichung von zwei Schienen	ZF/Z0	4	5	9	10	20	25	25	25	30	40	45	50
	Z1	3	3	5	6	20	25	20	25	30	35	40	45
	Z2/ZA	–	–	–	–	15	20	20	20	25	30	35	40
	Z3/ZB	–	–	–	–	15	15	10	15	15	20	25	30
	Z4	–	–	–	–	10	10	10	15	15	20	20	25
h max. Höhenabweichung von zwei Schienen	ZF/Z0	25	35	50	60	75 µm							
	Z1	6	10	15	30	60 µm							
	Z2–Z4/ZA/ZB	–	–	–	–	50 µm							

Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme sind die Profilschienenführungen zu be fetten. Gegen feste und flüssige Verunreinigungen ist ein Schutz vorzusehen. Die Laufwagen sind vor dem Einbau mit der Fettmenge für die Inbetriebnahme zu be fetten (siehe Tabelle 1.7). Ist die Profilschiene an eine Zentralschmieranlage angeschlossen, kann mit ihr die Erstbefettung durchgeführt werden. Es ist sicherzustellen, dass die Schmierleitungen gefüllt sind. Eine gleichmäßige Verteilung des Fettes im Laufwagen wird durch wiederholtes Bewegen des Laufwagens um ca. 5 Wagenlängen erreicht. Wenn eine Profilschienenführung nicht über den Laufwagen nachgeschmiert werden kann, muss der Schmierstoff auf die Profilschiene aufgebracht werden.

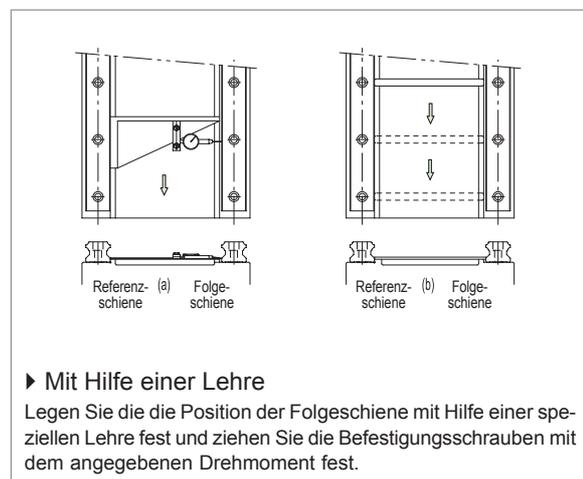
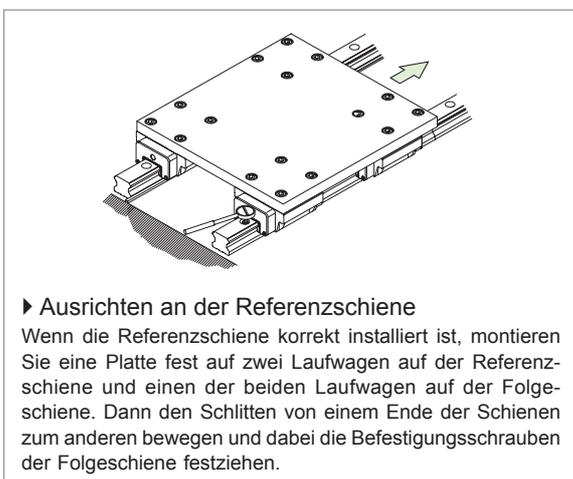
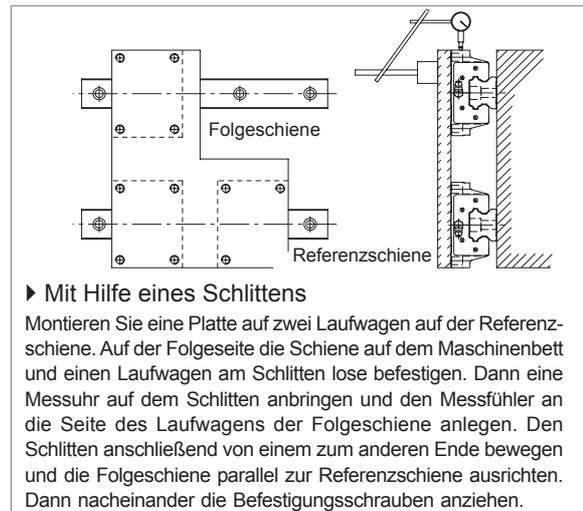
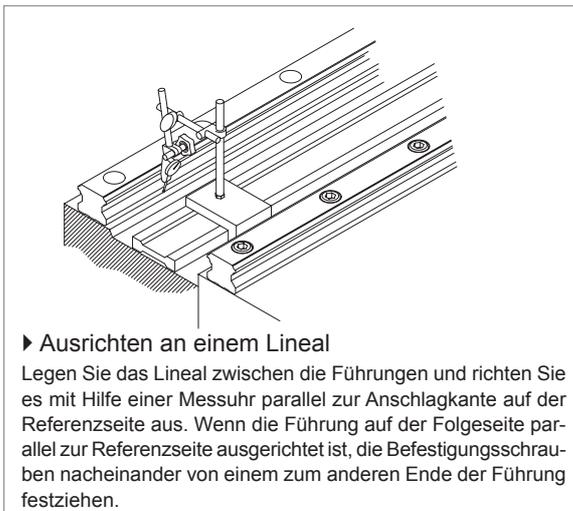
Lagerfähigkeit

Die von HIWIN verwendeten Schmierstoffe sind ca. drei Jahre lagerfähig. Bei langer Lagerung kann das Reibmoment anfänglich höher sein als bei frisch abgeschmierten Laufwagen. Durch die Lagerung verringert sich die Qualität des Schmierstoffes. Die Angaben der Schmierstoffhersteller sind zu berücksichtigen. Der Lagerort soll ein geschlossener Raum bei Temperaturen von 0 °C bis +40 °C sein. Die relative Luftfeuchtigkeit soll unter 70 % liegen. Einwirkungen durch Kondenswasser, schädliche Gase oder Flüssigkeiten müssen verhindert werden.

Reinigung

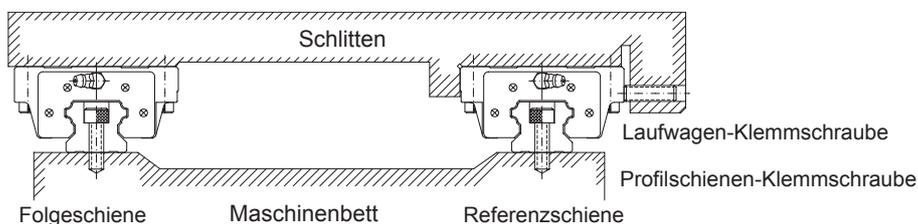
Zur Reinigung von Profilschienenführungen sollte dünnes Öl oder Waschbenzin verwendet werden. Lacklösemittel oder Kaltreiniger können Beschädigungen verursachen.

(2) Montage der Führung auf der Folgeseite

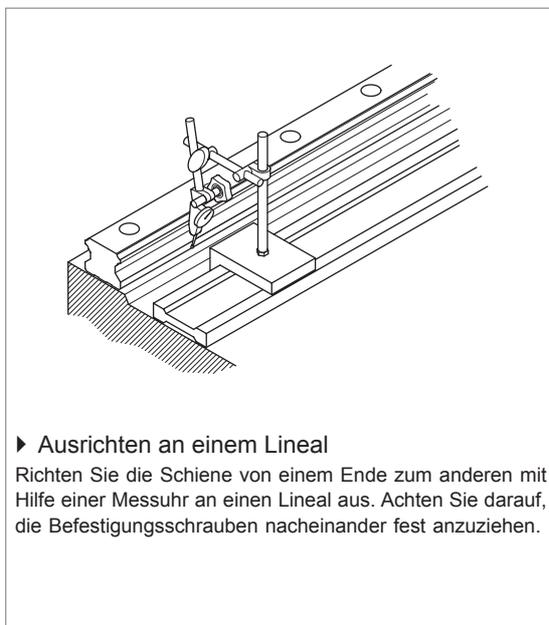
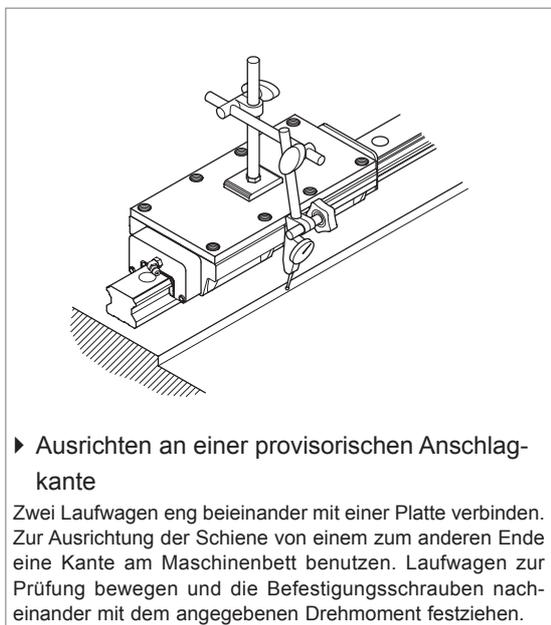


1-10-3 Montage von Referenzführungen ohne Anschlagkante

Um die Parallelität von Referenz- und Folgeschiene auch ohne Anschlagkante auf der Referenzseite zu gewährleisten, wird die folgende Art der Montage empfohlen. Die Montage der Laufwagen bleibt wie zuvor beschrieben.



(1) Montage der Referenzschiene



(2) Montage der Folgeschiene

Die Montage der Folgeschiene entspricht dem Montageablauf nach 1-10-2 Abschnitt (2).

2. HIWIN Profilschienenführungen

Für die verschiedenen Bedürfnisse seiner Kunden hat HIWIN unterschiedliche Produktbaureihen entwickelt: Die HG-Baureihe für Werkzeugmaschinen, die hohe Steifigkeit und Genauigkeit benötigen, die niedrig bauende AG-Baureihe für die Automatisierungstechnik und die Miniatur-Baureihe MGN/MGW.

(1) Modelle und Baureihen

Tabelle 2.1 Modelle und Baureihen

Baureihe	Montagehöhe	Lastklasse	Hohe Ausführung	Flanschausführung
HG	▲hoch	Schwerlast	HGH-CA	–
		Super-Schwerlast	HGH-HA	–
	▼niedrig	Schwerlast	–	HGW-CC
		Super-Schwerlast	–	HGW-HC
AG	▼niedrig	mittlere Last	AGH-SA	AGW-SC
		Schwerlast	AGH-CA	AGW-CC
MGN	–	Standard	MGN-C	–
		Schwerlast	MGN-H	–
MGW	–	Standard	MGW-C	–
		Schwerlast	MGW-H	–

(2) Genauigkeitsklassen

Tabelle 2.2 Genauigkeitsklassen

Baureihe	nicht-austauschbare Modelle					austauschbare Modelle		
	Normal (C)	Hoch (H)	Präzision (P)	Super Präzision (SP)	Ultra Präzision (UP)	Normal (C)	Hoch (H)	Präzision (P)
HG	●	●	●	●	●	●	●	●
AG	●	●	●	●	●	●	●	●
MGN	●	●	●	–	–	●	●	●
MGW	●	●	●	–	–	–	–	–

(3) Vorspannungsklassen

Tabelle 2.3 Vorspannungsklassen

Genauigkeitsklasse	nicht-austauschbare Modelle					austauschbare Modelle		
	C	C–UP	C–UP	H–UP	H–UP	C	C–UP	C–P
	leichtes Spiel	spielfrei	leicht vorgespannt	mittel vorgespannt	stark vorgespannt	leichtes Spiel	spielfrei	leicht vorgespannt
HG	ZF	Z0	Z0	ZA	ZB	ZF	Z0	ZA
AG	ZF	Z0	Z1	Z2	Z3	ZF	Z0	Z1
MGN	ZF	Z0	Z1	–	–	ZF	Z0	Z1
MGW	ZF	Z0	Z1	–	–	–	–	–

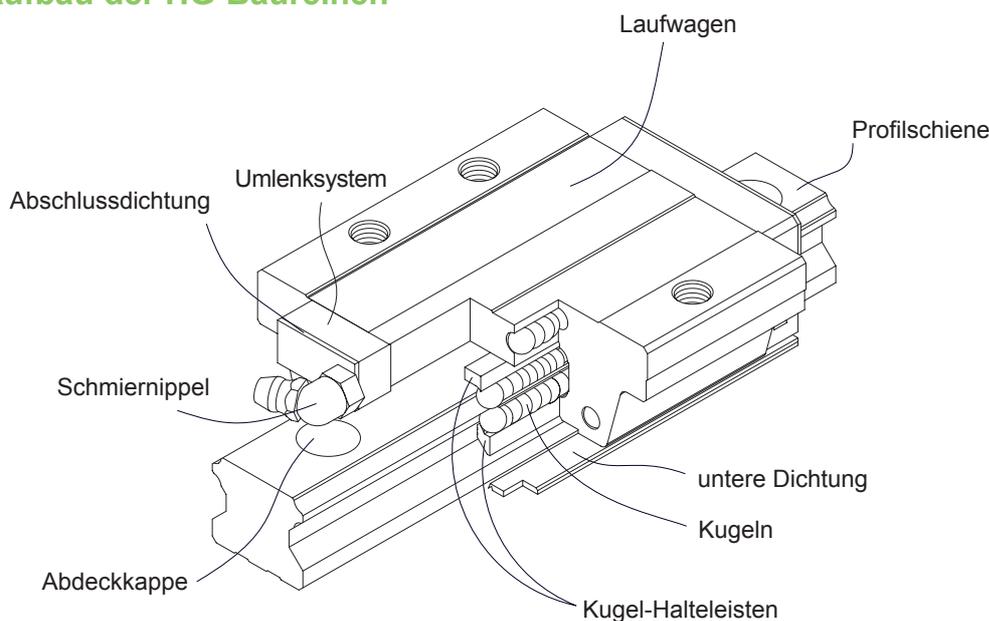
2.1 Profilschienenführung Baureihe HG

2-1-1 Besondere Eigenschaften der Profilschienenführung Baureihe HG

Die Super-Schwerlast-HIWIN-Profilschienenführungen der HG-Baureihe mit vier Kugellaufbahnen sind für Lasten und eine Steifigkeit ausgelegt, die mehr als 30 % höher als bei ähnlichen Produkten liegt. Das verdanken sie einer Optimierung des Laufbahn-Kreisbogens und ihres Aufbaus. Seinen leichten Lauf verdankt das System außerdem der optimierten Auslegung des Kugelumlaufs.

Die Kugel-Halteleisten verhindern, dass die Kugeln herausfallen insbesondere, wenn bei der Montage der Laufwagen von der Profilschiene gezogen wird.

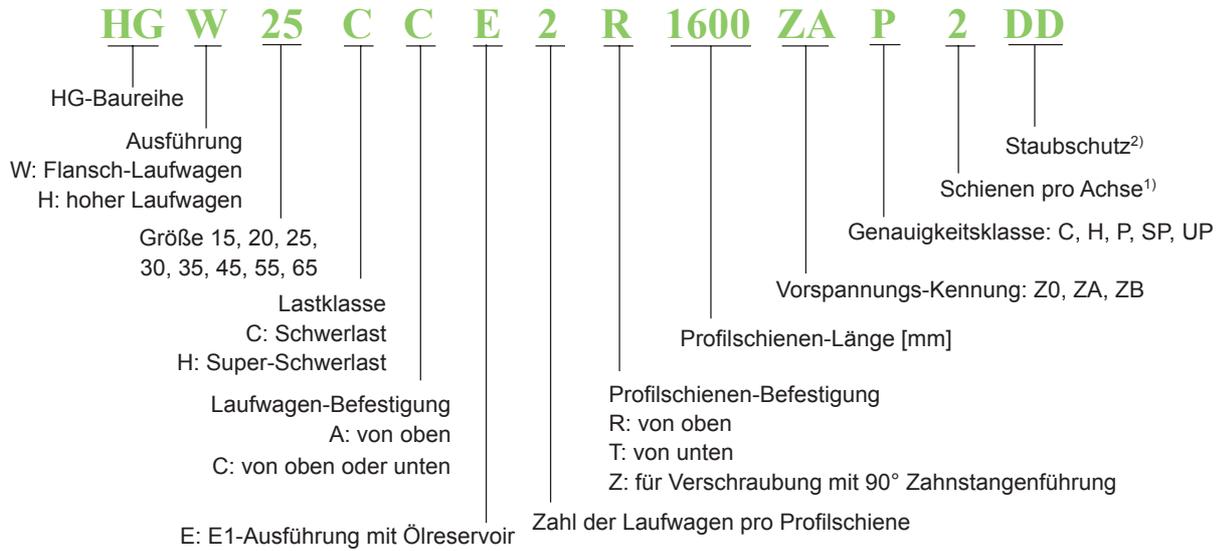
2-1-2 Aufbau der HG-Baureihen



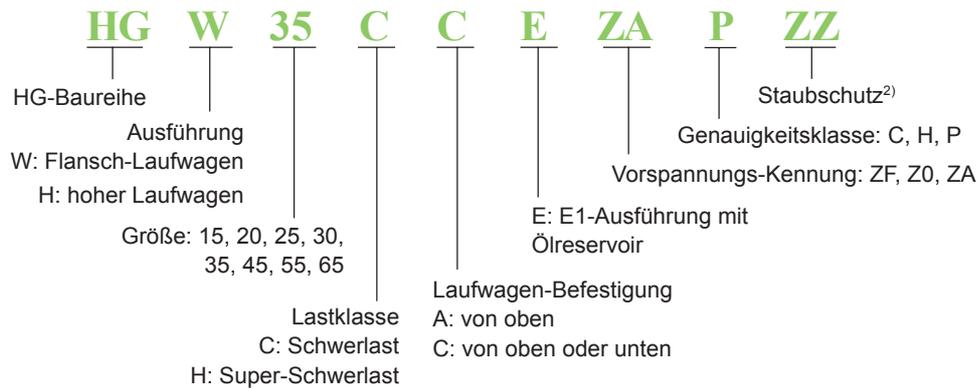
- ▶ Kugelumlauf-System: Laufwagen, Profilschiene, Umlenkssystem und Kugel-Halteleisten
- ▶ Schmiersystem: Schmiernippel; optional: Schmieradapter
- ▶ Staubschutz: Abschlussdichtung, untere Dichtung, Abdeckkappe; optional: Doppeldichtungen, Blechabstreifer (siehe 2-2-9)

2-1-3 Artikelnummern der HG-Baureihe

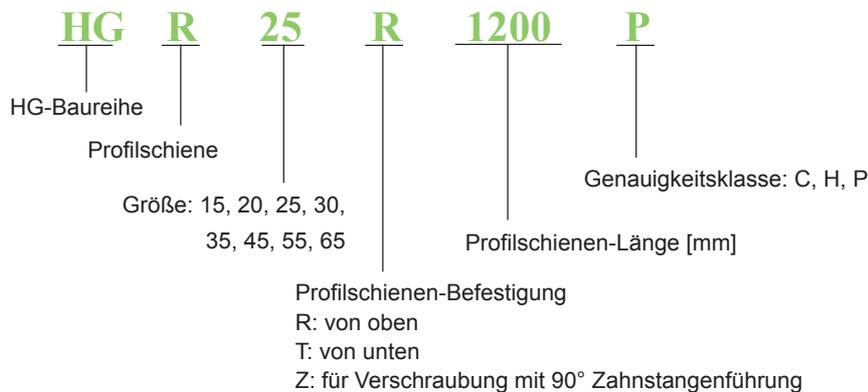
HG-Profilschienenführungen werden nach austauschbaren und nicht austauschbaren Modellen unterschieden. Die Abmessungen beider Modelle sind gleich. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass bei den austauschbaren Modellen Laufwagen und Profilschienen frei getauscht werden können; ihre Genauigkeit reicht bis zur Klasse P. Wegen der strengen Kontrolle der Maßhaltigkeit sind die austauschbaren Modelle eine gute Wahl für Kunden, bei denen Profilschienen nicht paarweise auf einer Achse eingesetzt werden. Die Artikelnummern der HG-Baureihe umfassen die Abmessungen, das Modell, die Genauigkeitsklasse, die Vorspannung usw.

(1) Nicht austauschbare Modelle (kundenspezifisch konfektioniert)

(2) Austauschbare Modelle

▶ Artikelnummer des HG-Laufwagens



▶ Artikelnummer der HG-Profilschiene


 Anmerkung: ¹⁾ Die Ziffer 2 ist auch eine Mengenangabe, d.h. ein Stück des oben beschriebenen Artikels besteht aus einem Schienenpaar. Bei einzelnen Profilschienen ist keine Zahl angegeben.

²⁾ Beim Staubschutz steht keine Angabe für die Standardausführung (Abschlussdichtung und untere Dichtung)

ZZ: Abschlussdichtung, untere Dichtung und Abstreifer

KK: Doppelte Dichtungen, untere Dichtung und Abstreifer

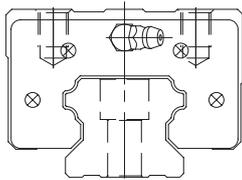
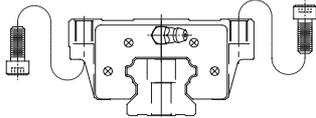
DD: Doppelte Dichtungen und untere Dichtung

2-1-4 Modelle

(1) Laufwagen-Ausführungen

HIWIN bietet hohe Laufwagen und Flansch-Laufwagen für seine Profilschienenführungen an. Durch die geringe Bauhöhe und die größere Montagefläche eignen sich Flansch-Laufwagen besser für große Lasten.

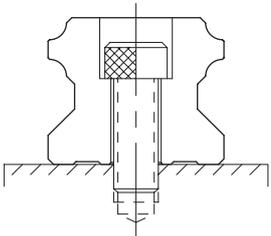
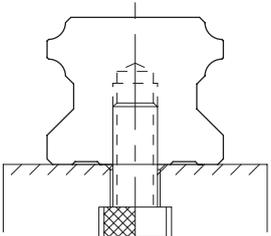
Tabelle 2.4 Laufwagen-Ausführungen

Ausführung	Modell	Aufbau	Höhe [mm]	Schienenlänge [mm]	typische Anwendung
Hohe Ausführung	HGH-CA HGH-HA		26 ↓ 76	100 ↓ 4.000	<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitungszentren • NC-Drehmaschinen • Schleifmaschinen • Präzisionsfräsen • Hochleistungs-Schneidmaschinen • Automatisierungstechnik
Flanschausführung	HGW-CC HGW-HC	Standard-Ausführung 	24 ↓ 90	100 ↓ 4.000	<ul style="list-style-type: none"> • Transporttechnik • Messtechnik • Maschinen und Geräte mit hoher benötigter Positioniergenauigkeit

(2) Profilschienen-Befestigungsarten

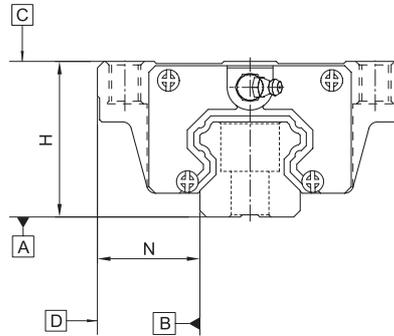
Neben Schienen mit Standard-Befestigung von oben bietet HIWIN auch Modelle zur Befestigung von unten an.

Tabelle 2.5 Profilschienen-Befestigungsarten

Befestigung von oben	Befestigung von unten
 HGR..R	 HGR..T

2-1-5 Genauigkeitsklassen

Die HG-Baureihe ist nach der jeweiligen Genauigkeit in die fünf Klassen normal (C), hochgenau (H), Präzisionsklasse (P), Super-Präzisionsklasse (SP) und Ultra-Präzisionsklasse (UP) eingeteilt. Die Anforderungen der Maschine, in der die Profilschienenführung eingesetzt wird, bestimmen die Auswahl.



(1) Genauigkeitsklassen von nicht austauschbaren Typen

Tabelle 2.6 Kennzahlen für die Genauigkeit

Einheit: [mm]

Baureihe/Größe	HG - 15, 20				
	normal (C)	hoch (H)	Präzision (P)	Super- Präzision (SP)	Ultra- Präzision (UP)
Höhtoleranz H ¹⁾	± 0,1	± 0,03	0 - 0,03	0 - 0,015	0 - 0,008
Breitentoleranz N ¹⁾	± 0,1	± 0,03	0 - 0,03	0 - 0,015	0 - 0,008
Höhenvarianz von H ²⁾	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
Breitenvarianz von N ²⁾	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
Parallelität von Laufwagenoberfläche C zu Oberfläche A	siehe Tabelle 2.14				
Parallelität von Laufwagenoberfläche D zu Oberfläche B	siehe Tabelle 2.14				

Tabelle 2.7 Kennzahlen für die Genauigkeit

Einheit: [mm]

Baureihe/Größe	HG - 25, 30, 35				
	normal (C)	hoch (H)	Präzision (P)	Super- Präzision (SP)	Ultra- Präzision (UP)
Höhtoleranz H ¹⁾	± 0,1	± 0,04	0 - 0,04	0 - 0,02	0 - 0,01
Breitentoleranz N ¹⁾	± 0,1	± 0,04	0 - 0,04	0 - 0,02	0 - 0,01
Höhenvarianz von H ²⁾	0,02	0,015	0,007	0,005	0,003
Breitenvarianz von N ²⁾	0,03	0,015	0,007	0,005	0,003
Parallelität von Laufwagenfläche C zu Fläche A	siehe Tabelle 2.14				
Parallelität von Laufwagenfläche D zu Fläche B	siehe Tabelle 2.14				

¹⁾ Toleranzangabe, die bei einem beliebigen Laufwagen auf einer beliebigen Schiene gilt

²⁾ Zulässige Absolutmaßabweichung zwischen mehreren Laufwagen, die auf einer Einzelschiene oder verteilt auf ein Schienenpaar angeordnet sind

Tabelle 2.8 Kennzahlen für die Genauigkeit

Einheit: [mm]

Baureihe/Größe	HG - 45, 55				
Genauigkeitsklasse	normal (C)	hoch (H)	Präzision (P)	Super- Präzision (SP)	Ultra- Präzision (UP)
Höhtoleranz H ¹⁾	± 0,1	± 0,05	0 - 0,05	0 - 0,03	0 - 0,02
Breitentoleranz N ¹⁾	± 0,1	± 0,05	0 - 0,05	0 - 0,03	0 - 0,02
Höhenvarianz von H ²⁾	0,03	0,015	0,007	0,005	0,003
Breitenvarianz von N ²⁾	0,03	0,02	0,01	0,007	0,005
Parallelität der Laufwagenfläche C zu Fläche A	siehe Tabelle 2.14				
Parallelität der Laufwagenfläche D zu Fläche B	siehe Tabelle 2.14				

Tabelle 2.9 Kennzahlen für die Genauigkeit

Einheit: [mm]

Baureihe/Größe	HG - 65				
Genauigkeitsklasse	normal (C)	hoch (H)	Präzision (P)	Super- Präzision (SP)	Ultra- Präzision (UP)
Höhtoleranz H ¹⁾	± 0,1	± 0,07	0 - 0,07	0 - 0,05	0 - 0,03
Breitentoleranz N ¹⁾	± 0,1	± 0,07	0 - 0,07	0 - 0,05	0 - 0,03
Höhenvarianz von H ²⁾	0,03	0,02	0,01	0,007	0,005
Breitenvarianz von N ²⁾	0,03	0,025	0,015	0,01	0,007
Parallelität der Laufwagenfläche C zu Fläche A	siehe Tabelle 2.14				
Parallelität der Laufwagenfläche D zu Fläche B	siehe Tabelle 2.14				

¹⁾ Toleranzangabe, die bei einem beliebigen Laufwagen auf einer beliebigen Schiene gilt

²⁾ Zulässige Absolutmaßabweichung zwischen mehreren Laufwagen, die auf einer Einzelschiene oder verteilt auf ein Schienenpaar angeordnet sind

(2) Genauigkeitsklassen von austauschbaren Typen
Tabelle 2.10 Kennzahlen für die Genauigkeit

Einheit: [mm]

Baureihe/Größe	HG - 15, 20		
Genauigkeitsklasse	normal (C)	hoch (H)	Präzision (P)
Höhentoleranz H ¹⁾	± 0,1	± 0,03	± 0,015
Breitentoleranz N ¹⁾	± 0,1	± 0,03	± 0,015
Höhenvarianz von H ²⁾	0,02	0,01	0,006
Breitenvarianz von N ²⁾	0,02	0,01	0,006
Parallelität von Laufwagenfläche C zu Fläche A	siehe Tabelle 2.14		
Parallelität von Laufwagenfläche D zu Fläche B	siehe Tabelle 2.14		

Tabelle 2.11 Kennzahlen für die Genauigkeit

Einheit: [mm]

Baureihe/Größe	HG - 25, 30, 35		
Genauigkeitsklasse	normal (C)	hoch (H)	Präzision (P)
Höhentoleranz H ¹⁾	± 0,1	± 0,04	± 0,02
Breitentoleranz N ¹⁾	± 0,1	± 0,04	± 0,02
Höhenvarianz von H ²⁾	0,02	0,015	0,007
Breitenvarianz von N ²⁾	0,03	0,015	0,007
Parallelität von Laufwagenfläche C zu Fläche A	siehe Tabelle 2.14		
Parallelität von Laufwagenfläche D zu Fläche B	siehe Tabelle 2.14		

Tabelle 2.12 Kennzahlen für die Genauigkeit

Einheit: [mm]

Baureihe/Größe	HG - 45, 55		
Genauigkeitsklasse	normal (C)	hoch (H)	Präzision (P)
Höhentoleranz H ¹⁾	± 0,1	± 0,05	± 0,025
Breitentoleranz N ¹⁾	± 0,1	± 0,05	± 0,025
Höhenvarianz von H ²⁾	0,03	0,015	0,007
Breitenvarianz von N ²⁾	0,03	0,02	0,01
Parallelität von Laufwagenfläche C zu Fläche A	siehe Tabelle 2.14		
Parallelität von Laufwagenfläche D zu Fläche B	siehe Tabelle 2.14		

Tabelle 2.13 Kennzahlen für die Genauigkeit

Einheit: [mm]

Baureihe/Größe	HG - 65		
Genauigkeitsklasse	normal (C)	hoch (H)	Präzision (P)
Höhentoleranz H ¹⁾	± 0,1	± 0,07	± 0,035
Breitentoleranz N ¹⁾	± 0,1	± 0,07	± 0,035
Höhenvarianz von H ²⁾	0,03	0,02	0,01
Breitenvarianz von N ²⁾	0,03	0,025	0,015
Parallelität von Laufwagenfläche C zu Fläche A	siehe Tabelle 2.14		
Parallelität von Laufwagenfläche D zu Fläche B	siehe Tabelle 2.14		

¹⁾ Toleranzangabe, die bei einem beliebigen Laufwagen auf einer beliebigen Schiene gilt

²⁾ Zulässige Absolutmaßabweichung zwischen mehreren Laufwagen, die auf einer Einzelschiene oder verteilt auf ein Schienenpaar angeordnet sind

(3) Parallelitätstoleranz

Tabelle 2.14 Toleranz der Parallelität zwischen Laufwagen und Profilschiene

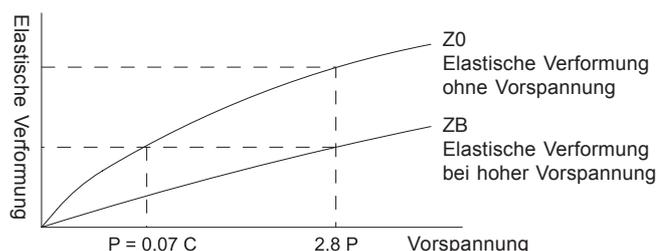
Einheit: [µm]

Genauigkeits- Schienen- länge [mm]	C	H	P	SP	UP
– 100	12	7	3	2	2
100 – 200	14	9	4	2	2
200 – 300	15	10	5	3	2
300 – 500	17	12	6	3	2
500 – 700	20	13	7	4	2
700 – 900	22	15	8	5	3
900 – 1.100	24	16	9	6	3
1.100 – 1.500	26	18	11	7	4
1.500 – 1.900	28	20	13	8	4
1.900 – 2.500	31	22	15	10	5
2.500 – 3.100	33	25	18	11	6
3.100 – 3.600	36	27	20	14	7
3.600 – 4.000	37	28	21	15	7

2-1-6 Vorspannung

(1) Definition

Jede Profilschienenführung kann vorgespannt werden. Dazu werden übergroße Kugeln benutzt. Normalerweise hat eine Profilschienenführung eine negative lichte Weite zwischen Laufbahn und Kugeln, um die Steifigkeit und Präzision zu erhöhen. Die Kurve zeigt, dass die Steifigkeit sich bei hoher Vorspannung verdoppelt.



Für die Profilschienen unter der Größe HG 20 wird eine Vorspannung nicht über ZA empfohlen, um vorspannungsbedingte Verringerung der Lebensdauer zu vermeiden.

(2) Vorspannungs-Kennungen

Tabelle 2.15 Vorspannungs-Kennungen

Kennung	Vorspannung	Anwendung bei	Beispiel-Anwendungen
ZF	0–0,01 mm Spiel	untergeordnete Genauigkeiten	Anwendungen mit ungenauen oder unbearbeiteten Montageflächen
Z0	0–0,02 C leichte Vorspannung	konstante Lastrichtung, Stöße u. nötige Genauigkeit gering	Transporttechnik, automatische Verpackungsmaschinen, X-Y-Achsen bei Industriemaschinen, Schweißautomaten
ZA	0,05–0,07 C mittlere Vorspannung	hohe Genauigkeit erforderlich	Bearbeitungszentren, Z-Achsen bei Industriemaschinen, Erodiermaschinen, NC-Drehbänke, Präzisions-X-Y-Tische, Messtechnik
ZB	über 0,10 C starke Vorspannung	hohe Steifigkeit erforderlich, Vibrationen und Stöße	Bearbeitungszentren, Schleifmaschinen, NC-Drehbänke, horizontale und vertikale Fräsmaschinen, Z-Achse von Werkzeugmaschinen, Hochleistungs-Schneidmaschinen

Anmerkung: 1. Das „C“ in der Spalte Vorspannung steht für die dynamische Tragzahl

2. Vorspannungs-Klassen bei austauschbaren Führungen ZF, Z0, ZA. Bei nicht austauschbaren Führungen: Z0, ZA, ZB.

2-1-7 Steifigkeit

Die Steifigkeit hängt von der Vorspannung ab; die Formel zeigt das Verhältnis von Genauigkeit und Steifigkeit.

$$\delta = \frac{P}{k} \mu\text{m} \quad \text{Formel 2.1}$$

δ : Verformung
 P : Betriebslast [N]
 k : Steifigkeitswert

Tabelle 2.16 Steifigkeitswert

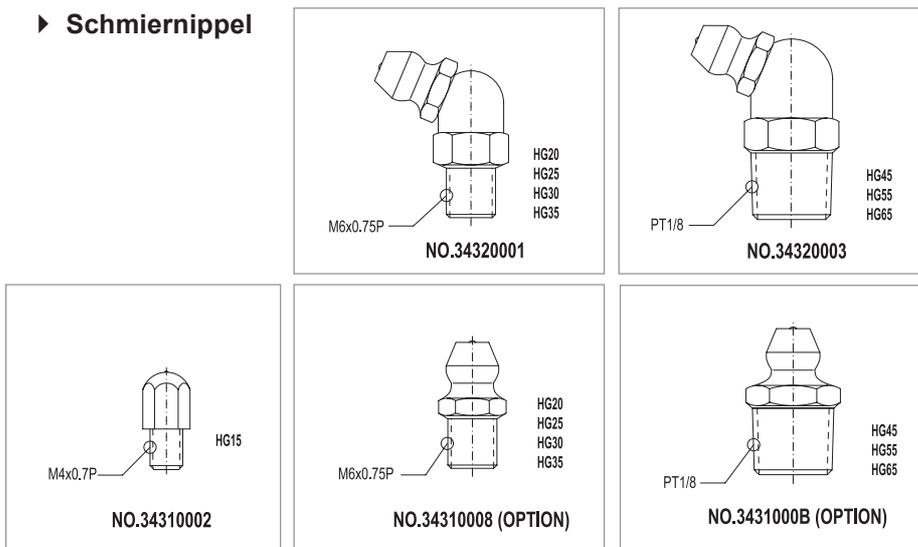
Einheit: [N/μm]

Lastklasse	Modell	Vorspannung		
		Z0	ZA	ZB
Schwerlast	HG15C	380	460	510
	HG20C	460	540	620
	HG25C	520	630	730
	HG30C	630	770	900
	HG35C	680	830	980
	HG45C	800	940	1090
	HG55C	950	1.080	1.230
Super-Schwerlast	HG65C	1.080	1.210	1.340
	HG20H	560	670	770
	HG25H	670	810	950
	HG30H	800	970	1.150
	HG35H	860	1.060	1.260
	HG45H	1.020	1.200	1.400
	HG55H	1.210	1.380	1.570
HG65H	1.460	1.620	1.800	

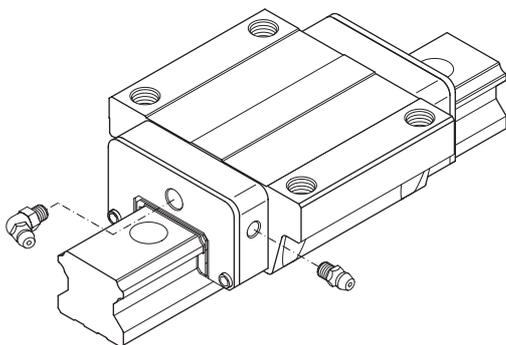
2-1-8 Schmierung

(1) Fett

► **Schmiernippel**



► Montagesstelle



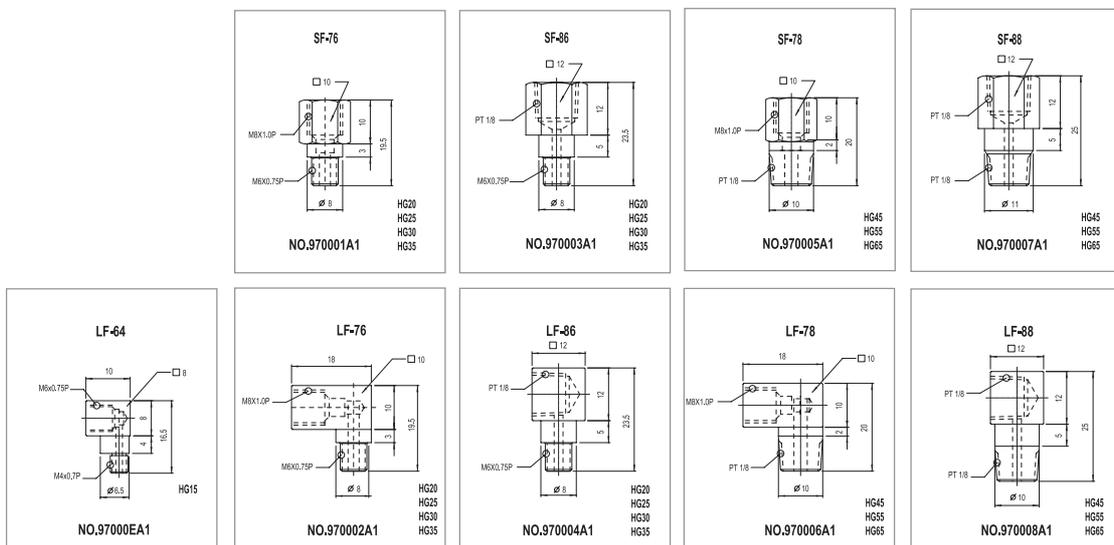
Standardmäßig ist ein Schmiernippel an einem Ende des Laufwagens angebracht. Es ist auch eine Montage an der Seite des Laufwagens möglich.

Bei seitlicher Installation sollte der Schmiernippel nicht auf der Referenzseite montiert werden.

Die Schmierung kann auch über einen Schmierleitungs-Anschluss erfolgen.

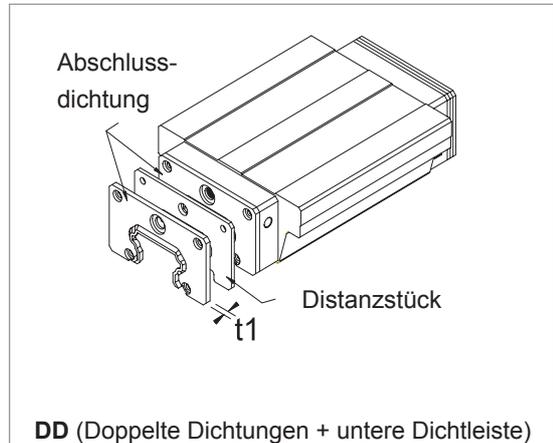
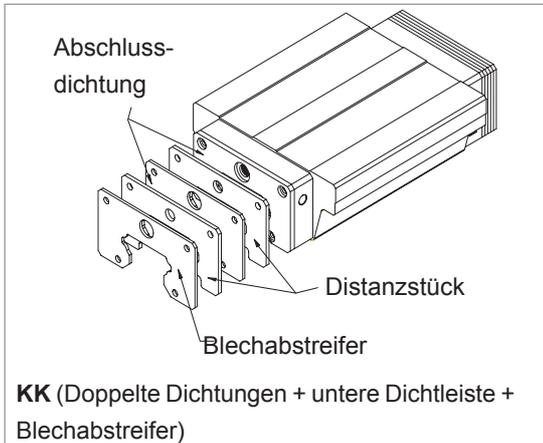
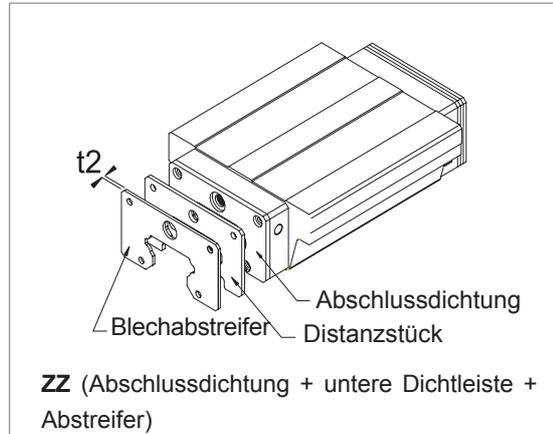
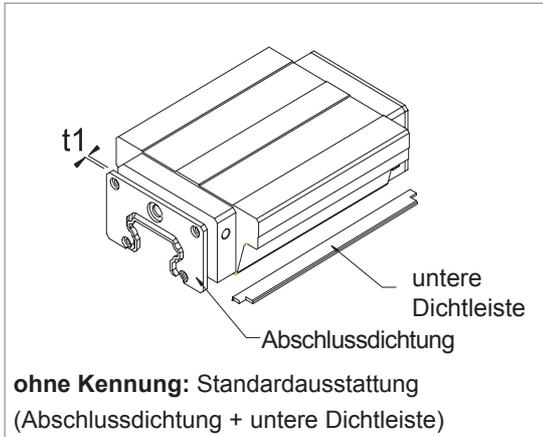
(2) Schmieradapter

► Ölleitungs-Anschlüsse



2-1-9 Staubschutz-Ausrüstung

(1) Kennungen für die Staubschutz-Ausrüstung



(2) Abschlussdichtung und untere Dichtung

Diese Ausstattung verhindert eine Verkürzung der Lebensdauer aufgrund von Lauffläschäden durch Metallspäne oder Staub, die in den Laufwagen eindringen.

(3) Doppelte Dichtungen

Durch die erhöhte Abstreif-Wirkung ist der Laufwagen besser vor eindringenden Schmutzpartikeln geschützt.

Tabelle 2.17 Artikelnummern für Abschlussdichtungen

Baureihe/ Größe	Artikelnummer	Dicke (t1) [mm]	Baureihe/ Größe	Artikelnummer	Dicke (t1) [mm]
HG15	HG-15-ES	3	HG 35	HG-35-ES	3,2
HG20	HG-20-ES	3	HG 45	HG-45-ES	4,5
HG25	HG-25-ES	3	HG 55	HG-55-ES	5
HG30	HG-30-ES	3,2	HG 65	HG-65-ES	5

(4) Blechabstreifer

Der Blechabstreifer schützt die Dichtungen gegen heiße Metallspäne und entfernt große Schmutzteile.

Tabelle 2.18 Artikelnummern für Blechabstreifer

Baureihe/ Größe	Artikelnummer	Dicke (t2) [mm]	Baureihe/ Größe	Artikelnummer	Dicke (t2) [mm]
HG15	HG-15-SC	1,5	HG 35	HG-35-SC	1,5
HG20	HG-20-SC	1,5	HG 45	HG-45-SC	1,5
HG25	HG-25-SC	1,5	HG 55	HG-55-SC	1,7
HG30	HG-30-SC	1,5	HG 65	HG-65-SC	1,7

(5) Abdeckkappe für die Montagebohrungen der Profilschienen

Die Abdeckkappen dienen dazu, die Montagebohrungen von Spänen und Schmutz frei zu halten. Die Abdeckkappen liegen jeder Profilschiene bei.

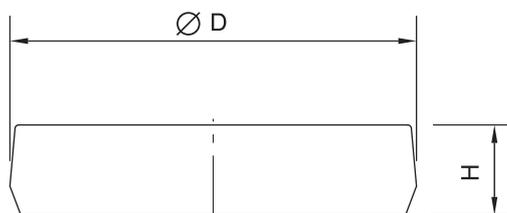


Tabelle 2.19 Abdeckkappe für die Montagebohrungen von Profilschienen

Schiene/Größe	Schraube	Artikelnummer	Durchmesser (D) [mm]	Höhe (H) [mm]
HGR15	M4	C4	7,7	1,1
HGR20	M5	C5	9,7	2,2
HGR25	M6	C6	11,3	2,5
HGR30	M8	C8	14,3	3,3
HGR35	M8	C8	14,3	3,3
HGR45	M12	C12	20,3	4,6
HGR55	M14	C14	23,5	5,5
HGR65	M16	C16	26,6	5,5

2-1-10 Reibung

Die Tabelle zeigt den maximalen Reibungswiderstand der Dichtungen pro Laufwagen.

Tabelle 2.20 Reibungswiderstand der Dichtungen

Baureihe/ Größe	Reibkraft [N]	Baureihe/ Größe	Reibkraft [N]
HG15	1,2	HG35	3,1
HG20	1,6	HG45	3,9
HG25	2,0	HG55	4,7
HG30	2,7	HG65	5,9

2-1-11 Maßtoleranz der Montagefläche

(1) Maßtoleranz der Montagefläche

Durch die Kreisbogen-Laufbahn tolerieren HG-Profilschieneführungen Oberflächenabweichungen bei der Montage und sorgen für eine leichtgängige Linearbewegung.

Sobald die Anforderungen an die Genauigkeit der Montagefläche erfüllt sind, können die große Präzision und Steifigkeit der Profilschieneführungen problemlos erreicht werden. Um eine schnelle Montage und leichtgängige Bewegung zu gewährleisten, bietet HIWIN Profilschieneführungen mit normaler Vorspannung an, die Abweichungen an der Montagefläche über einen großen Bereich ausgleichen.

(2) Parallelität der Referenzfläche (P)

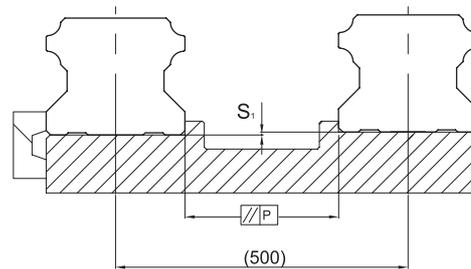


Tabelle 2.21 Maximale Toleranzen für die Parallelität (P)

Einheit: [µm]

Baureihe/ Größe	Vorspannungsklasse		
	Z0	ZA	ZB
HG15	25	18	–
HG20	25	20	18
HG25	30	22	20
HG30	40	30	27
HG35	50	35	30
HG45	60	40	35
HG55	70	50	45
HG65	80	60	55

(3) Toleranz bei der Höhe der Referenzfläche

Tabelle 2.22 Max. Toleranz bei der Höhe der Referenzfläche (S_1)

Einheit: [μm]

Baureihe/ Größe	Vorspannungsklasse		
	Z0	ZA	ZB
HG15	130	85	–
HG20	130	85	50
HG25	130	85	70
HG30	170	110	90
HG35	210	150	120
HG45	250	170	140
HG55	300	210	170
HG65	350	250	200

2-1-12 Angaben für die Montage

(1) Schulterhöhe und Kantenrundung

Ungenauere Schulterhöhen und Kantenrundungen von Montageflächen beeinträchtigen die Genauigkeit und können zu Konflikten mit dem Laufwagen- oder Schienen-Profil führen.

Bei den folgenden empfohlenen Schulterhöhen und Kantenprofilen sollten keine Montageprobleme auftreten.

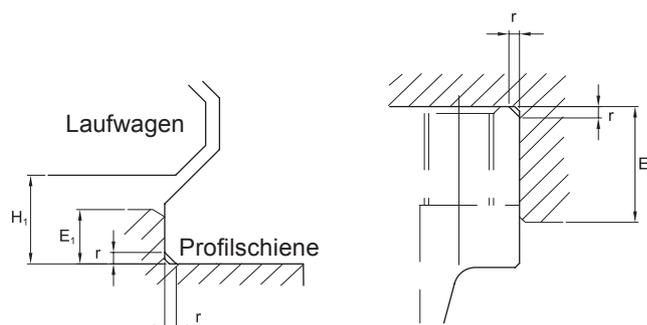


Tabelle 2.23 Schulterhöhen und Kantenrundung

Einheit: [mm]

Baureihe/ Größe	max. Radius von Kanten r	Schulterhöhe der Schiene E_1	Schulterhöhe des Laufwagens E_2	lichte Weite unter dem Laufwagen H_1
HG15	0,5	3	4	4,3
HG20	0,5	3,5	5	4,6
HG25	1,0	5	5	5,5
HG30	1,0	5	5	6
HG35	1,0	6	6	7,5
HG45	1,0	8	8	9,5
HG55	1,5	10	10	13
HG65	1,5	10	10	15

(2) Anzugs-Drehmomente für Befestigungsschrauben

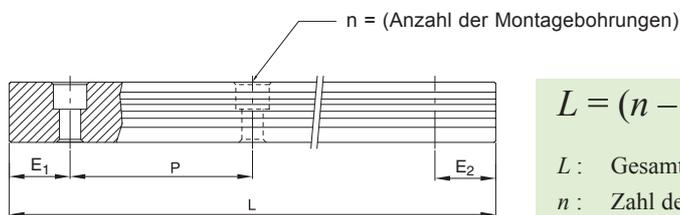
Ungenügendes Anziehen der Befestigungsschrauben beeinträchtigt die Genauigkeit der Profilschienenführung stark; die folgenden Anzugsmomente für die jeweiligen Schraubengrößen werden empfohlen.

Tabelle 2.24 Anzugsdrehmoment der Befestigungsschrauben nach DIN 912-12.9

Baureihe/ Größe	Schraubengröße	Drehmoment [Nm]	Baureihe/ Größe	Schraubengröße	Drehmoment [Nm]
HG15	M4 x 16	4	HG35	M8 x 25	30
HG20	M5 x 16	9	HG45	M12 x 35	120
HG25	M6 x 20	13	HG55	M14 x 45	160
HG30	M8 x 25	30	HG65	M16 x 50	200

2-1-13 Standard- und Maximallängen von Profilschienen

HIWIN bietet Profilschienen in Standardlängen. Um auszuschließen, dass das Ende der Profilschiene instabil wird, sollte der Wert E den halben Abstand zwischen den Montagebohrungen (P) nicht überschreiten. Gleichzeitig soll der Wert $E_{1/2}$ zwischen $E_{1/2 \text{ min}}$ und $E_{1/2 \text{ max}}$ sein, damit die Montagebohrung nicht ausbricht.



$$L = (n - 1) \times P + E_1 + E_2 \quad \text{Formel 2.2}$$

L : Gesamtlänge der Profilschiene [mm]

n : Zahl der Montagebohrungen

P : Abstand zwischen zwei Montagebohrungen [mm]

$E_{1/2}$: Abstand von der Mitte der letzten Montagebohrung zum Ende der Profilschiene [mm]

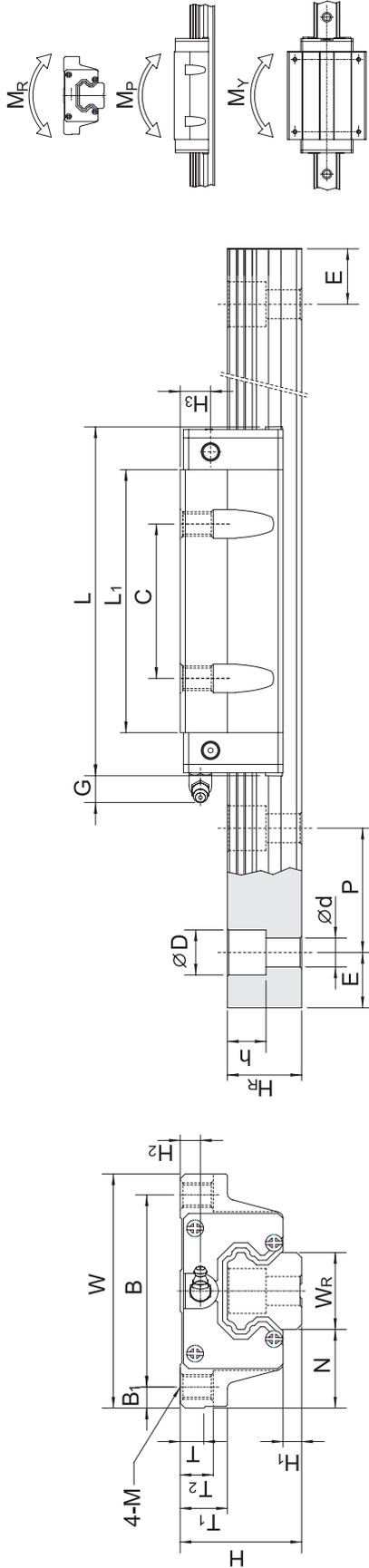
Tabelle 2.25 Standard- und Maximallängen von Profilschienen

Einheit: [mm]

Schiene/Größe	HGR15	HGR20	HGR25	HGR30	HGR35	HGR45	HGR55	HGR65
Standard-Länge L(n)	160(3)	220(4)	220(4)	280(4)	280(4)	570(6)	780(7)	1.270(9)
	220(4)	280(5)	280(5)	440(6)	440(6)	885(9)	1.020(9)	1.570(11)
	280(5)	340(6)	340(6)	600(8)	600(8)	1.200(12)	1.260(11)	2.020(14)
	340(6)	460(8)	460(8)	760(10)	760(10)	1.620(16)	1.500(13)	2.620(18)
	460(8)	640(11)	640(11)	1.000(13)	1.000(13)	2.040(20)	1.980(17)	
	640(11)	820(14)	820(14)	1.640(21)	1.640(21)	2.460(24)	2.580(22)	
	820(14)	1.000(17)	1.000(17)	2.040(26)	2.040(26)	2.985(29)	2.940(25)	
		1.240(21)	1.240(21)	2.520(32)	2.520(32)			
		1.600(27)	3.000(38)	3.000(38)				
Bohrungs-Abstand (P)	60	60	60	80	80	105	120	150
Abstand zum Ende (E_s)	20	20	20	20	20	22,5	30	35
$E_{1/2 \text{ min}}$	6	7	8	9	9	12	14	15
$E_{1/2 \text{ max}}$	54	53	52	71	71	93	106	135
max. Standardlänge	1.960(33)	2.980(50)	4.000(67)	3.960(50)	3.960(50)	3.930(38)	3.900(32)	3.970(26)
max. Länge	2.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000

- Anmerkung:
1. Die Toleranz für E beträgt bei Standard-Schienen 0 bis -1 mm, bei Stoßverbindungen 0 bis $-0,3$ mm
 2. Die maximale Standardlänge versteht sich als maximale Schienenlänge mit einem Standardwert von E_s an beiden Enden
 3. Ohne Angabe der $E_{1/2}$ -Maße wird unter Berücksichtigung von $E_{1/2 \text{ min}}$ die maximal mögliche Anzahl Montagebohrungen ermittelt

(2) HGW-CC / HGW-HC



Modell	Montagemaße [mm]										Abmessungen des Laufwagens [mm]										Abmessungen der Profilschiene [mm]					Schrauben für Schiene [mm]			dynamische Tragzahl			statische Tragzahl			statistisches Moment		Gewicht	
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	G	M	T	T ₁	T ₂	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D	h	d	P	E	M _R	M _P	M _Y	C	C ₀	M _R	M _P	M _Y	Wagen [kg]	Schiene [kg/m]					
HGW15CC	24	4,3	16	47	38	4,5	30	39,4	61,4	5,3	M5	6	8,9	6,95	4,5	5,5	15	15	7,5	5,3	4,5	60	20	M4x16	11.380	25.310	170	150	150	0,17	1,45							
HGW20CC	30	4,6	21,5	63	53	5	40	50,5	77,5	12	M6	8	10	9,5	6	7	20	17,5	9,5	8,5	6	60	20	M5x16	17.750	37.840	380	270	270	0,51	2,21							
HGW20HC								65,2	90,3																	21.180	48.840	480	470	470	0,52							
HGW25CC	36	5,5	23,5	70	57	6,5	45	58	83	12	M8	8	14	10	6	9	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	26.480	56.190	640	510	510	0,78	3,21							
HGW25HC								78,6	103,6																	32.750	76.000	870	880	880	0,80							
HGW30CC	42	6	31	90	72	9	52	70	97,4	12	M10	8,5	16	10	6,5	10,8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	38.740	83.060	1.060	850	850	1,42	4,47							
HGW30HC								93	120,4																	47.270	110.130	1.400	1.470	1.470	1,44							
HGW35CC	48	7,5	33	100	82	9	62	80	112,4	12	M10	10,1	18	13	9	12,6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	49.520	102.870	1.730	1.200	1.200	2,03	6,3							
HGW35HC								105,8	138,2																	60.210	136.310	2.290	2.080	2.080	2,06							
HGW45CC	60	9,5	37,5	120	100	10	80	97	138	12,9	M12	15,1	22	15	8,5	20,5	45	38	20	17	14	105	22,5	M12x35	77.570	155.930	3.010	2.350	2.350	3,54	10,41							
HGW45HC								128,8	169,8																	94.540	207.120	4.000	4.070	4.070	3,69							
HGW55CC	70	13	43,5	140	116	12	95	117,7	165,7	12,9	M14	17,5	26,5	17	12	19	53	44	23	20	16	120	30	M14x45	114.440	227.810	5.660	4.060	4.060	5,38	15,08							
HGW55HC								155,8	203,8																	139.350	301.260	7.490	7.010	7.010	5,96							
HGW65CC	90	15	53,5	170	142	14	110	144,2	198,2	12,9	M16	25	37,5	23	15	15	63	53	26	22	18	150	35	M16x50	163.630	324.710	10.020	6.440	6.440	9,17	21,18							
HGW65HC								203,6	257,6																	208.360	457.150	14.150	11.120	11.120	12,89							

(3) Abmessungen HGR-T (Profilschienen-Befestigung von unten)

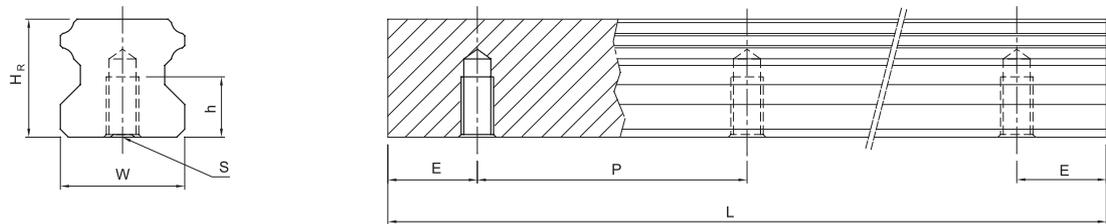


Tabelle 2.26 Abmessungen der Profilschiene

Modell	Abmessungen der Profilschiene [mm]						Gewicht [kg/m]
	W_R	H_R	S	h	P	E	
HGR15T	15	15	M5	8	60	20	1,48
HGR20T	20	17,5	M6	10	60	20	2,29
HGR25T	23	22	M6	12	60	20	3,35
HGR30T	28	26	M8	15	80	20	4,67
HGR35T	34	29	M8	17	80	20	6,51
HGR45T	45	38	M12	24	105	22,5	10,87
HGR55T	53	44	M14	24	120	30	15,67
HGR65T	63	53	M20	30	150	35	21,73

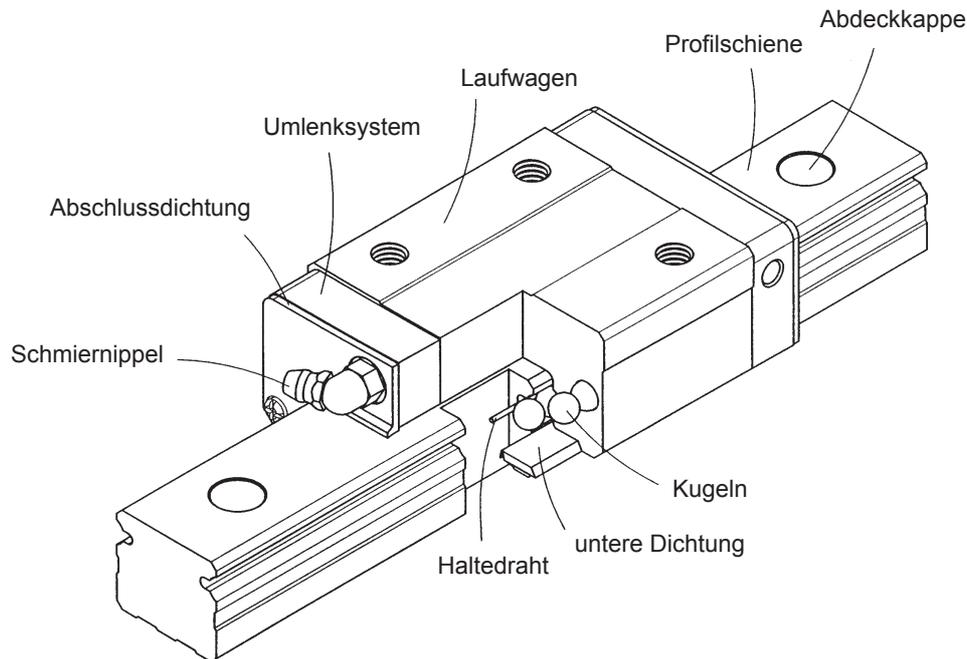
2-2 Profilschienenführung Baureihe AG

2-2-1 Besondere Eigenschaften der Profilschienenführung Baureihe AG

Durch die vergrößerten Kugeln und das gotische Laufflächenprofil verfügt die Baureihe AG über hohe Steifigkeit, Genauigkeit und Lastaufnahmekapazität. Außerdem ist sie durch die geringe Bauhöhe und geringere Länge sehr gut für automatische Hochgeschwindigkeitsmaschinen und Anwendungen mit begrenztem Einbauraum geeignet.

Durch die optimale Auslegung mit Kugelumlaufläuft die AG-Baureihe auch im Hochgeschwindigkeits-Betrieb gleichmäßig und ruhig.

2-2-2 Aufbau der AG-Baureihe

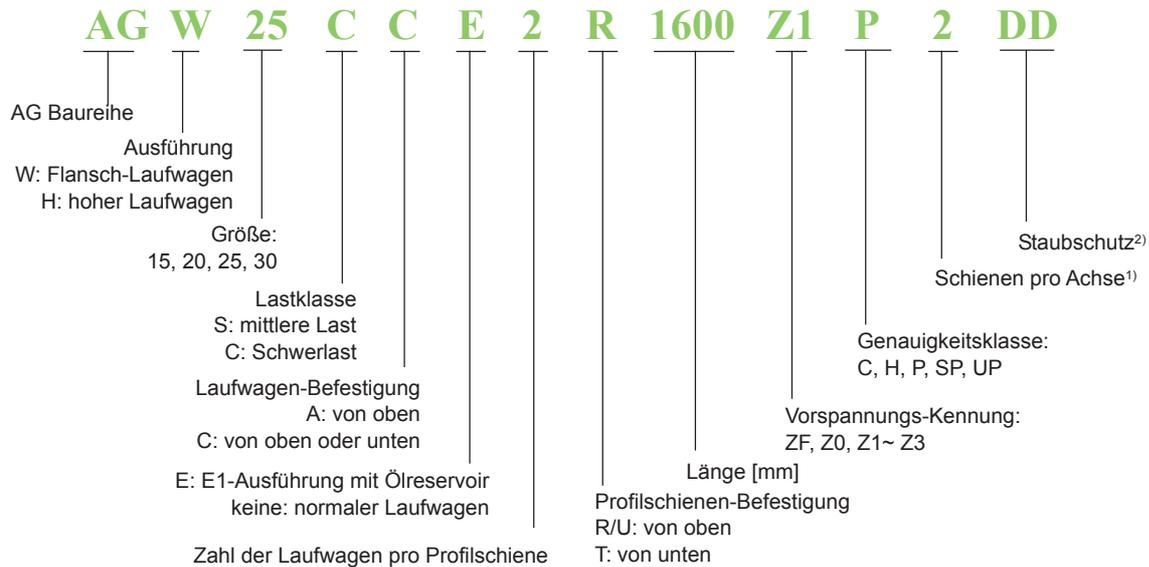


- ▶ Kugelumlaufläuf-System: Laufwagen, Profilschiene, Umlenksystem und Haltedraht
- ▶ Schmiersystem: Schmiernippel; optional: Schmieradapter
- ▶ Staubschutz: Abschlussdichtung, untere Dichtung, Abdeckkappe; optional: Doppeldichtung und Blechabstreifer

2-2-3 Artikelnummern der AG-Baureihe

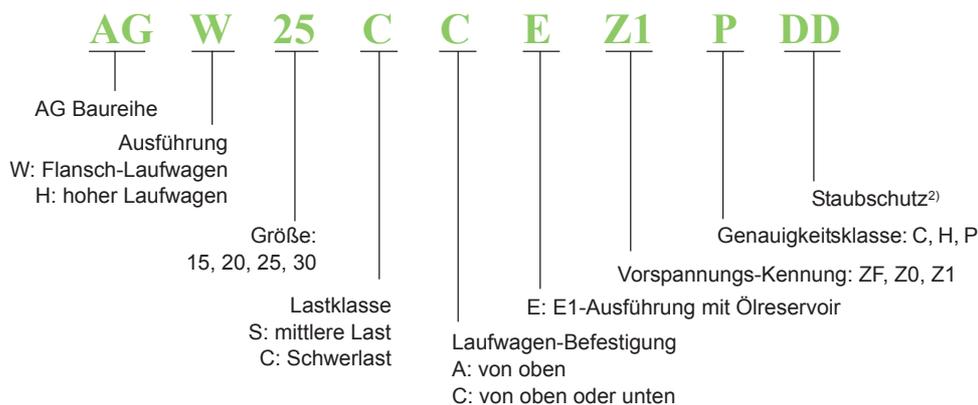
AG-Profilschienenführungen werden nach austauschbaren und nicht austauschbaren Modellen unterschieden. Die Abmessungen beider Modelle sind gleich. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass bei den austauschbaren Modellen Laufwagen und Profilschienen frei getauscht werden können; ihre Genauigkeit reicht bis zur Klasse P. Wegen der strengen Kontrolle der Maßhaltigkeit sind die austauschbaren Modelle eine gute Wahl für Kunden, bei denen Profilschienen nicht paarweise auf einer Achse eingesetzt werden. Die Artikelnummern der AG-Baureihe umfassen die Abmessungen, das Modell, die Genauigkeitsklasse, die Vorspannung usw.

(1) Nicht austauschbare Modelle

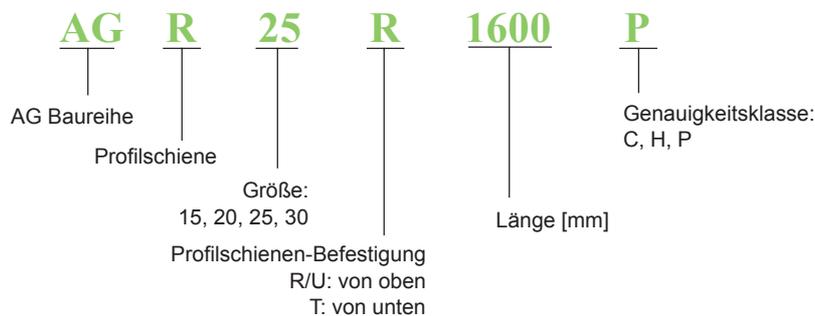


(2) Austauschbare Modelle

► Artikelnummer der AG-Laufwagen



► Artikelnummer der AG-Profilschienen



Anmerkung: ¹⁾ Die Ziffer 2 ist auch eine Mengenangabe, d.h. ein Stück des oben beschriebenen Artikels besteht aus einem Schienenpaar. Bei einzelnen Profilschienen ist keine Zahl angegeben.

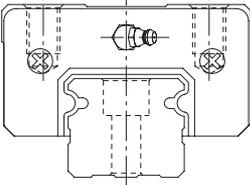
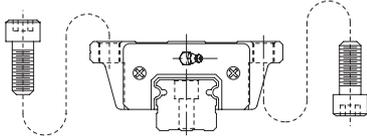
²⁾ Beim Staubschutz steht keine Angabe für die Standardausführung (Abschlussdichtung und untere Dichtung)
ZZ: Abschlussdichtung, untere Dichtung und Abstreifer
KK: Doppelte Dichtungen, untere Dichtung und Abstreifer
DD: Doppelte Dichtungen und untere Dichtung

2-2-4 Modelle

(1) Laufwagen-Ausführung

HIWIN bietet einen hohen Laufwagen und einen Flansch-Laufwagen für seine Profilschienenführungen an. Durch die geringe Bauhöhe und die größere Montagefläche eignet sich die Flansch-Ausführung besser für große Lasten.

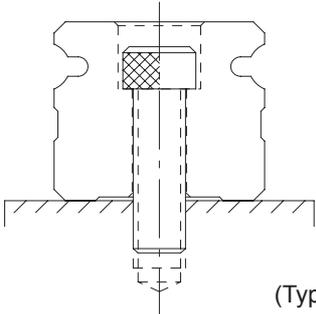
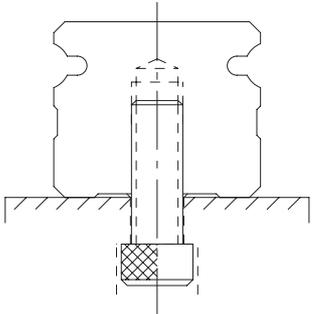
Tabelle 2.27 Laufwagen-Ausführung

Ausführung	Modell	Aufbau	Höhe [mm]	Schienenlänge [mm]	typische Anwendung
Hohe Ausführung	AGH-SA AGH-CA		24 ↓ 42	100 ↓ 4000	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungstechnik • Hochgeschwindigkeits-Transport • empfindliche Messtechnik • Halbleitermontage • Holzbearbeitung
Flanschausführung	AGW-SC AGW-CC		24 ↓ 42	100 ↓ 4000	

(2) Profilschienen-Befestigungsarten

Neben Schienen mit Standard-Befestigung von oben bietet HIWIN auch Modelle zur Befestigung von unten an.

Tabelle 2.28 Profilschienen-Befestigungsarten

Befestigung von oben (Befestigung von unten)	Befestigung von unten (Befestigung von oben)
 <p>(Typ R oder U)</p>	 <p>(Typ T)</p>

2-2-5 Genauigkeitsklassen

Die AG-Baureihe ist nach der jeweiligen Genauigkeit in die fünf Klassen normal (C), hochgenau (H), Präzisionsklasse (P), Super-Präzisionsklasse (SP) und Ultra-Präzisionsklasse (UP) eingeteilt. Die richtige Profilschiene kann nach den Anforderungen der Maschine, in der sie eingesetzt wird, bestimmt werden.

(1) Genauigkeitsklassen von nicht austauschbaren Profilschienenführungen AG

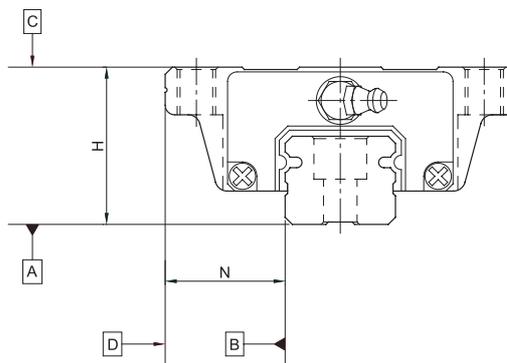


Tabelle 2.29 Kennzahlen für die Genauigkeit

Einheit: [mm]

Baureihe/Größe	AG - 15, 20				
Genauigkeitsklasse	Normal (C)	Hochgenau (H)	Präzision (P)	Super Präzision (SP)	Ultra Präzision (UP)
Höhentoleranz H ¹⁾	± 0,1	± 0,03	0 - 0,03	0 - 0,015	0 - 0,008
Breitentoleranz N ¹⁾	± 0,1	± 0,03	0 - 0,03	0 - 0,015	0 - 0,008
Höhenvarianz H ²⁾	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
Breitenvarianz N ²⁾	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
Vorspannungsklassen	ZF, Z0, Z1	Z0 ~ Z3			
Parallelität Laufwagenfläche C zu A	Siehe Tabelle 2.33				
Parallelität Laufwagenfläche D zu B	Siehe Tabelle 2.33				

Tabelle 2.30 Kennzahlen für die Genauigkeit

Einheit: [mm]

Baureihe/Größe	AG - 25, 30				
Genauigkeitsklasse	Normal (C)	Hochgenau (H)	Präzision (P)	Super Präzision (SP)	Ultra Präzision (UP)
Höhentoleranz H ¹⁾	± 0,1	± 0,04	0 - 0,04	0 - 0,02	0 - 0,01
Breitentoleranz N ¹⁾	± 0,1	± 0,04	0 - 0,04	0 - 0,02	0 - 0,01
Höhenvarianz H ²⁾	0,02	0,015	0,007	0,005	0,003
Breitenvarianz N ²⁾	0,03	0,015	0,007	0,005	0,003
Vorspannungsklassen	ZF, Z0, Z1	Z0 ~ Z3			
Parallelität Laufwagenfläche C zu A	Siehe Tabelle 2.33				
Parallelität Laufwagenfläche D zu B	Siehe Tabelle 2.33				

¹⁾ Toleranzangabe, die bei einem beliebigen Laufwagen auf einer beliebigen Schiene gilt

²⁾ Zulässige Absolutmaßabweichung zwischen mehreren Laufwagen, die auf einer Einzelschiene oder verteilt auf ein Schienenpaar angeordnet sind

(2) Genauigkeitsklassen von austauschbaren Profilschienenführungen AG
Tabelle 2.31 Kennzahlen für die Genauigkeit

Einheit: [mm]

Baureihe/Größe	AG - 15, 20		
Genauigkeitsklasse	Normal (C)	Hochgenau (H)	Präzision (P)
Höhentoleranz H ¹⁾	± 0,1	± 0,03	± 0,015
Breitentoleranz N ¹⁾	± 0,1	± 0,03	± 0,015
Höhenvarianz H ²⁾	0,02	0,01	0,006
Breitenvarianz N ²⁾	0,02	0,01	0,006
Höhenabweichung H ³⁾ <small>(mehrere Paare)</small>	0,06	0,04	0,026
Vorspannungsklassen	ZF, Z0, Z1	Z0, Z1	
Parallelität Laufwagenfläche C zu A	Siehe Tabelle 2.33		
Parallelität Laufwagenfläche D zu B	Siehe Tabelle 2.33		

Tabelle 2.32 Kennzahlen für die Genauigkeit

Einheit: [mm]

Baureihe/Größe	AG - 25, 30		
Genauigkeitsklasse	Normal (C)	Hochgenau (H)	Präzision (P)
Höhentoleranz H ¹⁾	± 0,1	± 0,04	± 0,02
Breitentoleranz N ¹⁾	± 0,1	± 0,04	± 0,02
Höhenvarianz H ²⁾	0,02	0,015	0,007
Breitenvarianz N ²⁾	0,03	0,015	0,007
Paar-Höhenabweichung H ³⁾ <small>(mehrere Paare)</small>	0,06	0,045	0,027
Vorspannungsklassen	ZF, Z0, Z1	Z0, Z1	
Parallelität Laufwagenfläche C zu A	Siehe Tabelle 2.33		
Parallelität Laufwagenfläche D zu B	Siehe Tabelle 2.33		

¹⁾ Toleranzangabe, die bei einem beliebigen Laufwagen auf einer beliebigen Schiene gilt

²⁾ Zulässige Absolutmaßabweichung zwischen mehreren Laufwagen, die auf einer Einzelschiene oder verteilt auf ein Schienenpaar angeordnet sind

³⁾ Zulässige Absolutmaßabweichung zwischen mehreren Schienenpaaren

(3) Parallelitätstoleranz

Tabelle 2.33 Toleranz der Parallelität zwischen Laufwagen und Profilschiene

Einheit: [µm]

Genauigkeits- klasse Schiene- länge [mm]	C	H	P	SP	UP
– 100	12	7	3	2	2
100 – 200	14	9	4	2	2
200 – 300	15	10	5	3	2
300 – 500	17	12	6	3	2
500 – 700	20	13	7	4	2
700 – 900	22	15	8	5	3
900 – 1.100	24	16	9	6	3
1.100 – 1.500	26	18	11	7	4
1.500 – 1.900	28	20	13	8	4
1.900 – 2.500	31	22	15	10	5
2.500 – 3.100	33	25	18	11	6
3.100 – 3.600	36	27	20	14	7
3.600 – 4.000	37	28	21	15	7

2-2-6 Vorspannung

Die AG Serie ist in fünf Vorspannungsklassen für verschiedene Anwendungen erhältlich. Obwohl sich durch die Erhöhung der Vorspannung gut eine höhere Steifigkeit erzielen lässt, empfehlen wir, die Vorspannung der Modelle AG 15,20 nicht über die mittlere Vorspannung zu erhöhen.

Tabelle 2.34 Vorspannungsklassen

Kennung	Vorspannung	Genauigkeit
ZF	4–10 µm leichtes Spiel	C
Z0	0 sehr leichte Vorspannung	C–UP
Z1	0,02C leichte Vorspannung	C–UP
Z2	0,05C mittlere Vorspannung	H–UP
Z3	0,07C starke Vorspannung	H–UP

Anmerkung: Das „C“ in der Spalte Vorspannung steht für die dynamische Tragzahl

2-2-7 Steifigkeit

Inwiefern die Steifigkeit die Genauigkeit beeinflusst, kann durch die Berechnung der Verformung nach Formel 2.3 ermittelt werden.

$$\delta = \frac{P}{k}$$

δ : Verformung [µm] Formel 2.3
 P : Betriebslast [N]
 k : Steifigkeitswert

Tabelle 2.35 Steifigkeitswert

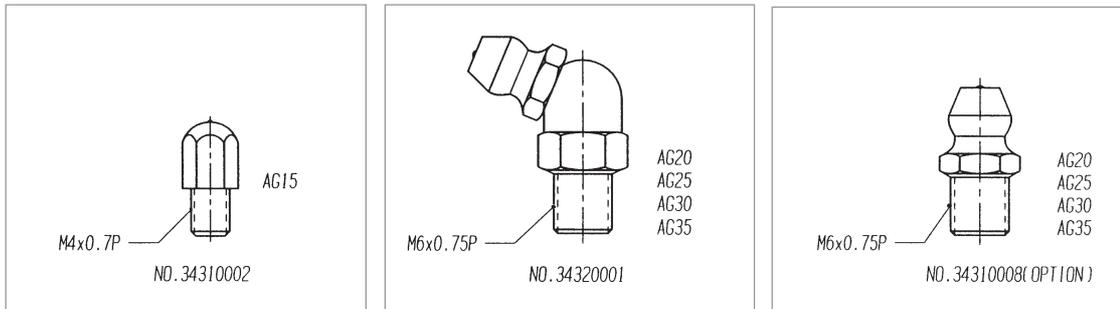
Einheit: [N/μm]

Lastklasse	Artikelnummer	Vorspannungsklasse			
		Z0	Z1	Z2	Z3
mittlere Last	AG15S	100	130	150	160
	AG20S	110	140	160	170
	AG25S	140	170	200	220
	AG30S	160	200	230	240
Schwerlast	AG15C	160	200	240	250
	AG20C	190	240	280	290
	AG25C	250	310	360	390
	AG30C	280	360	410	440

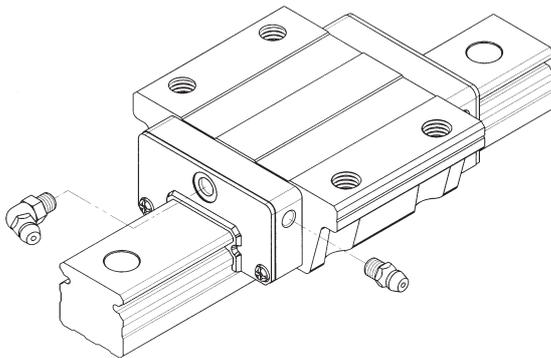
2-2-8 Schmierung

(1) Fettschmierung

► Schmiernippel



► Montagestelle

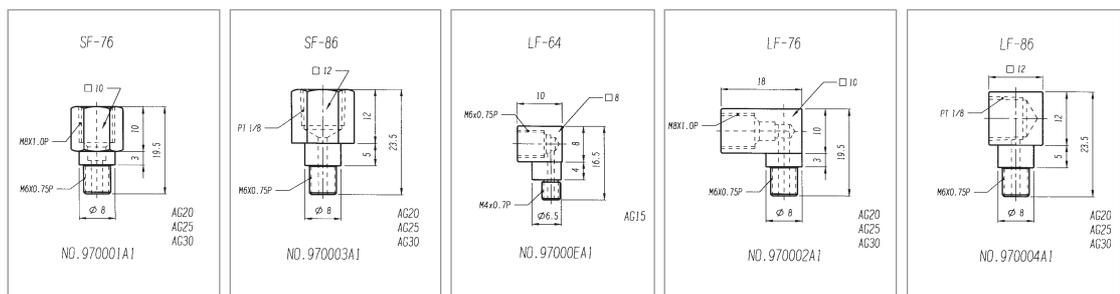


Standardmäßig sind die Schmiernippel an beiden Enden des Laufwagens angebracht, aber es ist auch eine Montage an der Seite des Laufwagens möglich.

Bei seitlicher Installation sollte der Schmiernippel nicht auf der Referenzseite montiert werden; setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung, wenn Sie es anders machen möchten.

Die Schmierung kann über einen Schmierleitungs-Anschluss erfolgen.

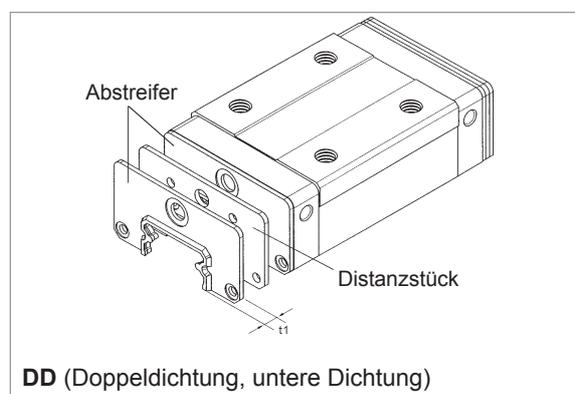
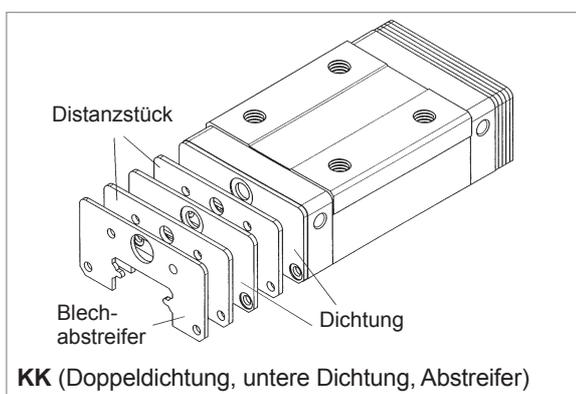
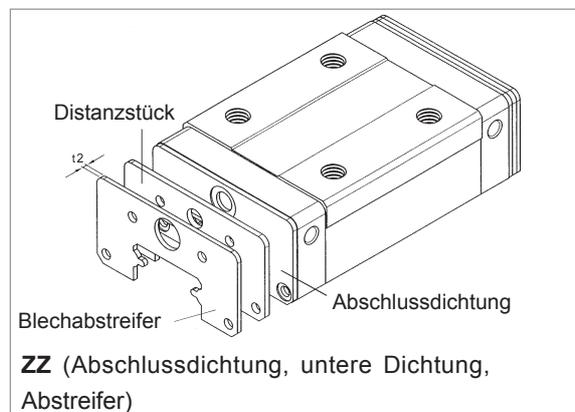
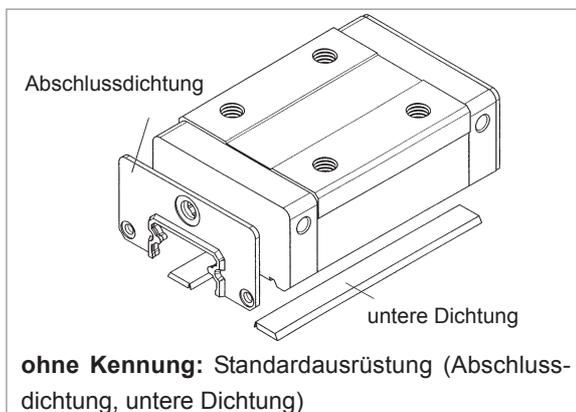
► Schmieradapter



2-2-9 Staubschutz-Ausrüstung

(1) Kennungen für die Staubschutz-Ausrüstung

Bitte geben Sie die Kennungen und die Artikelnummer an, wenn die folgende Ausrüstung gewünscht wird.



(2) Abschlussdichtung und untere Dichtung

Diese Ausstattung verhindert eine Verkürzung der Lebensdauer aufgrund von Lauffläschäden durch Metallspäne oder Staub, die in den Laufwagen eindringen.

(3) Doppelte Dichtung

Durch den erhöhten Wisch-Effekt ist der Laufwagen besser vor eindringenden Schmutzpartikeln geschützt.

Tabelle 2.36 Artikelnummern für Abschlussdichtungen

Baureihe/ Größe	Artikelnummer	Dicke (t1) [mm]	Baureihe/ Größe	Artikelnummer	Dicke (t1) [mm]
AG15	AG-15-ES	2,6	AG25	AG-25-ES	3
AG20	AG-20-ES	2,6	AG30	AG-30-ES	3,2

(4) Blechabstreifer

Der Abstreifer schützt gegen heiße Metallspäne und entfernt große Schmutzteile.

Tabelle 2.37 Artikelnummern für Blechabstreifer

Baureihe/ Größe	Artikelnummer	Dicke (t2) [mm]	Baureihe/ Größe	Artikelnummer	Dicke (t2) [mm]
AG15	AG-15-SC	1,5	AG25	AG-25-SC	1,5
AG20	AG-20-SC	1,5	AG30	AG-30-SC	1,5

(5) Abdeckkappen für die Montagebohrungen der Profilschienen

Die Abdeckkappen dienen dazu, die Montagebohrungen von Spänen und Fremdkörpern frei zu halten. Die Abdeckkappen liegen jeder Profilschiene bei.

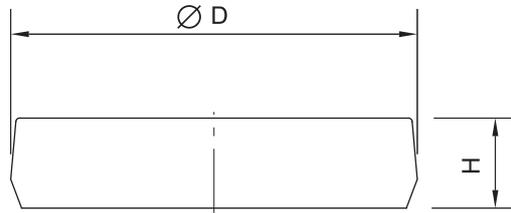


Tabelle 2.38 Abdeckkappe für die Montagebohrungen der Profilschienen

Schiene/Größe	Schraube	Artikelnummer	Durchmesser (D) [mm]	Höhe (H) [mm]
AGR15R	M3	C3	6,3	1,2
AGR20R	M5	C5	9,7	2,2
AGR25R	M6	C6	11,3	2,5
AGR30R	M6	C6	11,3	2,5
AGR15U	M4	C4	7,7	1,1
AGR30U	M8	C8	14,3	3,3

2-2-10 Reibung

Die Tabelle zeigt den maximalen Reibungswiderstand der Dichtungen pro Laufwagen.

Tabelle 2.39 Reibungswiderstand der Dichtungen

Baureihe/Größe	Reibkraft [N]	Baureihe/Größe	Reibkraft [N]
AG15	1	AG25	1,9
AG20	1,4	AG30	2,5

2-2-11 Maßtoleranz der Montagefläche

(1) Maßtoleranz der Montagefläche

Durch das gotische Laufflächenprofil besitzen die Profilschienenführungen eine hohe Steifigkeit. Sobald die Anforderungen an die Genauigkeit der Montagefläche erfüllt sind, können die große Präzision und Steifigkeit der Profilschienenführungen problemlos erreicht werden. Um eine schnelle Installation und leichtgängige Bewegung zu gewährleisten, bietet HIWIN Profilschienenführungen mit normaler Vorspannung an, die Abweichungen an der Montagefläche über einen großen Bereich ausgleichen.

(2) Parallelität der Referenzfläche

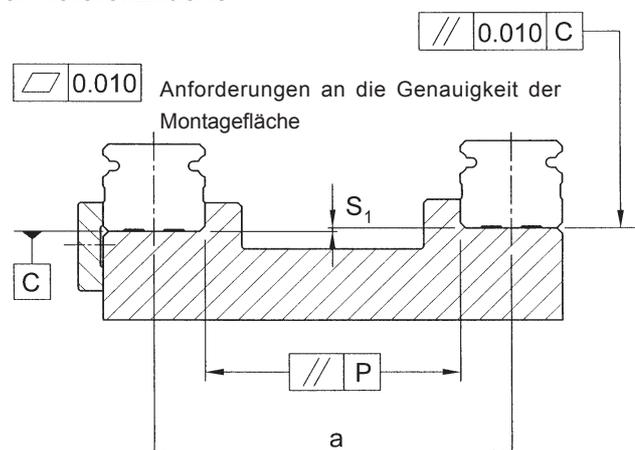


Tabelle 2.40 Maximale Toleranzen für die Parallelität (P)

Einheit: [µm]

Baureihe/ Größe	Vorspannungsklasse				
	ZF	Z0	Z1	Z2	Z3
AG 15	30	20	16	13	10
AG 20	35	25	20	17	15
AG 25	40	30	23	20	18
AG 30	45	34	28	25	20

(3) Toleranz bei der Höhe der Referenzfläche (S₁)

$$S_1 = a \times K \quad \text{Formel 2.4}$$

S₁ : maximale Höhentoleranz [mm]
a : Abstand zwischen Schienenpaaren [mm]
K : Höhentoleranz-Koeffizient

Tabelle 2.41 Maximale Höhentoleranz

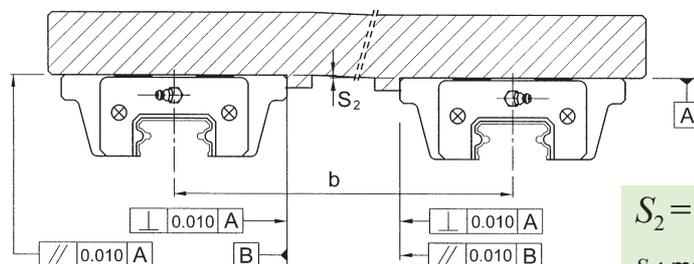
Einheit: [µm]

K	Vorspannungsklasse				
	ZF	Z0	Z1	Z2	Z3
K	6,6 x 10 ⁻⁴	4,9 x 10 ⁻⁴	3,2 x 10 ⁻⁴	2,6 x 10 ⁻⁴	2 x 10 ⁻⁴

(4) Genauigkeitstoleranz der Laufwagenfläche

► Toleranz der Referenzhöhe der Laufwagenfläche, wenn zwei oder mehr Laufwagen parallel eingesetzt werden (S₂)

 Notwendige Genauigkeit der Referenz-Flächen für die Laufwagen

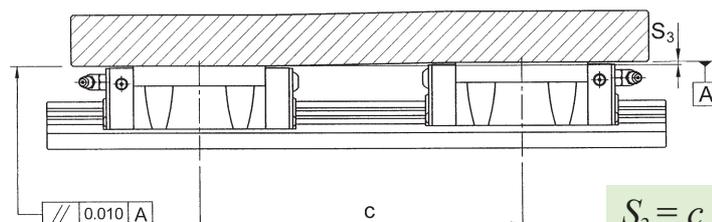


$$S_2 = b \times 5 \times 10^{-5} \quad \text{Formel 2.5}$$

S₂ : maximale Höhentoleranz [mm]
b : Abstand zwischen Laufwagen-Paaren [mm]

► Toleranz der Referenzhöhe der Laufwagenfläche für Laufwagen-Paare (S₃)

 Toleranz der Referenzhöhe der Laufwagenfläche



$$S_3 = c \times 5 \times 10^{-5} \quad \text{Formel 2.6}$$

S₃ : maximale Höhentoleranz [mm]
c : Abstand zwischen Laufwagen-Paaren [mm]

2-2-12 Maßregeln für die Montage

(1) Schulterhöhen und Kantenrundung

Ungenauere Schulterhöhen und Kantenrundungen von Montageflächen beeinträchtigen die Genauigkeit und können zu Konflikten mit dem Laufwagen- oder Schienen-Profil führen.

Bei den folgenden empfohlenen Schulterhöhen und Kantenprofilen sollten keine Montageprobleme auftreten.

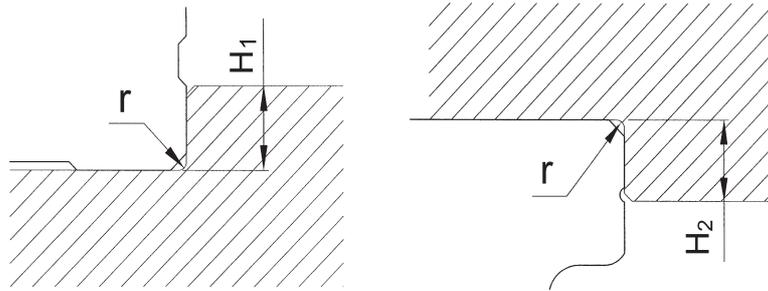


Tabelle 2.42 Schulterhöhen und Kantenrundung

Einheit: [mm]

Baureihe/ Größe	max. Radius von Kanten r	Schulterhöhe der Schiene H ₁	Schulterhöhe des Laufwagens H ₂
AG15	0,5	3	4
AG20	0,5	4	5
AG25	1	5	6
AG30	1	6	6

(2) Anzugs-Drehmomente für die Befestigungsschrauben

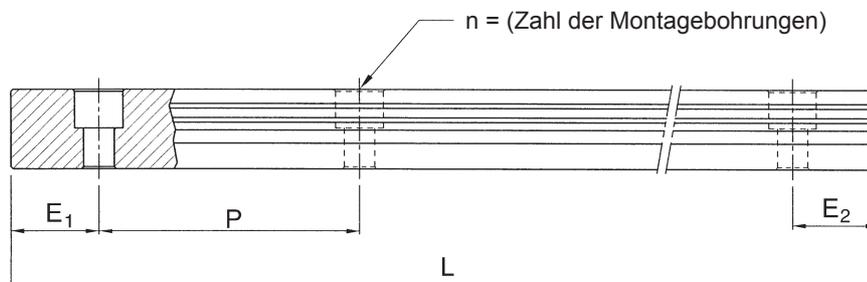
Ungenügendes Anziehen der Befestigungsschrauben beeinträchtigt die Genauigkeit der Profilschienenführung stark; die folgenden Anzugsmomente für die jeweiligen Schraubengrößen werden empfohlen.

Tabelle 2.43 Anzugsdrehmoment der Befestigungsschrauben nach DIN 912-12.9 Einheit: [Nm]

Baureihe/ Größe	Schraubengröße	Drehmoment	Baureihe/ Größe	Schraubengröße	Drehmoment
AG15	M3 x 0,5 x 16	2	AG25	M6 x 1 x 20	13
AG20	M5 x 0,8 x 16	9	AG30	M6 x 1 x 25	13

2-2-13 Standard- und Maximallängen von Profilschienen

HIWIN bietet Profilschienen in Standardlängen. Um auszuschließen, dass das Ende der Profilschiene instabil wird, sollte der Wert E den halben Abstand zwischen den Montagebohrungen (P) nicht überschreiten. Gleichzeitig darf der Wert $E_{1/2}$ nicht kleiner als $E_{1/2 \text{ min}}$ und nicht größer als $E_{1/2 \text{ max}}$ sein, damit die Montagebohrung nicht ausbricht.



$$L = (n - 1) \times P + E_1 + E_2 \quad \text{Formel 2.7}$$

L : Gesamtlänge der Profilschiene [mm]

n : Zahl der Montagebohrungen

P : Abstand zwischen zwei Montagebohrungen [mm]

$E_{1/2}$: Abstand von der Mitte der letzten Montagebohrung zum Ende der Profilschiene [mm]

Tabelle 2.44 Standard- und Maximallängen von Profilschienen

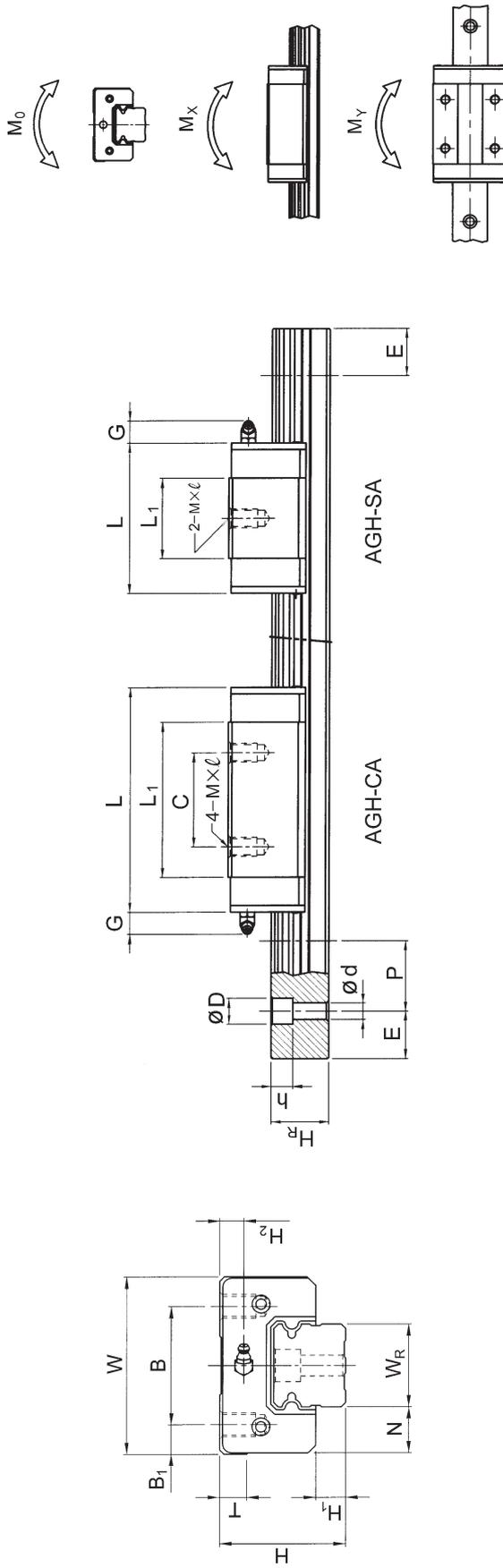
Einheit: [mm]

Schiene/Größe	AGR15	AGR20	AGR25	AGR30
Standard-Länge $L(n)$	160(3)	220(4)	220(4)	280(4)
	220(4)	280(5)	280(5)	440(6)
	280(5)	340(6)	340(6)	600(8)
	340(6)	460(8)	460(8)	760(10)
	460(8)	640(11)	640(11)	1.000(13)
	640(11)	820(14)	820(14)	1.640(21)
	820(14)	1.000(17)	1.000(17)	2.040(26)
		1.240(21)	1.240(21)	2.520(32)
		1.600(27)	3.000(38)	
Bohrungs-Abstand (P)	60	60	60	80
Abstand zum Ende (E_s)	20	20	20	20
$E_{1/2 \text{ min}}$	6	7	8	9
$E_{1/2 \text{ max}}$	54	53	52	71
max. Standardlänge	1.960(33)	2.980(50)	4.000(67)	3.960(50)
max. Länge	2.000	3.000	4.000	4.000

- Anmerkung:
1. Die Toleranz für E beträgt bei Standard-Schienen 0 bis -1 mm, bei Stoßverbindungen 0 bis $-0,3$ mm
 2. Die maximale Standardlänge versteht sich als maximale Schienenlänge mit einem Standardwert von E_s an beiden Enden
 3. Ohne Angabe der $E_{1/2}$ -Maße wird unter Berücksichtigung von $E_{1/2 \text{ min}}$ die maximal mögliche Anzahl Montagebohrungen ermittelt

2-2-14 Abmessungen der HIWIN AG-Baureihe

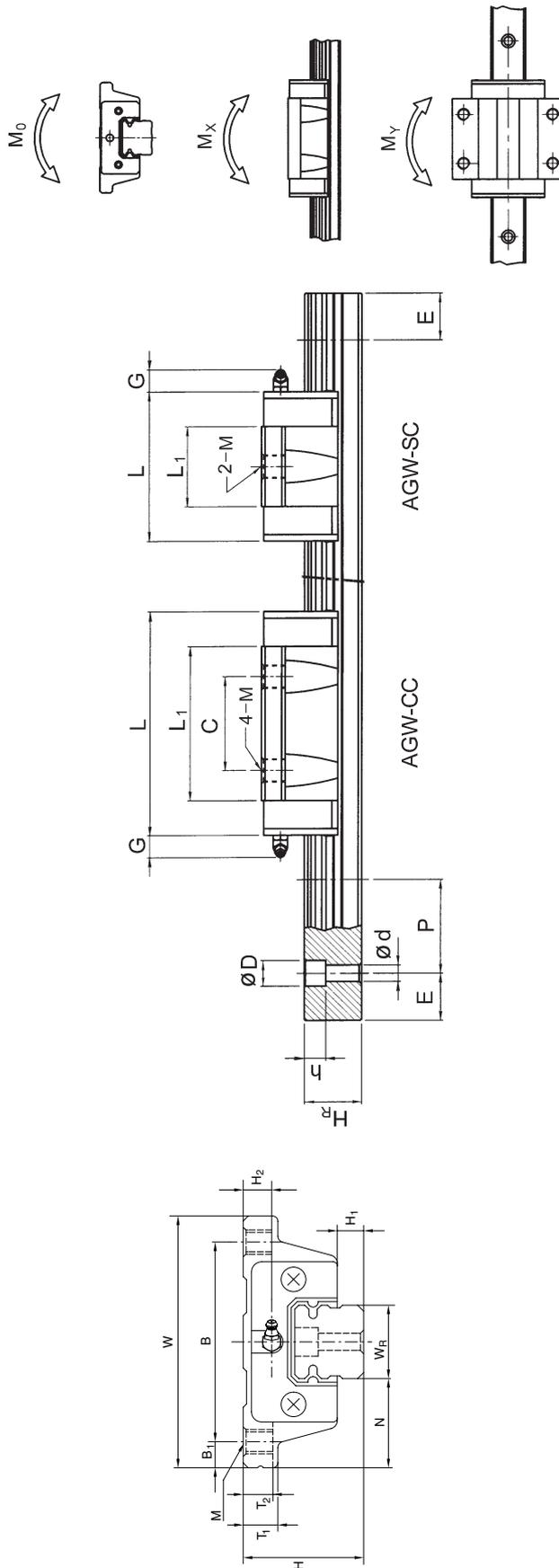
(1) AGH-SA / AGH-CA



Modell	Montagemaße [mm]				Abmessungen des Laufwagens [mm]										Abmessungen der Profilschiene [mm]				Schrauben für Schiene [mm]	dynamische Tragzahl C [N]	statische Tragzahl C ₀ [N]	statisches Moment			Gewicht				
	H	H ₁	N	H ₂	W	B	B ₁	C	L ₁	L	G	M x l	T	H ₂	W _R	H _R	D	h				d	P	E	M ₀ [Nm]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	Wagen [kg]	Schiene [kg/m]
AGH15SA	24	5	9,5	-	34	26	4	26	22,8	41	5,7	M4X7	6	5,5	15	13,5	6	4,5	3,5	60	20	M3X16	4.400	5.900	48	23	23	0,12	1,43
AGH15CA									38,7	56,9													6.400	10.100	83	63	63	0,17	
AGH20SA	28	6	11	-	42	32	5	32	26,2	48	12	M5X8	7,5	6	20	15,5	9,5	8,5	6	60	20	M5X16	6.500	9.200	101	45	45	0,2	2,16
AGH20CA									44,1	65,9													9.700	14.500	159	104	104	0,29	
AGH25SA	33	7	12,5	-	48	35	6,5	35	34,5	58,7	12	M6X9	8	7	23	18,5	11	9	7	60	20	M6X20	10.800	13.300	167	78	78	0,34	2,95
AGH25CA									58,3	82,5													15.500	22.900	287	211	211	0,51	
AGH30SA	42	10	16	-	60	40	10	40	36,6	66,4	12	M8X12	9	8	28	24	11	9	7	80	20	M6X25	15.500	20.300	308	140	140	0,57	4,76
AGH30CA									65,2	95													24.700	33.900	513	355	355	0,88	

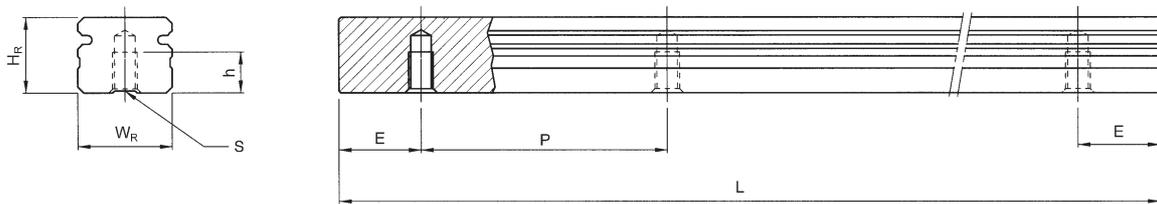
Die angegebenen Schienenmaße D, h und d beziehen sich auf den Schienentyp AGR-R (kleine Montagebohrung, Montage von oben). Für AGR-U (große Montagebohrung, Montage von oben) und AGR-T (Gewindeloch, Montage von unten) siehe S. 52.

(2) AGW-SC / AGW-CC

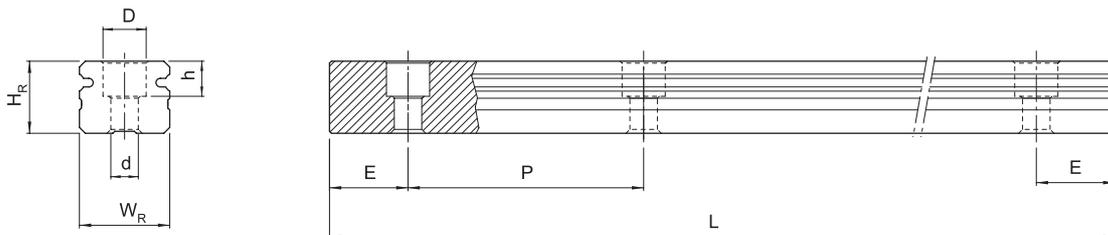


Modell	Montagemaße [mm]				Abmessungen des Laufwagens [mm]										Abmessungen der Profilschiene [mm]					Schraube f. Schiene [mm]	dynamische Tragzahl C [N]	statische Tragzahl C ₀ [N]	statisches Moment			Gewicht	
	H	H ₁	N	N	H	C	L ₁	L	G	M	T ₁	T ₂	H ₂	W _R	H _R	D	h	d	P				E	M ₀ [Nm]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	Wagen [kg]
AGW15SC	24	5	18,5	52	41	22,8	41	5,7	M5	7	6,5	5,5	15	13,5	6	4,5	3,5	60	20	M3X16	4.400	5.900	48	23	23	0,15	1,43
AGW15CC	24	5	18,5	52	41	26	56,9	5,7	M5	7	6,5	5,5	15	13,5	6	4,5	3,5	60	20	M3X16	6.400	10.100	83	63	63	0,23	
AGW20SC	28	6	19,5	59	48	26,2	48	12	M6	9	8,5	6	20	15,5	9,5	8,5	6	60	20	M5X16	6.500	9.200	101	45	45	0,24	2,16
AGW20CC	28	6	19,5	59	48	32	65,9	12	M6	9	8,5	6	20	15,5	9,5	8,5	6	60	20	M5X16	9.700	14.500	159	104	104	0,36	
AGW25SC	33	7	25	73	58,7	34,5	58,7	12	M8	10	9,5	7	23	18,5	11	9	7	60	20	M6X20	10.800	13.300	167	78	78	0,44	2,95
AGW25CC	33	7	25	73	58,7	35	82,5	12	M8	10	9,5	7	23	18,5	11	9	7	60	20	M6X20	15.500	22.900	287	211	211	0,68	
AGW30SC	42	10	31	90	66,4	36,6	66,4	12	M10	10	9,5	8	28	24	11	9	7	80	20	M6X25	15.500	20.300	308	140	140	0,72	4,76
AGW30CC	42	10	31	90	66,4	40	95	12	M10	10	9,5	8	28	24	11	9	7	80	20	M6X25	24.700	33.900	513	355	355	1,16	

Die angegebenen Schienenmaße D, h und d beziehen sich auf den Schienentyp AGR-R (kleine Montagebohrung, Montage von oben). Für AGR-U (große Montagebohrung, Montage von oben) und AGR-T (Gewindeloch, Montage von unten) siehe S. 52.

(3) Abmessungen für Schienentyp AGR-T (Schienen-Montage von unten)

Tabelle 2.45 Abmessungen für Schienentyp AGR-T (Schienen-Montage von unten)

Schiene/Größe	Abmessungen der Profilschiene [mm]						Gewicht [kg/m]
	W_R	H_R	S	h	P	E	
AGR15T	15	13,5	M5x0,8	7	60	20	1,44
AGR20T	20	15,5	M6x1	9	60	20	2,23
AGR25T	23	18,5	M6x1	10	60	20	3,06
AGR30T	28	24	M8x1,25	14	80	20	4,83

(4) Abmessungen für Schienentyp AGR-U (große Montagebohrung)

Tabelle 2.46 Abmessungen für Schienentyp AGR-U (große Montagebohrung)

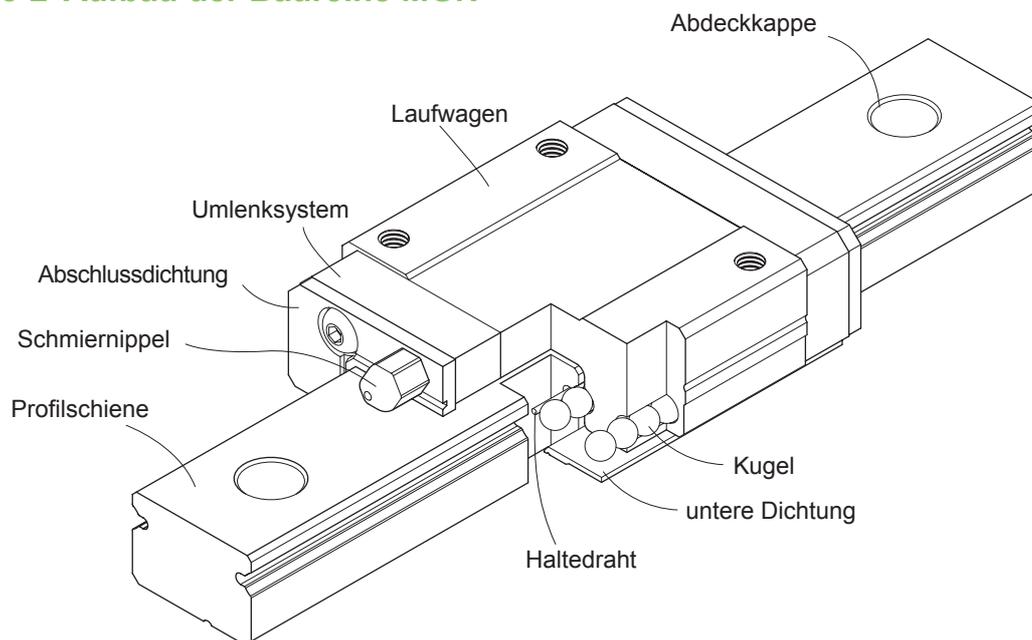
Schiene/Größe	Schraube für Schiene [mm]	Abmessungen der Profilschiene [mm]							Gewicht [kg/m]
		W_R	H_R	D	h	d	P	E	
AGR15U	M4x16	15	13,5	7,5	5,3	4,5	60	20	1,41
AGR30U	M8x25	28	24	14	12	9	80	20	4,65

2-3 Profilschienenführung Miniatur Baureihe MG

2-3-1 Besondere Eigenschaften der MGN-Baureihe

1. Klein, leicht und für kleine Geräte geeignet
2. Schienen und Laufwagen aus rostfreiem Stahl
3. Gotisches Laufflächenprofil nimmt Lasten in alle Richtungen auf und ist besonders steif und genau
4. Stahlkugeln werden durch Haltedraht im Laufwagen gesichert
5. Austauschbare Modelle sind in definierten Genauigkeitsklassen erhältlich

2-3-2 Aufbau der Baureihe MGN



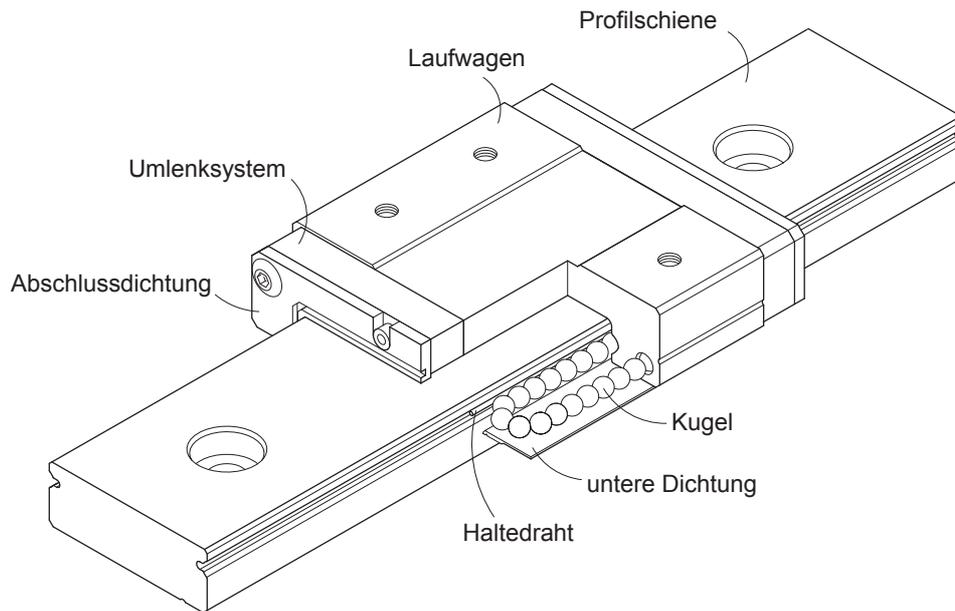
- ▶ Kugelumlauf-System: Laufwagen, Profilschiene, Umlenkssystem und Haltedraht
- ▶ Schmiersystem: Schmiernippel ist verfügbar für MGN15, Fettpresse kann benutzt werden
- ▶ Staubschutz: Abschlussdichtung, untere Dichtung (optional bei Größe 12,15), Abdeckkappe (bei Größe 12,15)

2-3-3 Besondere Eigenschaften der Baureihe MGW

Zu den besonderen Merkmalen der besonders breiten Miniatur-Profilschienen MGW gehört:

1. Durch die breitere Form ist die Aufnahme von Lastmomenten verbessert
2. Gotisches Laufflächenprofil ist besonders steif in alle Richtungen
3. Stahlkugeln werden in einem Mini-Lagerkäfig geführt und fallen nicht heraus, wenn der Laufwagen von der Profilschiene genommen wird
4. Alle Metallkomponenten sind aus korrosionsfestem rostfreiem Stahl hergestellt

2-3-4 Aufbau der Baureihe MGW



- ▶ Kugelumlauf-System: Laufwagen, Profilschiene, Umlenksystem und Haltedraht
- ▶ Schmiersystem: Schmiernippel ist verfügbar für MGW15, Fettpresse kann benutzt werden
- ▶ Staubschutz: Abschlussdichtung, untere Dichtung (optional bei Größe 12,15), Abdeckkappe (bei Größe 12,15)

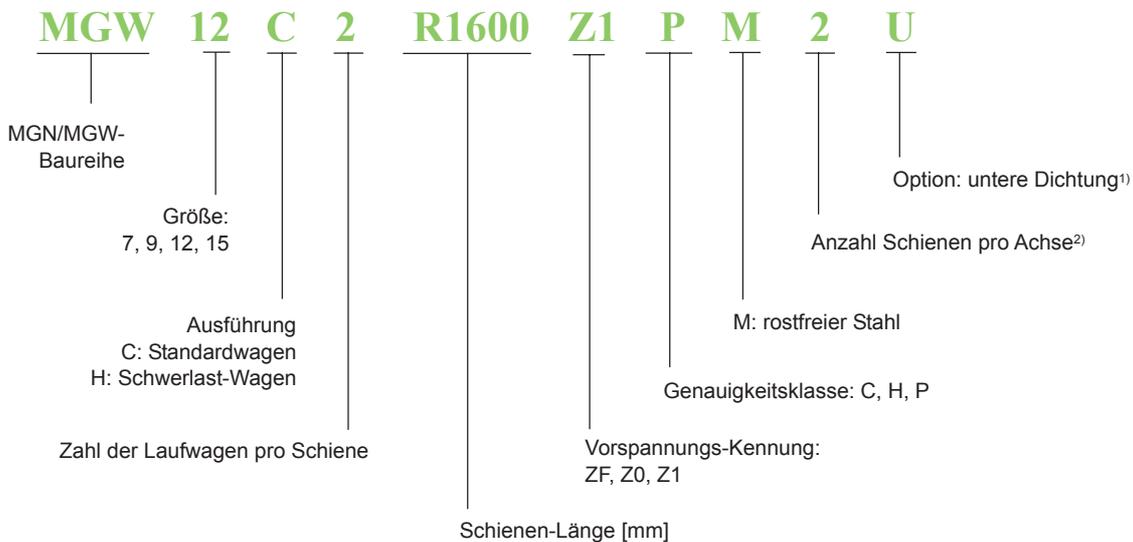
2-3-5 Anwendung

Die MGN/MGW Baureihe kann in vielen Bereichen eingesetzt werden, z.B. in der Halbleiterindustrie, in der Leiterplattenbestückung, in der Medizintechnik, bei Robotern, Messgeräten, in der Büroautomation und anderen Bereichen, die Miniatur-Führungen benötigen.

2-3-6 Artikelnummern der Baureihe MGN/MGW

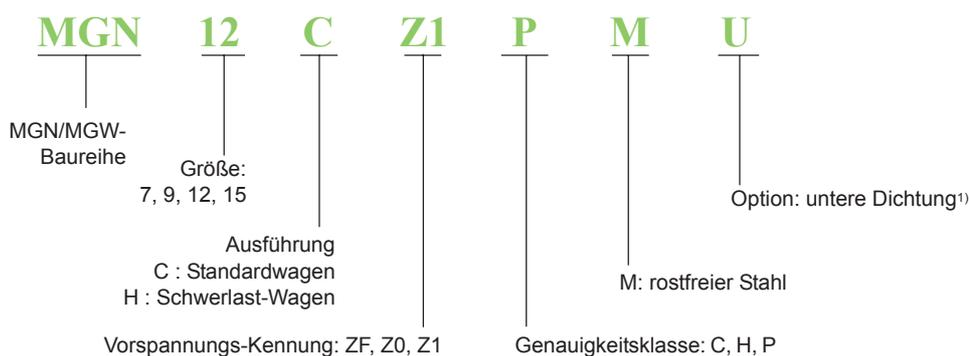
Profilschienenführungen werden nach austauschbaren und nicht austauschbaren Modellen unterschieden. Die Abmessungen beider Modelle sind gleich. Die austauschbaren Modelle sind komfortabler, da Laufwagen und Profilschienen frei getauscht werden können. Ihre Genauigkeit ist allerdings geringer als bei nicht austauschbaren Modellen. Wegen der strengen Kontrolle der Maßhaltigkeit sind die austauschbaren Modelle eine gute Wahl für Kunden, bei denen Profilschienen nicht paarweise auf einer Achse eingesetzt werden. Die Artikelnummern umfassen die Abmessungen, das Modell, die Genauigkeitsklasse, die Vorspannung usw.

(1) Nicht-austauschbare Modelle

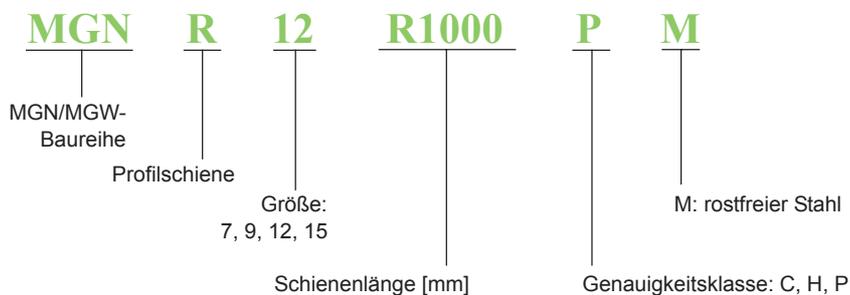


(2) Austauschbare Modelle

► **Artikelnummer des MG-Laufwagens**



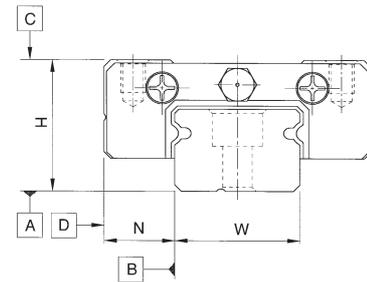
► **Artikelnummer der MG-Profilschiene**



Anmerkung: ¹⁾ Untere Dichtung ist verfügbar für MGN und MGW Größen 12, 15
²⁾ Die Ziffer 2 ist auch eine Mengenangabe, d.h. ein Stück des oben beschriebenen Artikels besteht aus einem Schienenpaar. Bei einzelnen Profilschienen ist keine Zahl angegeben.

2-3-7 Genauigkeitsklassen

Die MG-Baureihe ist nach der jeweiligen Genauigkeit in die drei Klassen normal (C), hochgenau (H) und Präzisionsklasse (P) eingeteilt. Die richtige Profilschiene kann nach den Anforderungen der Maschine, in der sie eingesetzt wird, bestimmt werden.



(1) Nicht austauschbare Modelle

Die Kennzahlen beziehen sich auf Durchschnittsmaße, die am mittleren Teil jedes Blocks ermittelt werden.

Tabelle 2.47 Kennzahlen für die Genauigkeit bei nicht austauschbaren Modellen Einheit: [mm]

Genauigkeitsklasse	Normal (C)	Hochgenau (H)	Präzision (P)
Höhentoleranz H ¹⁾	± 0,04	± 0,02	± 0,01
Breitentoleranz N ²⁾	± 0,04	± 0,025	± 0,015
Höhenvarianz H ²⁾	0,03	0,015	0,007
Breitenvarianz N ²⁾	0,03	0,02	0,01
Parallelität Laufwagenfläche C zu A	gemäß Tabelle 2.49		
Parallelität Laufwagenfläche D zu B	gemäß Tabelle 2.49		

(2) Austauschbare Modelle

Bei der Höhentoleranz bei mehreren Sets von Paaren gibt es einige Unterschiede zwischen austauschbaren und nicht austauschbaren Modellen.

Tabelle 2.48 Kennzahlen für die Genauigkeit bei austauschbaren Modellen Einheit: [mm]

Genauigkeitsklasse	Normal (C)	Hochgenau (H)	Präzision (P)
Höhentoleranz H ¹⁾	± 0,04	± 0,02	± 0,01
Breitentoleranz N ¹⁾	± 0,04	± 0,025	± 0,015
Höhenvarianz H ²⁾	0,03	0,015	0,007
Breitenvarianz N ²⁾	0,03	0,02	0,01
Höhenvarianz H ³⁾ (mehrere Sets)	0,07	0,04	0,02
Parallelität Laufwagenfläche C zu A	gemäß Tabelle 2.49		
Parallelität Laufwagenfläche D zu B	gemäß Tabelle 2.49		

¹⁾ Toleranzangabe, die bei einem beliebigen Laufwagen auf einer beliebigen Schiene gilt

²⁾ Zulässige Absolutmaßabweichung zwischen mehreren Laufwagen, die auf einer Einzelschiene oder verteilt auf ein Schienenpaar angeordnet sind

³⁾ Zulässige Absolutmaßabweichung zwischen mehreren Schienenpaaren

(3) Parallelitätstoleranz

Die Parallelität von C zu A und D zu B hängen von der Länge der Profilschiene ab.

Tabelle 2.49 Toleranz der Parallelität zwischen Laufwagen und Profilschiene Einheit: [µm]

Genauigkeits- Schienen- länge [mm]	Genauigkeits- klasse			Genauigkeits- Schienen- länge [mm]	Genauigkeits- klasse		
	C	H	P		C	H	P
50 – 50	12	6	2	315 – 400	18	11	6
50 – 80	13	7	3	400 – 500	19	12	6
80 – 125	14	8	3,5	500 – 630	20	13	7
125 – 200	15	9	4	630 – 800	22	14	8
200 – 250	16	10	5	800 – 1.000	23	16	9
250 – 315	17	11	5	1.000 – 1.200	25	18	11

2-3-8 Vorspannung

Die MGN/MGW Baureihe bietet drei Vorspannungsklassen für verschiedene Anwendungen.

Tabelle 2.50 Vorspannungsklassen

Kennung	Vorspannung	Genauigkeitsklasse
ZF	4–10 μm leichtes Spiel	C
Z0	0 sehr leichte Vorspannung	C–UP
Z1	0,02 C leichte Vorspannung	C–UP

Anmerkung: Das „C“ in der Spalte Vorspannung steht für die dynamische Tragzahl

2-3-9 Staubschutz-Ausrüstung

Abschlussdichtungen befinden sich standardmäßig an beiden Enden des Laufwagens und halten Staub fern, so dass Genauigkeit und eine hohe Lebensdauer gewährleistet sind. Untere Dichtungen werden an den Seiten des Laufwagens unten angebracht, um Verschmutzungen fernzuhalten. Untere Dichtungen können durch die Kennziffer „+U“, gefolgt von der Artikelnummer des Modells, bestellt werden. Untere Dichtungen sind optional für die Größen 12 und 15 verfügbar, bei den Größen 7 und 9 können sie durch den beschränkten Einbauraum H_1 nicht montiert werden. Bei Einbau einer unteren Dichtung darf die seitliche Montagefläche der Profilschiene den Wert H_1 nicht überschreiten.

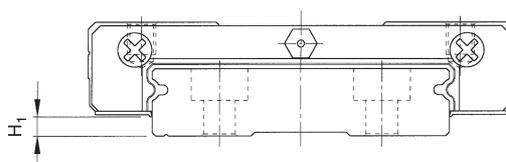


Tabelle 2.51 Einbauraum H_1

Einheit: [mm]

Baureihe/Größe	untere Dichtung	H_1	Baureihe/Größe	untere Dichtung	H_1
MGN7	–	–	MGW7	–	–
MGN9	–	–	MGW9	–	–
MGN12	●	2	MGW12	●	2,6
MGN15	●	3	MGW15	●	2,6

2-3-10 Schulterhöhe und Kantenrundung

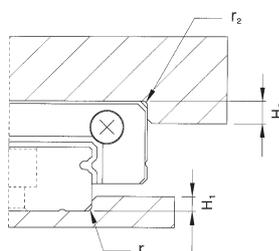


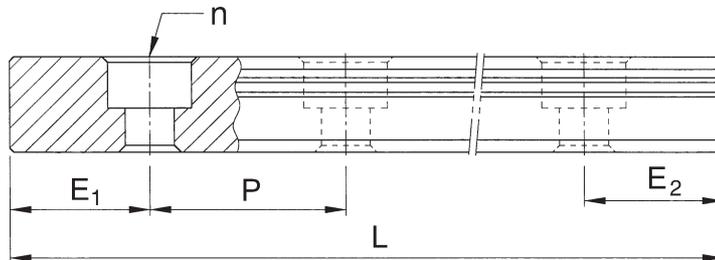
Tabelle 2.52 Schulterhöhe und Kantenrundung

Einheit: [mm]

Baureihe/ Größe	max. Radius von Kanten		Schulter- höhe	Schulter- höhe	Baureihe/ Größe	max. Radius von Kanten		Schulter- höhe	Schulter- höhe
	r_1	r_2	H_1	H_2		r_1	r_2	H_1	H_2
MGN7	0,2	0,2	1,2	3	MGW7	0,2	0,2	1,7	3
MGN9	0,2	0,3	1,7	3	MGW9	0,3	0,3	2,5	3
MGN12	0,3	0,4	1,7	4	MGW12	0,4	0,4	3	4
MGN15	0,5	0,5	2,5	5	MGW15	0,4	0,8	3	5

2-3-11 Standard- und Maximallängen von Profilschienenführungen

HIWIN bietet Profilschienen in Standardlängen. Um bei Nicht-Standard-Längen auszuschließen, dass das Ende der Profilschiene instabil wird, sollte der Wert E den halben Abstand zwischen den Montagebohrungen (P) nicht überschreiten. Gleichzeitig darf der Wert $E_{1/2}$ nicht kleiner als $E_{1/2 \text{ min}}$ und nicht größer als $E_{1/2 \text{ max}}$ sein, damit die Montagebohrung nicht ausbricht.



$$L = (n - 1) \times P + E_1 + E_2 \quad \text{Formel 2.8}$$

L : Gesamtlänge der Schiene [mm]

n : Zahl der Montagebohrungen

P : Abstand zwischen zwei Montagebohrungen [mm]

$E_{1/2}$: Abstand von der Mitte der letzten Montagebohrung zum Ende der Profilschiene [mm]

Tabelle 2.53

Einheit: [mm]

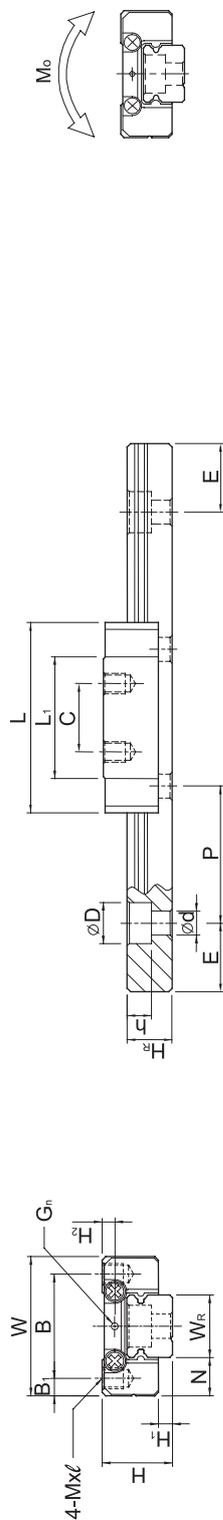
Schiene/Größe	MGNR 7	MGNR 9	MGNR 12	MGNR 15	MGWR 7	MGWR 9	MGWR 12	MGWR 15
Standardlänge L (n)	40(3)	55(3)	70(3)	70(2)	80(3)	80(3)	110(3)	110(3)
	55(4)	75(4)	95(4)	110(3)	110(4)	110(4)	150(4)	150(4)
	70(5)	95(5)	120(5)	150(4)	140(5)	140(5)	190(5)	190(5)
	85(6)	115(6)	145(6)	190(5)	170(6)	170(6)	230(6)	230(6)
	100(7)	135(7)	170(7)	230(6)	200(7)	200(7)	270(7)	270(7)
	130(9)	155(8)	195(8)	270(7)	260(9)	230(8)	310(8)	310(8)
		175(9)	220(9)	310(8)		260(9)	350(9)	350(9)
		195(10)	245(10)	350(9)		290(10)	390(10)	390(10)
		275(14)	270(11)	390(10)		350(14)	430(11)	430(11)
		375(19)	320(13)	430(11)		500(19)	510(13)	510(13)
			370(15)	470(12)			590(15)	590(15)
			470(19)	550(14)			750(19)	750(19)
			570(23)	670(17)			910(23)	910(23)
			870(22)					
Bohrungs-Abstand (P)	15	20	25	40	30	30	40	40
Abstand zum Ende (E_0)	5	7,5	10	15	10	10	15	15
$E_{1/2 \text{ min}}$	5	5	5	6	6	6	8	8
$E_{1/2 \text{ max}}$	10	15	20	34	24	24	32	32
max. Standardlänge	595	995	1195	990	590	590	990	990
max. Länge	600	1000	1200	1000	600	1000	1200	1000

- Anmerkung:
- Die Toleranz für E beträgt für Standard-Schienen 0,5 bis $-0,5$ mm, bei Stoßverbindungen 0 bis $-0,3$ mm
 - Die maximale Standardlänge versteht sich als maximale Schienenlänge mit einem Standardwert von E_s an beiden Enden
 - Typ „M“ ist aus rostfreiem Stahl
 - Ohne Angabe der $E_{1/2}$ -Maße wird unter Berücksichtigung von $E_{1/2 \text{ min}}$ die maximal mögliche Anzahl Montagebohrungen ermittelt

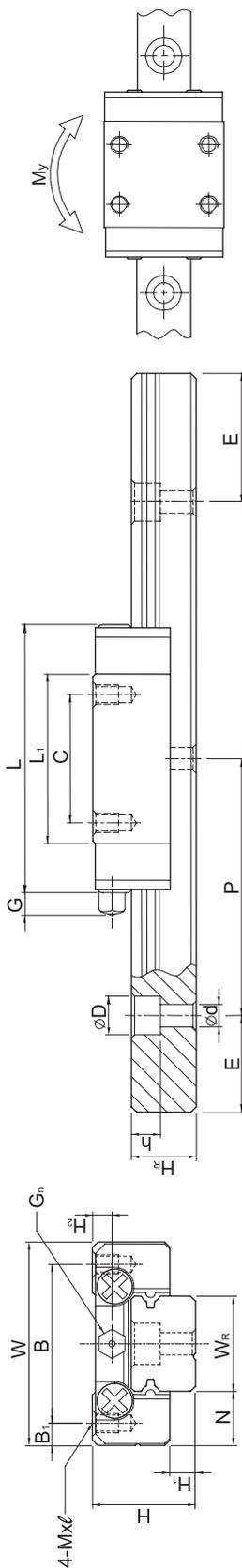
2-3-12 Abmessungen für HIWIN MGN/MGW Baureihe

(1) MGN-C / MGN-H

► MGN7, MGN9, MGN12



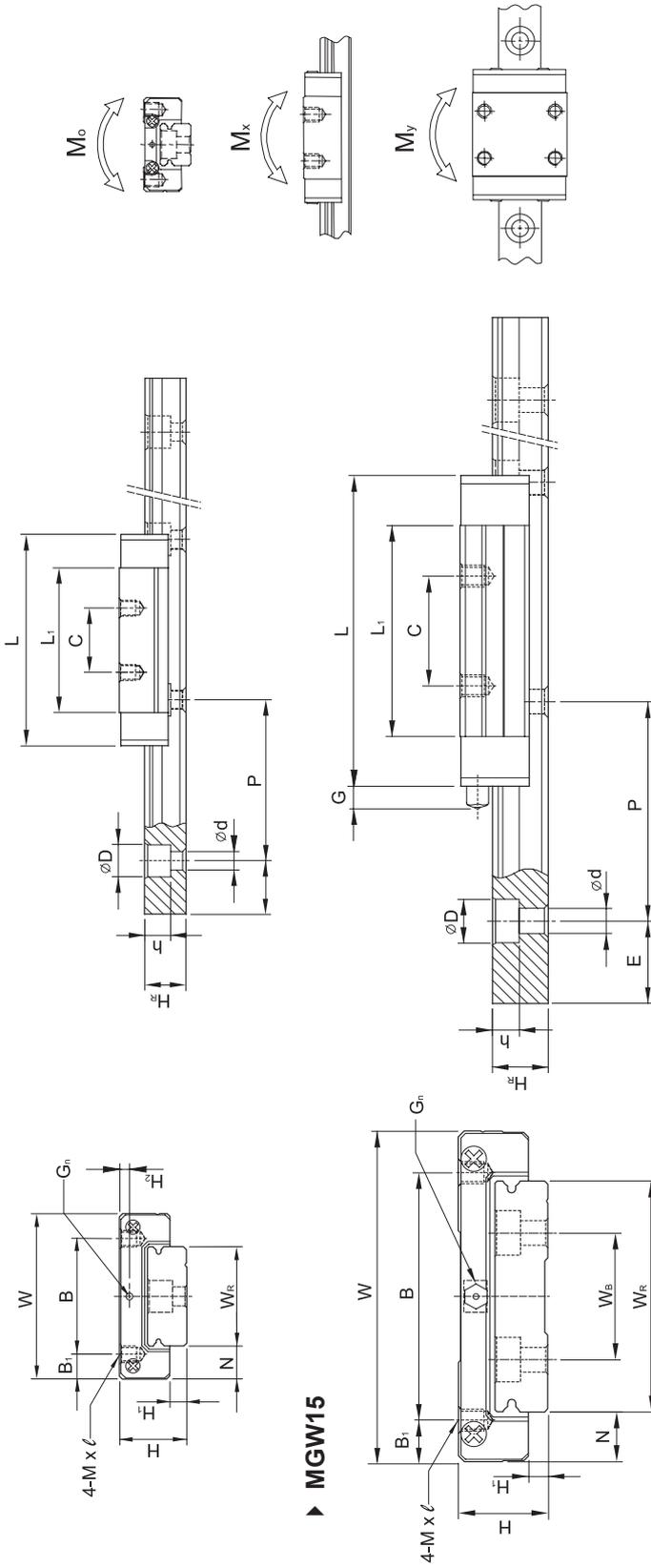
► MGN15



Modell	Montagemaß [mm]		Abmessungen des Laufwagens [mm]										Abmessungen der Profilschiene [mm]					Schraube für Schiene [mm]	dynamische Tragzahl C [N]	statische Tragzahl C ₀ [N]	statisches Moment			Gewicht				
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	G	G _n	M x l	H ₂	W _R	H _R	D	h				d	P	E	M ₀ [Nm]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	Wagen Schiene [g]	Schiene [kg/m]
MGN7C	8	1,5	5	17	12	2,5	8	13,5	22,5	-	∅0,8	M2 x 2,5	1,5	7	4,8	4,2	2,3	2,4	15	5	M2x6	1.000	1.270	4,8	2,9	2,9	10	0,22
MGN7H	10	2	5,5	20	15	2,5	10	18,9	28,9	-	∅0,8	M3 x 3	1,8	9	6,5	6	3,5	3,5	20	7,5	M3x8	1.400	2.000	7,8	4,9	4,9	15	0,38
MGN9C	13	3	7,5	27	20	3,5	15	21,7	34,7	-	∅0,8	M3 x 3,5	2,5	12	8	6	4,5	3,5	25	10	M3x8	1.900	2.600	12	7,5	7,5	16	0,65
MGN9H	16	4	8,5	32	25	3,5	20	26,7	42,1	4,5	GN3S	M3 x 4	3	15	10	6	4,5	3,5	40	15	M3x10	2.600	4.100	20	19	19	26	1,06
MGN12C	13	3	7,5	27	20	3,5	15	21,7	34,7	-	∅0,8	M3 x 3,5	2,5	12	8	6	4,5	3,5	25	10	M3x8	2.900	4.000	26	14	14	34	0,65
MGN12H	16	4	8,5	32	25	3,5	20	26,7	42,1	4,5	GN3S	M3 x 4	3	15	10	6	4,5	3,5	40	15	M3x10	3.800	6.000	39	37	37	54	1,06
MGN15C	16	4	8,5	32	25	3,5	20	26,7	42,1	4,5	GN3S	M3 x 4	3	15	10	6	4,5	3,5	40	15	M3x10	4.700	5.700	46	22	22	59	1,06
MGN15H	16	4	8,5	32	25	3,5	25	43,4	58,8	4,5	GN3S	M3 x 4	3	15	10	6	4,5	3,5	40	15	M3x10	6.500	9.300	75	59	59	92	1,06

(2) MGW-C / MGW-H

► MGW7, MGW9, MGW12



► MGW15

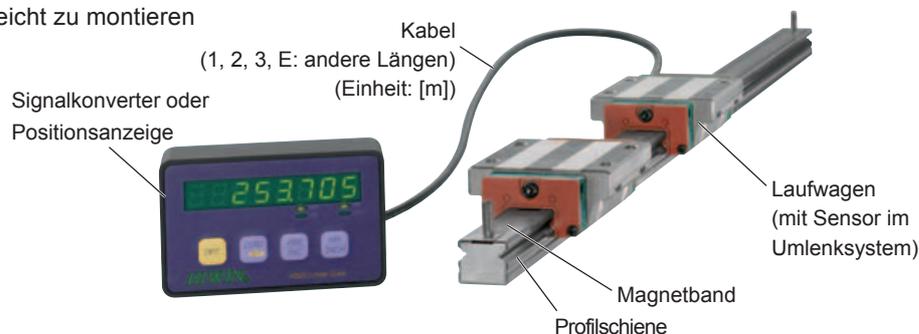
Modell	Montagmaß [mm]		Abmessungen des Laufwagens [mm]										Abmessungen der Profilschiene [mm]					Schraube für Schiene [mm]	dynamische Tragzahl C [N]	statische Tragzahl C ₀ [N]	statisches Moment			Gewicht					
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L	G	G _n	M x l	H ₂	W _R	W _B	H _R	D	h				d	P	E	M ₀ [Nm]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	Wagen [g]	Schiene [kg/m]	
MGW7C	9	1,9	5,5	25	19	3	10	21	31,2	-	ø0,9	M3x3	1,85	14	-	5,2	6	3,2	3,5	30	10	M3x6	1.400	2.100	16	7,3	7,3	20	0,51
MGW7H									41													1.800	3.200	23,9	15,8	15,8	29		
MGW9C	12	2,9	6	30	21	4,5	12	27,5	39,3	-	ø1,0	M3x3	2,4	18	-	7	6	4,5	3,5	30	10	M3x8	2.800	4.200	40,9	19,3	19,3	40	0,91
MGW9H					23	3,5	24	38,5	50,7													3.500	6.000	55,6	34,7	34,7	57		
MGW12C	14	3,4	8	40	28	6	15	31,3	46,1	-	ø1,8	M3x3,6	2,8	24	-	8,5	8	4,5	4,5	40	15	M4x8	4.000	5.700	71,7	28,3	28,3	71	1,49
MGW12H									60,4													5.200	8.400	104,7	58,5	58,5	103		
MGW15C	16	3,4	9	60	45	7,5	20	38	54,8	5,2	GN3S	M4x4,2	3,2	42	23	9,5	8	4,5	4,5	40	15	M4x10	6.900	9.400	203,2	57,8	57,8	143	2,86
MGW15H									73,8													9.100	14.100	304,8	125	125	215		

2-4 Intelligente Profilschienenführung Baureihe IG

Das magnetische Wegmesssystem wird eingesetzt zur linearen Wegmessung. Es ist unempfindlich gegen Öl, Schmutz, Vibrationen und Stöße.

Besondere Eigenschaften:

1. In die Profilschiene integrierter magnetischer Linear-Encoder spart viel Platz bei der Montage
2. Hohe Steifigkeit und Genauigkeit von Profilschiene und Encoder
3. Sensor und Magnetband verdeckt, daher geschützt vor Beschädigungen von außen
4. Kontaktfreier Positionssensor mit hoher Lebensdauer
5. Positionsmessung über große Länge (Magnetschiene bis zu 32 m)
6. Zuverlässige Funktion auch unter schwierigen Bedingungen (Feuchtigkeit, Öl, Staub, Vibrationen, hohe Temperaturen)
7. Auflösung des Positionssensors bis 5 µm
8. Leicht zu montieren



2-4-1 Artikelnummern der IG-Baureihe

IGHW	25	C	C	E	1/2	T	1600	Z1	P	1/2	+KK	+M10	-0-	3	+MD	
Intelligente Profilschienen-Baureihe: IGH, IGA																Positionsanzeige (Option)
Laufwagen-Ausführung: W: Flansch-Laufwagen H: hoher Laufwagen																Kabellänge 0,5, 1, 2, 3, 5, 10 m
Größe: 20, 25, 30, 35, 45, 55																Betriebsspannung, Input/Output-Signal: 0: 5 V Input, TTL Output 1: 24 V Input, O.C. Output
Lastklasse: S: mittlere Last C: Schwerlast H: Super-Schwerlast																Sensortyp: 5, 10, 50, 100, 500, 1000 µm Auflösung
Laufwagen-Befestigung: A: von oben C: von oben oder unten																Staubschutz: DD, ZZ, KK
E1: Ausführung mit Ölreservoir																Zahl der Profilschienen pro Achse ¹⁾
Gesamtzahl der Laufwagen mit Sensor für alle Achsen																Zahl der Profilschienen mit Magnetband
Zahl der Laufwagen pro Achse																Genauigkeitsklasse: C, H, P
Profilschienen-Befestigung: R: von oben T: von unten																Vorspannungs-Kennung: ZF, Z0, ZA, ZB
																Profilschienen-Länge [mm]

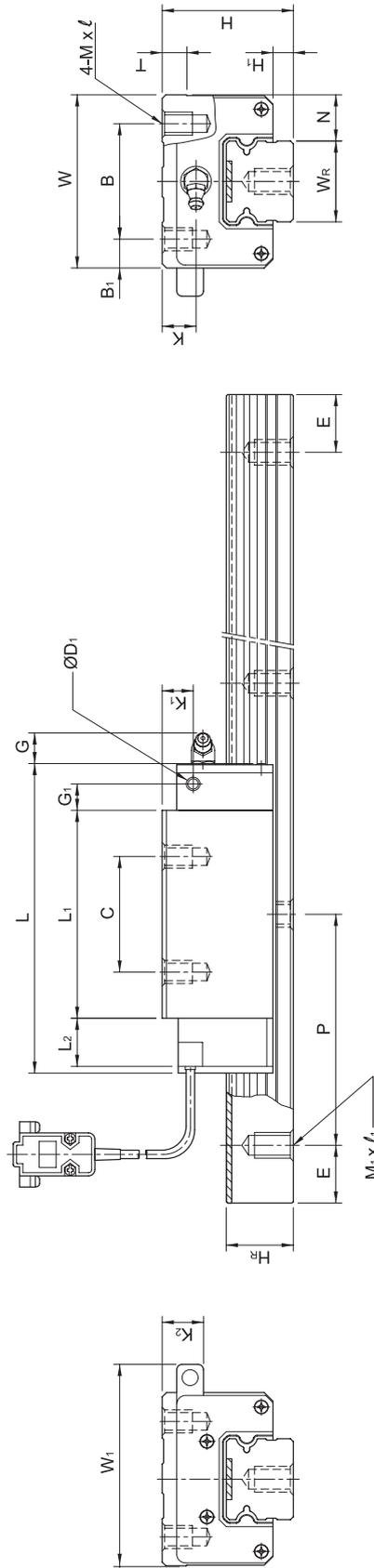
Anmerkung: ¹⁾ Die Ziffer 2 ist auch eine Mengenangabe, d.h. ein Stück des oben beschriebenen Artikels besteht aus einem Schienenpaar. Bei einzelnen Profilschienen ist keine Zahl angegeben.

2-4-2 Technische Daten HIWIN Intelligente Profilschienenführung IG

Kenngröße	Daten
Auflösung [μm]	5, 10, 50, 100, 500, 1000
Genauigkeit [μm]	$\pm (80 + 15 \times L)$; L: Länge Magnetschiene [m]
max. Verfahrensgeschwindigkeit [m/min]	80 (bei 5 μm Auflösung)
Spannungsversorgung [V]	5,24 V \pm 10 %
Energieaufnahme	2 Watt
Output-Signal (gepulst)	A, B, \bar{A} , \bar{B} Phasendifferenz $90^\circ \pm 10\%$; Output : 5 V TTL oder O.C. 40 mA/30 V DC
Betriebstemperatur	Magnetschiene: 0–50 °C, Sensor: 0–70 °C, Konverter: 0–50 °C
Lagertemperatur	–5 °C bis 50 °C
max. Profilschienen-Länge	4 m (max. 32 m für Profilschienen mit Stoßverbindung)
Dehnungskoeffizient der Magnetschiene	16×10^{-6} [mm/°C]
Schutzart	Magnetschiene: IP 66, Sensor: IP 66, Signalwandler: IP 43

2-4-5 Abmessungen HIWIN IG-Baureihe

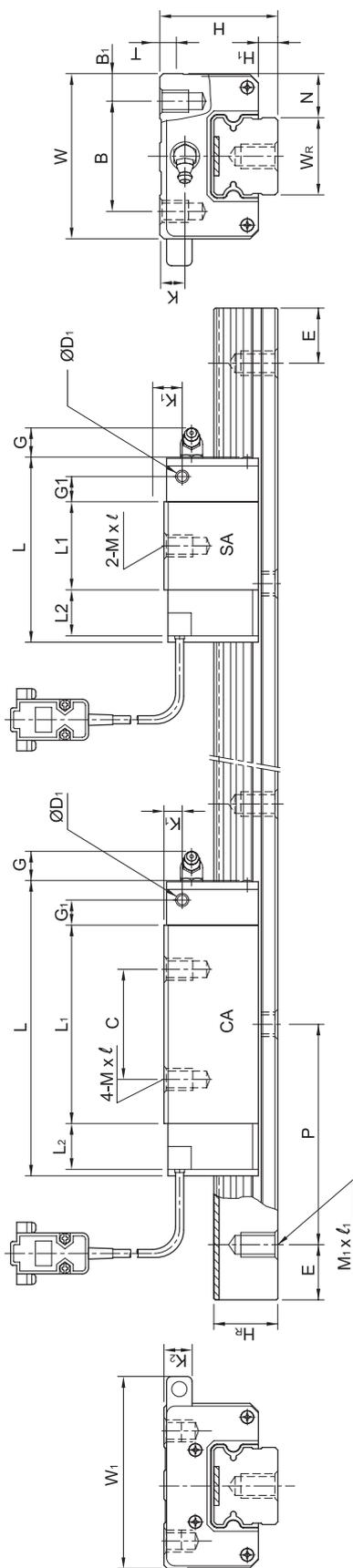
(1) Typ IGHH CA / HA



Modell	Montagemaß [mm]				Abmessungen des Laufwagens [mm]														Abmessungen der Profilschiene ¹⁾ [mm]				Dynamische Tragzahl C [N]		Statische Tragzahl C ₀ [N]		Gewicht	
	H	H ₁	N	W	W ₁	L	B	B ₁	C	L ₁	L ₂	G	K	D ₁	G ₁	K ₁	K ₂	M x l	T	W _R	H _R	M ₁ x l ₁	P	E	C	C ₀	Wagen [kg]	Schiene [kg/m]
IGHH20CA	30	5	12	44	51,5	88,3	32	6	36	52,7	20,5	12	7,1	5	5,3	7,1	11	M5x6	8	20	17,5	M6x8	60	20	17.750	37.840	0,38	2,21
IGHH20HA						102,6		50	67									M5x6							21.180	48.840	0,39	
IGHH25CA	40	6,5	12,5	48	56,5	95,1	35	6,5	35	57,6	20,5	12	11,2	5	6,8	11	15	M6x8	8	23	22	M6x12	60	20	26.480	56.190	0,67	3,21
IGHH25HA						114,1		50	76,6									M6x8							32.750	76.000	0,69	
IGHH30CA	45	7	16	60	68	111,9	40	10	40	72	20,5	12	10,5	5	7,8	10,5	14	M8x10	8	28	26	M8x15	80	20	38.740	83.060	1,14	4,47
IGHH30HA						132,9		10	60	93								M8x10							47.270	110.130	1,16	
IGHH35CA	55	8	18	70	77,5	123,9	50	10	50	82	20,5	12	15	5	8,8	16	17	M8x12	10	34	29	M8x16	80	20	49.520	102.870	1,88	6,3
IGHH35HA						147,7		10	72	105,8								M8x12							60.210	136.310	1,92	
IGHH45CA	70	10	20,5	86	92,3	143,7	60	13	60	99,6	20,5	12,9	21	8,5	10	21	22	M10x17	15	45	38	M12x20	105	22,5	77.570	155.930	3,54	10,41
IGHH45HA						177,1		13	80	133								M10x17							94.540	207.120	3,61	
IGHH55CA	80	13	23,5	100	107	166,3	75	12,5	75	115,8	20,5	12,9	22	8,5	11	22	22	M12x18	17	53	44	M14x24	120	30	114.440	227.810	5,38	15,08
IGHH55HA						205,2		12,5	95	154,7								M12x18							139.350	301.260	5,49	

¹⁾ Auch mit Befestigung von oben auf Basis der Schienen HGR...R lieferbar (Maße S. 36)

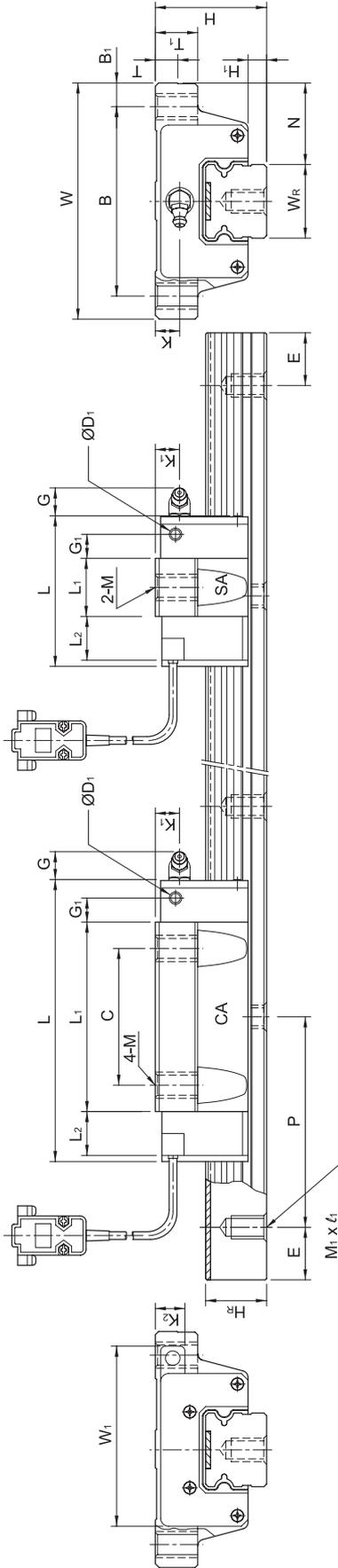
(3) Typ IGAH SA / CA



Modell	Montagemaß [mm]		Abmessungen des Laufwagens [mm]														Abmessungen der Profilschiene ¹⁾ [mm]				Dynamische Tragzahl C [N]	Statische Tragzahl C ₀ [N]	Gewicht						
	H	H ₁	N	W	W ₁	L	B	B ₁	C	L ₁	L ₂	G	K	D ₁	G ₁	K ₁	K ₂	M x l	T ₁	W _R			H _R	M ₁ x l ₁	P	E	C	C ₀	Wagen [kg]
IGAH20SA	28	6	11	42	50	60,2	32	5	-	26,2	20,5	12	6	5	4,1	6	10	M5 x 8	7,5	20	15	M5 x 16	60	20	6.500	9.200	0,2	2,16	
IGAH20CA				78,1		78,1	32	5	32	44,1																9.700	14.500	0,29	
IGAH25SA	33	7	12,5	48	56	70,1	35	6,5	-	34,5	20,5	12	7	5	4,5	7	10	M6 x 9	8	23	18,5	M6 x 20	60	20	10.800	13.300	0,34	2,95	
IGAH25CA				93,9		93,9	35	6,5	35	58,3																15.500	22.900	0,51	
IGAH30SA	42	10	16	60	68	75,2	40	10	-	36,6	20,5	12	8	5	5,8	8	10	M8 x 12	9	28	24	M6 x 25	80	20	15.500	20.300	0,57	4,76	
IGAH30CA				103,8		103,8	40	10	40	65,2																24.700	33.900	0,88	

¹⁾ Auch mit Befestigung von oben auf Basis der Schienen AGR...R lieferbar (Maße S. 50)

(4) Typ IGAW SC / CC



Modell	Montagemaß [mm]		Abmessungen des Laufwagens [mm]													Abmessungen der Profilschiene ¹⁾ [mm]					Dynamische Tragzahl C [N]	Statische Tragzahl C ₀ [N]	Gewicht					
	H	H ₁	N	W	W ₁	L	B	B ₁	C	L ₁	L ₂	G	K	D ₁	G ₁	K ₁	K ₂	M x l	T ₁	W _R			H _R	M ₁ x l ₁	P	E	C	C ₀
IGAW20SC	28	6	19,5	59	50	60,2	49	5	-	26,2	20,5	12	6	5	4,1	6	10	M6	9	20	15,5	M5x16	60	20	6.500	9.200	0,24	2,16
IGAW20CC				78,1		78,1			32	44,1															9.700	14.500	0,36	
IGAW25SC	33	7	25	73	56	70,1	60	6,5	-	34,5	20,5	12	7	5	4,5	7	10	M8	10	23	18,5	M6x20	60	20	10.800	13.300	0,44	2,95
IGAW25CC				93,9		93,9			35	58,3															15.500	22.900	0,68	
IGAW30SC	42	10	31	90	68	75,2	72	9	-	36,6	20,5	12	8	5	5,8	8	10	M10	10	28	24	M6x25	80	20	15.500	20.300	0,72	4,76
IGAW30CC				103,8		103,8			40	65,2															24.700	33.900	1,16	

¹⁾ Auch mit Befestigung von oben auf Basis der Schienen AGR...R lieferbar (Maße S. 50)

2-5 Auswertelektronik für Intelligente Profilschienenführung

Wahlweise stehen zwei verschiedene Ausführungen zur Verfügung:

- ▶ Positionsanzeige
- ▶ Signalkonverter

2-5-1 Positionsanzeige für Intelligente Profilschienenführung

Wird eingesetzt für Längenmessungen, deren Werte von der Positionsanzeige abgelesen werden können.



Kenngroße	Daten
Messlänge [m]	max. 10 (optional: max. 30)
Auflösung [μm]	5, 10, 50, 100, 500, 1000
Genauigkeit [μm]	$\pm (80 + 15 \times L)$; L = Skalalänge Einheit [m]
Wiederholgenauigkeit [$\mu\text{m/m}$]	± 10
max. Verfahrensgeschwindigkeit [m/sec.]	3 (Beschleunigung 2 g)
Anschlussspannung [V/A]	5 V/1 A DC
Betriebstemperatur [$^{\circ}\text{C}$]	0 bis 50
Lagertemperatur [$^{\circ}\text{C}$]	-5 bis 70
Schutzart	Anzeige/Sensor: IP 66 Positionsanzeige: IP 43

- ▶ Einstellbarer Dezimalpunkt
- ▶ Zoll/mm Umschaltung
- ▶ Positionsanzeige Darstellung absolut/inkremental

2-5-2 Signalkonverter für Intelligente Profilschienenführung

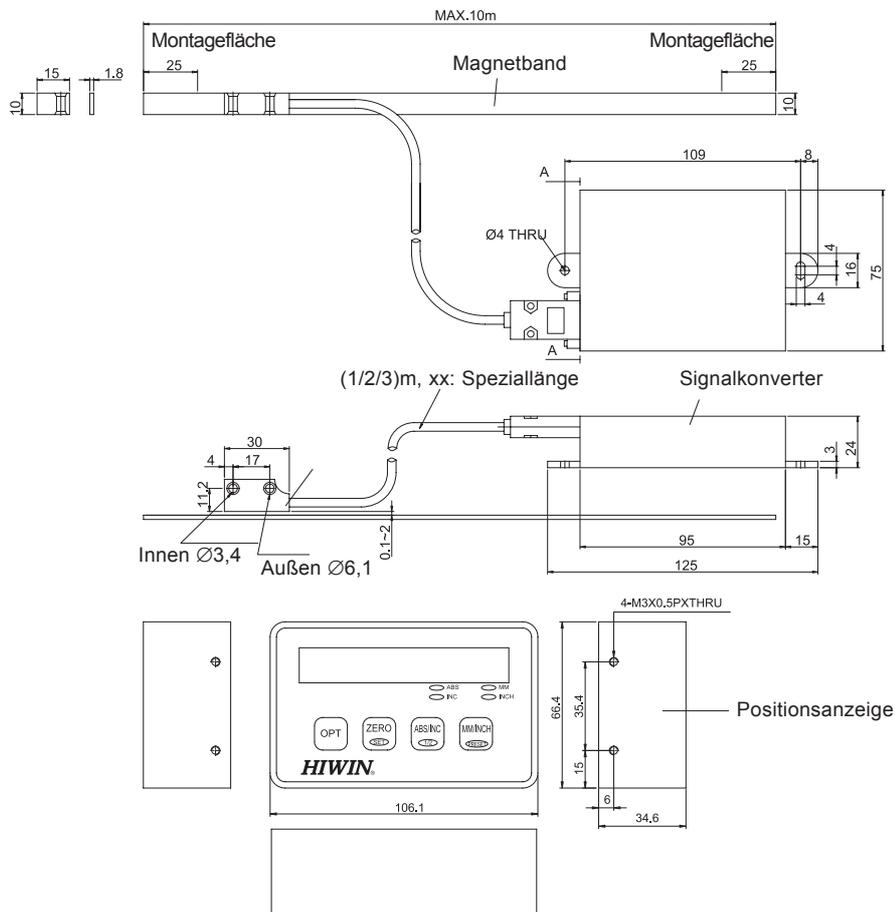
Wird eingesetzt für Längenmessungen mit einem AB Ausgangssignal für Benutzer von SPS oder Controller Systemen.



Kenngröße	Daten
Messlänge [m]	Max. 10 m (optional: max. 30 m)
Auflösung [μm]	5/10
Genauigkeit [μm]	$\pm (80 + 15 \times L)$; L= Skalalänge Einheit [m]
Wiederholgenauigkeit [$\mu\text{m}/\text{m}$]	± 10
max. Verfahrensgeschwindigkeit [m/sec.]	1,2 (Beschleunigung 1 g)
AB Ausgangssignal	A,B Phasendifferential, O.C.
Max. Ausgangsfrequenz [kHz]	64/32 (bei Auflösung: 5/10)
Anschlussspannung [V/A]	5 V/1 A DC
Betriebstemperatur [$^{\circ}\text{C}$]	0 bis 50
Lagertemperatur [$^{\circ}\text{C}$]	-5 bis 70
Schutzart	Anzeige/Sensor: IP 66 Positionsanzeige: IP 43

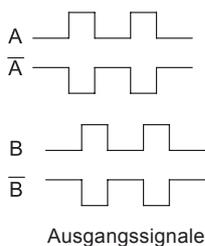
- ▶ AB Ausgangssignal
- ▶ Ausgangs-Schnittstelle für TTL-Level Differential
- ▶ Ausgangs-Schnittstelle für TTL-Level
- ▶ Schnittstelle für Open-Collector-Ausgang

2-5-3 Abmessungen



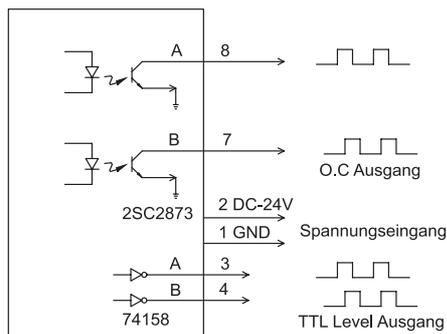
2-5-4 Pin-Belegung des Ausgangssteckers des MP_1

Pin	Signal
1	GND
2	DC 5 V
3	A
8	\bar{A}
4	B
7	\bar{B}



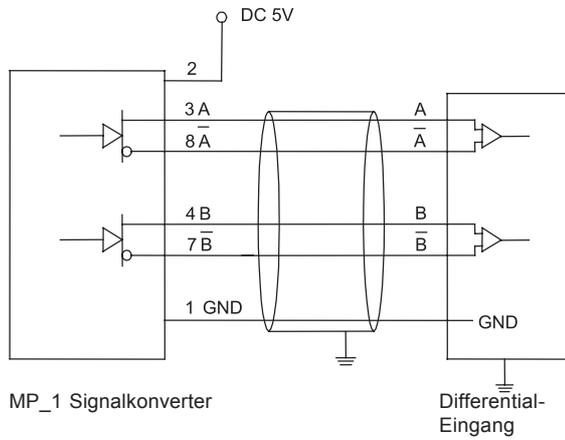
2-5-5 Pin-Belegung des Ausgangssteckers des MP_2

Pin	Signal
1	GND
2	DC 24 V
8	A (O.C.)
7	B (O.C.)
3	A (TTL-Pegel)
4	B (TTL-Pegel)

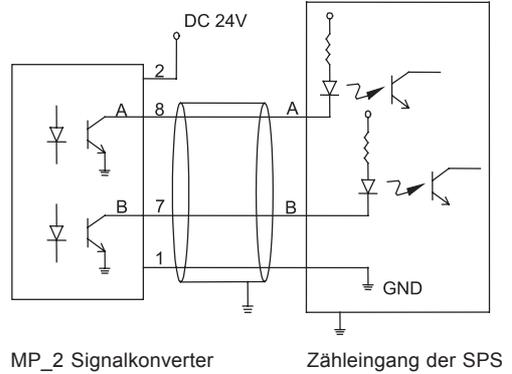


2-5-6 Anwendungsbeispiele

MP_1 Anschluss



MP_2 Anschluss

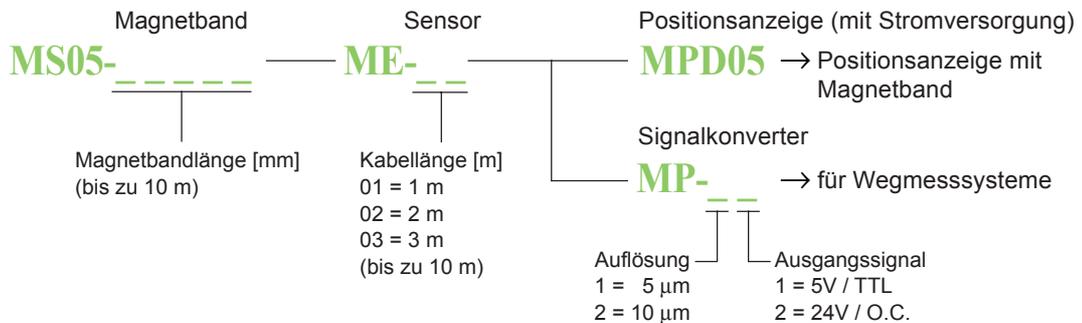


2-5-7 Wegmesssystem ohne Profilschienenführung

- ▶ Das selbstklebende Magnetband kann direkt auf Bauteile aufgeklebt werden.



- ▶ Maßbild siehe 2-5-3



2-6 Hitzebeständige Profilschienenführung

Für den dauerhaften Einsatz bei Temperaturen über 100 °C werden „Vollstahl“-Laufwagen verwendet.

(1) Besondere Eigenschaften

Gute Temperaturbeständigkeit; Betriebstemperatur bis 150 °C, Temperaturspitzen bis zu 200 °C.

(2) Einsatzgebiete

Geräte zur Hitzebehandlung, Schweißgeräte, Geräte zur Glasherstellung und Vakuumeinsatz.

(3) Baureihen, für die die Option verfügbar ist

Baureihe	Größe
HG	15, 20, 25, 30, 35, 45, 55
AG	15, 20, 25, 30
MGN	9, 12, 15

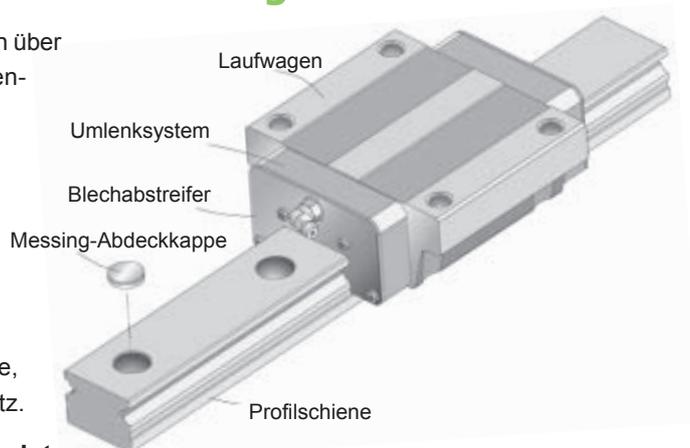
(4) Artikelnummer

Für die Option „Stahl-Umlenkssystem“ und „Messing-Abdeckkappe“ Kennung „/SE“ an die Artikelnummer anfügen.

- ▶ z. B. HGW25CA2R1000ZAP2/SE
- ▶ z. B. AGW25CA2R1000Z0P2/SE
- ▶ z. B. MGN15C2R1000Z0P2/SE

(5) Maße der Messing-Abdeckkappen

Artikelnummer der Abdeckkappe	Schraube	Durchmesser der Abdeckkappe [mm]	Höhe der Abdeckkappe [mm]	Profilschienenmodell
C3-M	M3	6,15	1,2	AGR15R MGN12/15R
C4-M	M4	7,65	1,2	HGR15R
C5-M	M5	9,65	2,8	HGR20R AGR20R
C6-M	M6	11,15	2,8	HGR25R AGR25/30R
C8-M	M8	14,15	3,5	HGR30/35R
C12-M	M12	20,15	4	HGR45R
C14-M	M14	23,15	4	HGR55R



2-7 Zahnstangenführung Baureihe Z



2-7-1 Eigenschaften

- ▶ Zahnstangenführungen für fortlaufende Montage
- ▶ Führung mit Schrägverzahnung, rechtssteigend 19°31'42" mit Modul 2 + 3
- ▶ Führung mit Geradeverzahnung und Teilung 5 mm und 10 mm
- ▶ Einzelne Austauschbarkeit der Bauelemente: Schiene und Zahnstange
- ▶ Flexibilität mit vier unterschiedlichen Zahnstangenqualitäten
- ▶ Einbaufertig montiert
- ▶ Montagezeitersparnis durch Wegfall eines Ausrichtungsvorganges
- ▶ Flexible Positionierung der Antriebsachse
- ▶ Zahnstangen kompatibel mit Antrieben der Firma ATLANTA
- ▶ Verringerung des erforderlichen Bauraumes durch kompakte Ausführung
- ▶ Kurze Lieferzeiten durch Verwendung von Standardbauteilen
- ▶ Mit den Laufwagen der **Baureihe HG** beliebig kombinierbar

2-7-2 Verzahnungsqualitäten

In vier Verzahnungsarten und Verzahnungsqualitäten lieferbar:

- ▶ schrägverzahnt, gehärtet und geschliffen (6h25), Kennung Z1
- ▶ geradeverzahnt, gehärtet und geschliffen (6h25), Kennung Z2
- ▶ schrägverzahnt, gefräst, weich (9e27), Kennung Z3
- ▶ geradeverzahnt, gefräst, weich (9e27), Kennung Z4

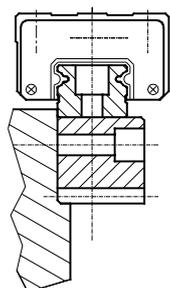
Werkstoff der Zahnstange C 45k (1.0503) aus sonderbehandeltem Blankstahl mit ca. 650 N/mm² Zugfestigkeit.

2-7-3 Vorteile

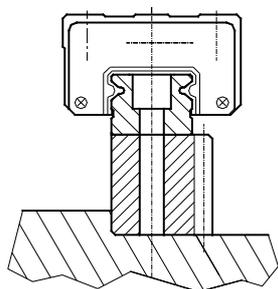
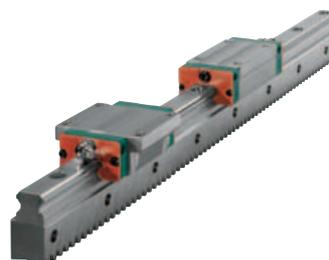
- ▶ Nur noch zwei anstelle von drei Montageflächen an der Maschine erforderlich
- ▶ Ausrichten der Zahnstange zur Profilschiene entfällt
- ▶ Platzsparende und leistungsoptimierte Konstruktionen realisierbar
- ▶ Optimales Preis-/Leistungsverhältnis
- ▶ Zahnstange und Profilschiene wird montiert geliefert

2-7-4 Montage

- ▶ Die Zahnstangenführungen werden als vormontierte Einheit (Zahnstange-Profilschiene-Laufwagen) geliefert.
- ▶ Einheiten über vier Meter Länge werden in zwei oder mehr Teilen geliefert. Entsprechend der Markierungen werden sie bei der Montage zusammengesetzt. Eine Montagehilfe zur teilungsgenauen Montage wird auf Wunsch mitgeliefert.
- ▶ Die Montage der Zahnstangenführungen erfolgt analog zu der von Profilschienenführungen



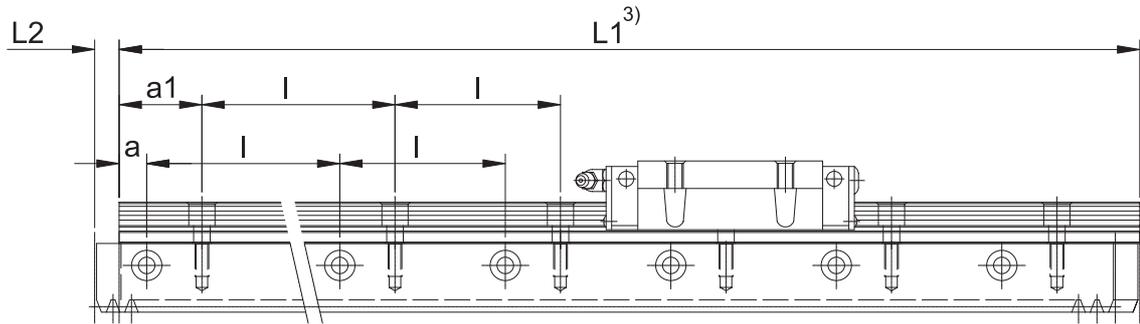
Aufbau der 180°-Zahnstangenführung



Aufbau der 90°-Zahnstangenführung



2-7-5 180°-Zahnstangenführung mit Schrägverzahnung



180°-Version, schräg verzahnt
 rechtssteigend 19°31'42"

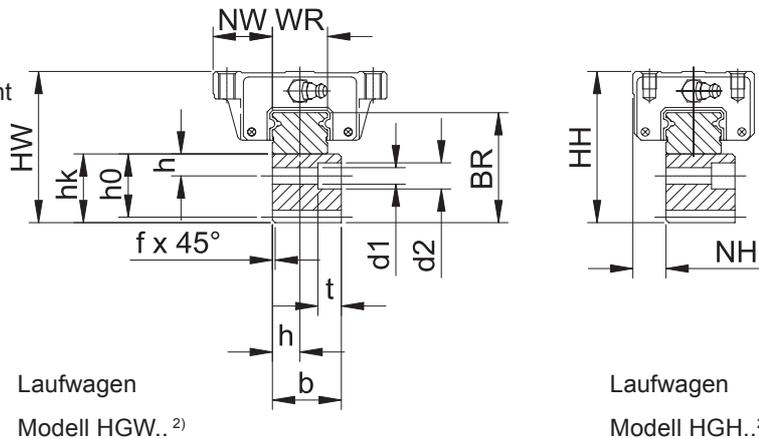


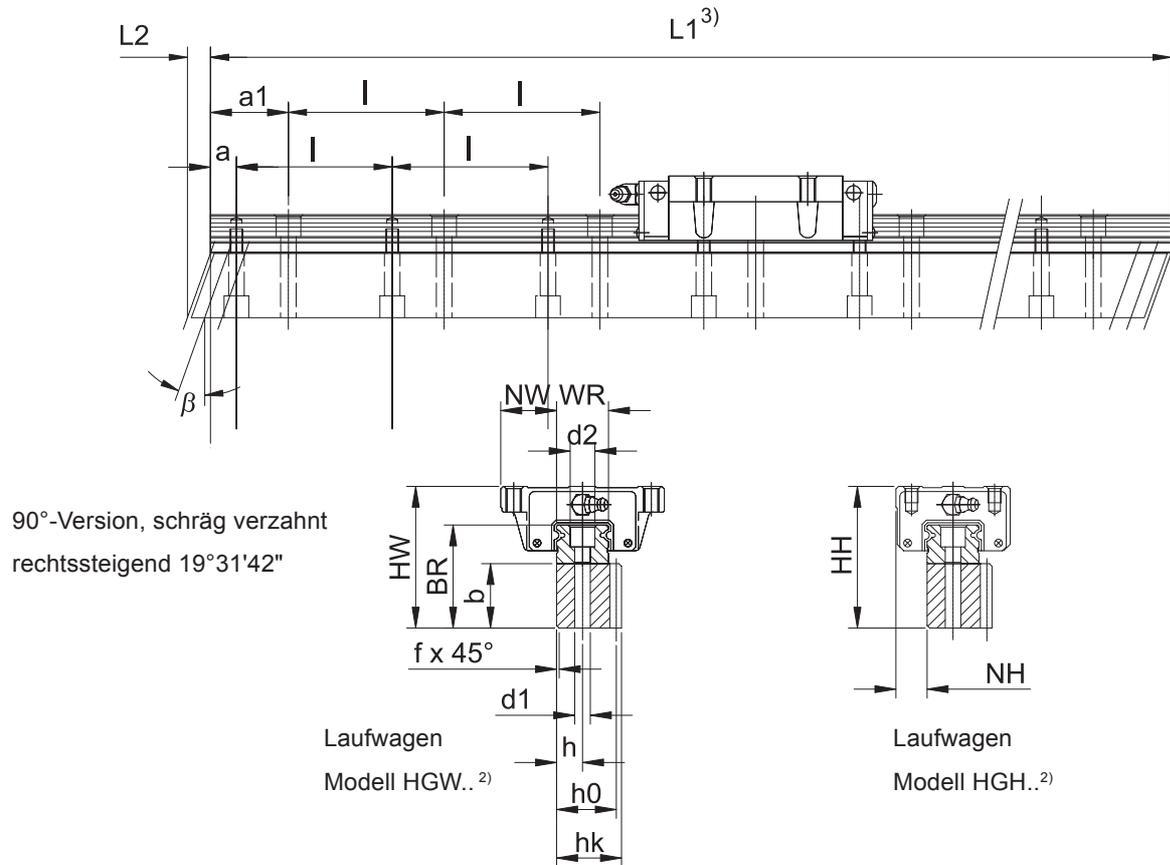
Tabelle 2.54

Artikelnummer	Qualität der Verzahnung ¹⁾	Ausf.	GT _{f/300} ⁴⁾	Modul	L1 ³⁾	L2	b	hk	h0	f
Z1HGR15R	1	180°	0,022	2	1960	6,739	19	19,5	17,5	1
Z3HGR15R	3	180°	0,061	2	1960	7,094	20	19,5	17,5	1
Z1HGR15Z	1	90°	0,022	2	1960	6,739	19	19,5	17,5	1
Z3HGR15Z	3	90°	0,061	2	1960	7,094	20	19,5	17,5	1
Z1HGR20R	1	180°	0,022	2	1960	8,512	24	24,5	22,5	1
Z3HGR20R	3	180°	0,061	2	1960	8,867	25	24,5	22,5	1
Z1HGR20Z	1	90°	0,022	2	1960	8,512	24	24,5	22,5	1
Z3HGR20Z	3	90°	0,061	2	1960	8,867	25	24,5	22,5	1
Z1HGR25R	1	180°	0,024	3	4000	10,29	29	29,75	26,75	2
Z3HGR25R	3	180°	0,065	3	4000	10,64	30	29,75	26,75	2
Z1HGR25Z	1	90°	0,024	3	4000	10,29	29	29,75	26,75	2
Z3HGR25Z	3	90°	0,065	3	4000	10,64	30	29,75	26,75	2
Z1HGR30R	1	180°	0,025	4	4000	13,83	39	39,75	35,75	2
Z3HGR30R	3	180°	0,068	4	4000	14,20	40	39,75	35,75	2
Z1HGR30Z	1	90°	0,025	4	4000	13,83	39	39,75	35,75	2
Z3HGR30Z	3	90°	0,068	4	4000	14,20	40	39,75	35,75	2
Z1HGR35R	1	180°	0,025	4	4000	13,83	39	48,75	44,75	2
Z1HGR35Z	1	90°	0,025	4	4000	13,83	39	48,75	44,75	2
Z1HGR45R	1	180°	0,025	4	4000	17,83	49	58	54	2
Z1HGR45Z	1	90°	0,025	4	4000	17,83	49	58	54	2

¹⁾ 1 = schrägverzahnt, geschliffen, gehärtet (6h25) / 2 = geradeverzahnt, geschliffen, gehärtet (6h25) / 3 = schrägverzahnt, gefräst, weich (9e27) / 4 = geradeverzahnt, gefräst, weich (9e27)

²⁾ Die Ausführung und Maße der Laufwagen entsprechen der Baureihe HG ab Seite 21

2-7-6 90°-Zahnstangenführung mit Schrägverzahnung

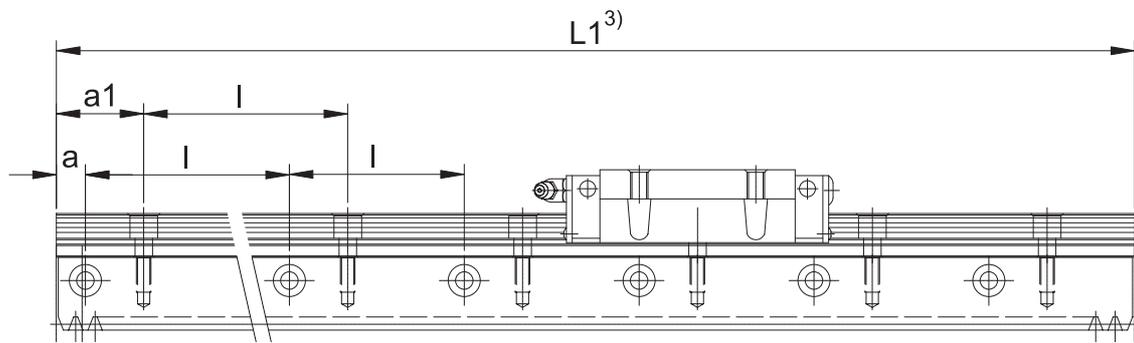


a	a1	l	h	d1	d2	t	BR	WR	NW	HW	NH	HH
10	30	60	7,5	5,8	10	5,3	34,5	15	16	43,5	9,5	47,5
10	30	60	7,5	5,8	10	5,3	34,5	15	16	43,5	9,5	47,5
10	30	60	7,5	4,5	7,5	5,3	34	15	16	43	9,5	47
10	30	60	7,5	4,5	7,5	5,3	35	15	16	44	9,5	48
10	30	60	10	7	11	8,5	42	20	21,5	54,5	12	54,5
10	30	60	10	7	11	8,5	42	20	21,5	54,5	12	54,5
10	30	60	10	6	9,5	8,5	41,5	20	21,5	54	12	54
10	30	60	10	6	9,5	8,5	42,5	20	21,5	55	12	55
10	30	60	11,5	10	15	9	51,75	23	23,5	65,75	12,5	69,75
10	30	60	11,5	10	15	9	51,75	23	23,5	65,75	12,5	69,75
10	30	60	11,5	7	11	9	51	23	23,5	65	12,5	69
10	30	60	11,5	7	11	9	52	23	23,5	66	12,5	70
20	40	80	14	12	18	12	65,75	28	31	81,75	16	84,75
20	40	80	14	12	18	12	65,75	28	31	81,75	16	84,75
20	40	80	14	10	15	12	65	28	31	81	16	84
20	40	80	14	10	15	12	66	28	31	82	16	85
20	40	80	17	12	18	12	77,75	34	33	96,75	18	103,75
20	40	80	17	10	15	9	68	34	33	87	18	94
30	60	105	22,5	14	20	13	96	45	37,5	118	20,5	128
30	60	105	22,5	14	20	13	87	45	37,5	109	20,5	119

³⁾ Bei großen Längen werden die Zahnstangenführungen mehrteilig geliefert. Eine Montagehilfe zur teilungsgenauen Montage wird mitgeliefert.

⁴⁾ Der maximale Teilungsfehler der Zahnstange bezogen auf 300 mm

2-7-7 180°-Zahnstangenführung mit Geradeverzahnung



180°-Version, gerade verzahnt

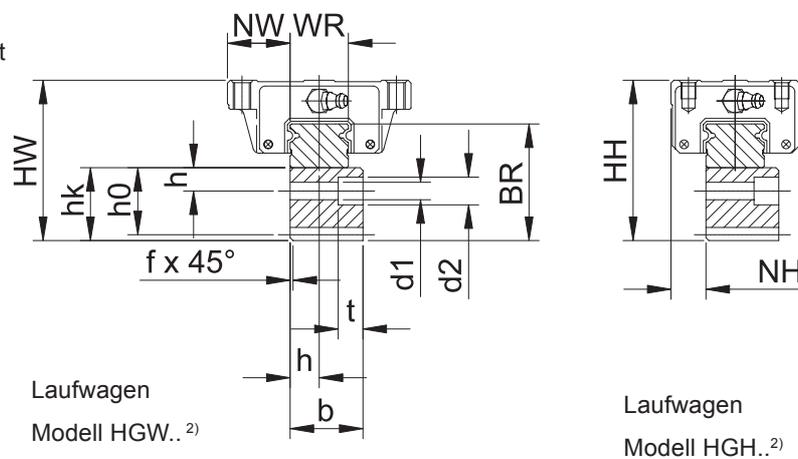


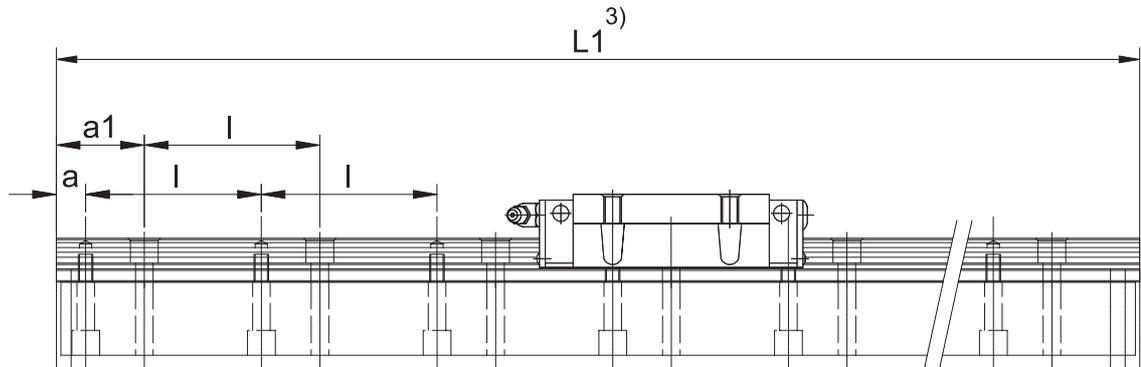
Tabelle 2.55

Artikelnummer	Qualität der Verzahnung ¹⁾	Ausf.	GT _{f/300} ⁴⁾	Teilung	L1 ³⁾	b	hk	h0	f
Z2HGR15R	2	180°	0,022	t=5	1960	19	19,5	17,91	1
Z4HGR15R	4	180°	0,059	t=5	1960	20	19,5	17,91	1
Z2HGR15Z	2	90°	0,022	t=5	1960	19	19,5	17,91	1
Z4HGR15Z	4	90°	0,059	t=5	1960	20	19,5	17,91	1
Z2HGR20R	2	180°	0,022	t=5	1960	24	24,5	22,91	1
Z4HGR20R	4	180°	0,059	t=5	1960	25	24,5	22,91	1
Z2HGR20Z	2	90°	0,022	t=5	1960	24	24,5	22,91	1
Z4HGR20Z	4	90°	0,059	t=5	1960	25	24,5	22,91	1
Z2HGR25R	2	180°	0,024	t=10	4000	29	29,75	26,57	2
Z4HGR25R	4	180°	0,065	t=10	4000	30	29,75	26,57	2
Z2HGR25Z	2	90°	0,024	t=10	4000	29	29,75	26,57	2
Z4HGR25Z	4	90°	0,065	t=10	4000	30	29,75	26,57	2

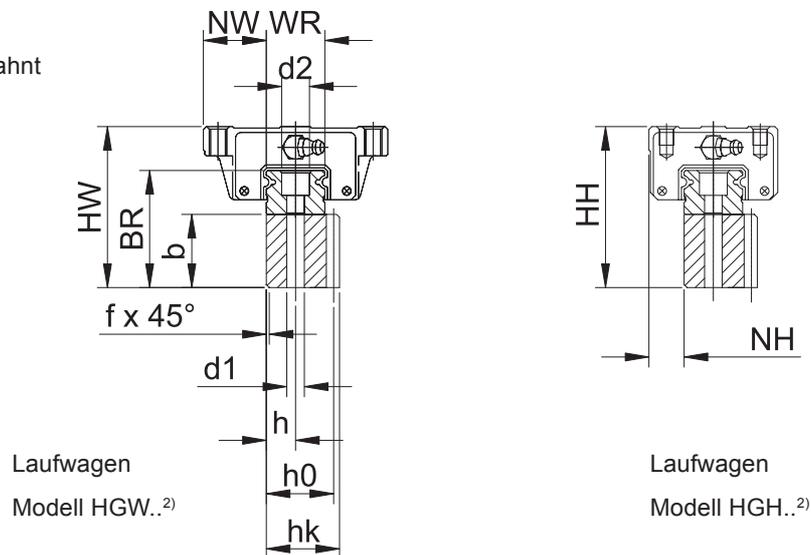
¹⁾ 1 = schrägverzahnt, geschliffen, gehärtet (6h25) / 2 = geradeverzahnt, geschliffen, gehärtet (6h25) / 3 = schrägverzahnt, gefräst, weich (9e27) / 4 = geradeverzahnt, gefräst, weich (9e27)

²⁾ Die Ausführung und Maße der Laufwagen entsprechen der Baureihe HG ab Seite 21

2-7-8 90°-Zahnstangenführung mit Geradverzahnung



90°-Version, gerade verzahnt



a	a1	l	h	d1	d2	t	BR	WR	NW	HW	NH	HH
10	30	60	7,5	5,8	10	5,3	34,5	15	16	43,5	9,5	47,5
10	30	60	7,5	5,8	10	5,3	34,5	15	16	43,5	9,5	47,5
10	30	60	7,5	4,5	7,5	5,3	34	15	16	43	9,5	47
10	30	60	7,5	4,5	7,5	5,3	35	15	16	44	9,5	48
10	30	60	10	7	11	8,5	42	20	21,5	54,5	12	54,5
10	30	60	10	7	11	8,5	42	20	21,5	54,5	12	54,5
10	30	60	10	6	9,5	8,5	41,5	20	21,5	54	12	54
10	30	60	10	6	9,5	8,5	42,5	20	21,5	55	12	55
10	30	60	11,5	10	15	9	51,75	23	23,5	65,75	12,5	69,75
10	30	60	11,5	10	15	9	51,75	23	23,5	65,75	12,5	69,75
10	30	60	11,5	7	11	9	51	23	23,5	65	12,5	69
10	30	60	11,5	7	11	9	52	23	23,5	66	12,5	70

³⁾ Bei großen Längen werden die Zahnstangenführungen mehrteilig geliefert. Eine Montagehilfe zur teilungsgenauen Montage wird mitgeliefert.

⁴⁾ Der maximale Teilungsfehler der Zahnstange bezogen auf 300 mm

HIWIN GmbH

Brücklesbünd 2
D-77654 Offenburg
Telefon (+49) 07 81 / 9 32 78 -0
Telefax (+49) 07 81 / 9 32 78 -90
info@hiwin.de
www.hiwin.de

HIWIN Schweiz GmbH

Einsiedlerstrasse 535
CH 8810 Horgen
Telefon (+41) 04 - 33 55 03 30
Telefax (+41) 04 - 33 55 03 31
info@hiwin.ch
www.hiwin.ch

HIWIN s.r.o.

Kastanova 34
CZ 620 00 Brno
Telefon (+420) 05-48 528 238
Telefax (+420) 05-48 528 238
info@hiwin.cz
www.hiwin.cz

HIWIN Technologies Corp.

No. 46, 37th Road,
Taichung Industrial Park
Taichung 407, Taiwan
Telefon +8 86 -4 -23 59 -45 10
Telefax +8 86 -4 -23 59 -44 20
business@hiwin.com.tw
www.hiwin.com.tw

HIWIN Corp.

520 Business Center Drive,
Mt. Prospekt, IL 60056, USA
Telefon +1 847 827 - 22 70
Telefax +1 847 827 - 22 91
info@hiwin.com
www.hiwin.com

HIWIN Corp.

2073 O'Toole Avenue,
San Jose, CA 95131, USA
Telefon +1 510 438 08 71
Telefax +1 510 438 08 73
hiwinsj@hiwin.com
www.hiwin.com

HIWIN Corp.

4th floor, Kobe Kimec Center Bldg.
1-5-2 Minatojima-Minamimachi
Chuo-Ku, Kobe 650-0047, Japan
Telefon +81 - 78 - 306 - 22 25
Telefax +81 - 78 - 306 - 22 27
www.hiwin.com