

EWELLIX

A Schaeffler Company

Profilschienen- führungen LLT



Inhalt

1. Einleitung	4	4. Montage und Wartung	74
1.1 Produktübersicht	5	4.1 Gestaltungshinweise	75
1.2 Aufbau	6	4.1.1 Typische Montagebeispiele.....	75
1.2.1 Komponenten und Werkstoffspezifikationen.....	7	4.1.2 Anbindungskonstruktion, Schraubengrößen und Anzugsmomente.....	76
1.2.2 Standardkomponenten der Führungswagen	8	4.1.3 Positionstoleranzen der Montagebohrungen	77
1.3 Produkteigenschaften und Vorteile	9	4.1.4 Zulässige Höhenabweichung.....	78
1.4 Produktprogramm.....	10	4.1.5 Parallelität	79
1.4.1 Produktübersicht.....	10	4.2 Montage der Führungsschienen.....	80
1.4.2 Bevorzugte Baureihe.....	11	4.2.1 Verpackung (Versand).....	80
2. Produktauswahlkriterien	14	4.2.2 Montage der Laufwagen	80
2.1 Technische Informationen	15	4.2.3 Vorbereitung	80
2.1.1 Tragzahlen	15	4.2.4 Montage der ersten Schiene	81
2.1.2 Vorspannklassen.....	16	4.2.5 Parallele Ausrichtung der zweiten Schiene.....	82
2.1.3 Genauigkeit	17	4.2.6 Montage einer Klemmleiste.....	84
2.1.4 Steifigkeit	18	4.2.7 Zusammengesetzte Schienen.....	84
2.1.5 Zulässige Betriebsbedingungen	19	4.2.8 Montage der Abdeckkappen aus Kunststoff	85
2.1.6 Reibung	20	4.2.9 Einbau von Metallkappen	85
2.1.7 Anwendungen in korrosiver Umgebung	22	4.3 Montagezubehör	86
2.1.8 Zusammengesetzte Schienen	23	4.3.1 Montage des Abstreifers Platte (S1)	86
2.2 Berechnung der Lagerbelastung	24	4.3.2 Montage einer zusätzlichen Frontdichtung (S7).....	86
2.2.1 Berechnungsgrundlagen	24	4.3.3 Montage des Dichtungssatzes (S3)	87
2.2.2 Unveränderliche mittlere Belastung	26	4.3.4 Montage der reibungsarmen Deckscheibe (S0)	87
2.2.3 Einflussfaktoren	30	4.3.5 Montage des LLT Vorsatzschmierelements (S6) ..	88
2.2.4 Belastungsverhältnisse.....	31	4.3.6 Montage einer Adapterplatte (PL)	89
2.2.5 Modifizierte nominelle Lebensdauer	32	4.3.7 Montage des Schmiernippels und Schmieranschlusses (VN UA)	89
2.2.6 Legende	34	4.3.8 Montage des Faltenbalgs	90
3. Produktdaten	36	4.4 Wartung und Instandhaltung	91
3.1 Führungswagen	37	4.4.1 Vorbeugende Wartung.....	91
3.1.1 Führungswagen LLTHC ... SA.....	38	4.4.2 Schmierung.....	91
3.1.2 Führungswagen LLTHC ... A.....	40	4.4.3 Ersatz	94
3.1.3 Führungswagen LLTHC ... LA	42	4.5 Typische Anwendungsgebiete.....	95
3.1.4 Führungswagen LLTHC ... SU	44	4.6 Kundenspezifische Lösungen.....	96
3.1.5 Führungswagen LLTHC ... U	46	4.7 FAQ.....	97
3.1.6 Führungswagen LLTHC ... LU	48	4.8 Bestellschlüssel	102
3.1.7 Führungswagen LLTHC ... R.....	50	4.8.1 Bestellschlüssel System	102
3.1.8 Führungswagen LLTHC ... LR	52	4.8.2 Bestellschlüssel Führungswagen.....	103
3.2 Führungsschienen.....	55	4.8.3 Bestellschlüssel Führungsschienen.....	104
3.2.1 Führungsschienen LLTHR.....	56	4.8.4 Bestellschlüssel Zubehör (separate Lieferung)....	104
3.2.2 Führungsschienen LLTHR ...D4	58	4.8.5 Bestellschlüssel Faltenbalg	105
3.2.3 Führungsschienen LLTHR ...D6.....	60	5. Kundenspezifikation	106
3.3 Zubehör	62		
3.3.1 Metallabstreifer (S1)	64		
3.3.2 Zusätzliche Vorsatzdichtung (S7).....	65		
3.3.3 Dichtungssatz (S3).....	66		
3.3.4 Reibungsarme Deckscheibe (S0)	67		
3.3.5 Vorsatzschmiereinheit (S6).....	68		
3.3.6 Befestigungsplatte (PL)	69		
3.3.7 Schmierverbindungsstück.....	70		
3.3.8 Faltenbälge	72		

Mit Tradition in Innovation

Ewellix ist ein weltweit tätiger Hersteller von Lineartechnik und elektrischen Antriebslösungen. Unsere modernen Produktlösungen wurden entwickelt, um die Leistung Ihrer Anwendung zu erhöhen: die Betriebszeit zu maximieren, den Wartungsaufwand zu reduzieren sowie die Sicherheit zu verbessern und um Energie zu sparen. Wir entwickeln Antriebslösungen, die in der Montageautomation, in medizinischen Anwendungen, in mobilen Maschinen und in vielen weiteren industriellen Anwendungen eingesetzt werden.

Technologieführer

Wir haben unseren Ruf durch jahrzehntelange technische Spitzenleistungen erworben. Unsere Reise begann vor über 50 Jahren als Teil der SKF Gruppe, einem weltweit führenden Technologieanbieter.

Unsere Geschichte hat uns die Kompetenz verliehen, kontinuierlich neue Technologien zu entwickeln und sie zur Herstellung von Spitzenprodukten einzusetzen, die unseren Kunden einen Wettbewerbsvorteil bieten.

Im Jahr 2019 wurden wir unabhängig und änderten unseren Namen in Ewellix. Wir sind stolz auf unser Erbe. Dies gibt uns eine einzigartige Grundlage, auf der wir ein agiles Unternehmen mit technischer Exzellenz und Innovation als unseren Kernstärken aufbauen können.

Globale Präsenz und lokale Unterstützung

Dank unserer globalen Präsenz sind wir in der Lage, Standardkomponenten und kundenspezifische Lösungen weltweit zu liefern und einen umfassenden technischen und anwendungsbezogenen Support zu bieten. Unsere qualifizierten Ingenieure unterstützen Sie dabei, die Konstruktion, den Betrieb und die Wartung von Anlagen zu optimieren und so die Produktivität und Zuverlässigkeit zu verbessern sowie gleichzeitig die Kosten zu senken. Bei Ewellix liefern wir nicht nur Produkte, sondern entwickeln integrierte Lösungen für unsere Kunden.



Schaeffler Gruppe - Wegbereiter der Lineartechnik

Ewellix ist seit 2023 im Besitz der Schaeffler Gruppe.

Als weltweit führender Automobil- und Industrielieferer treibt die Schaeffler Gruppe seit über 75 Jahren bahnbrechende Erfindungen und Entwicklungen in den Bereichen Bewegung und Mobilität voran.

Mit innovativen Technologien, Produkten und Dienstleistungen für Elektromobilität, CO₂-effiziente Antriebe, Industrie 4.0, Digitalisierung und erneuerbare Energien ist das Unternehmen ein zuverlässiger Partner, um Bewegung und Mobilität effizienter, intelligenter und nachhaltiger zu machen.

Schaeffler fertigt hochpräzise Komponenten und Systeme für den Antriebsstrang und das Fahrwerk sowie Wälz- und Gleitlagerlösungen für eine Vielzahl von industriellen Anwendungen.



Bewährte Engineering-Kompetenz

Die Lineartechnik-Branche ist im Wandel. Lösungen, die die Umweltbelastung verringern und neue Technologien nutzen, sind das Gebot der Stunde. Mit unserem technischen Know-how und unserer Fertigungskompetenz helfen wir unseren Kunden, ihre Herausforderungen zu meistern.

Engineering-Lösungen für die Zukunft

Wir arbeiten für eine **Vielzahl von Branchen**, in denen unsere Lösungen wichtige Funktionen für unternehmenskritische Anwendungen bieten.

Für die **Medizintechnik** fertigen wir Präzisionskomponenten zum Einsatz in medizinischen Geräten.

Unsere tiefe Kenntnis von Systemen zur **Montageautomation** beruht auf jahrzehntelanger Forschung an fortschrittlichen Automatisierungskomponenten und -techniken.

Unser umfassendes Wissen über **mobile Maschinen** ermöglicht das Angebot von leistungsstarken, zuverlässigen elektromechanischen Lösungen für die härtesten Einsatzbedingungen. Für den **industriellen Vertrieb** bieten wir unseren Partnern Kompetenz in der Lineartechnik, damit sie ihre Kunden effizienter beliefern können.

Wir bieten Exzellenz

Wir verfügen über ein **einzigartiges Verständnis von lineartechnischen Lösungen** und darüber, wie diese sich in die Kundenanwendungen integrieren lassen, um Höchstleistungen und maximale Maschineneffizienz zu ermöglichen.

Wir helfen unseren Kunden, indem wir Produkte entwickeln, die schneller und länger arbeiten und dabei sicher und nachhaltig sind.

Wir bieten eine große Auswahl an **Linearkomponenten und elektromechanischen Aktuatoren**, zur Ausstattung sämtlicher Automatisierungsanwendung, und helfen dadurch unseren Kunden, **die Produktivität zu steigern, ihren Fußabdruck, Energieverbrauch und Wartungsaufwand zu senken**.

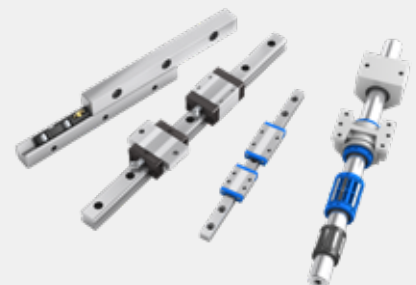
Hub- und Verstellsysteme



Kugel- und Rollengewindetriebe

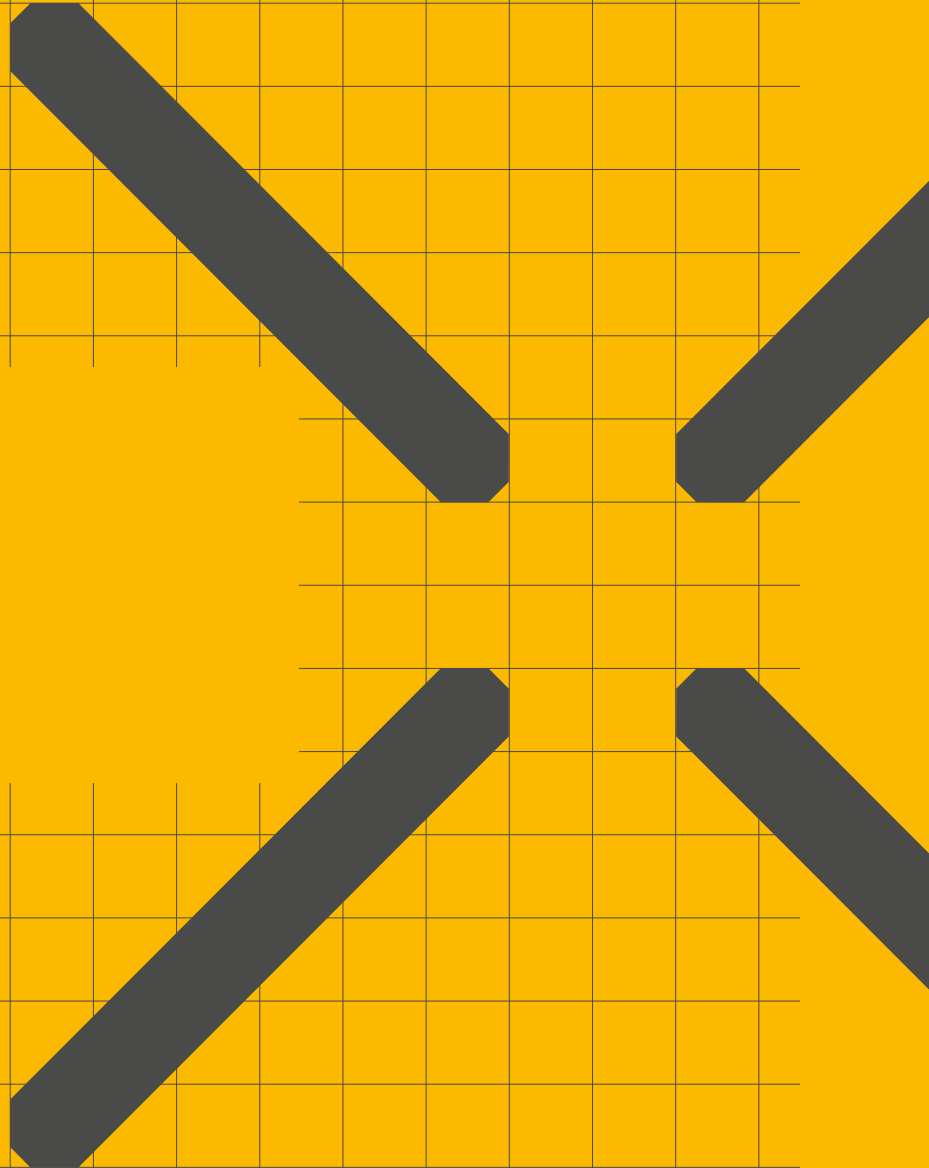


Linearführungen



1

Einleitung



1.1 Produktübersicht

Die Produktivität und der wirtschaftliche Erfolg einer Linearlagerung sind zu einem großen Teil von der Qualität der ausgewählten Komponenten abhängig. Oft bestimmen diese Komponenten die Marktakzeptanz und sichern somit dem Hersteller einen Wettbewerbsvorteil. Dafür müssen die Linearkomponenten möglichst genau an die Anwendung anpassbar sein und die Anforderungen so präzise wie möglich erfüllen, und das idealerweise mit standardisierten Komponenten.

Ewellix Profilschienenführungen der Reihe LLT erfüllen diese Marktanforderungen. Sie werden in einem breiten Spektrum an Baugrößen, Führungswagen und Zubehör sowie in verschiedenen Vorspann- und Genauigkeitsklassen angeboten. Damit erleichtern LLT-Profilschienenführungen die Anpassung an individuelle Einsatzanforderungen. Außerdem können sie mit praktisch unbegrenztem Hub laufen. Dies eröffnet fast jede denkbare Option für die konstruktive Gestaltung.

Mögliche Einsatzgebiete sind Anwendungen in Fördertechnikanlagen, Kunststoff- Spritzguss,

Holzbearbeitung, Druck- und Verpackungsindustrie, Medizintechnik und in vielen anderen Branchen. Hier kann die LLT-Reihe ihre konstruktiven Vorteile voll zur Geltung bringen.

Ewellix fertigt diese Profilschienenführungen in einer X-Anordnung mit 45° Berührungswinkel zwischen den Walzkörpern und den Laufbahnen. Dieses Design sorgt für eine gleichmäßige Tragfähigkeit in allen vier Hauptbelastungsrichtungen und somit für eine größere Flexibilität in der konstruktiven Gestaltung.

Außerdem können Abweichungen in der Parallelität und Höhe, wie sie üblicherweise bei Mehrachssystemen auftreten, effizienter kompensiert werden. Dies gewährleistet einen zuverlässigen und leichtgängigen Lauf unter den unterschiedlichsten Betriebsbedingungen.

Weiterhin bietet Ewellix eine Baureihe von Miniatur-Profilschienenführungen sowie eine Baureihe fertig montierter und angetriebener Profilschienenschlitten an. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem zuständigen Ewellix Berater.



1.2 Aufbau

Wie bei Wälzlagern können die Laufbahnen der Profilschienenführungen in einer X oder O-Konfiguration angeordnet werden. Die technischen Eigenschaften dieser beiden Anordnungen sind im Wesentlichen gleich. In der überwiegenden Mehrzahl der Belastungssituationen gibt es daher keine grundlegenden Verhaltensunterschiede, abgesehen von ihrem Verhalten bei Momentbelastungen um die X-Achse.

LLT-Profilschienenführungen von Ewellix weisen bezüglich des Berührungswinkels der Walzkörper eine X-Anordnung auf (→ **Abb. 1**).

Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass Parallelitäts- und Höhenabweichungen, die gewöhnlich bei Mehrachssystemen auftreten, besser aufgenommen werden können (→ **Abb. 2**).

Aufgrund des konstruktionsbedingt kürzeren Hebelarms bietet die X-Anordnung eine bessere Selbstausrichtung. Zusammen mit der Zwei-Punkt-Berührung der Walzkörper wird die Reibung minimiert. Dies sorgt für einen leichtgängigen und ruckfreien Betrieb des Führungssystems.

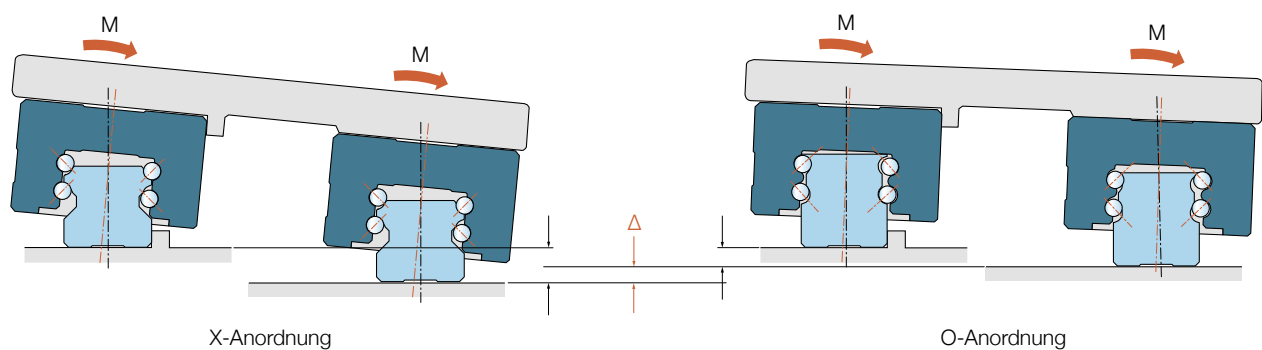
Abb. 1

Schematische Darstellung der unterschiedlichen Kugelanordnungen

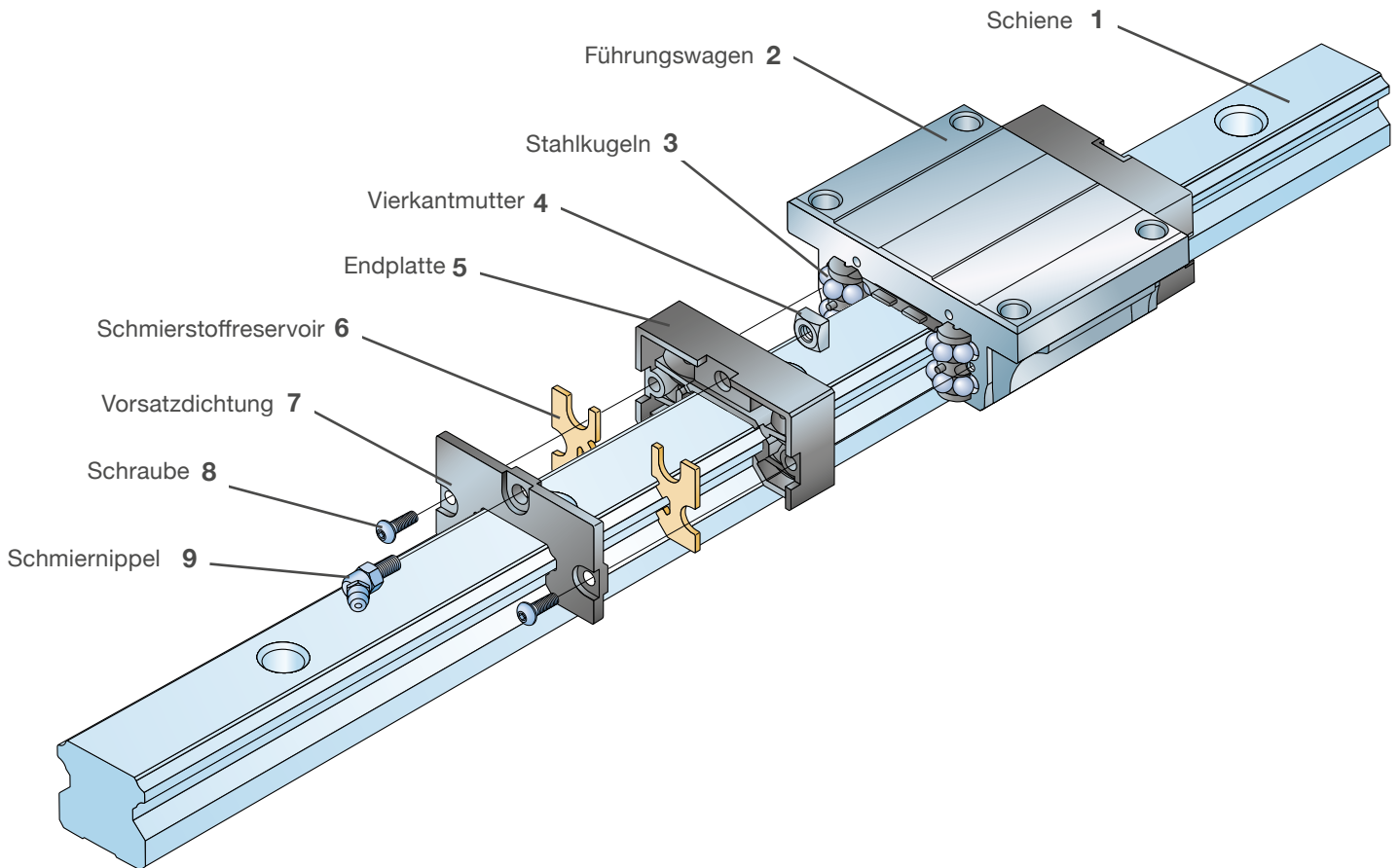


Abb. 2

Vergleich der Fähigkeit zur Selbstausrichtung



1.2.1 Komponenten und Werkstoffspezifikationen



Werkstoffspezifikationen

1. Stahl, induktiv gehärtet
2. Stahl, einsatzgehärtet
3. Lagerstahl
4. Stahl, verzinkt
5. POM, verstärkt
6. EPU Schaumstoff
7. PA 6.6 und Elastomer; alternativ reibungsarme S0-Deckscheibe aus PA 6.6
8. Stahl
9. Stahl, verzinkt

1.2.2 Standardkomponenten der Führungswagen

Dichtungen

Das Eindringen von Schmutz, Spänen und Flüssigkeiten sowie austretender Schmierstoff kann die Lebensdauer eines Profilschienenführungssystems erheblich verkürzen. Deshalb sind LLT-Profilschienenführungen von Ewellix standardmäßig mit Vorsatzdichtungen, Seiten- und Innendichtungen ausgestattet, was zu einer hohen Lebenserwartung führt.

Vorsatzdichtung

Die Vorsatzdichtungen sind besonders wichtig, da sie den Führungswagen in Bewegungsrichtung schützen. Sie sind als Doppellippendichtungen für besseres Wischverhalten konzipiert. (↳ Abb. 3).

Seitendichtung

Seitendichtungen verhindern wirksam, dass Verschmutzungen von unten in das System eindringen. Die Gestaltung der Dichtung hängt von der Größe des Führungswagens ab. (↳ Abb. 4).

Innendichtung

Innendichtungen sind ein zusätzliches Mittel gegen das Auslaufen von Schmierstoff. Die Gestaltung der Dichtung hängt von der Größe des Führungswagens ab. (↳ Abb. 5).

Schmiernippel

Zwei Schmiermittelanschlüsse mit Metallgewinde befinden sich an beiden Stirnseiten jedes Führungswagens. Serienmäßig wird ein Schmiernippel für die manuelle Nachschmierung mit dem Führungswagen mitgeliefert, während die gegenüberliegende Seite mit einem Gewindestift verschlossen ist. Das Metallgewinde ermöglicht außerdem die einfache und zuverlässige Montage von automatischen Schmiereinrichtungen.

Schmieranschlüsse nach Norm JIS 1575:2000 (↳ Seite 70).

Wenn bestimmtes Zubehör längere Schmiernippel erfordert, werden diese mitgeliefert.

Abb. 3

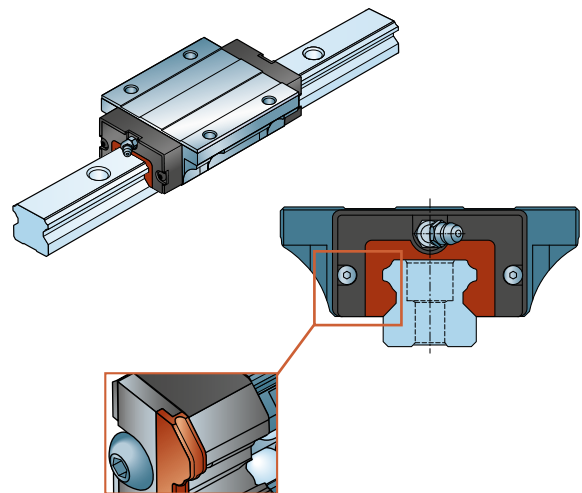


Abb. 4

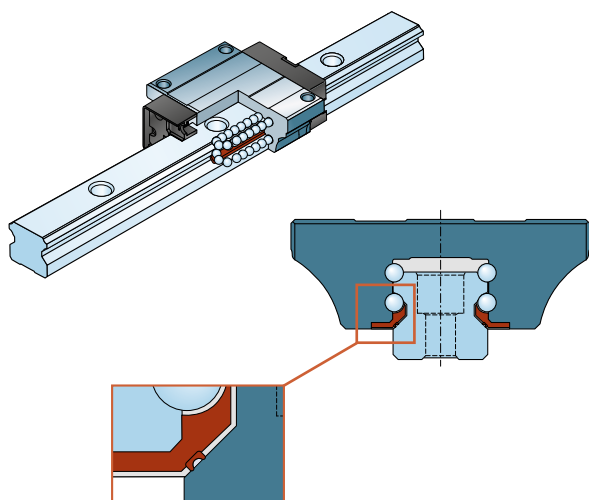
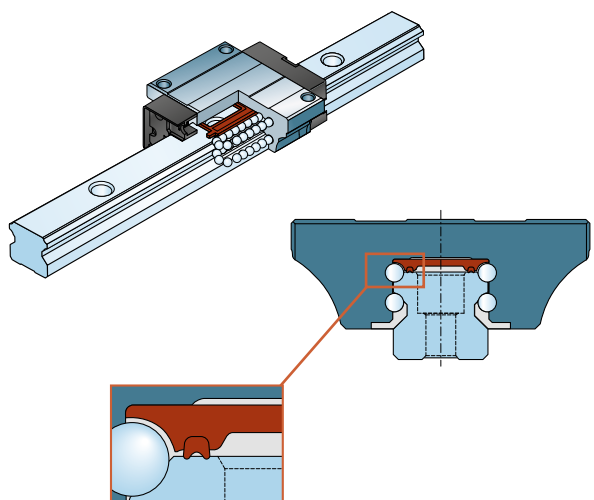
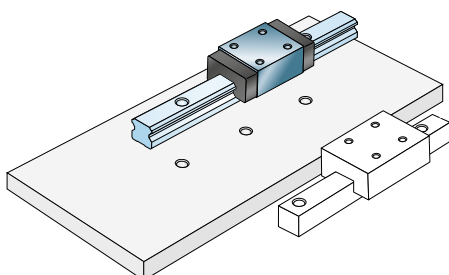
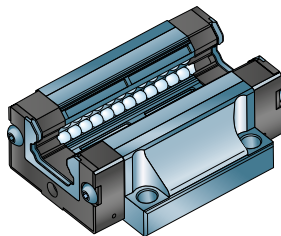
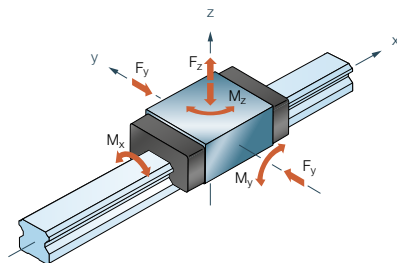
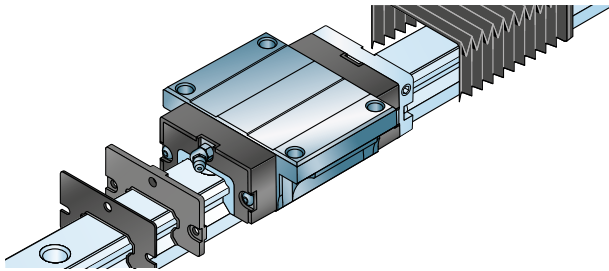
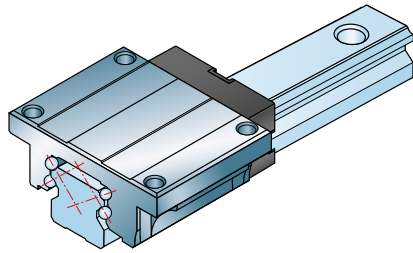


Abb. 5



1.3 Produkteigenschaften und Vorteile



Verbesserte Laufleistung

Die LLT-Profileschienenführung besitzt vier Kugelschichten mit einem Berührungswinkel von 45° zwischen Wälzkörpern und Laufbahnen. Diese X-Anordnung verbessert die Selbstausrichtung des Gesamtsystems. Abweichungen durch Montagefehler können somit - selbst bei vorgespannten Systemen - ausgeglichen werden, was für einen leichtgängigen Lauf sorgt. Die Reibung wird aufgrund des Zwei-Punkt-Kontakts der Wälzkörper minimiert. Dies ermöglicht einen zuverlässigen und ruckfreien Betrieb über die gesamte Lebensdauer der Schienenführung.

Modulares Konzept für kundenspezifische Lösungen

Verschiedene Anwendungen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Anforderungen an Geschwindigkeit, Genauigkeit und die Umgebungsbedingungen. Durch den modularen Aufbau der LLT-Profileschienenführungen von Ewellix können kostengünstige Lösungen entsprechend der jeweiligen Anwendungsanforderungen realisiert werden. Verschiedene Genauigkeits- und Vorspannklassen gewährleisten die Umsetzung der erforderlichen Präzision und Steifigkeit. Des Weiteren unterstützt ein vielfältiges Zubehörangebot die Anpassung an die spezifischen Umgebungsbedingungen.

Steifigkeit, Festigkeit und Genauigkeit für präzise Produktionsprozesse

Die vierreihige Anordnung der Kugeln in einem 45° -Winkel optimiert die Lastverteilung in allen vier Hauptbelastungsrichtungen und entspricht der Norm ISO 14728. Dieses Merkmal sorgt für ein hohes Maß an Flexibilität bei der konstruktiven Gestaltung. Aufgrund ihrer Fähigkeit, große Lasten und Momente aufzunehmen, sind diese Schienenführungen auch eine ideale Lösung für Systeme mit nur einem Führungswagen.

Längere Lebensdauer und geringerer Wartungsaufwand

Ewellix Profilschienenführungswagen sind werkseitig vorgeschmiert. Über das integrierte Schmierstoffreservoir in den Endplatten werden die umlaufenden Kugeln kontinuierlich nachgeschmiert. Beide Enden des Führungswagens besitzen Schmieröffnungen mit Metallgewinde für die Aufnahme eines automatischen Nachschmiersystems. Serienmäßig wird mit jedem Führungswagen ein Schmiernippel mitgeliefert. Diese vollständig abgedichteten Führungswagen sind mit Doppellippendichtungen an beiden Enden sowie mit Seiten- und Innendichtungen ausgestattet. Die reibungsarmen Dichtungen bieten effizienten Schutz gegen das Eindringen von Verunreinigungen.

Austauschbarkeit und globale Verfügbarkeit

Die Hauptabmessungen der Ewellix Profilschienenführungen entsprechen der Norm ISO 12090-1. Damit sind sie vollständig austauschbar mit allen ISO-konformen Marken. Das globale Verkaufs- und Vertriebsnetz von Ewellix ermöglicht die Verfügbarkeit von Ersatzteilen und die Instandhaltung aller Systeme weltweit.

1.4 Produktprogramm

1.4.1 Produktübersicht

LLTHC ... SA

Flanschwagen, kurz, Standardhöhe
Weitere Informationen siehe **Seite 38**



LLTHC ... A

Flanschwagen, Standardlänge, Standardhöhe
Weitere Informationen siehe **Seite 40**



LLTHC ... LA

Flanschwagen, lang, Standardhöhe
Weitere Informationen siehe **Seite 42**



LLTHC ... R

Kompaktwagen, Standardlänge, hoch
Weitere Informationen siehe **Seite 50**



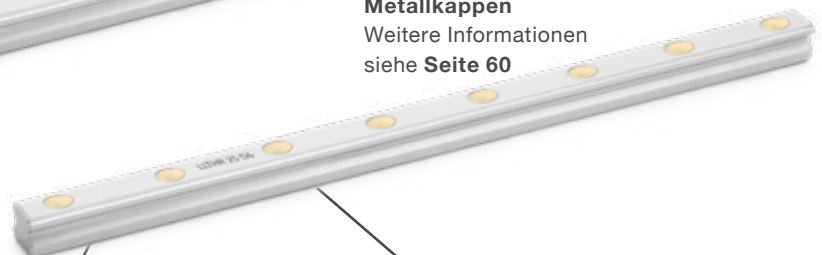
LLTHR Profilschiene mit Gewindesackloch
Weitere Informationen siehe **Seite 58**



LLTHR-Profilschiene mit Standardbohrungen
Weitere Informationen siehe **Seite 56**



LLTHR-Profilschiene mit Metallkappen
Weitere Informationen siehe **Seite 60**



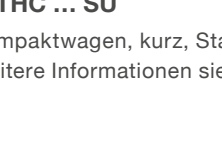
LLTHC ... LR

Kompaktwagen, lang, hoch
Weitere Informationen siehe **Seite 52**



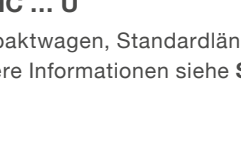
LLTHC ... SU

Kompaktwagen, kurz, Standardhöhe
Weitere Informationen siehe **Seite 44**



LLTHC ... U

Kompaktwagen, Standardlänge, Standardhöhe
Weitere Informationen siehe **Seite 46**



LLTHC ... LU

Kompaktwagen, lang, Standardhöhe
Weitere Informationen siehe **Seite 48**



1.4.2 Bevorzugte Baureihe

Führungswagen

Tabelle 1

Größe	Genauigkeitsklasse	Bezeichnung			
		Vorspannklasse			
		T0	T1	T2	
15	P5	LLTHC 15 SA T0 P5	LLTHC 15 SA T1 P5	–	
		LLTHC 15 A T0 P5	LLTHC 15 A T1 P5	LLTHC 15 A T2 P5	
		LLTHC 15 SU T0 P5	LLTHC 15 SU T1 P5	–	
		LLTHC 15 U T0 P5	LLTHC 15 U T1 P5	LLTHC 15 U T2 P5	
		LLTHC 15 R T0 P5	LLTHC 15 R T1 P5	LLTHC 15 R T2 P5	
	P3	LLTHC 15 SA T0 P3	LLTHC 15 SA T1 P3	–	
		LLTHC 15 A T0 P3	LLTHC 15 A T1 P3	–	
		LLTHC 15 SU T0 P3	LLTHC 15 SU T1 P3	–	
		LLTHC 15 U T0 P3	LLTHC 15 U T1 P3	–	
		LLTHC 15 R T0 P3	LLTHC 15 R T1 P3	–	
20	P5	LLTHC 20 SA T0 P5	LLTHC 20 SA T1 P5	–	
		LLTHC 20 A T0 P5	LLTHC 20 A T1 P5	LLTHC 20 A T2 P5	
		LLTHC 20 LA T0 P5	LLTHC 20 LA T1 P5	LLTHC 20 LA T2 P5	
		LLTHC 20 SU T0 P5	LLTHC 20 SU T1 P5	–	
		LLTHC 20 U T0 P5	LLTHC 20 U T1 P5	LLTHC 20 U T2 P5	
		LLTHC 20 LR T0 P5	LLTHC 20 LR T1 P5	LLTHC 20 LR T2 P5	
	P3	LLTHC 20 SA T0 P3	LLTHC 20 SA T1 P3	–	
		LLTHC 20 A T0 P3	LLTHC 20 A T1 P3	–	
		LLTHC 20 LA T0 P3	LLTHC 20 LA T1 P3	–	
		LLTHC 20 SU T0 P3	LLTHC 20 SU T1 P3	–	
		LLTHC 20 U T0 P3	LLTHC 20 U T1 P3	–	
		LLTHC 20 LR T0 P3	LLTHC 20 LR T1 P3	–	
25	P5	LLTHC 25 SA T0 P5	LLTHC 25 SA T1 P5	–	
		LLTHC 25 A T0 P5	LLTHC 25 A T1 P5	LLTHC 25 A T2 P5	
		LLTHC 25 LA T0 P5	LLTHC 25 LA T1 P5	LLTHC 25 LA T2 P5	
		LLTHC 25 SU T0 P5	LLTHC 25 SU T1 P5	–	
		LLTHC 25 U T0 P5	LLTHC 25 U T1 P5	LLTHC 25 U T2 P5	
		LLTHC 25 LU T0 P5	LLTHC 25 LU T1 P5	LLTHC 25 LU T2 P5	
	P3	LLTHC 25 R T0 P5	LLTHC 25 R T1 P5	LLTHC 25 R T2 P5	
		LLTHC 25 LR T0 P5	LLTHC 25 LR T1 P5	LLTHC 25 LR T2 P5	
		LLTHC 25 SA T0 P3	LLTHC 25 SA T1 P3	–	
		LLTHC 25 A T0 P3	LLTHC 25 A T1 P3	–	
		LLTHC 25 LA T0 P3	LLTHC 25 LA T1 P3	–	
		LLTHC 25 SU T0 P3	LLTHC 25 SU T1 P3	–	
		LLTHC 25 U T0 P3	LLTHC 25 U T1 P3	–	
		LLTHC 25 LU T0 P3	LLTHC 25 LU T1 P3	–	
LLTHC 25 R T0 P3	LLTHC 25 R T1 P3	–			
LLTHC 25 LR T0 P3	LLTHC 25 LR T1 P3	–			



Tabelle 1

Größe	Genauigkeitsklasse	Bezeichnung			
		Vorspannklasse T0	T1	T2	
30	P5	LLTHC 30 SA T0 P5	LLTHC 30 SA T1 P5	–	
		LLTHC 30 A T0 P5	LLTHC 30 A T1 P5	LLTHC 30 A T2 P5	
		LLTHC 30 LA T0 P5	LLTHC 30 LA T1 P5	LLTHC 30 LA T2 P5	
		LLTHC 30 SU T0 P5	LLTHC 30 SU T1 P5	–	
		LLTHC 30 U T0 P5	LLTHC 30 U T1 P5	LLTHC 30 U T2 P5	
		LLTHC 30 LU T0 P5	LLTHC 30 LU T1 P5	LLTHC 30 LU T2 P5	
		LLTHC 30 R T0 P5	LLTHC 30 R T1 P5	LLTHC 30 R T2 P5	
		LLTHC 30 LR T0 P5	LLTHC 30 LR T1 P5	LLTHC 30 LR T2 P5	
		P3	LLTHC 30 SA T0 P3	LLTHC 30 SA T1 P3	–
			LLTHC 30 A T0 P3	LLTHC 30 A T1 P3	–
			LLTHC 30 LA T0 P3	LLTHC 30 LA T1 P3	–
			LLTHC 30 SU T0 P3	LLTHC 30 SU T1 P3	–
	LLTHC 30 U T0 P3		LLTHC 30 U T1 P3	–	
	LLTHC 30 LU T0 P3		LLTHC 30 LU T1 P3	–	
	LLTHC 30 R T0 P3		LLTHC 30 R T1 P3	–	
	LLTHC 30 LR T0 P3		LLTHC 30 LR T1 P3	–	
	35	P5	LLTHC 35 SA T0 P5	LLTHC 35 SA T1 P5	–
			LLTHC 35 A T0 P5	LLTHC 35 A T1 P5	LLTHC 35 A T2 P5
			LLTHC 35 LA T0 P5	LLTHC 35 LA T1 P5	LLTHC 35 LA T2 P5
			LLTHC 35 SU T0 P5	LLTHC 35 SU T1 P5	–
LLTHC 35 U T0 P5			LLTHC 35 U T1 P5	LLTHC 35 U T2 P5	
LLTHC 35 LU T0 P5			LLTHC 35 LU T1 P5	LLTHC 35 LU T2 P5	
LLTHC 35 R T0 P5			LLTHC 35 R T1 P5	LLTHC 35 R T2 P5	
LLTHC 35 LR T0 P5			LLTHC 35 LR T1 P5	LLTHC 35 LR T2 P5	
P3			LLTHC 35 SA T0 P3	–	–
			LLTHC 35 A T0 P3	–	–
			LLTHC 35 LA T0 P3	–	–
			LLTHC 35 SU T0 P3	–	–
		LLTHC 35 U T0 P3	–	–	
		LLTHC 35 LU T0 P3	–	–	
		LLTHC 35 R T0 P3	–	–	
		LLTHC 35 LR T0 P3	–	–	
45		P5	LLTHC 45 A T0 P5	LLTHC 45 A T1 P5	LLTHC 45 A T2 P5
			LLTHC 45 LA T0 P5	LLTHC 45 LA T1 P5	LLTHC 45 LA T2 P5
			LLTHC 45 U T0 P5	LLTHC 45 U T1 P5	LLTHC 45 U T2 P5
			LLTHC 45 LU T0 P5	LLTHC 45 LU T1 P5	LLTHC 45 LU T2 P5
	LLTHC 45 R T0 P5		LLTHC 45 R T1 P5	LLTHC 45 R T2 P5	
	LLTHC 45 LR T0 P5		LLTHC 45 LR T1 P5	LLTHC 45 LR T2 P5	
	P3		LLTHC 45 A T0 P3	LLTHC 45 A T1 P3	–
			LLTHC 45 LA T0 P3	LLTHC 45 LA T1 P3	–
		LLTHC 45 U T0 P3	LLTHC 45 U T1 P3	–	
		LLTHC 45 LU T0 P3	LLTHC 45 LU T1 P3	–	
			LLTHC 45 R T0 P3	LLTHC 45 R T1 P3	–
			LLTHC 45 LR T0 P3	LLTHC 45 LR T1 P3	–

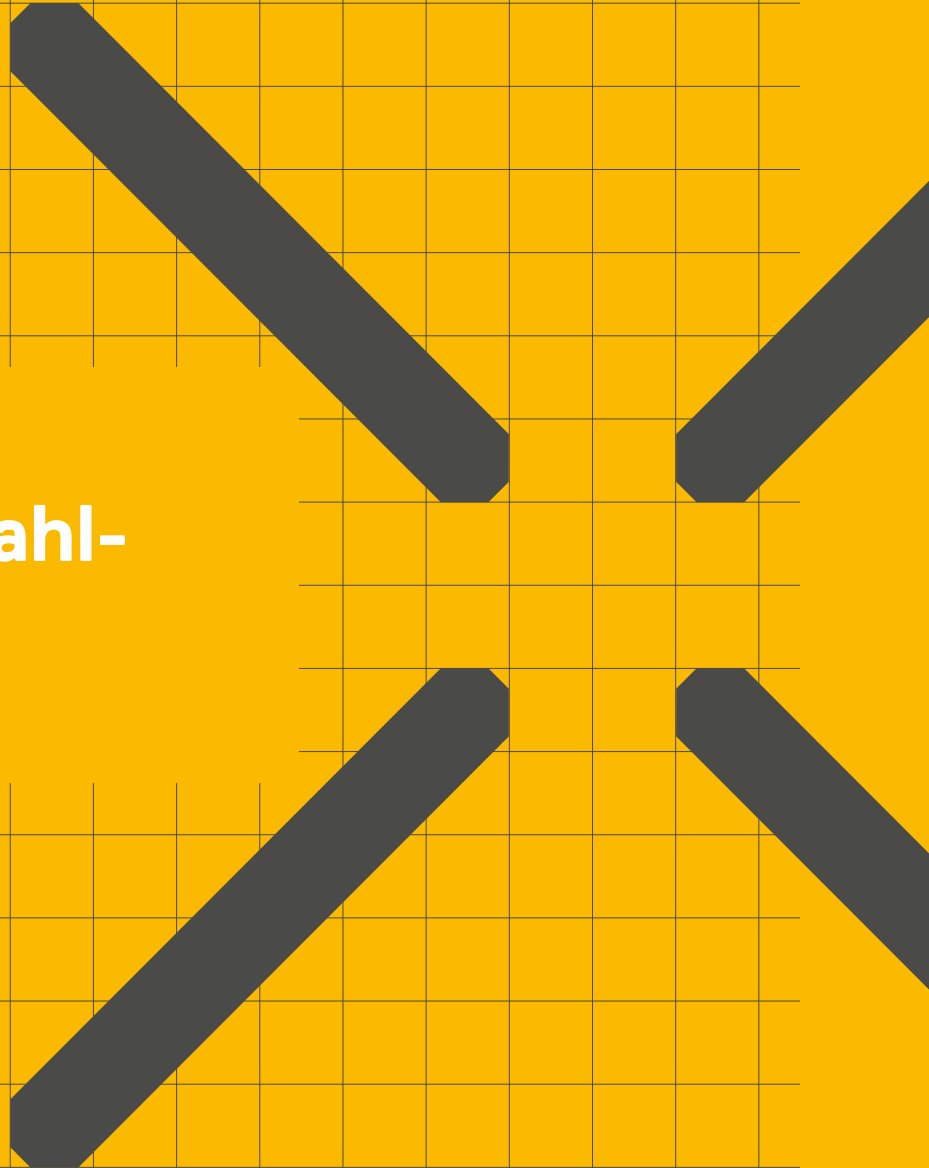
Führungsschienen

Tabelle 2

Größe	Genauigkeitsklasse	Bezeichnung	
		Schiene einteilig	Schiene mehrteilig
15	P5	LLTHR 15-...P5	LLTHR 15-...P5 A
		LLTHR 15-...P5 D4	LLTHR 15-...P5 A D4
	P3	LLTHR 15-...P3	LLTHR 15-...P3 A
		LLTHR 15-...P3 D4	LLTHR 15-...P3 A D4
20	P5	LLTHR 20-...P5	LLTHR 20-...P5 A
		LLTHR 20-...P5 D4	LLTHR 20-...P5 A D4
	P3	LLTHR 20-...P3	LLTHR 20-...P3 A
		LLTHR 20-...P3 D4	LLTHR 20-...P3 A D4
25	P5	LLTHR 25-...P5	LLTHR 25-...P5 A
		LLTHR 25-...P5 D4	LLTHR 25-...P5 A D4
		LLTHR 25-...P5 D6	LLTHR 25-...P5 A D6
	P3	LLTHR 25-...P3	LLTHR 25-...P3 A
		LLTHR 25-...P3 D4	LLTHR 25-...P3 A D4
		LLTHR 25-...P3 D6	LLTHR 25-...P3 A D6
30	P5	LLTHR 30-...P5	LLTHR 30-...P5 A
		LLTHR 30-...P5 D4	LLTHR 30-...P5 A D4
		LLTHR 30-...P5 D6	LLTHR 30-...P5 A D6
	P3	LLTHR 30-...P3	LLTHR 30-...P3 A
		LLTHR 30-...P3 D4	LLTHR 30-...P3 A D4
		LLTHR 30-...P3 D6	LLTHR 30-...P3 A D6
35	P5	LLTHR 35-...P5	LLTHR 35-...P5 A
		LLTHR 35-...P5 D4	LLTHR 35-...P5 A D4
		LLTHR 35-...P5 D6	LLTHR 35-...P5 A D6
	P3	LLTHR 35-...P3	LLTHR 35-...P3 A
		LLTHR 35-...P3 D4	LLTHR 35-...P3 A D4
		LLTHR 35-...P3 D6	LLTHR 35-...P3 A D6
45	P5	LLTHR 45-...P5	LLTHR 45-...P5 A
		LLTHR 45-...P5 D4	LLTHR 45-...P5 A D4
		LLTHR 45-...P5 D6	LLTHR 45-...P5 A D6
	P3	LLTHR 45-...P3	LLTHR 45-...P3 A
		LLTHR 45-...P3 D4	LLTHR 45-...P3 A D4
		LLTHR 45-...P3 D6	LLTHR 45-...P3 A D6

2

Produktauswahl- kriterien



2.1 Technische Informationen

2.1.1 Tragzahlen

Definition der dynamischen Tragzahl C

Die dynamische Tragzahl C ist die in Größe und Richtung unveränderliche radiale Belastung, die ein Linear-Wälzlager theoretisch für eine nominelle Lebensdauer von 100 km aufnehmen kann (nach ISO 14728 Teil 1).

HINWEIS: Gemäß ISO 14728 Teil 1 ist auch die Angabe einer Bezugsverfahrstrecke von 50 km zulässig. Um beide Tragzahlen korrekt vergleichen zu können, sollte in diesem Falle ein Umrechnungsfaktor von 1,26 berücksichtigt werden (↳ **Formel 1**).

$$(1) \quad C_{100} = \frac{C_{50}}{1,26}$$

Definition der statischen Tragzahl C₀

Die statische Tragzahl C₀ ist die statische Belastung in Belastungsrichtung, die einer errechneten Beanspruchung im Mittelpunkt der am höchsten belasteten Berührstelle zwischen Wälzkörper und allen Laufbahnen des Führungswagens und der Schiene entspricht.

HINWEIS: Bei dieser Beanspruchung tritt eine bleibende Gesamtverformung von Wälzkörper und Laufbahn auf, die etwa dem 0,0001-fachen des Wälzkörperdurchmessers entspricht (nach ISO 14728 Teil 2).

Verifikation und Validierung

Die im Katalog dargestellten Tragzahlen sind gemäß den zitierten Normen für alle Produkttypen ermittelt worden. Dieses in den Normen vorgegebene Berechnungsmodell wurde durch Ewellix interne Simulationen ergänzt und verifiziert.

Da eine praktische Überprüfung von Tragzahlen aller Katalogtypen räumlich und zeitlich nicht wirtschaftlich umgesetzt werden kann, führt Ewellix regelmäßig anhand ausgewählter Referenzgrößen normierte Lebensdaueruntersuchungen durch. In diesen Tests wird statistisch abgesichert nachgewiesen und dokumentiert, dass die theoretisch ermittelten Tragzahlen unter normierten praktischen Testbedingungen ihre Gültigkeit haben.

Dieser Ewellix interne Validierungsprozess erspart dem Kunden in vielen Fällen intensive Feldtests und bietet hiermit gute Sicherheit bei der Auslegung von LLT-Profilschienenführungen.

Nur in Fällen unbekannter Betriebsbedingungen sowie in Fällen, die die üblicherweise geltenden Betriebsbedingungen überschreiten, sind weitere Feldtests durch den Kunden zu empfehlen.

In der Praxis ist es ein weit verbreiteter Ansatz, Ergebnisse und Erfahrungen von bereits existierenden und bewährten Konstruktionen in die Neu- und Weiterentwicklungen einfließen zu lassen. So ist es auch beim Einsatz von LLT-Profilschienenführungen sinnvoll, dass der Kunde bei der kontinuierlichen Weiterentwicklung seiner Anwendung auf vorhergehenden Anwendungserfahrungen aufbaut.

2.1.2 Vorspannklassen

Für die Anpassung einer Profilschienerführung an die speziellen Anforderungen einer Anwendung ist die Auswahl einer geeigneten Vorspannung ratsam. Dadurch wird das Betriebsverhalten des gesamten Linearführungssystems positiv beeinflusst und die Steifigkeit von Linearführungen unter Last erhöht.

Die Vorspannung wird durch Übermaß zwischen Stahlkugeln und Laufbahnen auf Wagen und Schiene eingebracht. Dies wird durch modernste, hochpräzise Schleifverfahren gewährleistet, die sorgfältig auf die Wälzkörper abgestimmt sind.

LLT-Kugelpfilschienerführungen sind in drei verschiedenen Vorspannungsklassen erhältlich, wie in **Tabelle 1** dargestellt.

HINWEIS:Das Prinzip der Vorspannungserzeugung ist in **Abb. 1** dargestellt.

Für Informationen darüber, welche Vorspannungsklassen typischerweise in verschiedenen Anwendungen angewendet werden, siehe Kapitel **4.5 Typische Anwendungsbereiche** (→ **Seite 95**).

Abb. 1

Erzeugen der Vorspannung

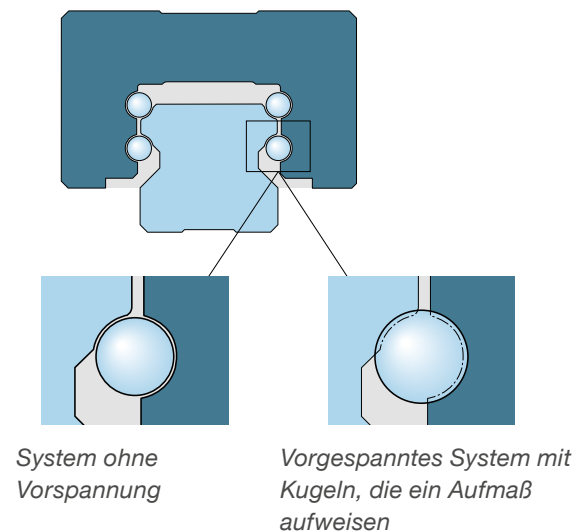


Tabelle 1

Festlegung der Vorspannwerte nach Vorspannklasse	
Vorspannklasse	Vorspannkraft F_{pr}
T0	Ohne bis leichte Vorspannung Für besonders leichtgängige Profilschienerführungssysteme, die geringe Reibung erfordern. Diese Vorspannklasse ist nur in den Genauigkeitsklassen P5 und P3 erhältlich.
T1	$F_{pr} = 2 \% \text{ of } C$ Für genaue Führungssysteme mit geringer bis mittlerer äußerer Belastung und hohen Anforderungen an die Gesamtsteifigkeit.
T2	$F_{pr} = 8 \% \text{ of } C$ Für präzise Führungssysteme mit hoher äußerer Belastung und hohen Anforderungen an die Gesamtsteifigkeit, auch für Einschienen-Systeme empfohlen. Zusätzliche gewöhnliche Momentbelastungen werden ohne wesentliche elastische Verformung aufgenommen.

2.1.3 Genauigkeit

Tabelle 2

Genauigkeitsklassen

Ewellix fertigt seine LLT-Profileschienenführungen in drei Genauigkeitsklassen. Diese Genauigkeitsklassen definieren den maximal zulässigen Toleranzbereich eines Profilschienensystems in Bezug auf Höhe, Breite und Parallelität. Diese Auswahl bestimmt die Positioniergenauigkeit des Systems innerhalb der Anwendung (Weitere Informationen enthält [↳ Tabelle 2](#) und das Kapitel [↳ 4.5 Typische Anwendungsgebiete, Seite 95](#)).

Breiten- und Höhengenaugigkeit

Die Breitengenaugigkeit N bestimmt die maximale seitliche Abweichung des Führungswagens und der Anschlagseite der Schiene in Längsrichtung. Beide Seiten der Schiene und die geschliffene Seite des Führungswagens können als Anschlagseite verwendet werden. Die Höhengenaugigkeit H wird zwischen der Anlagefläche des Führungswagens und der geschliffenen Unterseite der Schiene gemessen. H und N sind arithmetische Mittelwerte und beziehen sich auf die Mitte des Führungswagens. Ihre Abweichungen, Δ_H bzw. Δ_N , werden jeweils an der gleichen Position der Schiene gemessen.

Parallelität

Dies bezieht sich auf die Toleranz der Parallelität zwischen den beiden Anschlagflächen der Schiene und des Führungswagens, wenn der Wagen entlang der gesamten Schienenlänge verfahren wird, wobei die Schiene an der Anschlagfläche angeschraubt ist. Detaillierte Informationen enthält **Diagramm 1**.

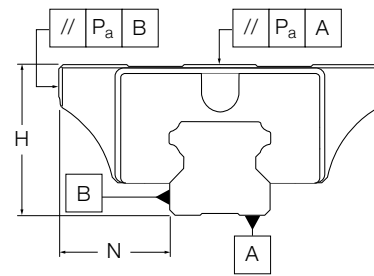
Austauschbarkeit von Schienen und Führungswagen

Alle Führungswagen und Schienen der gleichen Größe und der gleichen Genauigkeitsklasse (P5/P3) sind miteinander kombinierbar, wobei sie ihre ursprüngliche Genauigkeitsklasse behalten. Sie sind jederzeit komplett austauschbar. Gemischte Genauigkeitsklassen sind möglich.

HINWEIS: Die geringere Genauigkeit kann garantiert werden, wenn das System durch Schiene und Wagen mit unterschiedlichen Genauigkeiten montiert wird.

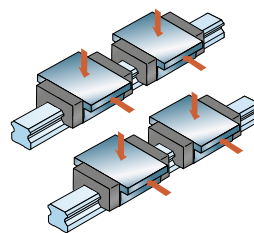
HINWEIS: Genauigkeitsklasse P1 ist nur als Komplettsystem lieferbar.

HINWEIS: Die Vorspannungs-/Präzisionsklasse T2 P3 kann nur als komplettes System geliefert werden.

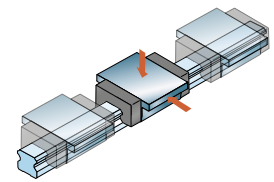


Genauigkeitsklassen ¹⁾	Toleranzen		Unterschiede der Maße H und N auf einer Schiene	
	H ¹⁾	N	ΔH ¹⁾ max.	ΔN max.
-	µm		µm	
P5	±100	±40	30	30
P3	±40	±20	15	15
P1	±20	±10	7	7

¹⁾ Gemessen in der Mitte des Führungswagens



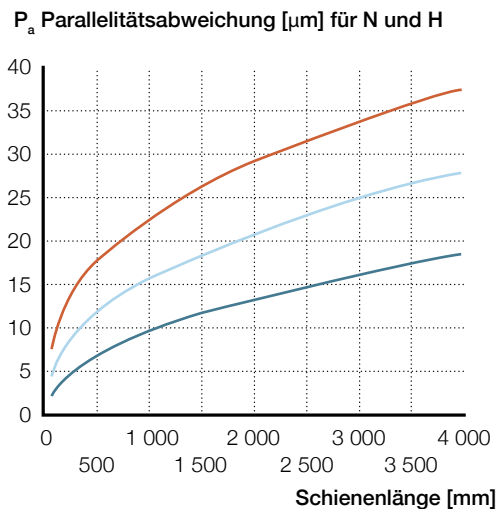
Bei beliebiger Kombination von Wagen und Schienen



Bei verschiedenen Wagen auf gleicher Schienenposition

Diagramm 1

Parallelität



P5 = Standard

P1 = Hoch

P3 = Mittel

2.1.4 Steifigkeit

Die Steifigkeit von LLT-Profilschienenführungen ist neben deren Tragfähigkeit eine der wichtigsten Kriterien bei der Produktauswahl. Man versteht darunter das Verformungsverhalten des Führungssystems unter externer Belastung. Dieses Verhalten ist von Betrag und Richtung der externen Belastung, von der gewählten Art des Führungssystems (Größe, Wagentyp, Vorspannung) und von den mechanischen Eigenschaften der Umgebungskonstruktion abhängig. Üblicherweise wird diese Belastung mit Betrag und Richtung am Lastangriffspunkt des eingebauten Führungssystems angegeben.

Steifigkeitswerte, die nur die Einfederung der Wälzkörper berücksichtigen, weichen von den realen Bedingungen aufgrund zusätzlicher Elastizitäten der Umgebung, der Verschraubung und der Fugen zwischen den beteiligten Bauteilen z.T. erheblich ab. Daher ist zu beachten, dass die Gesamtsteifigkeiten an den Lagerstellen in der Regel geringer sind als die der eigentlichen Führung.

Die verschiedenen Baugrößen und Typen der LLT-Profilschienenführungen weisen deutliche Unterschiede in Bezug auf ihr Verformungsverhalten auf. In den Diagrammen werden hier exemplarisch nur die Verformungswerte der Referenzgröße dargestellt. Es handelt sich um Messergebnisse an einer Führungsschiene LLTHS 25, die vorschriftsgemäß auf einer gut vorbereiteten Auflagefläche

verschraubt wurde. Die Belastung wurde jeweils symmetrisch zwischen den tragenden Laufbahnen aufgebracht.

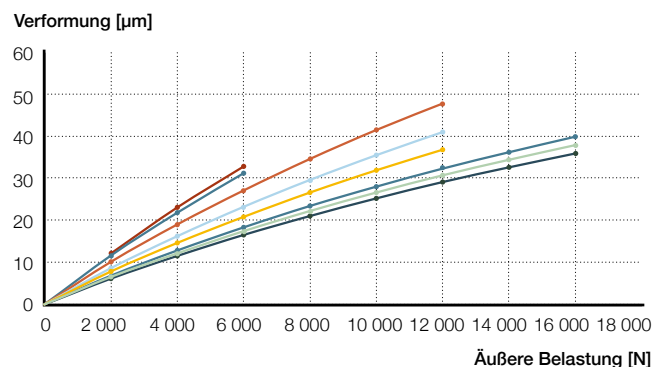
Steifigkeitswerte anderer LLT-Profilschienenführungen können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

Weiteren Einfluss haben die Bauform und Baugröße des jeweiligen Führungswagens. Aufgrund der geometrischen Unterschiede kann das Steifigkeitsverhalten des Gesamtsystems beeinflusst werden.

Diagramm 2 zeigt, wie sich die Verformung in Abhängigkeit des gewählten Führungswagentyps in einer Belastungsrichtung verhält. Es werden drei verschiedene Wagentypen der Baugröße 25 in Standardlänge im Verhalten unter vertikaler Drucklast in identischer Einbausituation verglichen.

Diagramm 2

Verformungsverhalten von acht verschiedenen Wagentypen der Baugröße 25 unter vertikaler Druckbelastung



— LLTHS 25 SU — LLTHS 25 U — LLTHS 25 LA — LLTHS 25 LR
 — LLTHS 25 A — LLTHS 25 R — LLTHS 25 LU — LLTHS 25 SA

2.1.5 Zulässige Betriebsbedingungen

Die Funktion von LLT-Profilschienenführungen kann nur realisiert werden, wenn keine unzulässigen Abweichungen von den gültigen Betriebsbedingungen vorliegen. Die Formeln und Lebensdauerwerte, die im Kapitel **2.2 Berechnung der Lagerbelastung** (↳ Seite 24) angegeben werden, sind nur gültig, wenn die im Folgenden beschriebenen Bedingungen erfüllt sind.

Maximale Geschwindigkeit und Beschleunigung

LLT-Profilschienenführungen erreichen eine maximale Verfahrgeschwindigkeit von

$$v_{\max} = 5 \text{ m/s.}$$

Die maximale Beschleunigung ist

$$a_{\max} = 75 \text{ m/s}^2 \text{ (für vorgespannte Systeme).}$$

Zulässige maximale Belastung

Bei der Auswahl eines LLT-Führungssystems sind die dynamischen und statischen Tragzahlen von entscheidender Bedeutung.

So darf die dynamische Lagerbelastung während der Bewegung des Führungssystems 50% der dynamischen Tragzahl nicht überschreiten. Die Berechnung der dynamischen Lagerbelastung ist ab **Seite 26** beschrieben.

Höhere Werte im Betrieb führen zur Abweichung der üblichen Lastverteilung und können die Lebensdauer der Lagerung erheblich reduzieren. Eine Auswertestatistik nach Weibull kann hier nicht zuverlässig gegeben werden.

Gemäß ISO 14728 Teil 2 sollte die maximale Belastung nicht größer als 50% der statischen Tragzahl sein.

Erforderliche Mindestbelastung

Um bei höheren Geschwindigkeiten schädliche Gleitbewegungen der Kugeln im Lastbereich zu vermeiden ist sicherzustellen, dass während der Bewegung stets eine Mindestbelastung auf den Führungswagen wirkt. Als Richtwert kann man von etwa 2% der dynamischen Tragzahl ausgehen. Dies ist insbesondere für Anwendungen zu beachten, die Zyklen mit hoher Dynamik aufweisen. LLT-Profilschienenführungen mit Vorspannklasse T1 erfüllen im Allgemeinen diese Anforderungen an die Mindestbelastung.

Zulässige Betriebstemperaturen

Der zulässige Temperaturbereich für LLT-Profilschienenführungen beträgt:

Im Dauerbetrieb: $-20 \text{ to } +80 \text{ °C}$

Kurzzeitig: $\text{max. } 100 \text{ °C}$

Dieser Temperaturbereich wird durch die eingesetzten Kunststoffmaterialien für Kugelhalterungen, -umlenkungen und Dichtungen bestimmt.

Die Verweildauer der Führungen unter zulässiger Maximaltemperatur ist von den konkreten Betriebsbedingungen abhängig. Bei geringen Verfahrgeschwindigkeiten ($< 0,2 \text{ m/s}$) bzw. im Stillstand sowie geringen Auflasten ($P < 15\% C$) können LLT-Führungen einer maximalen Umgebungstemperatur von 100 °C bis zu 60 Minuten ausgesetzt werden. Konstruktive Maßnahmen wie Wärmeabschirmung o.ä. können diesen Zeitraum verlängern.

Der Temperaturbereich des verwendeten Schmierstoffs ist vor dessen Einsatz auf Eignung oder eventuelle Einschränkungen zu prüfen.

Stillstand

Wenn LLT-Profilschienenführungen während längerer Stillstandszeiten durch externe Kräfte zum Schwingen ange-regt werden, kann es aufgrund von Mikrobewegungen zwischen Kugeln und Laufbahnen von Führungsschiene und Wagen zu Oberflächenschäden kommen. Diese können im späteren Betrieb zu erhöhten Laufgeräuschen sowie zu einer Verringerung der Lebensdauer führen.

Um derartige Stillstandsschäden zu vermeiden, sollten die Führungen gegen Fremdschwingungen isoliert und für den Transport durch geeignete Maßnahmen mechanisch entlastet werden.

2.1.6 Reibung

Die Reibung im Führungssystem wird neben der reinen äußeren Betriebslast durch eine Reihe weiterer Faktoren bestimmt. So sind beispielsweise die Vorspannklasse, äußere Belastung, Verfahrensgeschwindigkeit und die Viskosität des verwendeten Schmierstoffs zu beachten.

Konstruktiv wird der Verschiebewiderstand durch die Roll- und Gleitreibungsanteile der im Wälzkontakt befindlichen Wälzkörper bestimmt. Auch die Umlenk- und Rücklaufgeometrie sowie der Schmierstoff spielen eine Rolle.

Der Einfluss des Schmierstoffs auf die Reibung ergibt sich aus seinen Eigenschaften, Menge und Zustand.

Es ist zu berücksichtigen, dass sich der Schmierstoff nach einer Einlaufphase besser im Inneren des Führungswagens verteilt und so die Reibung reduziert. Ein weiterer Faktor ist die Betriebstemperatur, bei der die Führungen bewegt werden. Höhere Betriebstemperaturen reduzieren die Schmierstoffviskosität.

Ein weiterer Bestandteil ist die Gleitreibung der in Kontakt mit der Führungsschiene befindlichen stirnseitigen Dichtungen und Längsdichtungen. Diese reduziert sich jedoch nach der Einlaufphase.

Die Reibung kann auf ein Minimum reduziert werden, wenn Führungswagen mit reibungsarmen S0-Deckscheiben der Baugröße 15 bis 30 verwendet werden. Aufgrund der geringeren Dichtwirkung dieser Deckscheiben sollten diese Führungswagen jedoch nur in sauberen Umgebungen zum Einsatz kommen.

Schließlich sind die Montagegenauigkeit der Schienenstränge zueinander, die Ebenheit der mit den Führungen verbundenen Aufbauten sowie die Umgebungs konstruktion von Bedeutung.

Die Reibungskoeffizienten geschmierter Profilschienenführungen liegen im Bereich von $\mu = 0,003$ bis $0,005$. Niedrigere Werte sind für höhere Belastungen, höhere Werte für niedrigere Belastungen zu wählen. Zu diesen Werten sind die Reibwerte der vorgesehenen Dichtungen hinzuzurechnen.

Tabelle 3

Standarddichtung			Gefettet (Schmierfett Typ LGEP2) Standarddichtung + Seitendichtung + Innendichtung Bezeichnung LLTHS XX TX PX Laufreibungskraft Standard (N) Max.		
Testbedingung	Größe	Länge des Führungswagens	T0	T1	T2
Friction Force	15	Kurz	≤ 4,5	≤ 5,5	–
		Standardlänge	≤ 5,5	≤ 6,5	≤ 8,5
–	20	Kurz	≤ 9,5	≤ 10,5	–
		Standardlänge	≤ 10,5	≤ 11,5	≤ 14,0
		Lang	≤ 11,5	≤ 12,5	≤ 15,0
–	25	Kurz	≤ 12,5	≤ 13,5	–
		Standardlänge	≤ 13,5	≤ 14,5	≤ 17,0
		Lang	≤ 14,5	≤ 15,5	≤ 18,0
–	30	Kurz	≤ 14,5	≤ 15,5	–
		Standardlänge	≤ 16,0	≤ 17,5	≤ 22,5
		Lang	≤ 16,5	≤ 18,0	≤ 23,0
–	35	Kurz	≤ 17,5	≤ 19,0	–
		Standardlänge	≤ 19,0	≤ 20,5	≤ 26,5
		Lang	≤ 20,0	≤ 21,5	≤ 27,5
–	45	Standardlänge	≤ 22,0	≤ 23,5	≤ 30,5
		Lang	≤ 26,0	≤ 28,0	≤ 35,5

Tabelle 4

Dichtung mit geringer Reibung S0			Ungefettet		
Testbedingung			Dichtung mit geringer Reibung S0 + Seitendichtung + Innendichtung		
Bezeichnung	Größe	Länge des Führungswagens	Bezeichnung LLTHS XX TX PX		
-			Laufreibungskraft Standard (N) Max.		
			T0	T1	T2
Friction Force	15	Kurz	≤ 1,2	≤ 1,5	-
		Standardlänge	≤ 1,5	≤ 1,8	≤ 2,3
-	20	Kurz	≤ 1,7	≤ 2,0	-
		Standardlänge	≤ 2,0	≤ 2,3	≤ 3,1
		Lang	≤ 2,5	≤ 2,8	≤ 3,6
-	25	Kurz	≤ 2,0	≤ 2,4	-
		Standardlänge	≤ 2,4	≤ 2,8	≤ 3,8
		Lang	≤ 3,0	≤ 3,4	≤ 4,4
-	30	Kurz	≤ 2,5	≤ 3,0	-
		Standardlänge	≤ 3,0	≤ 3,5	≤ 4,8
		Lang	≤ 3,5	≤ 4,0	≤ 5,3

Tabelle 5

Zusätzliche Reibungskraft				
Testbedingung			Ohne Schmierung	
			Seitendichtung + Innendichtung	
Größe	Zusätzliche Reibungskraft auf Basis der Standarddichtung (N)		S6	S3
	S1	S7		
	S1-Bausatz auf einer Seite	S7-Bausatz auf einer Seite	S6 Bausatz auf einer Seite	S3 Bausatz auf einer Seite
15	0	1	1,02	4
20	0	1,25	1,02	4
25	0	1,5	2,04	4
30	0	1,75	3,06	4
35	0	2	4,08	4
45	0	2,25	-	4

Hinweis:

Berechnungsbeispiel: LLTH 15 U T0 Schlitten Standard Druck- und Zugkraftspezifikation ist kleiner oder gleich 5,5N, S7 Einzelplatte Reibungskraft wird 1N erhöht, so dass wenn die S7-Einzelplatte auf einer Seite installiert ist, ist die Druck- und Zugkraftspezifikation kleiner oder gleich 6,5N (5,5N + 1N); wenn die S7-Einzelplatte auf beiden Seiten installiert ist, ist die Druck- und Zugkraft kleiner oder gleich 7,5N (5,5N+1N*2)



2.1.7 Anwendungen in korrosiver Umgebung

Damit LLT-Profilschieneführungen auch in korrosiver Umgebung betriebssicher eingesetzt werden können, müssen Wagen und Schiene mit speziellen Beschichtungen geschützt werden. Diese Beschichtungen erhöhen die Korrosionsbeständigkeit deutlich und verbessern damit die Verschleißbeständigkeit unter kritischen Betriebsbedingungen.

Ewellix schützt seine Bauteile mit folgenden Beschichtungen:

LLTHR-Führungsschiene: TDC (Thin Dense Chrome)
 Beschichtung Beschichtung mit dreiwertigem Chrom
 LLTHC-Führungswagen:
 Nickelschicht

Die Schiene ist mit einer sehr dünnen TDC- und dreiwertigen Chromschicht versehen, die einen wirksamen Korrosionsschutz bietet, jedoch keinen Einfluss auf die Tragzahl des Systems nimmt. Technische Daten zu beiden Beschichtungsarten sind **Tabelle 6** zu entnehmen.

Mit diesem Sortiment sind zwei Kombination möglich. Die beschichtete Schiene kann sowohl mit vernickelten Führungswagen als auch mit Standardwagen kombiniert werden. Die Kombination beschichtete Führungsschiene mit Standardwagen kann dort zum Einsatz kommen, wo nur die Führungsschienen leichten korrosiven Medien ausgesetzt werden und die Wagen durch die Umgebungsstruktur abgeschirmt oder durch andere Maßnahmen hinreichend

geschützt sind (z.B. Maschinen auf dem Transportweg, Anlagen im Kontakt mit schwachen Reinigungslösungen).

In Kombination mit dem Standardwagen können die Tragzahlen aus dem Katalog für die Lebensdauerberechnung unverändert übernommen werden. Für diese Ausführungsvariante ist zu beachten, dass durch den Schichtdickenaufbau die Vorspannung leicht erhöht wird.

Bei Anwendungen mit vernickelten Führungswagen sind die Tragzahlwerte für dynamische Belastungen und Momente um 30% und für statische Belastungen und Momente um 20% reduziert. Standardmäßig werden die die Vorspannklassen T0 und T1 angeboten. Bei Systemen mit beschichteten Führungsschienen sind die Vorspannung und Reibungswerte leicht erhöht. Diese verringern sich nach einer kurzen Betriebszeit wieder teilweise.

Verfügbarkeit

- Schienengrößen: 15–45
- Komplette beschichtete Schienen: maximale Länge ca. 4 000 mm
- Abgelängte Führungsschiene: Standard -Schnittkanten sind nicht beschichtet
- Abgelängte Führungsschiene: möglich - Schnittkanten sind TDC-beschichtet

Tabelle 6

Technische Daten und Bestelldaten von beschichteten Komponenten			
Eigenschaften	Schiene		Wagen
Bezeichnung	LLTHR ... HD (Europe) LLTHR ... HA (USA/CAN)	LLTHR ... HT	LLTHC ... A HN LLTHC ... R HN LLTHC ... U HN
Beschichtung	TDC	Dreiwertiges Chrom	Nickel
Farbe	matt grau	glänzend silber	glänzend silber
Härte	900 HV – 1300 HV	700 HV - 800 HV	550 HV - 800 HV
Korrosionsschutz	72 h ¹⁾	24 h ²⁾	72 h ²⁾
RoHS konform	ja	ja	ja
Edelstahlkugeln			Material no. 1.4125 (X105CrMo17)

¹⁾ DIN EN ISO 9227

²⁾ ASTM B-117 (Equivalent zu DIN EN ISO 9227)

Tabelle 7

Verfügbare beschichtete Wagen								
Größe	Typ ¹⁾							
	A	R	U	SA	SU	LA	LR	LU
15	O	O	O	-	O	-	-	-
20	O	-	O	-	-	O	-	-
25	O	O	O	O	O	O	-	O
30	O	O	O	-	O	O	O	-
35	O	O	O	-	O	O	-	-
45	O	O	O	-	-	O	-	-

¹⁾ andere Typen auf Anfrage

HINWEIS: Bei der Verwendung von beschichteten LLT-Schienen können nach dem Einfahren glänzende Stellen auf den Laufbahnen auftreten.

Die Korrosionsschutzeigenschaften werden dadurch nicht beeinträchtigt. Beschichtete Schienen sind im unbearbeiteten unteren Schienenbereich und in den Befestigungsbohrungen nicht vollständig mit einer Schicht aus TDC und dreiwertigem Chrom bedeckt.

Bedingt durch das Beschichtungsverfahren kann die Farbe der Beschichtung an der Schienenunterseite in unterschiedlichen Schattierungen auftreten.

Alle Komponenten werden werksseitig korrosionsgeschützt ausgeliefert. Die vernickelten Führungswagen sind nicht geschmiert. Sie müssen vor der Inbetriebnahme kundenseitig be fettet und im Betrieb regelmäßig nachgefettet werden.

Informationen zur Schmierung finden Sie in **Abschnitt 4.4.2**.

HINWEIS: Führungswagen der Größe 15 und 20 in Kombination mit TDC-beschichteten Führungsschienen werden standardmäßig mit reibungsarmen S0-Dichtscheiben geliefert. Wahlweise sind sie auch mit einer zusätzlichen S7-Vorsatzdichtung erhältlich. In diesem Fall ist zu bedenken, dass sich die Führungswagenlänge leicht erhöht (↳ **Seite 65**).

HINWEIS: Die Verfügbarkeit von beschichteten Wagen in verschiedenen Größen und Typen ist in **Tabelle 7** dargestellt.

2.1.8 Zusammengesetzte Schienen

Wenn die gewünschte Führungslänge die Lieferlänge der LLT-Führungsschienen überschreitet, können speziell gepaarte und gestoßene Führungsschienen komplett als einbaufertige Sets bestehend aus zwei oder mehreren Schienen (pro Führungsseite) geliefert werden. In diesem Falle werden die Führungsschienen gekennzeichnet, um Verwechslungen während der Montage auszuschließen. Die maximal lieferbare Länge des Schienenstrangs beträgt 50 m. Bitte wenden Sie sich an Ewellix, wenn Ihre Anwendung einen längeren Schienenstrang erfordert. Die Führungssets sollten im Ersatzfall nur komplett ersetzt werden, um volle Funktionalität zu gewährleisten.

Zur Bezeichnung siehe Bestellschlüssel Schienen (↳ **Seite 104**).

Für die Verfügbarkeit von gestossenen Schienen siehe **tabelle 8**.

Parallele Verwendung von gestoßenen Schienen.

Wenn die Schienen parallel verwendet werden, empfehlen wir die Verbindungspunkte an den gleichen Stellen zu vermeiden (↳ **Abb. 3**).

Tabelle 8

Verfügbarkeit von Verbindungsschienen		P5	P3	P1
Schiene	Wagen			
Standardschienen	Standardwagen	0	0	-
Beschichtete Schienen	Standardwagen	0	0	-
Standardschienen	Beschichtete wagen	0	-	-
Beschichtete Schienen	Beschichtete wagen	0	-	-

Abb. 2

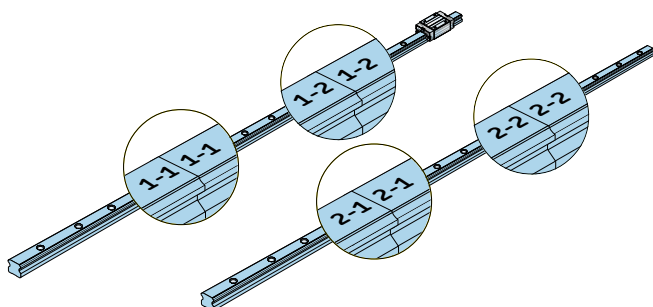
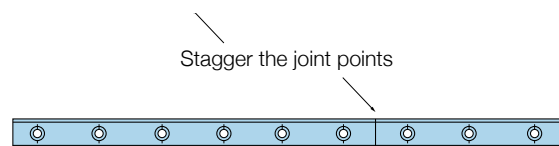


Abb. 3



2.2 Berechnung der Lagerbelastung

2.2.1 Berechnungsgrundlagen

Bei der Berechnung sind immer alle tatsächlich wirkenden Kräfte auf das einzelne Lager zu berücksichtigen. Daher wird in der folgenden Beschreibung zu den Berechnungsgrundlagen der Begriff Belastung verwendet.

Statische Tragsicherheit

Die statische Tragsicherheit wird ausgedrückt als Verhältnis von statischer Tragzahl zu der maximalen statischen Lagerbelastung einschließlich Vorspannung (→ Seite 27), die während der gesamten Einsatzzeit auf die Führung wirken kann. Die während des Betriebs auf das Führungssystem wirkenden Belastungen (→ Seite 31) sind ebenfalls zu berücksichtigen.

Die statische Tragsicherheit gibt den Grad der Sicherheit gegen permanente plastische Verformungen an Wälzkörper und Laufbahnen an und wird nach **Formel 2** berechnet.

$$(2) \quad s_0 = \frac{C_0}{P_0} = \frac{C_0}{f_d F_{res\ max}}$$

wobei gilt

- C_0 = statische Tragzahl [N]
- f_d = Beiwert für Belastungsverhältnisse
- $F_{res\ max}$ = maximale resultierende Belastung [N]
- P_0 = maximale statische Lagerbelastung [N]
- s_0 = statische Tragsicherheit

Es wurden auf Erfahrung beruhende Richtwerte für die statische Tragsicherheit in Abhängigkeit von Betriebsweise und äußeren Einflussfaktoren festgelegt, siehe (→ **Tabelle 8**).

Ist beispielsweise das Führungssystem externen Vibrationen von anderen Maschinen in der Umgebung ausgesetzt, sollten höhere Sicherheitsfaktoren angewendet werden. Bei der Auslegung ist außerdem auf die Lastübertragungswege zwischen Führung und Anschlusskonstruktion zu achten. Insbesondere die Schraubenverbindungen sind auf ausreichende Sicherheit zu prüfen, s.a. Kapitel **Montage und Wartung** (→ Seite 74).

Für Überkopf-Installationen von LLT-Profilschieneführungen sind erhöhte Tragsicherheiten zu berücksichtigen. In jedem Fall sind alle vorgesehenen Befestigungsbohrungen in Wagen und Schiene zu verwenden, um sicherzustellen, dass die auf die Linearführung einwirkenden Kräfte sicher aufgenommen und übertragen werden.

HINWEIS: Sollte die maximale resultierende Belastung $F_{res\ max}$ auf Grundlage der gemäß **Kapitel Kombinierte statische Lagerbelastung** (→ Seite 27) ermittelten äußeren Belastung $F_{comb\ stat}$ berechnet werden.

HINWEIS: Die allgemeinen technischen Regeln und Normen des jeweiligen Industriezweiges sind ebenfalls zu beachten.

Tabelle 9

Statische Tragsicherheitswerte für unterschiedliche Betriebsbedingungen	
Betriebsbedingungen	s_0
Normale Betriebsbedingungen	min. 2
Ruhiger, erschütterungsfreier Lauf	> 2–4
Mittlere Vibrationen oder Stoßbelastungen	3–5
Hohe Vibrationen oder Überkopfanwendungen	> 5
Überkopfanwendungen	Es sind die allgemeinen technischen Regeln und Normen des jeweiligen Industriezweiges zu beachten. Wenn die Anwendung ein ernsthaftes Verletzungsrisiko mit sich bringt, muss der Anwender geeignete Konstruktions- und Sicherheitsvorkehrungen treffen, die verhindern, dass sich der Wagen von der Schiene löst (zum Beispiel durch Verlust von Wälzkörpern oder Versagen der Schraubverbindung)

Nominelle Lebensdauer L_{10}

Die Lebensdauer von offensichtlich gleichen, unter völlig gleichen Betriebsbedingungen laufenden Wälzlagern ist selbst unter kontrollierten Laborbedingungen individuell unterschiedlich. Die Berechnung der erforderlichen Lagergröße bedingt deshalb eine genauere Festlegung des Begriffs „Lebensdauer“.

Wichtig: Alle Angaben zur Tragfähigkeit von Ewellix Wälzlagern beruhen auf einer Lebensdauer, die von 90 % einer hinreichend großen Menge offensichtlich gleicher Lager erreicht oder überschritten wird

Nominelle Lebensdauer bei konstanter Geschwindigkeit

Für konstante Geschwindigkeiten kann die nominelle Lebensdauer L_{10s} oder L_{10h} nach den **Formeln 3** und **5** berechnet werden:

$$(3) \quad L_{10s} = \left(\frac{C}{P}\right)^3 100$$

$$(4) \quad P = \frac{f_d}{f_i^3 \sqrt{f_s}} F_{res}$$

$$(5) \quad L_{10h} = \frac{5 \times 10^7}{l_s n 60} \left(\frac{C}{P}\right)^3$$

wobei gilt

- C = dynamische Tragzahl [N]
- f_d = Beiwert für Lastverhältnisse
- f_i = Beiwert für die Anzahl der Führungswagen pro Schiene
- F_{res} = resultierende Belastung [N]
- f_s = Faktor für lange Hübe
- L_{10h} = nominelle Lebensdauer [h]
- L_{10s} = nominelle Lebensdauer [km]
- n = Hubfrequenz [Doppelhübe/min]
- P = dynamische Belastung [N]
- l_s = einfache Hublänge [mm]

Erzeugen der Vorspannung

Abhängig von der kombinierten Lagerbelastung und Vorspannungsklasse, muss die resultierende Belastung nach der folgenden Methode berechnet werden, um die Auswirkungen auf die Lebensdauer der LLT-Profileschiene beurteilen zu können.

Lastfall 1

$$F_{comb} \leq 2,8 F_{Pr} \quad (F_{Pr} \rightarrow \text{Tabelle 9})$$

$$(6) \quad F_{res} = \left(\frac{F_{comb}}{2,8 F_{Pr}} + 1\right)^{1,5} F_{Pr}$$

Lastfall 2

$$F_{comb} > 2,8 F_{Pr} \quad (F_{Pr} \rightarrow \text{Tabelle 9})$$

$$(7) \quad F_{res} = F_{comb}$$

wobei gilt

- F_{comb} = kombinierte, statische oder dynamische Lagerbelastung [N]
- F_{Pr} = Vorspannkraft [N]
- F_{res} = resultierende Belastung [N]

Tabelle 10

Festlegung der Vorspannwerte nach Vorspannkategorie

Vorspannkategorie Vorspannkraft F_{Pr}

T0	Ohne bis leichte Vorspannung
	Für besonders leichtgängige Profilschieneführungssysteme, die geringe Reibung erfordern. Diese Vorspannkategorie ist nur in den Genauigkeitsklassen P5 und P3 erhältlich.
T1	$F_{Pr} = 2\% \text{ von } C$
	Für genaue Führungssysteme mit geringer bis mittlerer äußerer Belastung und hohen Anforderungen an die Gesamtsteifigkeit.
T2	$F_{Pr} = 8\% \text{ von } C$
	Für präzise Führungssysteme mit hoher äußerer Belastung und hohen Anforderungen an die Gesamtsteifigkeit, auch für Einschiene-Systeme empfohlen. Zusätzliche gewöhnliche Momentbelastungen werden ohne wesentliche elastische Verformung aufgenommen.



2.2.2 Unveränderliche mittlere Belastung

Allgemeine Berechnungsformeln

Äquivalente mittlere dynamische Belastung

Die Formeln zur Berechnung der Lebensdauer gehen von der Annahme aus, dass die Belastung und die Geschwindigkeit konstant sind. In Wirklichkeit ändern sich die äußeren Lasten, Positionen und Geschwindigkeiten in in den meisten Fällen und der Arbeitsablauf muss in Belastungsphasen mit konstanten oder annähernd konstanten Bedingungen entlang der einzelnen Hübe unterteilt werden (**Diagramm 3**). Alle einzelnen Lasten werden in Abhängigkeit von ihrer Hublänge zur äquivalenten dynamischen Belastung P_m in Abhängigkeit von ihrer individuellen Hublänge zusammengefasst (**Formeln 8 und 9**).

$$(8) \quad P_m = \sqrt[3]{\frac{\sum_{j=1}^V |P_j|^3 s_i}{s_{tot}}}$$

$$(9) \quad s_{tot} = s_1 + s_2 + \dots + s_n$$

wobei gilt

- P_m = mittlere äquivalente dynamische Belastung [N]
- P = äquivalente dynamische Belastung [N]
- j = Zähler für Lastphasen
- V = Anzahl der Belastungsphasen
- s_i = einzelne Hublänge [mm]
- s_{tot} = gesamte Hublänge [mm]

Maximale resultierende Belastung

Der Maximalwert von F_{res} wird für die Berechnung des statischen Sicherheitsfaktors s benötigt. Dazu müssen alle Belastungen für die für die einzelnen Hublängen berechnet werden. Mit diesen Werten kann die maximale resultierende Belastung $F_{res\ max}$ berechnet und in die Gleichung für s_0 (**Formel 2**) eingesetzt werden.

$$(10) \quad F_{res\ max} = \max_{j=1}^V |F_{res,j}|$$

wobei gilt

- $F_{res\ max}$ = maximale resultierende Belastung [N]
- $F_{res,j}$ = resultierende Last für Lastphase [N]
- j = Zähler für Lastphase
- V = Anzahl der Belastungsphasen

Kombinierte Lagerbelastungen

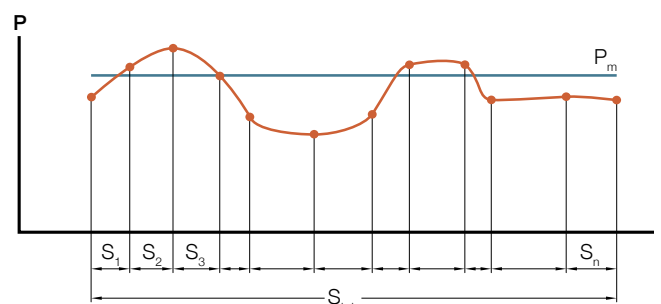
Das folgende Kapitel beschreibt die Methode zur Berechnung der kombinierten Lagerbelastung mit möglichen Kombinationen von Kräften und Momenten. Alle Lastkomponenten müssen betragskonstant sein, damit sie als eine Lastphase berechnet werden können.

Ändert sich einer der Lastanteile beträchtlich in der Größe über die Länge des Hubes, muss eine separate Lastphase nach der gleichen Methode berechnet werden.

HINWEIS: Für die folgenden vier Berechnungen muss eine Last, die die unter einem beliebigen Winkel auf den Schlitten wirkt, in die Anteile F_y und F_z zerlegt werden. Diese Anteile werden dann in die jeweilige Formel eingesetzt.

Diagramm 3

Veränderliche auf einen Führungswagen wirkende Belastung



Kombinierte statische Lagerbelastung

Für statische vertikale und horizontale Lasten kann die kombinierte statische Traglast $F_{comb,stat}$ nach **Formel 11** berechnet werden (↳ **Abb. 4**).

Formel 11 gilt für ein System mit zwei Schienen und vier Laufwagen (es können keine Drehmomentbelastungen auftreten).

$$(11) \quad F_{comb,stat} = |F_y| + |F_z|$$

wobei gilt

- $F_{comb,stat}$ = kombinierte statische Lagerbelastung [N]
- F_y, F_z = äußere Lagerbelastung in Y- und Z-Richtung [N]
- Für kombinierte statische Lagerlasten - sowohl vertikal als auch horizontal - in Kombination mit statischen Momenten, kann die kombinierte statische Lagerbelastung $F_{comb,stat}$ mit Hilfe der **Formel 12** berechnet werden (↳ **Abb. 5**).

$$(12) \quad F_{comb,stat} = |F_y| + |F_z| + C_0 \left(\left| \frac{M_x}{M_{xC_0}} \right| + \left| \frac{M_y}{M_{yC_0}} \right| + \left| \frac{M_z}{M_{zC_0}} \right| \right)$$

wobei gilt

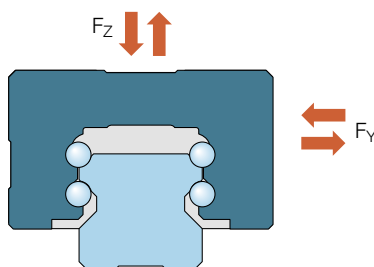
- C_0 = static load rating [N]
- $F_{comb,stat}$ = kombinierte statische Lagerbelastung [N]
- F_y, F_z = äußere Lagerbelastung in Y- und Z-Richtung [N]
- M_x, M_y, M_z = Lagermomentbelastungen an den jeweiligen Koordinaten [Nm]
- $M_{xC_0}, M_{yC_0}, M_{zC_0}$ = statisches zulässiges Moment [Nm]

Formel 12 ist für folgende Systeme anzuwenden::

- eine Schiene mit einem Führungswagen (es können alle Momentbelastungen auftreten)
- zwei Schienen mit einem Führungswagen pro Schiene (M_x nicht möglich)
- eine Schiene mit zwei Führungswagen (M_y, M_z nicht möglich)

HINWEIS: Zur Berechnung der statischen Tragsicherheit s_0 ist der Maximalwert von F erforderlich. Dazu sind alle Belastungen für die einzelnen Hublängen zu ermitteln. Daraus kann dann die maximale resultierende Belastung $F_{res,max}$ berechnet und in die Gleichung zur Ermittlung von s_0 eingesetzt werden (**Formel 2**).

Abb. 4



Kombinierte dynamische Lagerbelastung

Für vertikale und horizontale Lasten (↳ **Abb. 4**) wird die kombinierte dynamische Lagerbelastung $F_{comb,dyn}$ mit Hilfe der **Formel 13** berechnet.

Formel 13 gilt für ein System mit zwei Schienen und vier Laufwagen.

$$(13) \quad F_{comb,dyn} = |F_y| + |F_z|$$

wobei gilt

- $F_{comb,dyn}$ = kombinierte dynamische Lagerbelastung [N]
- F_y, F_z = äußere Lagerbelastung in y- und z-Richtung [N]

ANMERKUNG: Die Konstruktion der Profilschienenführung erlaubt diese vereinfachte Berechnung. Liegen für F_y und F_z unterschiedliche Laststufen vor, dann müssen F_y und F_z in **Formel 8** einzeln berücksichtigt werden.

Bei kombinierten dynamischen Lagerbelastungen und dynamischen Momenten, kann die kombinierte dynamische Lagerbelastung $F_{comb,dyn}$ nach **Formel 14** berechnet werden (↳ **Abb. 5**).

$$(14) \quad F_{comb,dyn} = |F_y| + |F_z| + C \left(\left| \frac{M_x}{M_{xC}} \right| + \left| \frac{M_y}{M_{yC}} \right| + \left| \frac{M_z}{M_{zC}} \right| \right)$$

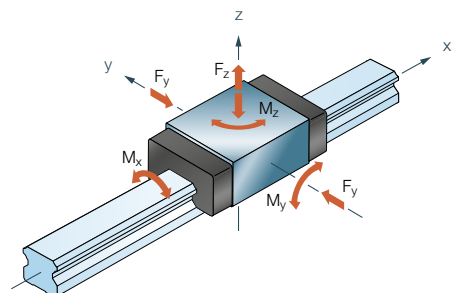
wobei gilt

- C = dynamische Tragzahl [N]
- $F_{comb,dyn}$ = kombinierte dynamische Lagerbelastung [N]
- F_y, F_z = äußere Lagerbelastung in y- und z-Richtung [N]
- M_x, M_y, M_z = Lagermomentbelastungen an den jeweiligen Koordinaten [Nm]
- M_{xC}, M_{yC}, M_{zC} = zulässige dynamische Momentbelastungen [Nm]

Die **Formel 14** kann für die folgenden Systeme verwendet werden:

- Eine Schiene mit einem Wagen (alle Arten von Momentbelastungen können auftreten)
- Zwei Schienen mit je einem Wagen (M_x kann nicht auftreten)
- Eine Schiene mit zwei Wagen (M_y, M_z können nicht auftreten)

Abb. 5

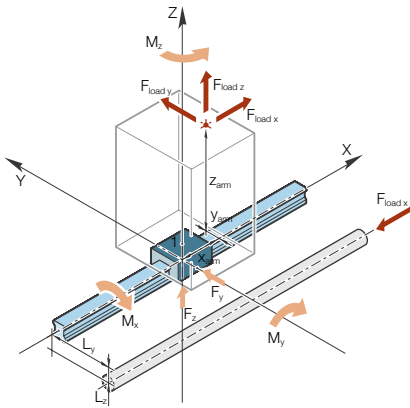


Berechnungsbeispiele für typische Profilschieneführungssysteme

Die Berechnungsformeln zur Ermittlung der Belastungen von Laufwagen sind in den folgenden Tabellen dargestellt.

Abb.6

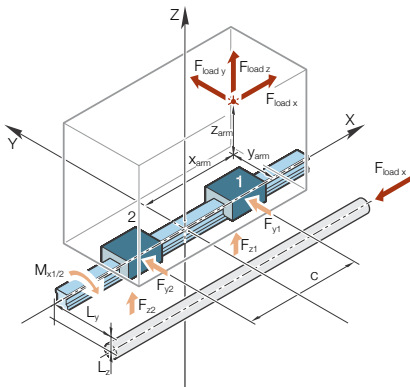
Belastung auf einem System mit 1 Führungsschiene und 1 Wagen



Führungs-wagen	Formel
1	Belastung: Kraft in Z Richtung $F_z = \sum_{j=1}^k F_{load\ z, j}$
1	Belastung: Kraft in Y Richtung $F_y = \sum_{j=1}^k F_{load\ y, j}$
1	Belastung: Moment in X Richtung $M_x = \sum_{j=1}^k (F_{load\ y, j} \cdot z_{arm, j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z, j} \cdot y_{arm, j})$
1	Belastung: Moment in Y Richtung $M_y = \sum_{j=1}^k (F_{load\ x, j} \cdot (z_{arm, j} - L_z)) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z, j} \cdot x_{arm, j})$
1	Belastung: Moment in Z Richtung $M_z = -\sum_{j=1}^k (F_{load\ x, j} \cdot (y_{arm, j} - L_y)) + \sum_{j=1}^k (F_{load\ y, j} \cdot x_{arm, j})$

Abb.7

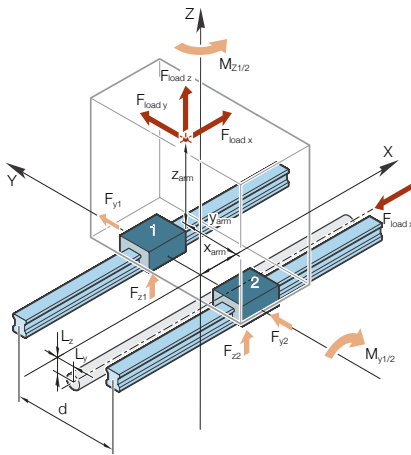
Lasten auf einem System mit 1 Führungsschiene und 2 Wagen



Führungs-wagen	Formel
1	Belastung: Kraft in Z Richtung $F_{z1} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ z, j}}{2} - \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ x, j} \cdot (z_{arm, j} - L_z)) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z, j} \cdot x_{arm, j})}{c}$
2	Belastung: Kraft in Z Richtung $F_{z2} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ z, j}}{2} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ x, j} \cdot (z_{arm, j} - L_z)) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z, j} \cdot x_{arm, j})}{c}$
1	Belastung: Kraft in Y Richtung $F_{y1} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ y, j}}{2} - \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ x, j} \cdot (y_{arm, j} - L_y)) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z, j} \cdot x_{arm, j})}{c}$
2	Belastung: Kraft in Y Richtung $F_{y2} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ y, j}}{2} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ x, j} \cdot (y_{arm, j} - L_y)) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z, j} \cdot x_{arm, j})}{c}$
1/2	Belastung: Moment in X Richtung $M_{x1} = M_{x2} = \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ y, j} \cdot z_{arm, j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z, j} \cdot y_{arm, j})}{2}$

Abb.6

Lasten auf einem System mit 2 Führungsschienen und 2 Wagen



Führungs- wagen **Formel**

1 Belastung: Kraft in Z Richtung

$$F_{z1} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ z,j}}{2} - \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ y,j} \cdot z_{arm,j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot y_{arm,j})}{d}$$

2 Belastung: Kraft in Z Richtung

$$F_{z2} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ z,j}}{2} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ y,j} \cdot z_{arm,j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot y_{arm,j})}{d}$$

1/2 Belastung: Kraft in Y Richtung

$$F_{y1} = F_{y2} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ y,j}}{2}$$

1/2 Belastung: Moment in Y Richtung

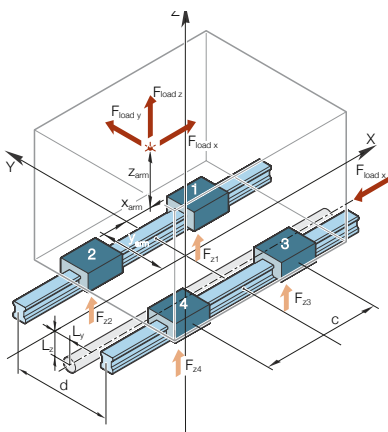
$$M_{y1} = M_{y2} = \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ x,j} \cdot (z_{arm,j} - L_2)) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot x_{arm,j})}{2}$$

1/2 Belastung: Moment in Z Richtung

$$M_{z1} = M_{z2} = \frac{-\sum_{j=1}^k (F_{load\ x,j} \cdot (y_{arm,j} - L_1)) + \sum_{j=1}^k (F_{load\ y,j} \cdot y_{arm,j})}{2}$$

Abb.7

Lasten auf einem System mit 2 Führungsschienen und 4 Wagen



Führungs- wagen **Formel**

1 Belastung: Kraft in Z Richtung

$$F_{z1} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ z,j}}{4} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ x,j} \cdot y_{arm,j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ y,j} \cdot z_{arm,j})}{2 \cdot d} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot x_{arm,j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ x,j} \cdot (z_{arm,j} - L_2))}{2 \cdot c}$$

2 Belastung: Kraft in Z Richtung

$$F_{z2} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ z,j}}{4} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot y_{arm,j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ y,j} \cdot z_{arm,j})}{2 \cdot d} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ x,j} \cdot (z_{arm,j} - L_2)) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot x_{arm,j})}{2 \cdot c}$$

3 Belastung: Kraft in Z Richtung

$$F_{z3} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ z,j}}{4} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ y,j} \cdot z_{arm,j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot y_{arm,j})}{2 \cdot d} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot x_{arm,j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ x,j} \cdot (z_{arm,j} - L_2))}{2 \cdot c}$$

4 Belastung: Kraft in Z Richtung

$$F_{z4} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ z,j}}{4} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ y,j} \cdot z_{arm,j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot y_{arm,j})}{2 \cdot d} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ x,j} \cdot (z_{arm,j} - L_2)) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot x_{arm,j})}{2 \cdot c}$$

2.2.3 Einflussfaktoren

Erlebenswahrscheinlichkeit

Der Beiwert c_1 wird zur Ermittlung von Lebensdauern verwendet, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% erreicht oder überschritten werden sollen. Die entsprechenden Werte können der **Tabelle 10** entnommen werden.

Betriebsbedingungen

Die Wirksamkeit der Schmierung hängt wesentlich von dem Grad der Oberflächentrennung an den Kontaktstellen zwischen Wälzkörpern und Laufbahnen ab. Zur Ausbildung eines ausreichend tragenden Schmierfilms ist eine bestimmte Mindestviskosität bei Betriebstemperatur unter Berücksichtigung der Bewegungsverhältnisse erforderlich. Normale Sauberkeit der Führung sowie wirksame Abdichtung vorausgesetzt, hängt der Beiwert c_2 nur vom Viskositätsverhältnis κ ab. Mit κ wird das Verhältnis der tatsächlichen kinematischen Viskosität zu der erforderliche Viskosität bezeichnet (→ **Formel 15**).

$$(15) \quad \kappa = \frac{v}{v_1}$$

wobei gilt

- κ = Viskositätsverhältnis
- v = tatsächliche kinematische Viskosität [mm²/s]
- v_1 = erforderliche Mindestviskosität [mm²/s]

Die erforderliche Mindestviskosität v_1 für LLT-Profilschienenführungen hängt von der mittleren Verfahrgeschwindigkeit ab (→ **Diagramm 3**).

Der Wert v_1 wird nach Formel 16 in Relation zur tatsächlichen Viskosität v gesetzt, um v zu erhalten. Damit kann nun c_2 dem **Diagramm 4** entnommen werden. Ist das Viskositätsverhältnis κ kleiner als 1, sollte ein Schmierstoff mit EP-Zusätzen verwendet werden. In diesem Fall kann der höhere c_2 -Wert für die Berechnung verwendet werden.

Tabelle 11

Beiwert c_1 der Erlebenswahrscheinlichkeit		
Wahrscheinlichkeit %	L_{ns}	c_1
90	L_{10s}	1
95	L_{5s}	0,62
96	L_{4s}	0,53
97	L_{3s}	0,44
98	L_{2s}	0,33
99	L_{1s}	0,21

Diagramm 3

Ermittlung der erforderlichen Mindestviskosität v_1

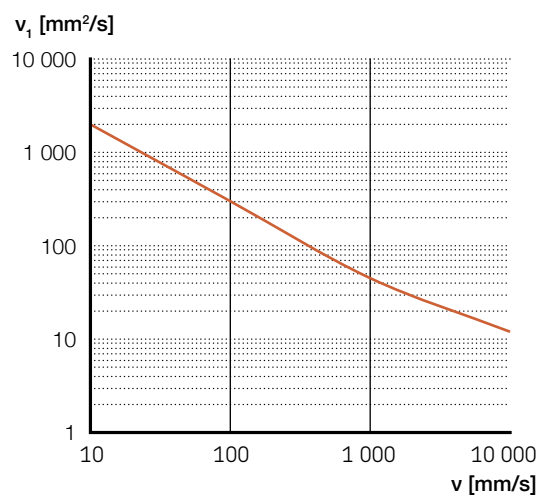
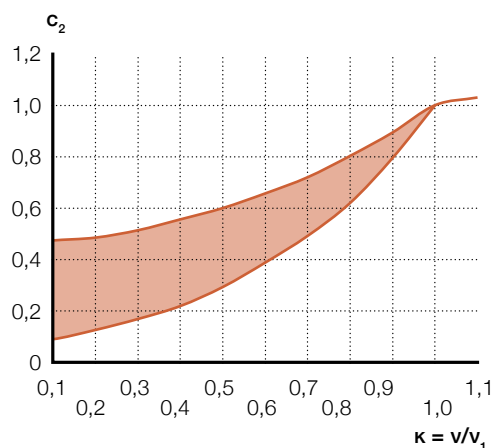


Diagramm 4

Ermittlung des Beiwertes c_2 für die Betriebsbedingungen



2.2.4 Belastungsverhältnisse

Die Belastung, die auf eine LLT-Profileschiene wirkt, setzt sich zusammen aus der äußeren Kraft und den inneren Kräften, die bei Beschleunigungen, Stößen oder Vibrationen entstehen. Diese zusätzlichen dynamischen Kraftanteile sind sehr schwer zu quantifizieren. Um diesen Einfluss angenähert zu erfassen, ist die Belastung mit dem Beiwert f_d zu multiplizieren. In Abhängigkeit der mittleren Fahrergeschwindigkeit sind folgende Werte für f_d laut **Tabelle 11** zu verwenden.

Anzahl der Führungswagen pro Schiene

Bei den meisten Konstruktionen mit Profilschiene Führungen werden zwei (oder mehrere) Führungswagen auf derselben Führungsschiene montiert. Die interne Lastverteilung auf die verschiedenen Laufwagen wird stark beeinflusst von der Einbaugenauigkeit, der Fertigungsgüte der Umgebungsbauteile sowie insbesondere dem Abstand der Laufwagen zueinander. Der Beiwert f_i berücksichtigt diese Einflüsse auf die Belastung eines Führungswagens in Abhängigkeit der Anzahl der Führungswagen pro Führungsschiene (→ **Tabelle 12** und **Abb. 10**).

Einfluss der Hublänge

Hübe, die kürzer als die Metallteillänge des Führungswagens (Maß L_2) sind, beeinträchtigen die erzielbare Lebensdauer eines Führungssystems. Wenn der Hub länger ist als die Länge des Schlittens Metallkörperlänge, ist der Faktor $f_s = 1$. Aneinandergereihte Last Phasen mit gleicher Bewegungsrichtung ergeben einen Teilhub Länge (S_s) nach **Formel 16** zur Bestimmung von f_s . Ausgehend von dem Verhältnis der Teilhublängen (S_j) zum Metallkörper des Läufers L_2 wird der Faktor f_s nach **Tabelle 13** ermittelt.

$$(16) \quad S_s = \sum_{j=A}^B S_j$$

wobei gilt

- S_s = Teilhublänge [mm]
- S_j = Einzelhublänge [mm]
- j = Zähler für Lastphasen
- A = Startpunkt der Bewegung in eine Richtung
- B = nächster Umkehrpunkt

Tabelle 12

Beiwert f_d für die Belastungsverhältnisse

Belastungsverhältnisse	f_d von	bis
Ruhiger Lauf, keine oder geringe Stoßbelastungen Geschwindigkeit ≤ 2 m/s	1,0	1,5
Hohe Stoßbelastungen Geschwindigkeit > 2 m/s	1,5	3,0

Tabelle 13

Beiwert f_i für die Anzahl der Führungswagen pro Schiene

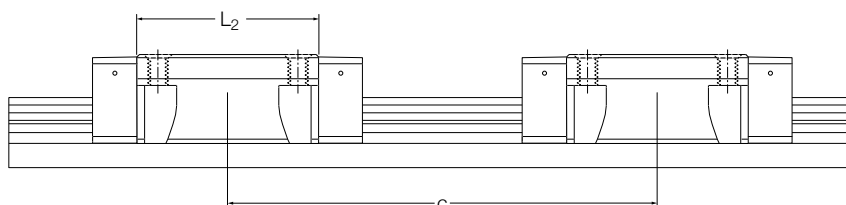
Anzahl Führungswagen	Wenn $c \geq 1,5 \cdot L_2$ f_i	Wenn $c < 1,5 \cdot L_2$ f_i
1	1	1
2	1	0,81
3	1	0,72

Tabelle 14

Beiwert f_s als Funktion des Verhältnisses S_s/L_2

S_s/L_2	f_s
1,0	1,0
0,9	0,91
0,8	0,82
0,7	0,73
0,6	0,63
0,5	0,54
0,4	0,44
0,3	0,34
0,2	0,23

Abb. 10



2.2.5 Modifizierte nominelle Lebensdauer

Ist die Belastungssituation bekannt und sind die Beiwerte ermittelt, kann die modifizierte nominelle Lebensdauer nach **Formel 17** berechnet werden:

$$(17) \quad L_{ns} = 100 c_1 c_2 f_s \left(\frac{f_i C}{f_d F_{res}} \right)^3$$

Bei wechselnden Kräften, wie sie im **Abschnitt 2.2.1 Berechnungsgrundlagen** beschrieben ist (→ **Seite 24**), wird die **Formel 17** erweitert, um die Auswirkungen der Betriebsbedingungen und Belastungen pro Phase zu berücksichtigen. Dies wird in **Formel 18** beschrieben:

$$(18) \quad L_{ns} = 100 c_1 c_2 \frac{(f_i C)^3 s_{tot}}{\sum_{j=1}^V \left(\left| \frac{f_{d,j} F_{res,j}}{\sqrt[3]{f_{s,j}}} \right|^3 s_j \right)}$$

wobei gilt

- C = dynamische Tragzahl [N]
- c₁ = Beiwert der Erlebenswahrscheinlichkeit
- c₂ = Beiwert für die Betriebsbedingungen
- f_d = Beiwert für die Belastungsverhältnisse
- f_{dj} = Beiwert für die Belastungsverhältnisse im Lastintervall j
- f_i = Beiwert für die Anzahl der Führungswagen pro Schiene
- F_{res} = resultierende Belastung [N]
- F_{res,j} = resultierende Last für Lastphase j [N]
- f_s = Beiwert für die Hublänge
- f_{sj} = Faktor für die Hublänge für Lastphase j
- j = Zähler für Lastphasen
- L_{ns} = modifizierte nominelle Lebensdauer [km]
- s_i = individuelle Hublänge [mm]
- s_{tot} = gesamte Hublänge [mm]
- V = Anzahl der Lastphasen

2.2.6 Berechnungstools für Linearführungen

Ewellix Berechnungsprogramme

Die Angaben zu allen relevanten Belastungssituationen und die die Angabe der allgemeinen Konstruktionsbedingungen sind entscheidend für die Lebensdauer und statische Sicherheit einer LLT Profilschienenführung im konkreten Anwendungsfall. Letztlich bestimmen diese Informationen die Größe und den Wagentyp der LLT-Profilschienenführung. Dieser Konstruktionsprozess kann bei komplexen Anwendungen recht umfangreich sein.

Daher bietet Ewellix das Berechnungsprogramm "Linear guide select" an, das unter www.ewellix.com verfügbar ist. Dieses Berechnungsprogramm unterstützt den Anwender und ist äußerst effektiv bei der Auslegung von LLT-Profilschienenführungssystemen.

Folgende Informationen müssen vor dem Start einer Berechnung vorhanden sein:

- Anzahl der Lastfälle
- bewegte Massen sowie Betriebslasten einschließlich Koordinaten
- Verfahrateile der Betriebslasten
- vom Antriebssystem aufgenommene Reaktionskräfte (in Fahrtrichtung)
- Auswahl der auf die Führung wirkenden Vorspannung
- Anordnung (Anzahl der Schienen und Wagen)
- Geometrie der Linearachse (Abstand der Schienen zueinander und der Wagen zueinander)

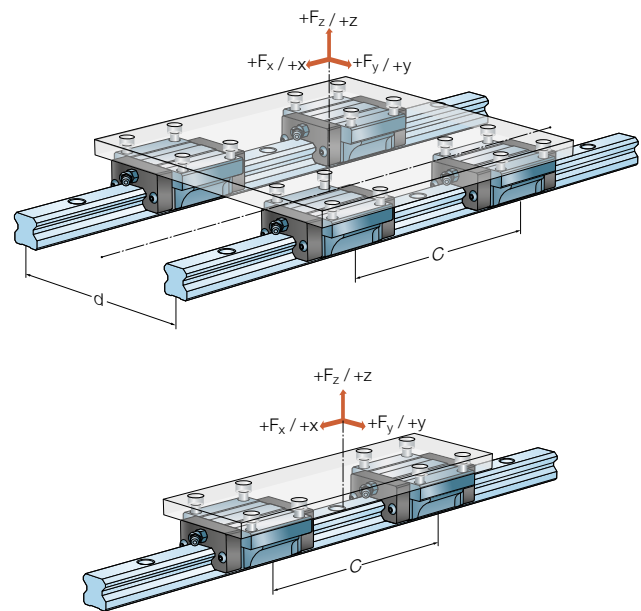
HINWEIS: Wenn der Benutzer das Koordinatensystem der Anwendung frei wählen kann, empfiehlt Ewellix die Verwendung des Koordinatensystems des Programms zu verwenden. Dies erleichtert die Analyse aller Betriebslasten und der daraus resultierenden Reaktionskräfte in die Wagen und vermeidet Transformationsfehler.

Darstellung der Ergebnisse

Nach Abschluss der Berechnungsroutine erhält der Benutzer die folgenden Daten in einer übersichtlichen Form:

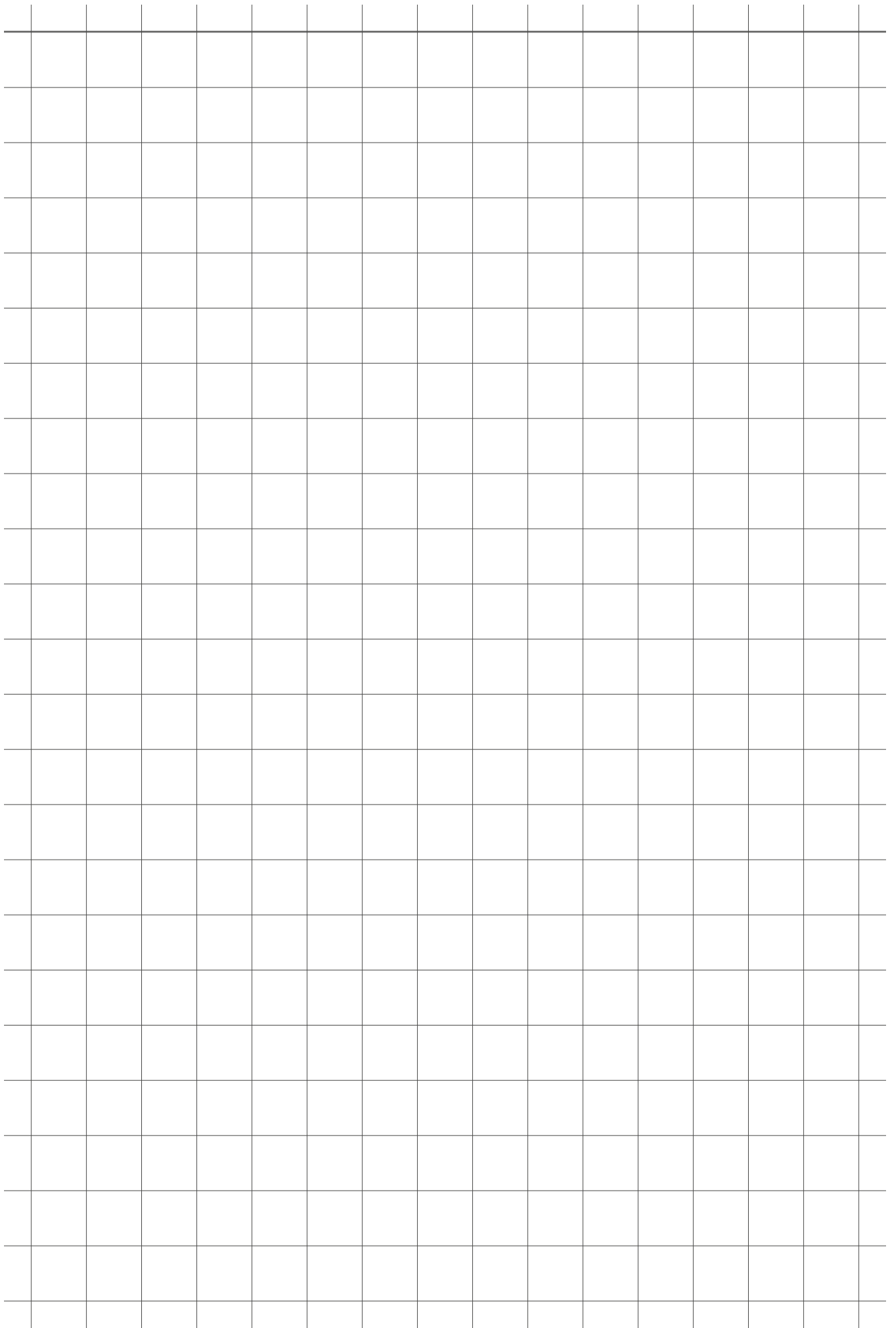
- alle Eingabedaten
- Belastungswerte pro Führungswagen in y- und z- Richtung und externe Belastungen für alle denkbaren Lastfälle
- Berechnung der dynamisch äquivalenten Belastung pro Führungswagen
- nominelle Lebensdauer der Führungswagen
- statische Tragsicherheit der Führungswagen

Je nach zu erwartender Lebensdauer bzw. statischer Tragsicherheit können verschiedene Führungswagengrößen für den Ausdruck ausgewählt werden.



2.2.6 Legende

Legende	
C	dynamische Tragfähigkeit; auch dynamische Tragzahl [N]
C_0	statische Tragfähigkeit; auch statische Tragzahl [N]
c_1	Beiwert der Erlebenswahrscheinlichkeit
c_2	Beiwert für die Betriebsbedingungen
f	Beiwert für die Belastungsverhältnisse
$f_{d1}, f_{d2} \dots f_{dn}$	Beiwert für die Belastungsverhältnisse während der Teilhübe $s_1, s_2 \dots s_n$
f_i	Beiwert für die Anzahl der Führungswagen pro Schiene
f_s	Beiwert für die Hublänge
F	äußere Belastung [N]
F_y, F_z	äußere Belastungen in Y- und Z-Richtung [N]
F_{Pr}	Vorspannkraft [N]
F_{res}	resultierende Belastung [N]
$F_{res1}, F_{res2} \dots F_{resn}$	resultierende Belastung während der Teilhübe $s_1, s_2 \dots s_n$ [N]
F_{resmax}	maximale resultierende Belastung [N]
F_m	unveränderliche mittlere Belastung [N]
K	Viskositätsverhältnis
L_{10h}	nominelle Lebensdauer [h]
L_{10s}	nominelle Lebensdauer [km]
L_{ns}	modifizierte nominelle Lebensdauer [km]
M_x, M_y, M_z	Momentbelastung um die entsprechenden Koordinaten [Nm]
M_{xC}, M_{yC}, M_{zC}	dynamisches zulässiges Moment [Nm]
$M_{xC0}, M_{yC0}, M_{zC0}$	statisches zulässiges Moment [Nm]
n	Hubfrequenz [Doppelhübe/min]
v	tatsächliche kinematische Viskosität [mm ² /s]
v_1	erforderliche Mindestviskosität [mm ² /s]
P	dynamische Belastung [N]
P_0	maximale statische Belastung [N]
l_s	einfache Hublänge (mm)
s_0	statische Tragsicherheit
s_j	individuelle Hublänge pro Phase [mm]
S_s	Teilhüblänge [mm]
s_{tot}	gesamte Hublänge [mm]
$t_1, t_2 \dots t_n$	Zeitanteile für $v_1, v_2 \dots v_n$ [%]
$v_1, v_2 \dots v_n$	Verfahrgeschwindigkeit [m/min]
v_m	mittlere Verfahrgeschwindigkeit [m/min]
V	Anzahl der Lastphasen
c	Mittenabstand der Wagen (mm)
d	Mittenabstand der Schienen (mm)



3

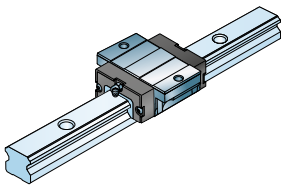
Produktdaten



3.1 Führungswagen

LLTHC ... SA

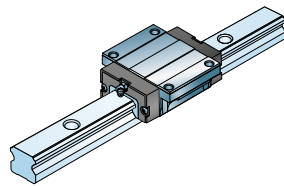
Flanschwagen, kurz, Standardhöhe



Größe ¹⁾	Tragzahlen	
	C	C ₀
–	N	
15	5 800	9 000
20	9 240	14 400
25	13 500	19 600
30	19 200	26 600
35	25 500	34 800
45	–	–

LLTHC ... A

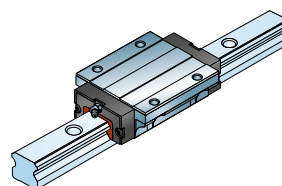
Flanschwagen, Standardlänge, Standardhöhe



Größe ¹⁾	Tragzahlen	
	C	C ₀
–	N	
15	8 400	15 400
20	12 400	24 550
25	18 800	30 700
30	26 100	41 900
35	34 700	54 650
45	59 200	91 100

LLTHC ... LA

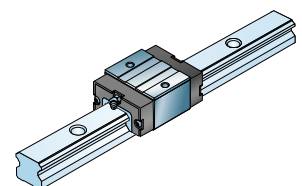
Flanschwagen, hoch, Standardhöhe



Größe ¹⁾	Tragzahlen	
	C	C ₀
–	N	
15	–	–
20	15 200	32 700
25	24 400	44 600
30	33 900	60 800
35	45 000	79 400
45	72 400	121 400

LLTHC ... SU

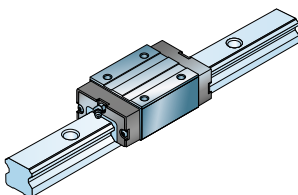
Kompaktwagen, kurz, Standardhöhe



Größe ¹⁾	Tragzahlen	
	C	C ₀
–	N	
15	5 800	9 000
20	9 240	14 400
25	13 500	19 600
30	19 200	26 600
35	25 500	34 800
45	–	–

LLTHC ... U

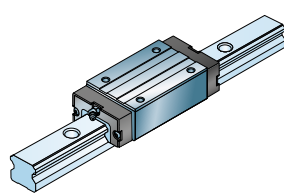
Kompaktwagen, Standardlänge, Standardhöhe



Größe ¹⁾	Tragzahlen	
	C	C ₀
–	N	
15	8 400	15 400
20	12 400	24 550
25	18 800	30 700
30	26 100	41 900
35	34 700	54 650
45	59 200	91 100

LLTHC ... LU

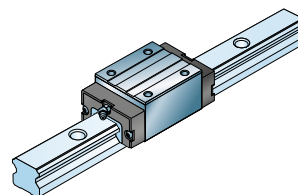
Kompaktwagen, lang, Standardhöhe



Größe ¹⁾	Tragzahlen	
	C	C ₀
–	N	
15	–	–
20 ²⁾	15 200	32 700
25	24 000	44 600
30	33 900	60 800
35	45 000	79 400
45	72 400	121 400

LLTHC ... R

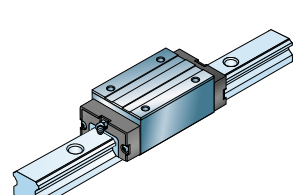
Kompaktwagen, Standardlänge, hoch



Größe ¹⁾	Tragzahlen	
	C	C ₀
–	N	
15	8 400	15 400
20	–	–
25	18 800	30 700
30	26 100	41 900
35	34 700	54 650
45	59 200	91 100

LLTHC ... LR

Kompaktwagen, lang, hoch



Größe ¹⁾	Tragzahlen	
	C	C ₀
–	N	
15	–	–
20 ²⁾	15 200	32 700
25	24 400	44 600
30	33 900	60 800
35	45 000	79 400
45	72 400	121 400

¹⁾ Das Aussehen der Vorsatzdichtung kann je nach Größe leicht abweichen.

²⁾ LLTHC 20 LU und LLTHC 20 LR sind identisch.

3.1.1 Führungswagen LLTHC ... SA

Flanschwagen, kurz, Standardhöhe.

Führungswagen der Größe 15 bis 30 sind auch mit reibungsarmer Deckscheibe erhältlich. Die Abmessungen sind mit der Standardausführung identisch. Bezeichnungen siehe **Bestellschlüssel Führungswagen** (↳ Seite 103).



Technische Daten

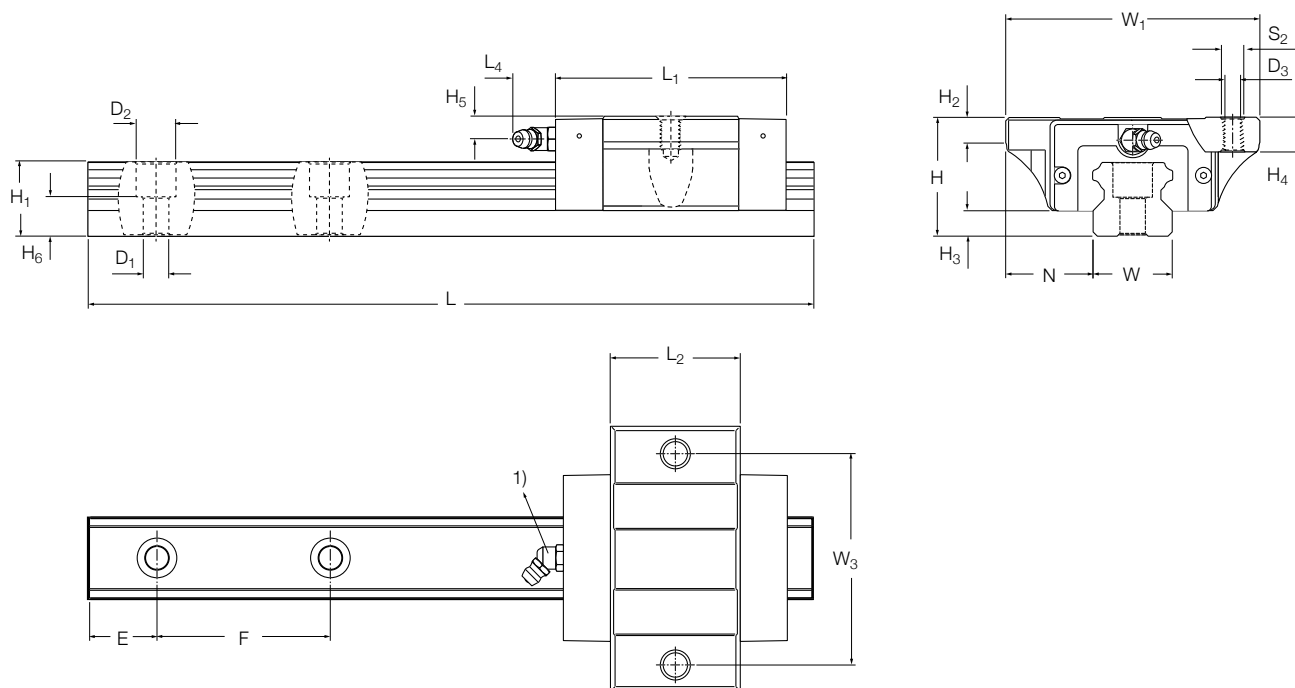
Größe	Genauigkeitsklasse	Bezeichnung ¹⁾ Vorspannklasse T0	T1
-	-	-	-
15	P5	LLTHC 15 SA T0 P5	LLTHC 15 SA T1 P5
	P3	LLTHC 15 SA T0 P3	LLTHC 15 SA T1 P3
	P1		LLTHC 15 SA T1 P1
20	P5	LLTHC 20 SA T0 P5	LLTHC 20 SA T1 P5
	P3	LLTHC 20 SA T0 P3	LLTHC 20 SA T1 P3
	P1		LLTHC 20 SA T1 P1
25	P5	LLTHC 25 SA T0 P5	LLTHC 25 SA T1 P5
	P3	LLTHC 25 SA T0 P3	LLTHC 25 SA T1 P3
	P1		LLTHC 25 SA T1 P1
30	P5	LLTHC 30 SA T0 P5	LLTHC 30 SA T1 P5
	P3	LLTHC 30 SA T0 P3	LLTHC 30 SA T1 P3
	P1		LLTHC 30 SA T1 P1
35	P5	LLTHC 35 SA T0 P5	LLTHC 35 SA T1 P5
	P3	LLTHC 35 SA T0 P3	LLTHC 35 SA T1 P3
	P1		LLTHC 35 SA T1 P1

¹⁾ • **Vorzugsreihe**

- Nur als System erhältlich.

Bezeichnung siehe Bestellschlüssel.

Maßzeichnung



Größe	Einbaumaße					Führungswagenmaße							
	W ₁	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	D ₃	S ₂
-	mm												
15	47	16	24	5,7	4,6	48,9	25,6	4,3	38	8	4,3	4,3	M5×0,8
20	63	21,5	30	6,7	5	55,4	32,1	15	53	9	5,7	5,2	M6×1,0
25	70	23,5	36	10,8	7	66,2	38,8	16,6	57	12	6,5	6,7	M8×1,25
30	90	31	42	8,8	9	78	45	14,6	72	11,5	8	8,5	M10×1,5
35	100	33	48	12,1	9,5	88,8	51,4	14,6	82	13	8	8,5	M10×1,5

Größe	Schienenmaße									Gewicht		Tragzahlen ²⁾		Momente ²⁾			
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min} ±0,75	E _{max} ±0,75	L _{max} ±1,5	Wagen	Schiene	dynamisch C	statisch C ₀	dynamisch M _{xC}	statisch M _{xC₀}	dynamisch M _{yC} =M _{zC}	statisch M _{yC₀} =M _{zC₀}
-	mm									kg	kg/m	N		Nm			
15	15	14	8,5	60	4,5	7,5	10	50	3 920	0,12	1,4	5 800	9 000	39	60	21	32
20	20	18	9,3	60	6	9,5	10	50	3 920	0,25	2,3	9 240	14 400	83	130	41	64
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,38	3,3	13 500	19 600	139	202	73	106
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	0,56	4,8	19 200	26 600	242	335	120	166
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	0,83	6,6	25 500	34 800	393	536	182	248

¹⁾ Ausführliche Informationen über Schmiernippel siehe Seite 70.

²⁾ Dynamische Tragzahlen und Momente basieren auf einer Laufleistung von 100 km. Weitere Informationen siehe Seite 15.



3.1.2 Führungswagen LLTHC ... A

Flanschwagen, lang, Standardhöhe

Führungswagen der Größe 15 bis 30 sind auch mit reibungsarmer Deckscheibe erhältlich. Die Abmessungen sind mit der Standardausführung identisch. Bezeichnungen siehe **Bestellschlüssel Führungswagen** (→ Seite 103).



Technische Daten

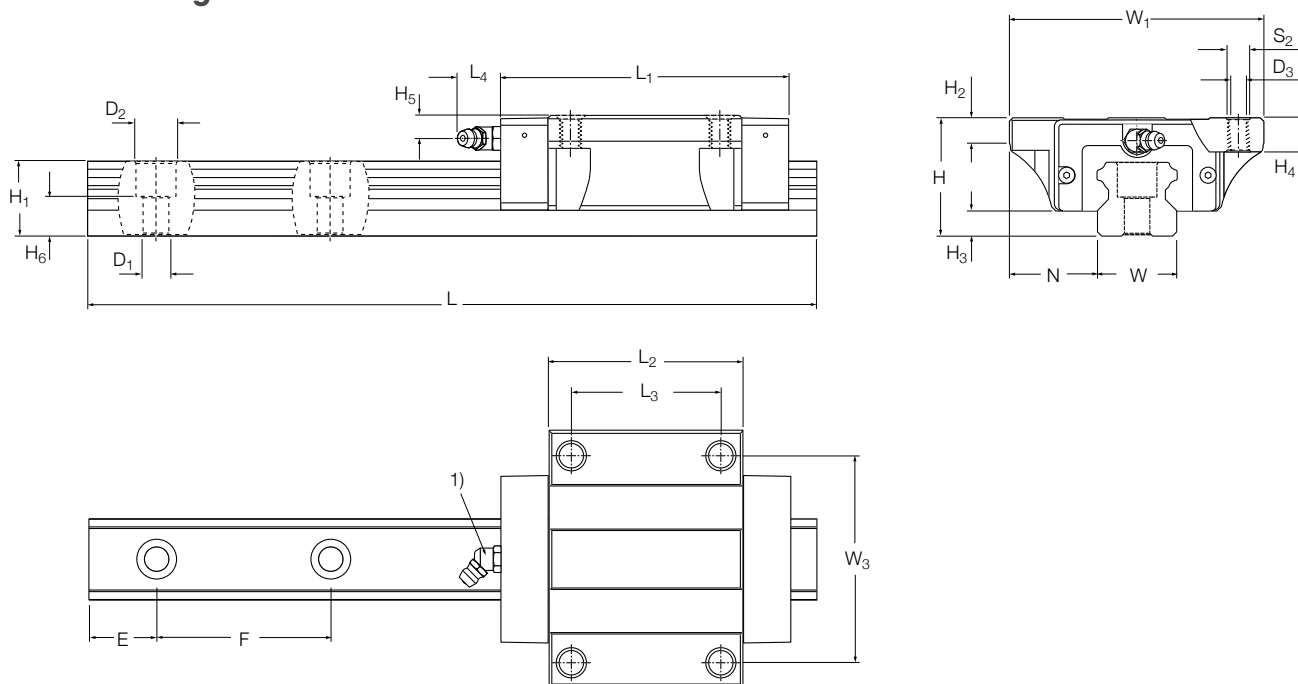
Größe	Genauigkeitsklasse	Bezeichnung ¹⁾ Vorspannklasse T0	T1	T2
-		-		
15	P5	LLTHC 15 A T0 P5	LLTHC 15 A T1 P5	LLTHC 15 A T2 P5
	P3	LLTHC 15 A T0 P3	LLTHC 15 A T1 P3	LLTHC 15 A T2 P3
	P1		LLTHC 15 A T1 P1	LLTHC 15 A T2 P1
20	P5	LLTHC 20 A T0 P5	LLTHC 20 A T1 P5	LLTHC 20 A T2 P5
	P3	LLTHC 20 A T0 P3	LLTHC 20 A T1 P3	LLTHC 20 A T2 P3
	P1		LLTHC 20 A T1 P1	LLTHC 20 A T2 P1
25	P5	LLTHC 25 A T0 P5	LLTHC 25 A T1 P5	LLTHC 25 A T2 P5
	P3	LLTHC 25 A T0 P3	LLTHC 25 A T1 P3	LLTHC 25 A T2 P3
	P1		LLTHC 25 A T1 P1	LLTHC 25 A T2 P1
30	P5	LLTHC 30 A T0 P5	LLTHC 30 A T1 P5	LLTHC 30 A T2 P5
	P3	LLTHC 30 A T0 P3	LLTHC 30 A T1 P3	LLTHC 30 A T2 P3
	P1		LLTHC 30 A T1 P1	LLTHC 30 A T2 P1
35	P5	LLTHC 35 A T0 P5	LLTHC 35 A T1 P5	LLTHC 35 A T2 P5
	P3	LLTHC 35 A T0 P3	LLTHC 35 A T1 P3	LLTHC 35 A T2 P3
	P1		LLTHC 35 A T1 P1	LLTHC 35 A T2 P1
45	P5	LLTHC 45 A T0 P5	LLTHC 45 A T1 P5	LLTHC 45 A T2 P5
	P3	LLTHC 45 A T0 P3	LLTHC 45 A T1 P3	LLTHC 45 A T2 P3
	P1		LLTHC 45 A T1 P1	LLTHC 45 A T2 P1

¹⁾ • **Vorzugsreihe**

- Nur als System erhältlich..

Bezeichnung siehe Bestellschlüssel.

Maßzeichnung



Größe	Einbaumaße					Führungswagenmaße									
	W ₁ mm	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	D ₃	S ₂	
15	47	16	24	5,7	4,6	63,3	40	30	4,3	38	8	4,3	4,3	M5×0,8	
20	63	21,5	30	6,7	5	73,3	50	40	15	53	9	5,7	5,2	M6×1,0	
25	70	23,5	36	10,8	7	84,4	57	45	16,6	57	12	6,5	6,7	M8×1,25	
30	90	31	42	8,8	9	100,4	67,4	52	14,6	72	11,5	8	8,5	M10×1,5	
35	100	33	48	12,1	9,5	114,4	77	62	14,6	82	13	8	8,5	M10×1,5	
45	120	37,5	60	12,1	14	136,5	96	80	14,6	100	15	8,5	10,4	M12×1,75	

Größe	Schienenmaße										Gewicht		Tragzahlen ²⁾		Momente ²⁾				
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min} ±0,75	E _{max} ±0,75	L _{max} ±1,5	Wagen	Schiene	dynamisch	statisch	dynamisch	statisch	dynamisch	statisch		
-	mm										kg	kg/m	N		Nm				
15	15	14	8,5	60	4,5	7,5	10	50	3 920	0,21	1,4	8 400	15 400	56	103	49	90		
20	20	18	9,3	60	6	9,5	10	50	3 920	0,4	2,3	12 400	24 550	112	221	90	179		
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,57	3,3	18 800	30 700	194	316	155	254		
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	1,1	4,8	26 100	41 900	329	528	256	410		
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	1,6	6,6	34 700	54 650	535	842	388	611		
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	2,7	11,3	59 200	91 100	1215	1869	825	1 270		

¹⁾ Ausführliche Informationen über Schmiernippel siehe Seite 70.

²⁾ Dynamische Tragzahlen und Momente basieren auf einer Laufleistung von 100 km. Weitere Informationen siehe Seite 15.



3.1.3 Führungswagen LLTHC ... LA

Flanschwagen, lang, Standardhöhe

Führungswagen der Größe 15 bis 30 sind auch mit reibungsarmer Deckscheibe erhältlich. Die Abmessungen sind mit der Standardausführung identisch. Bezeichnungen siehe **Bestellschlüssel Führungswagen** (→ Seite 103).



Technische Daten

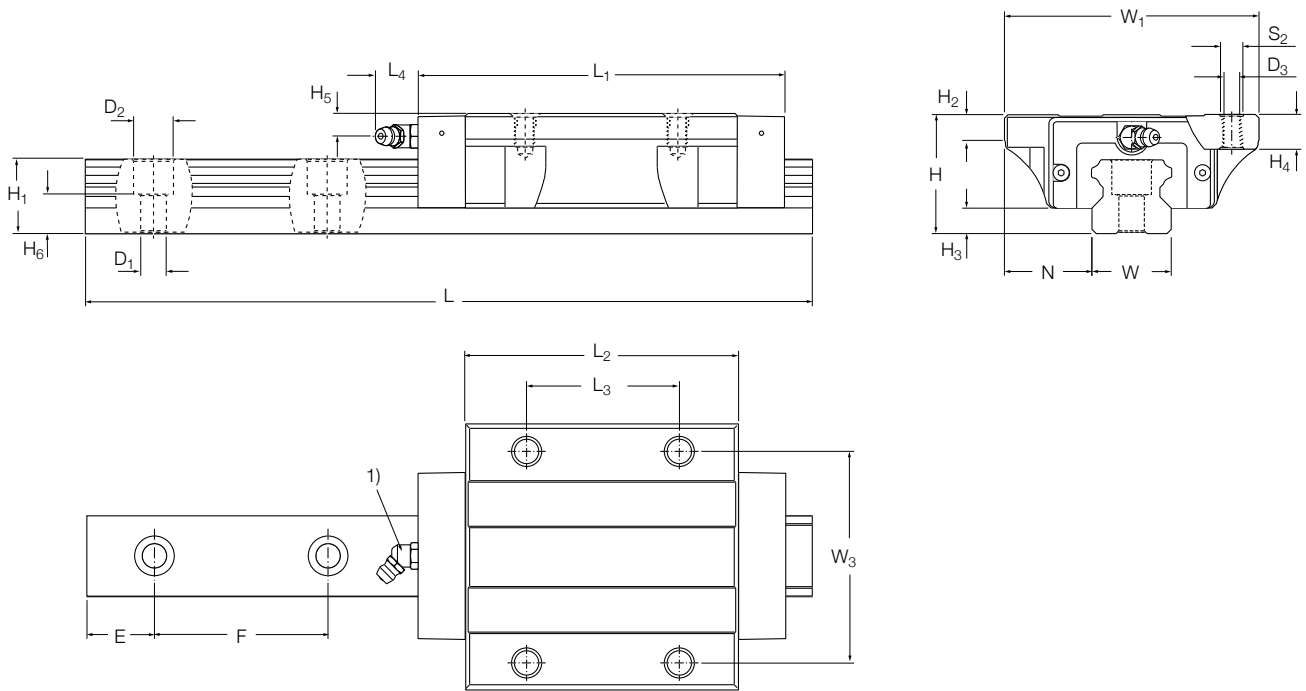
Größe	Genauigkeitsklasse	Bezeichnung ¹⁾ Vorspannklasse T0	T1	T2
–		–		
20	P5	LLTHC 20 LA T0 P5	LLTHC 20 LA T1 P5	LLTHC 20 LA T2 P5
	P3	LLTHC 20 LA T0 P3	LLTHC 20 LA T1 P3	LLTHC 20 LA T2 P3
	P1		LLTHC 20 LA T1 P1	LLTHC 20 LA T2 P1
25	P5	LLTHC 25 LA T0 P5	LLTHC 25 LA T1 P5	LLTHC 25 LA T2 P5
	P3	LLTHC 25 LA T0 P3	LLTHC 25 LA T1 P3	LLTHC 25 LA T2 P3
	P1		LLTHC 25 LA T1 P1	LLTHC 25 LA T2 P1
30	P5	LLTHC 30 LA T0 P5	LLTHC 30 LA T1 P5	LLTHC 30 LA T2 P5
	P3	LLTHC 30 LA T0 P3	LLTHC 30 LA T1 P3	LLTHC 30 LA T2 P3
	P1		LLTHC 30 LA T1 P1	LLTHC 30 LA T2 P1
35	P5	LLTHC 35 LA T0 P5	LLTHC 35 LA T1 P5	LLTHC 35 LA T2 P5
	P3	LLTHC 35 LA T0 P3	LLTHC 35 LA T1 P3	LLTHC 35 LA T2 P3
	P1		LLTHC 35 LA T1 P1	LLTHC 35 LA T2 P1
45	P5	LLTHC 45 LA T0 P5	LLTHC 45 LA T1 P5	LLTHC 45 LA T2 P5
	P3	LLTHC 45 LA T0 P3	LLTHC 45 LA T1 P3	LLTHC 45 LA T2 P3
	P1		LLTHC 45 LA T1 P1	LLTHC 45 LA T2 P1

¹⁾ • **Vorzugsreihe**

- Nur als System erhältlich.

Bezeichnung siehe Bestellschlüssel.

Maßzeichnung



Größe	Einbaumaße					Führungswagenmaße									
	W ₁ mm	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	D ₃	S ₂	
20	63	21,5	30	6,7	5	89,5	66,2	40	15	53	9	5,7	5,2	M6×1,0	
25	70	23,5	36	10,8	7	106,5	79,1	45	16,6	57	12	6,5	6,7	M8×1,25	
30	90	31	42	8,8	9	125,4	92,4	52	14,6	72	11,5	8	8,5	M10×1,5	
35	100	33	48	12,1	9,5	142,9	105,5	62	14,6	82	13	8	8,5	M10×1,5	
45	120	37,5	60	12,1	14	168,5	128	80	14,6	100	15	8,5	10,4	M12×1,75	

Größe	Schienenmaße										Gewicht		Tragzahlen ²⁾		Moments ²⁾			
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min} ±0,75	E _{max} ±0,75	L _{max} ±1,5	Wagen kg	Schiene kg/m	dynamisch C	statisch C ₀	dynamisch M _{xC} Nm	statisch M _{xC₀} Nm	dynamisch M _{yC} =M _{zC} Nm	statisch M _{yC₀} =M _{zC₀} Nm	
20	20	18	9,3	60	6	9,5	10	50	3 920	0,52	2,3	15 200	32 700	137	295	150	322	
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,72	3,3	24 400	44 600	252	460	287	525	
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	1,4	4,8	33 900	60 800	428	767	466	836	
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	2	6,6	45 000	79 400	694	1 224	706	1 246	
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	3,6	11,3	72 400	121 400	1 485	2 491	1 376	2 308	

¹⁾ Ausführliche Informationen über Schmiernippel siehe Seite 70.

²⁾ Dynamische Tragzahlen und Momente basieren auf einer Laufleistung von 100 km. Weitere Informationen siehe Seite 15.



3.1.4 Führungswagen LLTHC ... SU

Kompaktwagen, kurz, Standardhöhe

Führungswagen der Größe 15 bis 30 sind auch mit reibungsarmer Deckscheibe erhältlich. Die Abmessungen sind mit der Standardausführung identisch. Bezeichnungen siehe **Bestellschlüssel Führungswagen** (↳ Seite 103).



Technische Daten

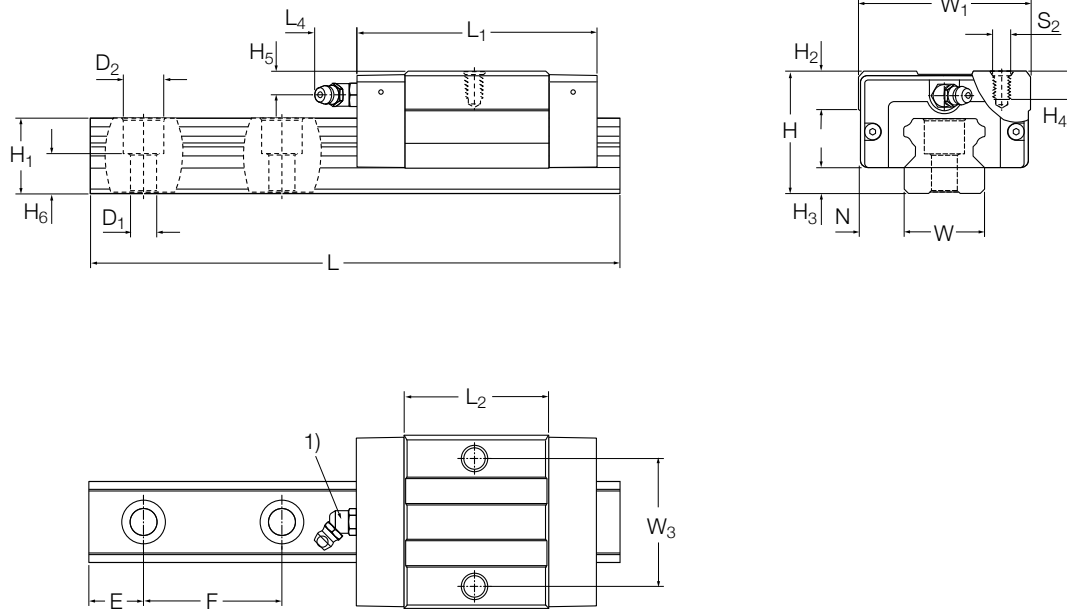
Größe	Genauigkeitsklasse	Bezeichnung ¹⁾ Vorspannklasse T0	T1
-		-	
15	P5	LLTHC 15 SU T0 P5	LLTHC 15 SU T1 P5
	P3	LLTHC 15 SU T0 P3	LLTHC 15 SU T1 P3
	P1		LLTHC 15 SU T1 P1
20	P5	LLTHC 20 SU T0 P5	LLTHC 20 SU T1 P5
	P3	LLTHC 20 SU T0 P3	LLTHC 20 SU T1 P3
	P1		LLTHC 20 SU T1 P1
25	P5	LLTHC 25 SU T0 P5	LLTHC 25 SU T1 P5
	P3	LLTHC 25 SU T0 P3	LLTHC 25 SU T1 P3
	P1		LLTHC 25 SU T1 P1
30	P5	LLTHC 30 SU T0 P5	LLTHC 30 SU T1 P5
	P3	LLTHC 30 SU T0 P3	LLTHC 30 SU T1 P3
	P1		LLTHC 30 SU T1 P1
35	P5	LLTHC 35 SU T0 P5	LLTHC 35 SU T1 P5
	P3	LLTHC 35 SU T0 P3	LLTHC 35 SU T1 P3
	P1		LLTHC 35 SU T1 P1

¹⁾ • **Vorzugsreihe**

- Nur als System erhältlich.

Bezeichnung siehe Bestellschlüssel.

Maßzeichnung



Größe	Einbaumaße					Führungswagenmaße						
	W ₁ mm	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	S ₂
15	34	9,5	24	4,8	4,6	48,9	25,6	4,3	26	4	4,3	M4×0,7
20	44	12	30	9,3	5	55,4	32,1	15	32	6,5	5,7	M5×0,8
25	48	12,5	36	9,6	7	66,2	38,8	16,6	35	6,5	6,5	M6×1,0
30	60	16	42	12,6	9	78	45	14,6	40	8,5	8	M8×1,25
35	70	18	48	12,3	9,5	88,8	51,4	14,6	50	10	8	M8×1,25

Größe	Schienenmaße									Gewicht		Tragzahlen ²⁾		Momente ²⁾			
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min} ±0,75	E _{max} ±0,75	L _{Tmax} ±1,5	Wagen	Schiene	dynamisch C	statisch C ₀	dynamisch M _{xC}	statisch M _{xC0}	dynamisch M _{yC} =M _{zC}	statisch M _{yC0} =M _{zC0}
-	mm									kg	kg/m	N		Nm			
15	15	14	4,5	60	7,5	8,5	10	50	3 920	0,1	1,4	5 800	9 000	39	60	21	32
20	20	18	6	60	9,5	9,3	10	50	3 920	0,17	2,3	9 240	14 400	83	130	41	64
25	23	22	7	60	11	12,3	10	50	3 920	0,21	3,3	13 500	19 600	139	202	73	106
30	28	26	9	80	14	13,8	12	70	3 944	0,48	4,8	19 200	26 600	242	335	120	166
35	34	29	9	80	14	17	12	70	3 944	0,8	6,6	25 500	34 800	393	536	182	248

¹⁾ Ausführliche Informationen über Schmiernippel siehe Seite 70.

²⁾ Dynamische Tragzahlen und Momente basieren auf einer Laufleistung von 100 km. Weitere Informationen siehe Seite 15.

3.1.5 Führungswagen LLTHC ... U

Kompaktwagen, Standardlänge,
Standardhöhe

Führungswagen der Größe 15 bis 30 sind auch mit reibungsarmer Deckscheibe erhältlich. Die Abmessungen sind mit der Standardausführung identisch. Bezeichnungen siehe **Bestellschlüssel Führungswagen** (→ Seite 103).



Technische Daten

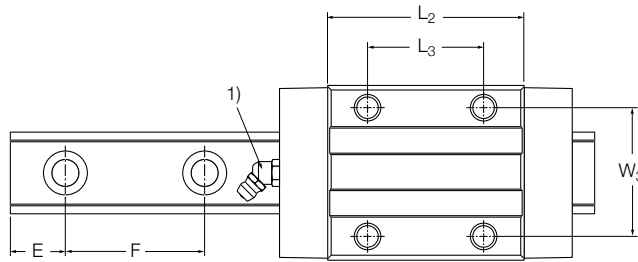
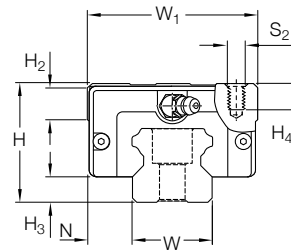
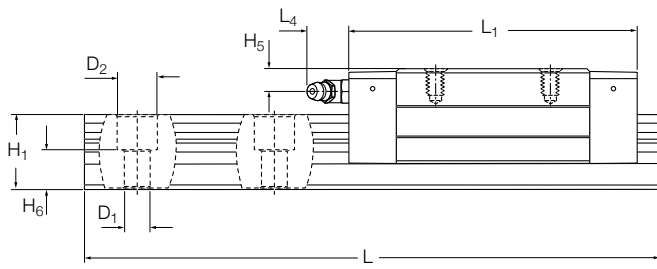
Größe	Genauigkeitsklasse	Bezeichnung ¹⁾ Vorspannklasse T0	T1		T2	
-		-				
15	P5	LLTHC 15 U T0 P5	LLTHC 15 U T1 P5	LLTHC 15 U T2 P5		
	P3	LLTHC 15 U T0 P3	LLTHC 15 U T1 P3	LLTHC 15 U T2 P3		
	P1		LLTHC 15 U T1 P1	LLTHC 15 U T2 P1		
20	P5	LLTHC 20 U T0 P5	LLTHC 20 U T1 P5	LLTHC 20 U T2 P5		
	P3	LLTHC 20 U T0 P3	LLTHC 20 U T1 P3	LLTHC 20 U T2 P3		
	P1		LLTHC 20 U T1 P1	LLTHC 20 U T2 P1		
25	P5	LLTHC 25 U T0 P5	LLTHC 25 U T1 P5	LLTHC 25 U T2 P5		
	P3	LLTHC 25 U T0 P3	LLTHC 25 U T1 P3	LLTHC 25 U T2 P3		
	P1		LLTHC 25 U T1 P1	LLTHC 25 U T2 P1		
30	P5	LLTHC 30 U T0 P5	LLTHC 30 U T1 P5	LLTHC 30 U T2 P5		
	P3	LLTHC 30 U T0 P3	LLTHC 30 U T1 P3	LLTHC 30 U T2 P3		
	P1		LLTHC 30 U T1 P1	LLTHC 30 U T2 P1		
35	P5	LLTHC 35 U T0 P5	LLTHC 35 U T1 P5	LLTHC 35 U T2 P5		
	P3	LLTHC 35 U T0 P3	LLTHC 35 U T1 P3	LLTHC 35 U T2 P3		
	P1		LLTHC 35 U T1 P1	LLTHC 35 U T2 P1		
45	P5	LLTHC 45 U T0 P5	LLTHC 45 U T1 P5	LLTHC 45 U T2 P5		
	P3	LLTHC 45 U T0 P3	LLTHC 45 U T1 P3	LLTHC 45 U T2 P3		
	P1		LLTHC 45 U T1 P1	LLTHC 45 U T2 P1		

¹⁾ • **Vorzugsreihe**

- Nur als System erhältlich.

Bezeichnung siehe Bestellschlüssel.

Maßzeichnung



Größe	Einbaumaße			Führungswagenmaße									
	W ₁ mm	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	S ₂
15	34	9,5	24	4,8	4,6	63,3	40	26	4,3	26	4	4,3	M4×0,7
20	44	12	30	9,3	5	73,3	50	36	15	32	6,5	5,7	M5×0,8
25	48	12,5	36	9,6	7	84,4	57	35	16,6	35	6,5	6,5	M6×1,0
30	60	16	42	12,6	9	100,4	67,4	40	14,6	40	8,5	8	M8×1,25
35	70	18	48	12,3	9,5	114,4	77	50	14,6	50	10	8	M8×1,25
45	86	20,5	60	12,7	14	136,5	96	60	14,6	60	12	8,5	M10×1,5

Größe	Schienenmaße									Gewicht		Gewicht ²⁾		Momente ²⁾			
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min} ±0,75	E _{max} ±0,75	L _{max} ±1,5	Wagen	Schiene	dynamisch C	statisch C ₀	dynamisch M _{xC}	statisch M _{xC0}	dynamisch M _{yC} =M _{zC}	statisch M _{yC0} =M _{zC0}
-	mm									kg	kg/m	N		Nm			
15	15	14	8,5	60	4,5	7,5	10	50	3 920	0,17	1,4	8 400	15 400	56	103	49	90
20	20	18	9,3	60	6	9,5	10	50	3 920	0,26	2,3	12 400	24 550	112	221	90	179
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,38	3,3	18 800	30 700	194	316	155	254
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	0,81	4,8	26 100	41 900	329	528	256	410
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	1,2	6,6	34 700	54 650	535	842	388	611
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	2,1	11,3	59 200	91 100	1 215	1 869	825	1 270

¹⁾ Ausführliche Informationen über Schmiernippel siehe Seite 70.

²⁾ Dynamische Tragzahlen und Momente basieren auf einer Laufleistung von 100 km. Weitere Informationen siehe Seite 15.

3.1.6 Führungswagen LLTHC ... LU

Kompaktwagen, lang, Standardhöhe

Führungswagen der Größe 15 bis 30 sind auch mit reibungsarmer Deckscheibe erhältlich. Die Abmessungen sind mit der Standardausführung identisch. Bezeichnungen siehe **Bestellschlüssel Führungswagen** (↳ Seite 105).



Technische Daten

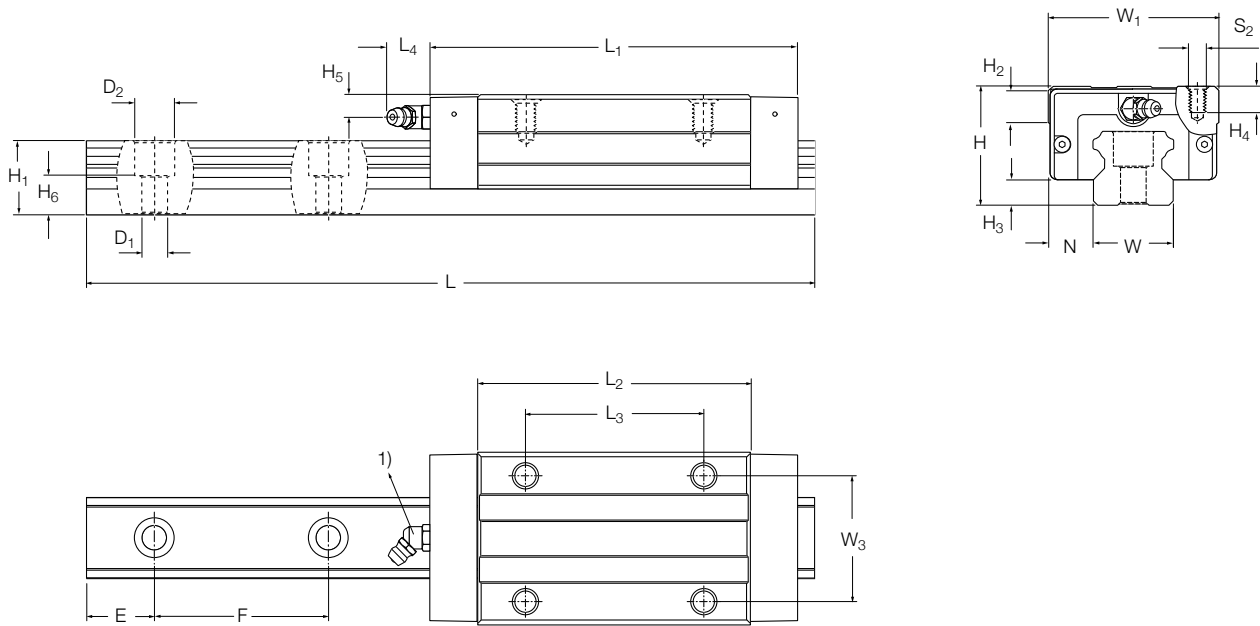
Größe	Genauigkeitsklasse	Bezeichnung ¹⁾ Vorspannklasse T0	T1		T2	
-		-				
25	P5	LLTHC 25 LU T0 P5	LLTHC 25 LU T1 P5	LLTHC 25 LU T2 P5		
	P3	LLTHC 25 LU T0 P3	LLTHC 25 LU T1 P3	LLTHC 25 LU T2 P3		
	P1		LLTHC 25 LU T1 P1	LLTHC 25 LU T2 P1		
30	P5	LLTHC 30 LU T0 P5	LLTHC 30 LU T1 P5	LLTHC 30 LU T2 P5		
	P3	LLTHC 30 LU T0 P3	LLTHC 30 LU T1 P3	LLTHC 30 LU T2 P3		
	P1		LLTHC 30 LU T1 P1	LLTHC 30 LU T2 P1		
35	P5	LLTHC 35 LU T0 P5	LLTHC 35 LU T1 P5	LLTHC 35 LU T2 P5		
	P3	LLTHC 35 LU T0 P3	LLTHC 35 LU T1 P3	LLTHC 35 LU T2 P3		
	P1		LLTHC 35 LU T1 P1	LLTHC 35 LU T2 P1		
45	P5	LLTHC 45 LU T0 P5	LLTHC 45 LU T1 P5	LLTHC 45 LU T2 P5		
	P3	LLTHC 45 LU T0 P3	LLTHC 45 LU T1 P3	LLTHC 45 LU T2 P3		
	P1		LLTHC 45 LU T1 P1	LLTHC 45 LU T2 P1		

¹⁾ • **Vorzugsreihe**

- Nur als System erhältlich.

Bezeichnung siehe Bestellschlüssel.

Maßzeichnung



Größe	Einbaumaße					Führungswagenmaße							
	W ₁ mm	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	S ₂
25	48	12,5	36	9,6	7	106,5	79,1	50	16,6	35	6,5	6,5	M6×1,0
30	60	16	42	12,6	9	125,4	92,4	60	14,6	40	8,5	8	M8×1,25
35	70	18	48	12,3	9,5	142,9	105,5	72	14,6	50	10	8	M8×1,25
45	86	20,5	60	12,7	14	168,5	128	80	14,6	60	12	8,5	M10×1,5

Größe	Schienenmaße					Gewicht		Tragzahlen ²⁾		Momente ²⁾							
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min} ±0,75	E _{max} ±0,75	L _{max} ±1,5	Wagen	Schiene	dynamisch C	statisch C ₀	dynamisch M _{xc}	statisch M _{xc0}	dynamisch M _{yc} =M _{zc}	statisch M _{yc0} =M _{zc0}
-	mm					mm			kg	kg/m	N	Nm					
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,47	3,3	24 400	44 600	252	460	287	525
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	0,82	4,8	33 900	60 800	428	767	466	836
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	1,26	6,6	45 000	79 400	694	1 224	706	1 246
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	2,11	11,3	72 400	121 400	1 485	2 491	1 376	2 308

¹⁾ Ausführliche Informationen über Schmiernippel siehe Seite 70.

²⁾ Dynamische Tragzahlen und Momente basieren auf einer Laufleistung von 100 km. Weitere Informationen siehe Seite 15.

3.1.7 Führungswagen LLTHC ... R

Kompaktwagen, Standardlänge, hoch

Führungswagen der Größe 15 bis 30 sind auch mit reibungsarmer Deckscheibe erhältlich. Die Abmessungen sind mit der Standardausführung identisch. Bezeichnungen siehe **Bestellschlüssel Führungswagen** (↳ Seite 103).



Technische Daten

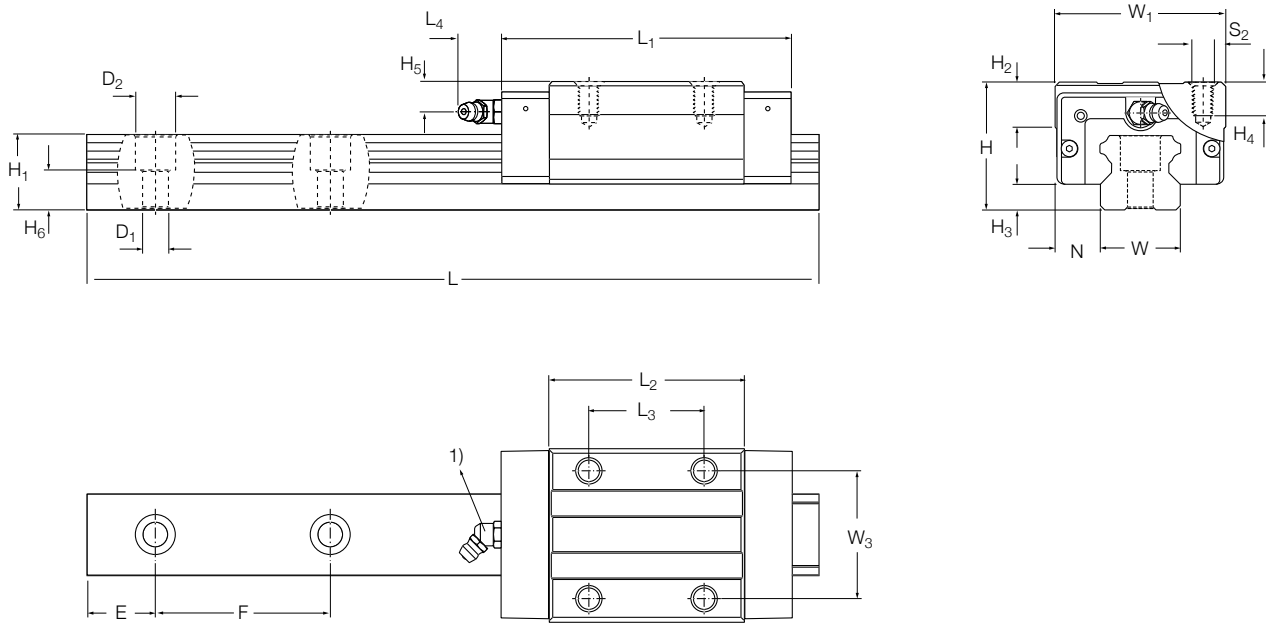
Größe	Genauigkeitsklasse	Bezeichnung ¹⁾ Vorspannklasse T0	T1	T2
-		-		
15	P5	LLTHC 15 R T0 P5	LLTHC 15 R T1 P5	LLTHC 15 R T2 P5
	P3	LLTHC 15 R T0 P3	LLTHC 15 R T1 P3	LLTHC 15 R T2 P3
	P1		LLTHC 15 R T1 P1	LLTHC 15 R T2 P1
25	P5	LLTHC 25 R T0 P5	LLTHC 25 R T1 P5	LLTHC 25 R T2 P5
	P3	LLTHC 25 R T0 P3	LLTHC 25 R T1 P3	LLTHC 25 R T2 P3
	P1		LLTHC 25 R T1 P1	LLTHC 25 R T2 P1
30	P5	LLTHC 30 R T0 P5	LLTHC 30 R T1 P5	LLTHC 30 R T2 P5
	P3	LLTHC 30 R T0 P3	LLTHC 30 R T1 P3	LLTHC 30 R T2 P3
	P1		LLTHC 30 R T1 P1	LLTHC 30 R T2 P1
35	P5	LLTHC 35 R T0 P5	LLTHC 35 R T1 P5	LLTHC 35 R T2 P5
	P3	LLTHC 35 R T0 P3	LLTHC 35 R T1 P3	LLTHC 35 R T2 P3
	P1		LLTHC 35 R T1 P1	LLTHC 35 R T2 P1
45	P5	LLTHC 45 R T0 P5	LLTHC 45 R T1 P5	LLTHC 45 R T2 P5
	P3	LLTHC 45 R T0 P3	LLTHC 45 R T1 P3	LLTHC 45 R T2 P3
	P1		LLTHC 45 R T1 P1	LLTHC 45 R T2 P1

¹⁾ • **Vorzugsreihe**

- Nur als System erhältlich.

Bezeichnung siehe Bestellschlüssel.

Maßzeichnung



Größe	Einbaumaße			Führungswagenmaße									
	W1	N	H	H2	H3	L1	L2	L3	L4	W3	H4	H5	S2
-	mm												
15	34	9,5	28	8,8	4,6	63,3	40	26	15	26	7,5	8,3	M4x0,7
25	48	12,5	40	13,6	7	84,4	57	35	16,6	35	10	10,5	M6x1,0
30	60	16	45	15,6	9	100,4	67,4	40	14,6	40	11,2	11	M8x1,25
35	70	18	55	19,3	9,5	114,4	77	50	14,6	50	17	15	M8x1,25
45	86	20,5	70	22,7	14	136,5	96	60	14,6	60	20,5	18,5	M10x1,5

Größe	Schienenmaße									Gewicht		Tragzahlen ²⁾		Momente ²⁾			
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min}	E _{max}	L _{max}	Wagen	Schiene	dynamisch	statisch	dynamisch	statisch	dynamisch	statisch
-	mm				Ø		mm			kg	kg/m	N		Nm			
15	15	14	8,5	60	4,5	7,5	10	50	3 920	0,19	1,4	8 400	15 400	56	103	49	90
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,45	3,3	18 800	30 700	194	316	155	254
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	0,91	4,8	26 100	41 900	329	528	256	410
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	1,5	6,6	34 700	54 650	535	842	388	611
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	2,3	11,3	59 200	91 100	1 215	1 869	825	1 270

¹⁾ Ausführliche Informationen über Schmiernippel siehe Seite 70.

²⁾ Dynamische Tragzahlen und Momente basieren auf einer Laufleistung von 100 km. Weitere Informationen siehe Seite 15.

3.1.8 Führungswagen LLTHC ... LR

Kompaktwagen, lang, hoch

Führungswagen der Größe 15 bis 30 sind auch mit reibungsarmer Deckscheibe erhältlich. Die Abmessungen sind mit der Standardausführung identisch. Bezeichnungen siehe **Bestellschlüssel Führungswagen** (↳ Seite 103).



Technische Daten

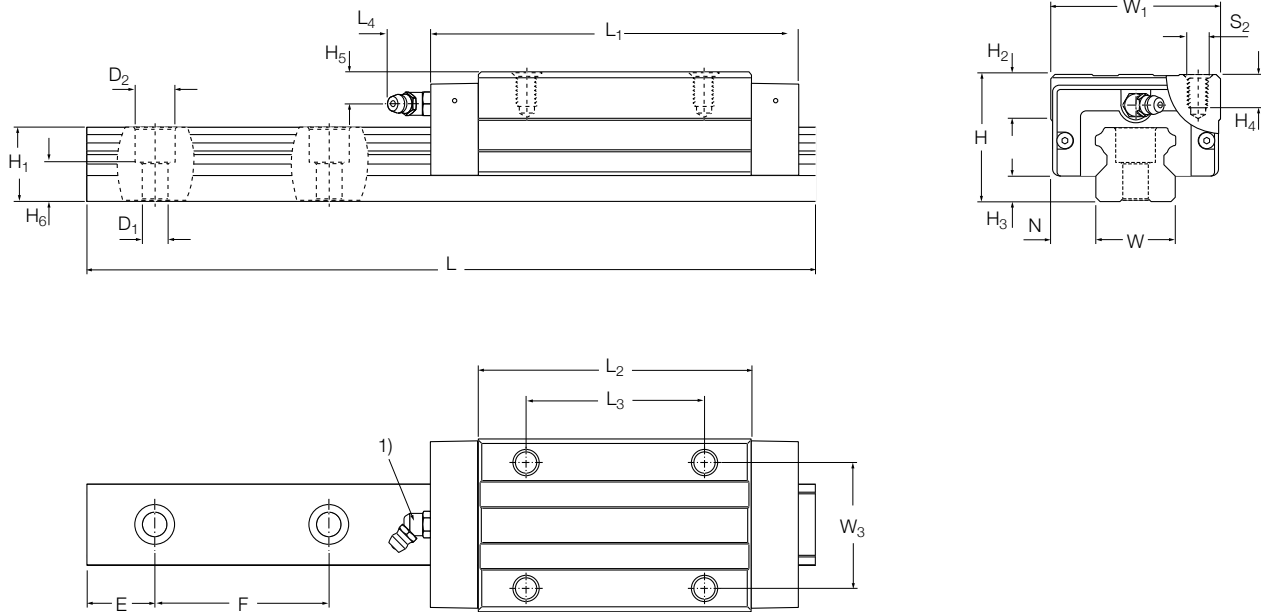
Größe	Genauigkeitsklasse	Bezeichnung ¹⁾ Vorspannklasse T0	T1	T2
–		–		
20	P5	LLTHC 20 LR T0 P5	LLTHC 20 LR T1 P5	LLTHC 20 LR T2 P5
	P3	LLTHC 20 LR T0 P3	LLTHC 20 LR T1 P3	LLTHC 20 LR T2 P3
	P1		LLTHC 20 LR T1 P1	LLTHC 20 LR T2 P1
25	P5	LLTHC 25 LR T0 P5	LLTHC 25 LR T1 P5	LLTHC 25 LR T2 P5
	P3	LLTHC 25 LR T0 P3	LLTHC 25 LR T1 P3	LLTHC 25 LR T2 P3
	P1		LLTHC 25 LR T1 P1	LLTHC 25 LR T2 P1
30	P5	LLTHC 30 LR T0 P5	LLTHC 30 LR T1 P5	LLTHC 30 LR T2 P5
	P3	LLTHC 30 LR T0 P3	LLTHC 30 LR T1 P3	LLTHC 30 LR T2 P3
	P1		LLTHC 30 LR T1 P1	LLTHC 30 LR T2 P1
35	P5	LLTHC 35 LR T0 P5	LLTHC 35 LR T1 P5	LLTHC 35 LR T2 P5
	P3	LLTHC 35 LR T0 P3	LLTHC 35 LR T1 P3	LLTHC 35 LR T2 P3
	P1		LLTHC 35 LR T1 P1	LLTHC 35 LR T2 P1
45	P5	LLTHC 45 LR T0 P5	LLTHC 45 LR T1 P5	LLTHC 45 LR T2 P5
	P3	LLTHC 45 LR T0 P3	LLTHC 45 LR T1 P3	LLTHC 45 LR T2 P3
	P1		LLTHC 45 LR T1 P1	LLTHC 45 LR T2 P1

¹⁾ • **Vorzugsreihe**

- Nur als System erhältlich.

Bezeichnung siehe Bestellschlüssel.

Maßzeichnung



Größe	Einbaumaße					Führungswagenmaße							
	W ₁ mm	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	S ₂
20	44	12	30	9,3	5	89,5	66,2	50	15	32	6,5	5,7	M5×0,8
25	48	12,5	40	13,6	7	106,5	79,1	50	16,6	35	10	10,5	M6×1,0
30	60	16	45	15,6	9	125,4	92,4	60	14,6	40	11,2	11	M8×1,25
35	70	18	55	19,3	9,5	142,9	105,5	72	14,6	50	17	15	M8×1,25
45	86	20,5	70	22,7	14	168,5	128	80	14,6	60	20,5	18,5	M10×1,5

Größe	Schienenmaße									Gewicht		Tragzahlen ²⁾		Momente ²⁾			
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min} ±0,75	E _{max} ±0,75	L _{max} ±1,5	Wagen	Schiene	dynamisch C	statisch C ₀	dynamisch M _{xC}	statisch M _{xC₀}	dynamisch M _{yC} =M _{zC}	statisch M _{yC₀} =M _{zC₀}
-	mm			Ø	mm			kg	kg/m	N		Nm					
20	20	18	9,3	60	6	9,5	10	50	3 920	0,47	2,3	15 200	32 700	137	295	150	322
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,56	3,3	24 400	44 600	252	460	287	525
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	1,2	4,8	33 900	60 800	428	767	466	836
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	1,9	6,6	45 000	79 400	694	1 224	706	1 246
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	2,8	11,3	72 400	121 400	1 485	2 491	1 376	2 308

¹⁾ Ausführliche Informationen über Schmiernippel siehe Seite 70.

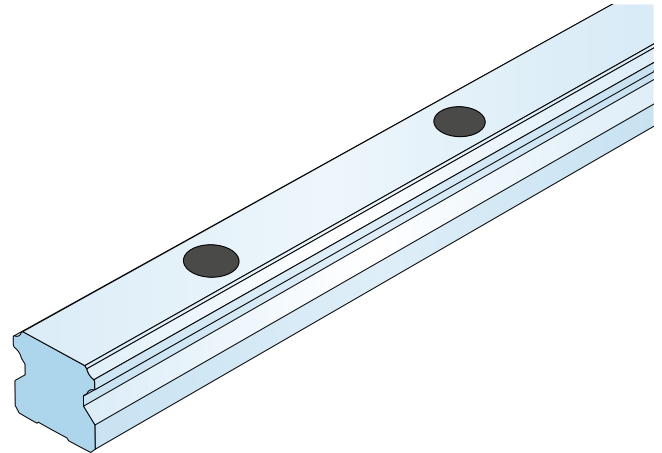
²⁾ Dynamische Tragzahlen und Momente basieren auf einer Laufleistung von 100 km. Weitere Informationen siehe Seite 15.



3.2 Führungsschienen

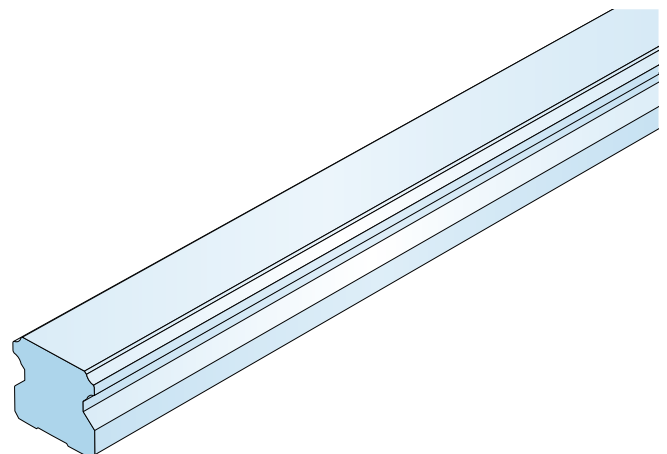
Führungsschienen LLTHR

Für Montage von oben, standardmäßig mit Abdeckkappen aus Kunststoff geliefert.



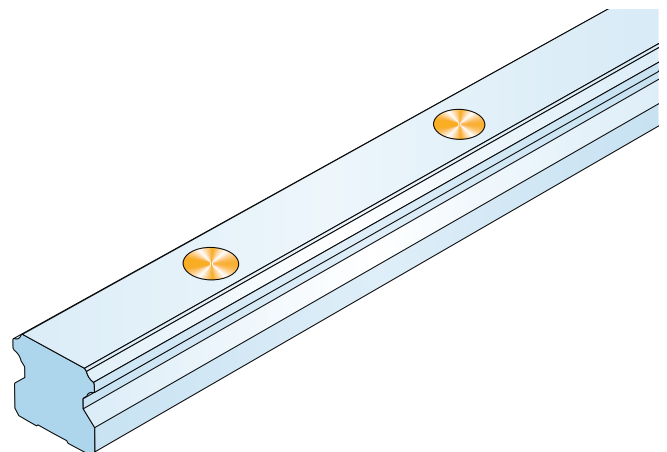
Führungsschienen LLTHR ... D4

Mit Gewindesackloch, von unten verschraubbar.



Führungsschienen LLTHR ... D6

Für Montage von oben, mit Abdeckkappen aus Metall.



3.2.1 Führungsschienen LLTHR

Von oben montierbar, Abdeckkappen aus Kunststoff sind im Lieferumfang enthalten. Bezeichnung siehe **Bestellschlüssel Führungsschienen** (↳ Seite 104).

HINWEIS: Wenn eine Schienenlänge erforderlich ist, die die maximal lieferbare Länge überschreitet, können zusammengesetzte Schienen bestellt werden. Diese Schienen werden so gefertigt, dass sie nahtlos aneinander passen.



Technische Daten

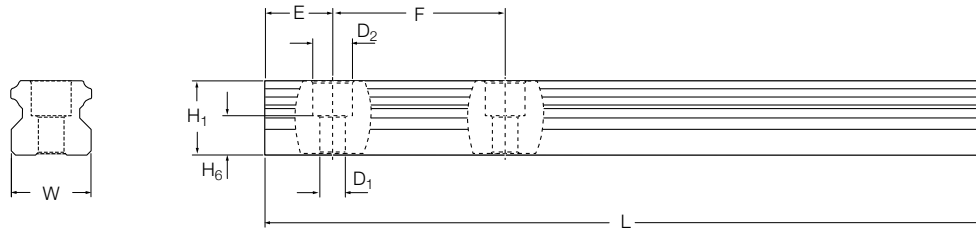
Standard-Schienengröße	Genauigkeitsklasse	Bezeichnung ¹⁾		Teilung F mm
		Schiene einteilig	Schiene mehrteilig	
-	-	-	-	-
15	P5	LLTHR 15 - ... P5	LLTHR 15 - ... P5 A	60
	P3	LLTHR 15 - ... P3	LLTHR 15 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 15 - ... P1	LLTHR 15 - ... P1 A	
20	P5	LLTHR 20 - ... P5	LLTHR 20 - ... P5 A	60
	P3	LLTHR 20 - ... P3	LLTHR 20 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 20 - ... P1	LLTHR 20 - ... P1 A	
25	P5	LLTHR 25 - ... P5	LLTHR 25 - ... P5 A	60
	P3	LLTHR 25 - ... P3	LLTHR 25 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 25 - ... P1	LLTHR 25 - ... P1 A	
30	P5	LLTHR 30 - ... P5	LLTHR 30 - ... P5 A	80
	P3	LLTHR 30 - ... P3	LLTHR 30 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 30 - ... P1	LLTHR 30 - ... P1 A	
35	P5	LLTHR 35 - ... P5	LLTHR 35 - ... P5 A	80
	P3	LLTHR 35 - ... P3	LLTHR 35 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 35 - ... P1	LLTHR 35 - ... P1 A	
45	P5	LLTHR 45 - ... P5	LLTHR 45 - ... P5 A	105
	P3	LLTHR 45 - ... P3	LLTHR 45 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 45 - ... P1	LLTHR 45 - ... P1 A	

¹⁾ • **Vorzugsreihe**

• Nur als System erhältlich

"..." durch Schienenlänge in mm ersetzen, z. B. LLTHR 15 - 1000 P5

Maßzeichnung



Größe	Maße									Gewicht
	W	H ₁	H ₆	D ₁	D ₂	E _{min}	E _{max}	F	L _{max}	
-	mm									kg/m
15	15	14	8,5	4,5	7,5	10	50	60	3 920	1,4
20	20	18	9,3	6	9,5	10	50	60	3 920	2,3
25	23	22	12,3	7	11	10	50	60	3 920	3,3
30	28	26	13,8	9	14	12	70	80	3 944	4,8
35	34	29	17	9	14	12	70	80	3 944	6,6
45	45	38	20,8	14	20	16	90	105	3 917	11,3

Das Maß „E“ bezeichnet den Abstand vom Schienenende bis zur Mitte der ersten Montagebohrung. Wird bei der Bestellung kein kundenspezifisches E-Maß angegeben, werden die Schienen auf Grundlage der folgenden Formeln gefertigt:

Bestimmung der Anzahl Bohrungen in Schiene:

- (1) $n_{\text{real}} = \frac{L}{F}$
- (2) Abrundung von n_{real} auf n
- (3) $n + 1 = z$
- F = Abstand der Montagebohrungen
- L = Schienenlänge
- n_{real} = realer Berechnungswert für die Anzahl der Bohrungsabstände
- z = Anzahl der Montagebohrungen

Bestimmung des rechnerischen E-Maßes aus z:

- (4) $E_{\text{real}} = \frac{L - F(z - 1)}{2}$
- E_{real} = realer Berechnungswert für E-Maß
- E_{min} = minimales E-Maß lt. Katalog

Vergleich mit Katalogangabe für E_{min}

- (4.1) If $E_{\text{real}} \geq E_{\text{min}}$
Übernahme von E_{real} aus **Formel 4**
- (4.2) If $E_{\text{real}} < E_{\text{min}}$
Berechnung von E_{real} gemäß **Formel 5**
- (5) $E_{\text{real}} = \frac{L - F(z - 2)}{2}$

3.2.2 Führungsschienen LLTHR ...D4

Von unten montierbar. Bezeichnung siehe **Bestellschlüssel Führungsschienen** (↳ Seite 104).

HINWEIS: Wenn eine Schienenlänge erforderlich ist, die die maximal lieferbare Länge überschreitet, können zusammengesetzte Schienen bestellt werden. Diese Schienen werden so gefertigt, dass sie nahtlos aneinander passen.



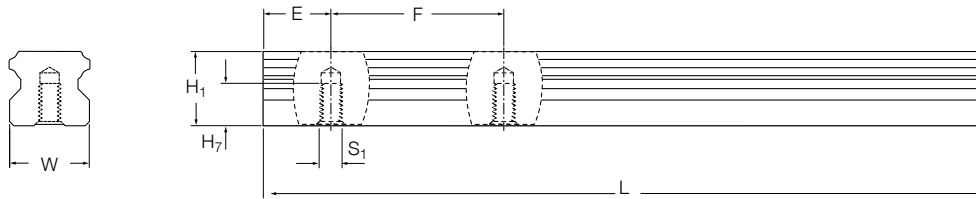
Technische Daten

Standard-Schienengröße	Genauigkeitsklasse	Bezeichnung ¹⁾		Teilung F mm
		Schiene einteilig	Schiene mehrteilig	
–	–	–	–	–
15	P5	LLTHR 15 - ... P5 D4	LLTHR 15 - ... P5 A D4	60
	P3	LLTHR 15 - ... P3 D4	LLTHR 15 - ... P3 A D4	
	P1	LLTHR 15 - ... P1 D4	LLTHR 15 - ... P1 A D4	
20	P5	LLTHR 20 - ... P5 D4	LLTHR 20 - ... P5 A D4	60
	P3	LLTHR 20 - ... P3 D4	LLTHR 20 - ... P3 A D4	
	P1	LLTHR 20 - ... P1 D4	LLTHR 20 - ... P1 A D4	
25	P5	LLTHR 25 - ... P5 D4	LLTHR 25 - ... P5 A D4	60
	P3	LLTHR 25 - ... P3 D4	LLTHR 25 - ... P3 A D4	
	P1	LLTHR 25 - ... P1 D4	LLTHR 25 - ... P1 A D4	
30	P5	LLTHR 30 - ... P5 D4	LLTHR 30 - ... P5 A D4	80
	P3	LLTHR 30 - ... P3 D4	LLTHR 30 - ... P3 A D4	
	P1	LLTHR 30 - ... P1 D4	LLTHR 30 - ... P1 A D4	
35	P5	LLTHR 35 - ... P5 D4	LLTHR 35 - ... P5 A D4	80
	P3	LLTHR 35 - ... P3 D4	LLTHR 35 - ... P3 A D4	
	P1	LLTHR 35 - ... P1 D4	LLTHR 35 - ... P1 A D4	
45	P5	LLTHR 45 - ... P5 D4	LLTHR 45 - ... P5 A D4	105
	P3	LLTHR 45 - ... P3 D4	LLTHR 45 - ... P3 A D4	
	P1	LLTHR 45 - ... P1 D4	LLTHR 45 - ... P1 A D4	

¹⁾ • **Vorzugsreihe**

- Nur als System erhältlich
- „...“ durch Schienenlänge in mm ersetzen, z. B. LLTHR 15 - 1000 P5 D4

Maßzeichnung



Größe	Maße								Gewicht
	W	H ₁	H ₇	S ₁	E _{min} ±0,75	E _{max} ±0,75	F	L _{max} ±1,5	
–	mm								kg/m
15	15	14	8	M5	10	50	60	3 920	1,4
20	20	18	10	M6	10	50	60	3 920	2,4
25	23	22	12	M6	10	50	60	3 920	3,4
30	28	26	15	M8	12	70	80	3 944	5,0
35	34	29	17	M8	12	70	80	3 944	6,8
45	45	38	24	M12	16	90	105	3 917	11,8

Das Maß „E“ bezeichnet den Abstand vom Schienenende bis zur Mitte der ersten Montagebohrung. Wird bei der Bestellung kein kundenspezifisches E-Maß angegeben, werden die Schienen auf Grundlage der folgenden Formeln gefertigt:

Bestimmung der Anzahl Bohrungen in Schiene:

(1) $n_{\text{real}} = \frac{L}{F}$

(2) Abrundung von n_{real} auf n

(3) $n + 1 = z$

F = Abstand der Montagebohrungen

L = Schienenlänge

n_{real} = realer Berechnungswert für die Anzahl der Bohrungsabstände

z = Anzahl der Montagebohrungen

Bestimmung des rechnerischen E-Maßes aus z:

(4) $E_{\text{real}} = \frac{L - F(z - 1)}{2}$

E_{real} = realer Berechnungswert für E-Maß

E_{min} = minimales E-Maß lt. Katalog

Vergleich mit Katalogangabe für E_{min}

(4.1) Falls $E_{\text{real}} \geq E_{\text{min}}$
Übernahme von E_{real} gemäß **Formel 4**

(4.2) Falls $E_{\text{real}} < E_{\text{min}}$
Berechnung von E_{real} gemäß **Formel 5**

(5) $E_{\text{real}} = \frac{L - F(z - 2)}{2}$

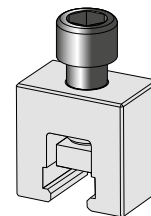
3.2.3 Führungsschienen LLTHR ...D6

Von oben montierbar, Abdeckkappen aus Metall sind im Lieferumfang enthalten. Bezeichnung siehe **Bestellschlüssel Führungsschienen** (↳ Seite 104).

Metall-Abdeckkappen stellen sicher, dass keinerlei Rückstände wie Schmutz, Späne, Kühlwasser oder sonstige Verunreinigungen im Bereich der Befestigungsbohrungen verbleiben. Nach dem Einpressen schließen diese Verschlusskappen bündig mit der Oberfläche der Profilschienen ab und gewährleisten somit ein sauberes Abstreifen. Die Wirksamkeit der Schutzfunktion kann durch den optionalen Einsatz von zusätzlichen Metallabstreifern in Kombination mit Metall-Abdeckkappen weiter erhöht werden (↳ Seite 62).

HINWEIS: Wenn eine Schienenlänge erforderlich ist, die die maximal lieferbare Länge überschreitet, können zu-

sammengesetzte Schienen bestellt werden. Diese Schienen werden so gefertigt, dass sie nahtlos aneinander passen. Für die Montage der Metall-Abdeckkappen ist größenspezifisches Montagewerkzeug von Ewellix erforderlich. Entsprechende Bestellinformationen siehe Seite 104.



Einpresswerkzeug für die Montage der Metall-Abdeckkappen

Technische Daten

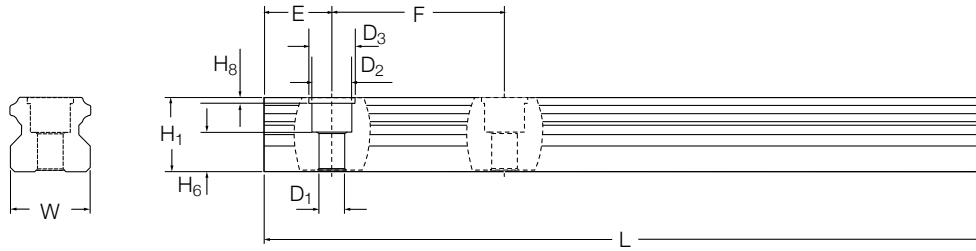
Standard-Schienengröße	Genauigkeitsklasse	Bezeichnung ¹⁾		Teilung
		Schiene einteilig	Schiene mehrteilig	
-	-	-	-	F mm
25	P5	LLTHR 25 - ... P5 D6	LLTHR 25 - ... P5 A D6	60
	P3	LLTHR 25 - ... P3 D6	LLTHR 25 - ... P3 A D6	
	P1	LLTHR 25 - ... P1 D6	LLTHR 25 - ... P1 A D6	
30	P5	LLTHR 30 - ... P5 D6	LLTHR 30 - ... P5 A D6	80
	P3	LLTHR 30 - ... P3 D6	LLTHR 30 - ... P3 A D6	
	P1	LLTHR 30 - ... P1 D6	LLTHR 30 - ... P1 A D6	
35	P5	LLTHR 35 - ... P5 D6	LLTHR 35 - ... P5 A D6	80
	P3	LLTHR 35 - ... P3 D6	LLTHR 35 - ... P3 A D6	
	P1	LLTHR 35 - ... P1 D6	LLTHR 35 - ... P1 A D6	
45	P5	LLTHR 45 - ... P5 D6	LLTHR 45 - ... P5 A D6	105
	P3	LLTHR 45 - ... P3 D6	LLTHR 45 - ... P3 A D6	
	P1	LLTHR 45 - ... P1 D6	LLTHR 45 - ... P1 A D6	

¹⁾ • **Vorzugsreihe**

• Nur als System erhältlich

„...“ durch Schienenlänge in mm ersetzen, z. B. LLTHR 15 - 1000 P5 D4

Maßzeichnung



Größe	Maße											Gewicht
	W	H ₁	H ₆	H ₈	D ₁	D ₂	D ₃	E _{min}	E _{max}	F	L _{max}	
-	mm							±0,75	±0,75		±1,5	kg/m
25	23	22	12,3	2,2	7	11	13	10	50	60	3 920	3,3
30	28	26	13,8	2,2	9	14	16	12	70	80	3 944	4,8
35	34	29	17	2,2	9	14	16	12	70	80	3 944	6,6
45	45	38	20,8	2,2	14	20	25	16	90	105	3 917	11,3

Das Maß „E“ bezeichnet den Abstand vom Schienenende bis zur Mitte der ersten Montagebohrung. Wird bei der Bestellung kein kundenspezifisches E-Maß angegeben, werden die Schienen auf Grundlage der folgenden Formeln gefertigt:

Bestimmung der Anzahl Bohrungen in Schiene:

(1) $n_{real} = \frac{L}{F}$

(2) Abrundung von n_{real} to n

(3) $n + 1 = z$

F = Abstand der Montagebohrungen

L = Schienenlänge

n_{real} = realer Berechnungswert für die Anzahl der Bohrungsabstände

z = Anzahl der Montagebohrungen

Bestimmung des rechnerischen E-Maßes aus z:

(4) $E_{real} = \frac{L - F(z - 1)}{2}$

E_{real} = realer Berechnungswert für E-Maß

E_{min} = minimales E-Maß lt. Katalog

Vergleich mit Katalogangabe für E_{min}

(4.1) Falls $E_{real} \geq E_{min}$
Übernahme von E_{real} aus Formel 4

(4.2) Falls $E_{real} < E_{min}$
Berechnung von E_{real} gemäß formula 5

(5) $E_{real} = \frac{L - F(z - 2)}{2}$



3.3 Zubehör

Zubehör	Abbildung ¹⁾	Funktion
Metallabstreifer LLTHZ ... S1		<p>Metallabstreifer sind Komponenten aus Federstahl, die die Schiene nicht berühren. Sie schützen die Vorsatzdichtung z. B. vor groben Schmutzpartikeln oder heißen Metallspänen.</p>
Zusätzliche Vorsatzdichtung LLTHZ ... S7		<p>Zusätzliche Vorsatzdichtungen sind Kontaktdichtungen, die an die Stirnflächen des Führungswagens angebracht werden können. Hierbei handelt es sich um Einlippendichtungen aus speziellem hoch beanspruchbarem Material zum zusätzlichen Schutz gegen Flüssigkeiten und kleinere Schmutzpartikel. Eine zusätzliche Vorsatzdichtung in Kombination mit Führungswagen mit S0-Deckscheiben ergibt ein abgedichtetes System mit geringerer Reibung.</p>
Dichtungssatz LLTHZ ... S3		<p>Der Dichtungssatz besteht aus einem Metallabstreifer und einer zusätzlichen Vorsatzdichtung. Er ist für Anwendungen gedacht, bei denen Verunreinigungen durch grobe und feine Schmutzpartikel sowie Flüssigkeiten auftreten</p>
reibungsarme Deckscheibe LLTHZ ... S0		<p>Die reibungsarme Deckscheibe hat keinen Kontakt mit der Schiene. Sie ersetzt die Standard-Frontdichtung und führt zu einer reduzierten Reibungskraft. Da die Dichtungsfunktion an den vorderen Enden des Führungswagens entfällt, wird das Schmierintervall verkürzt. Die reibungsarme Deckscheibe ist erhältlich für Führungswagen von Größe 15 bis 30.</p>
Vorsatzschmiereinheit LLTHZ ... S6		<p>Die Vorsatzschmiereinheit dient der Erhöhung der Lebensdauer eines Profilschieneführungssystems. Sie bietet ein zusätzliches Schmiermittelreservoir, das aus Schaumstoff besteht, der mit Öl gefüllt ist und in ständigem Kontakt mit den Laufbahnen an der Schiene steht. Durch die kapillare Anziehungskraft des Schaums wird das Öl ständig in der richtigen Menge dosiert. Die Kugelemente rollen durch den aufgetragenen Ölfilm, wodurch die optimalen tribologischen Bedingungen aufrechterhalten werden. Die Vorsatzschmiereinheit ist auf der Endplatte montiert. Die Verwendung der original gelieferten Frontdichtung hält den Schmutz außerhalb und den Schmierstoff innerhalb des Schlittens.</p>

¹⁾ Die Ausführung kann je nach Größe abweichen.

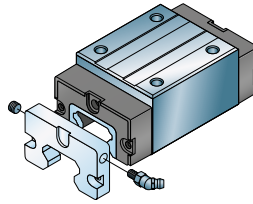
Zubehör

Artikelbezeichnung

Abbildung ¹⁾

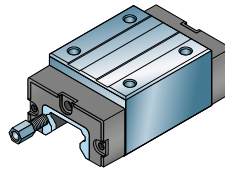
Funktion

**Befestigungsplatte
LLTHZ ... PL**



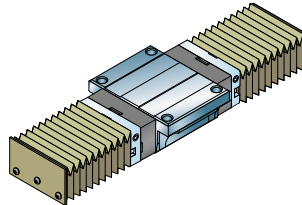
Befestigungsplatten weisen auf der rechten und linken Seite je eine Schnittstelle zum Anbringen eines Schmiernippels bzw. Anschluss an ein Zentralschmiersystem auf. Diese Schnittstelle ist auf beiden Seiten gleich ausgeführt. Die Befestigungsplatte kann an beiden Endseiten des Führungswagens angebracht werden. In der Regel kommt pro Führungswagen nur eine Platte zum Einsatz. Dieses Zubehörteil ist auch im Faltenbalsatz enthalten.

**Schmierverbindungsstück
LLTHZ ... VN UA**



Das Schmierverbindungsstück bildet die Schnittstelle zu einem Zentralschmiersystem. Es kann an beiden Endplatten des Führungswagens angebracht werden. In der Regel kommt pro Führungswagen nur ein Verbindungsstück zum Einsatz. Das Schmierverbindungsstück kann nicht in Kombination mit zusätzlichen Dichtungen (Metallabstreifer, zusätzliche Vorsatzdichtung, Dichtungssatz) verwendet werden.

**Faltenbalg
LLTHZ ... B**



Faltenbälge schützen das gesamte System gegen feste und flüssige Verunreinigungen von oben. Sie sind für Umgebungen mit hoher Schmutzbelastung geeignet, z.B. in Bearbeitungszentren für Holz und Metall.

¹⁾ Die Ausführung kann je nach Größe abweichen.

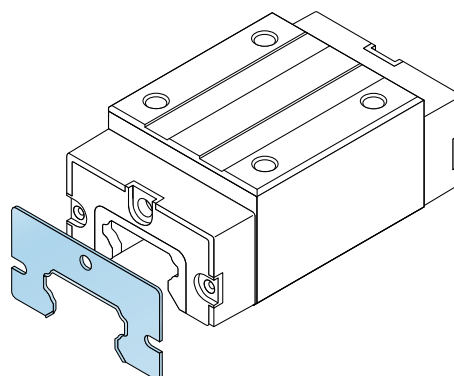
3.3.1 Metallabstreifer (S1)

- Werkstoff: Federstahl nach DIN EN 10088
- Erscheinungsbild: brüniert, schwarz
- Ausführung mit einem maximalen Spaltmaß von 0,2 bis 0,3 mm

Montage

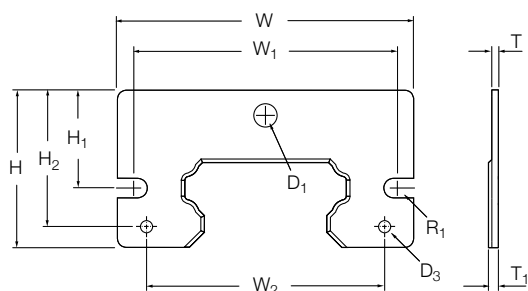
Befestigungsschrauben und Schmiermittel werden standardmäßig mitgeliefert. Bei der Montage auf einen gleichmäßigen Spalt zwischen Führungsschiene und Metallabstreifer achten.

HINWEIS: Kann zusammen mit einer zusätzlichen Vorsatzdichtung als Bausatz bestellt werden. Bezeichnung siehe **Bestellschlüssel Zubehör** (↳ Seite 104).



Die Ausführung kann je nach Größe abweichen.

Maßzeichnung



Größe	Teilebezeichnung	Maße											
		D ₁ mm	D ₃	R ₁	W	W ₁	W ₂	H	H ₁	H ₂	T	T ₁	
-	-												
15	LLTHZ 15 S1	3,6	-	1,75	31,6	25,8	-	18,5	12	-	1,5	2,3	
20	LLTHZ 20 S1	5,5	-	1,75	42,6	35	-	24,2	14,8	-	1,5	2,3	
25	LLTHZ 25 S1	5,5	-	2,25	46,6	39,6	-	27,7	16,8	-	1,5	2,3	
30	LLTHZ 30 S1	6,5	-	1,75	57	50	-	30,4	19,3	-	1,5	2,3	
35	LLTHZ 35 S1	6,5	3,4	2,25	67,3	59,2	52	36,3	22,1	30,1	1,5	2,3	
45	LLTHZ 45 S1	6,5	3,4	2,75	83,3	72	67	44,2	27,5	38,3	1,5	2,3	

3.3.2 Zusätzliche Vorsatzdichtung (S7)

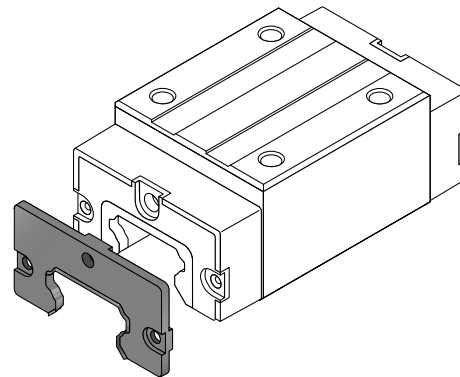
- Werkstoff: Elastomer
- Ausführung: Einlippendichtung

Montage

Befestigungsschrauben und Schmiernippel werden standardmäßig mitgeliefert.

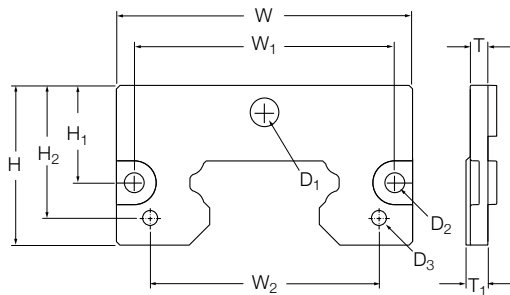
HINWEIS: Kann zusammen mit einer zusätzlichen Vorsatzdichtung als Bausatz bestellt werden. Bezeichnung siehe **Bestellschlüssel Zubehör** (↳ Seite 104).

Eine zusätzliche Vorsatzdichtung in Kombination mit Führungswagen mit S0-Deckscheiben ergibt ein abgedichtetes System mit geringerer Reibung.



Die Ausführung kann je nach Größe abweichen.

Maßzeichnung



Größe	Teilebezeichnung	Maße											
		D ₁ mm	D ₂	D ₃	W	W ₁	W ₂	H	H ₁	H ₂	T	T ₁	
-	-												
15	LLTHZ 15 S7	3,6	3,4	-	31,6	25,8	-	18,5	12	-	3	4	
20	LLTHZ 20 S7	5,5	3,4	-	42,6	35	-	24,2	14,8	-	3	4	
25	LLTHZ 25 S7	5,5	4,5	-	46,6	39,6	-	27,7	16,8	-	3	4	
30	LLTHZ 30 S7	6,5	3,4	-	57,9	50	-	31,5	19,3	-	4	5	
35	LLTHZ 35 S7	6,5	4,5	3,4	67,3	59,2	52	36,3	22,1	30,1	4	5	
45	LLTHZ 45 S7	6,5	5,5	3,4	83,3	72	67	44,2	27,5	38,3	4	5	

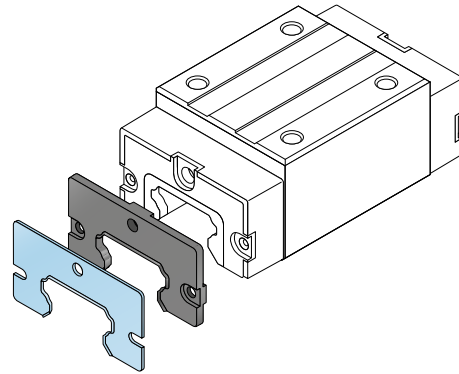
3.3.3 Dichtungssatz (S3)

Der Dichtungssatz besteht aus folgenden Komponenten::

- Metallabstreifer
- Zusätzliche Vorsatzdichtungl

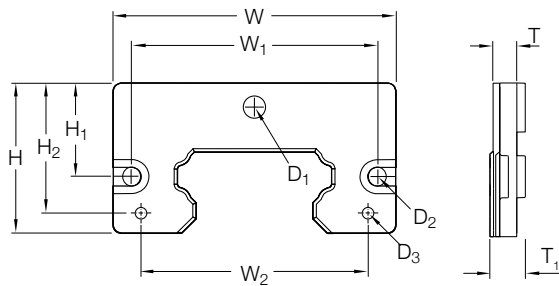
Montage

Befestigungsschrauben und Schmiernippel werden standardmäßig mitgeliefert. Bezeichnung siehe **Bestellschlüssel Zubehör** (↳ Seite 104).



Die Ausführung kann je nach Größe abweichen.

Maßzeichnung



Größe	Teilebezeichnung	Maße											
		D ₁ mm	D ₂	D ₃	W	W ₁	W ₂	H	H ₁	H ₂	T	T ₁	
-	-												
15	LLTHZ 15 S3	3,6	3,4	-	31,6	25,8	-	18,5	12	-	4,5	5,3	
20	LLTHZ 20 S3	5,5	3,4	-	42,6	35	-	24,2	14,8	-	4,5	5,3	
25	LLTHZ 25 S3	5,5	4,5	-	46,6	39,6	-	27,7	16,8	-	4,5	5,3	
30	LLTHZ 30 S3	6,5	3,4	-	57,9	50	-	31,5	19,3	-	5,5	6,3	
35	LLTHZ 35 S3	6,5	4,5	3,4	67,3	59,2	52	36,3	22,1	30,1	5,5	6,3	
45	LLTHZ 45 S3	6,5	5,5	3,4	83,3	72	67	44,2	27,5	38,3	5,5	6,3	

3.3.4 Reibungsarme Deckscheibe (S0)

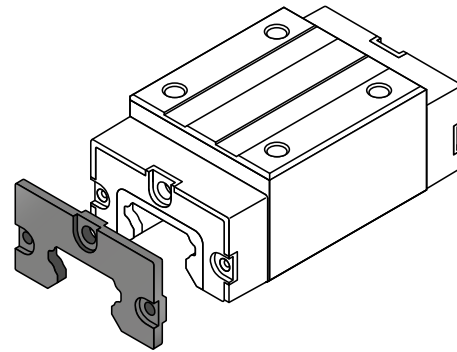
- Material: PA6.6
- Größe: 15 bis 30
- Berührungslose Komponente

Montage

Die reibungsarme Deckscheibe Schild (S0) ersetzt die Standard-Frontdichtung.

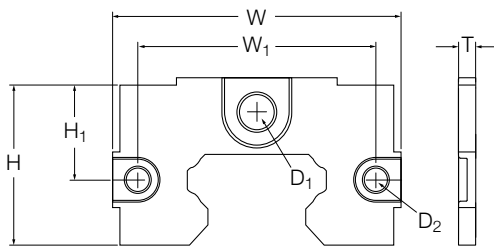
Die Abmessungen für die Befestigungsschrauben und den Schmiernippel bleiben unverändert.

HINWEIS: Eine reibungsarme Deckscheibe (S0) in Kombination mit der zusätzlichen Frontdichtung (S7) ergibt ein abgedichtetes System mit geringerer Reibung.



Die Ausführung kann je nach Größe abweichen.

Maßzeichnung



Größe	Teilebezeichnung	Maße						
		D ₁ mm	D ₂	W	W ₁	H	H ₁	T
–	–							
15	LLTHZ 15 S0	3,4	3,4	31,3	25,8	18,3	11,2	2
20	LLTHZ 20 S0	5,4	3,4	42,4	35	24,1	13,8	2
25	LLTHZ 25 S0	5,4	4,4	46,4	39,6	27,1	15,7	2,5
30	LLTHZ 30 S0	6,3	3,4	57,2	50	31,3	18,1	4

3.3.5 Vorsatzschmiereinheit (S6)

Benefits

- Längere Nachschmierintervalle
- Geringere Wartungskosten
- Einfache Montage und Austausch durch Aufklicken auf die Schiene
- Einsetzbar für horizontale und vertikale Montage
- Kann mit LLT-Standardzubehör kombiniert und bestellt werden, wie z.B. Dichtungssatz
- Geeignet für alle Wagentypen der Größe 15 bis 35
- Wird einbaufertig mit allen benötigten Teilen geliefert und ist mit Öl befüllt

Technische Daten

Das Nachschmierintervall von 5 000 km mit Schmierelement gilt für alle Größen und unter folgenden Voraussetzungen:

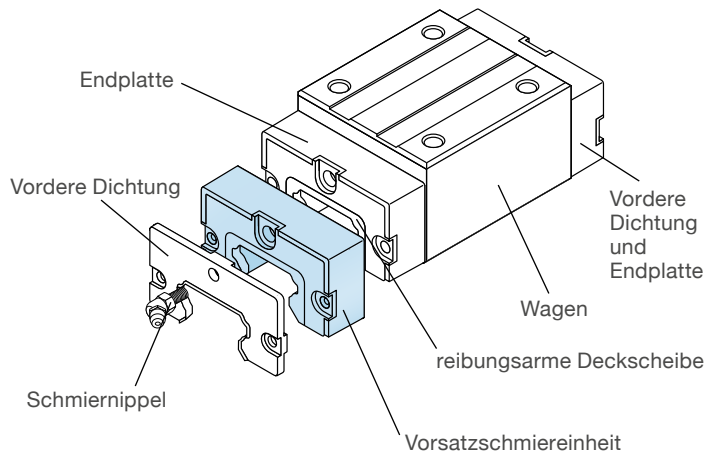
Lastverhältnis: $F_m \leq 0,3C$

Geschwindigkeit: ≤ 1 m/s

Temperatur: $+10$ up to $+50$ °C

Montage: Ein Schmierelement pro geschmiertem Führungswagen

Das Schmierelement ist mit hochwertigem Öl gefüllt, das die richtige Viskosität hat und mit dem Schmierfett des Wagens kompatibel ist. Andere Ölsorten können auf Anfrage von Ewellix validiert werden. Das Gehäuse des Schmierelementes ist aus POM gefertigt. Durch die Montage eines Schmiernippels am Schmierelement kann der Schlitten regelmäßig nachgeschmiert werden. Ein Nachfüllen der Vorsatzschmiereinheit ist nicht möglich.



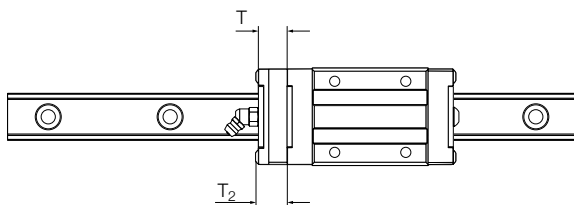
Für eine optimale Funktion sollte der Schmierkörper nach 5000 km Fahrstrecke ausgetauscht werden, es sei denn, es erfolgt eine regelmäßige Schmierung über den Schmiernippel.

Durch den Kontakt des Schaums mit den Laufbahnen der Schiene kann es zu einer leichten Erhöhung der Reibung kommen. Ein Gleitmittelsatz LLTHZ S6 besteht aus einem reibungsarmen Schild (S0), einem Schmierelement und zwei Schrauben. Die zulässige Lagertemperatur beträgt -15 bis $+50$ °C. Die maximale Lagerdauer in einem Lager beträgt zwei Jahre unter den oben genannten Bedingungen.

Bei abweichenden Voraussetzungen in der Anwendung kann die Leistung abweichen. Bitte kontaktieren Sie Ewellix für weitere Informationen.

Maßzeichnung

Die Schlittenlänge erhöht sich um den Wert T_2 , wenn ein Schmierelement verwendet wird



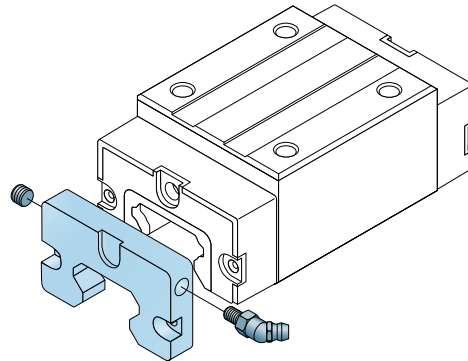
Größe	T	T ₂	Tightening torque of mounting screws
-	mm	(including screw head) mm	Nm
15	10,5	11,0	0,20
20	12,5	13,0	0,20
25	14,5	15,0	0,20
30	14,5	15,0	0,38
35	17,5	18,0	0,38

3.3.6 Befestigungsplatte (PL)

- Werkstoff: Aluminium
- Erscheinungsbild: Aluminium natur, nicht eloxiert

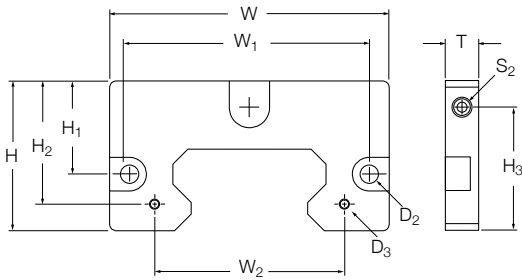
Montage

Befestigungsschrauben und Schmiernippel werden standardmäßig mitgeliefert. Bezeichnung siehe **Bestellschlüssel Zubehör** (↳ Seite 104).



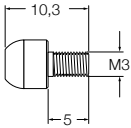
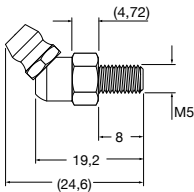
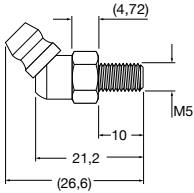
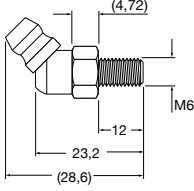
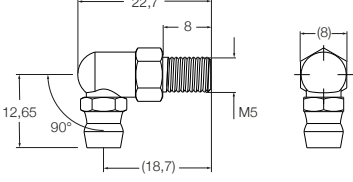
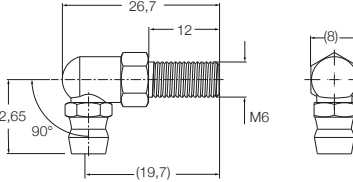
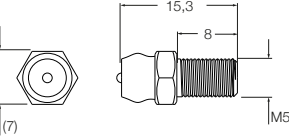
Die Ausführung kann je nach Größe abweichen.

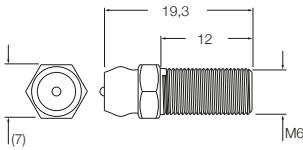
Maßzeichnung



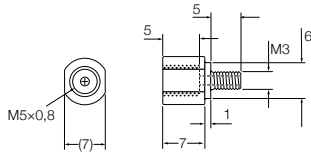
Größe	Teilebezeichnung	Maße										
		S ₂ mm	D ₂	D ₃	W	W ₁	W ₂	H	H ₁	H ₂	H ₃	T
-	-											
15	LLTHZ 15 PL	M5×0,8	3,4	M2×0,4	32	25,8	20	18,9	12,2	16,4	13,7	10
20	LLTHZ 20 PL	M5×0,8	3,4	M3×0,5	43	35	28	24,5	15	20	17,5	10
25	LLTHZ 25 PL	M5×0,8	4,5	M3×0,5	47	39,6	32	28	17	23	22,5	10
30	LLTHZ 30 PL	M6×1,0	3,5	M3×0,5	58,5	50	38	32	19,5	26	25	10
35	LLTHZ 35 PL	M6×1,0	4,5	M3×0,5	68	59,2	45	37	22,5	29,5	30	10
45	LLTHZ 45 PL	M6×1,0	5,5	M3×0,5	84	72	57	45	28	37	37	10

3.3.7 Schmierverbindungsstück

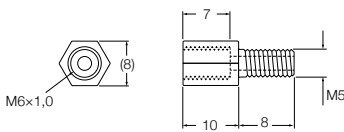
Bestellschlüssel	Material	Größe	Beschreibung						
	Stahl, beschichtet	15	<ol style="list-style-type: none"> 1. Standard-Schmiernippel für Größe 15. 2. Er kann nicht in Kombination mit zusätzlichen Dichtungen verwendet werden. 3. Gemäß der Norm JIS 1575:2000 4. Ein Schmiernippel für die manuelle Nachschmierung ist bei Lieferung des Wagens enthalten, während die gegenüberliegende Seite des Wagens durch eine Stellschraube gesichert ist. 						
				Stahl, beschichtet	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. Standard-Schmiernippel für Größe 20. 2. Er kann nicht in Kombination mit zusätzlichen Dichtungen verwendet werden. 3. Gemäß der Norm JIS 1575:2000 4. Ein Schmiernippel für die manuelle Nachschmierung ist bei Lieferung des Wagens enthalten, während die gegenüberliegende Seite des Wagens durch eine Stellschraube gesichert ist. 			
							Stahl, beschichtet	25	<ol style="list-style-type: none"> 1. Standard-Schmiernippel für Größe 25. 2. Er kann nicht in Kombination mit zusätzlichen Dichtungen verwendet werden. 3. Gemäß der Norm JIS 1575:2000 4. Ein Schmiernippel für die manuelle Nachschmierung ist bei Lieferung des Wagens enthalten, während die gegenüberliegende Seite des Wagens durch eine Stellschraube gesichert ist.
									
	Stahl, beschichtet	20							
				Stahl, beschichtet	30/35/45				
							Stahl, beschichtet	20	



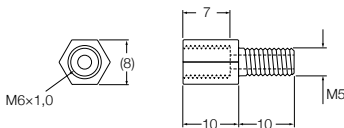
VN-M6-12	Stahl, beschichtet	30/35/45	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gerader Schmiernippel für Größe 30/35/45 2. Er kann nicht in Kombination mit zusätzlichen Dichtungen verwendet werden. 3. Der Schmiernippel dient als Schnittstelle für Zentralschmieranlagen
----------	--------------------	----------	--



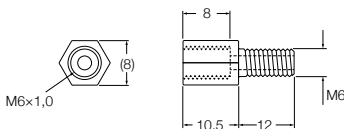
VN-UA-M3-05-01	Stahl, beschichtet	15	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gerader Schmiernippel für Größe 15 2. Er kann nicht in Kombination mit zusätzlichen Dichtungen verwendet werden. 3. Der Schmiernippel dient als Schnittstelle für Zentralschmieranlagen
----------------	--------------------	----	--



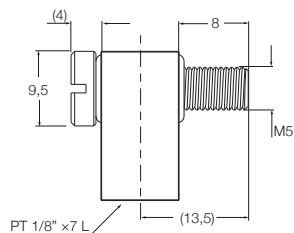
VN-UA-M5-08-01	Stahl, beschichtet	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gerader Schmiernippel für Größe 20 2. Er kann nicht in Kombination mit zusätzlichen Dichtungen verwendet werden. 3. Der Schmiernippel dient als Schnittstelle für Zentralschmieranlagen
----------------	--------------------	----	--



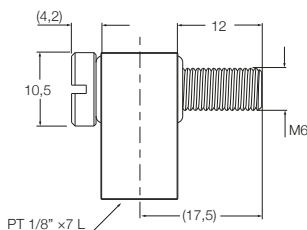
VN-UA-M5-10-01	Stahl, beschichtet	25	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gerader Schmiernippel für Größe 25 2. Er kann nicht in Kombination mit zusätzlichen Dichtungen verwendet werden. 3. Der Schmiernippel dient als Schnittstelle für Zentralschmieranlagen
----------------	--------------------	----	--



VN-UA-M6-12-01	Stahl, beschichtet	30/35/45	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gerader Schmiernippel für Größe 30/35/45 2. Er kann nicht in Kombination mit zusätzlichen Dichtungen verwendet werden. 3. Der Schmiernippel dient als Schnittstelle für Zentralschmieranlagen
----------------	--------------------	----------	--



VN-M5-8-OIL	Messing	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 90-Grad-Schmiernippel für Größe 20 2. Er kann nicht in Kombination mit zusätzlichen Dichtungen verwendet werden. 3. Der Schmiernippel dient als Schnittstelle für Zentralschmieranlagen
-------------	---------	----	--



LLTHP30-OG-02	Messing	30/35/45	<ol style="list-style-type: none"> 1. 90-Grad-Schmiernippel für Größe 30/35/45 2. Er kann nicht in Kombination mit zusätzlichen Dichtungen verwendet werden. 3. Der Schmiernippel dient als Schnittstelle für Zentralschmieranlagen
---------------	---------	----------	--

3.3.8 Faltenbälge

Material und Temperaturbereich

Temperaturbeständigkeit

Temperaturbeständigkeit $t_{max} = 90 \text{ °C}$.

Bei Dauerbetrieb liegt der zulässige Temperaturbereich zwischen -20 °C und 80 °C .

Sonderwerkstoffe für eine höhere Temperaturbeständigkeit sind auf Anfrage erhältlich Sonderwerkstoff LAS: Erhältlich für Größe 15–30. Temperaturgrenzwert ist 160 °C über einen sehr kurzen Zeitraum.

Sonderwerkstoff WEL: Erhältlich für Größe 35–45. Temperaturgrenzwert ist 260 °C über einen sehr kurzen Zeitraum.

In sämtlichen Anwendungen sind die Temperaturgrenzwerte für das LLT-System zu beachten (→ Seite 19).

Werkstoff

Faltenbälge werden aus Polyestergewebe mit Polyurethanbeschichtung hergestellt. Befestigungsplatten bestehen aus Aluminium.

Inhalt des Faltenbalgsatzes

Das Faltenbalg-Kit enthält (→ Abb. 1)

4. Befestigungsplatte
5. Schmiernippel
6. Dichtring
7. Gewindestift
8. Befestigungsschrauben
9. Faltenbalg mit allen Platten

HINWEIS: Die Schienenenden müssen mit Gewindebohrungen vorbereitet werden

NOTE: Diese Faltenbälge sind nur in Europa erhältlich.

Montage

Die Faltenbälge werden unmontiert geliefert, Befestigungsschrauben und alle erforderlichen Platten sind im Lieferumfang enthalten.

HINWEIS: Vor der Montage müssen die Schmiernippel am Führungswagen entfernt werden.

Für die Faltenbalganordnung des Typs 2 (→ Tabelle. 1), müssen die Stirnflächen der Schienen mit Gewindebohrungen zur Befestigung versehen werden.

Abb .1

Lieferumfang

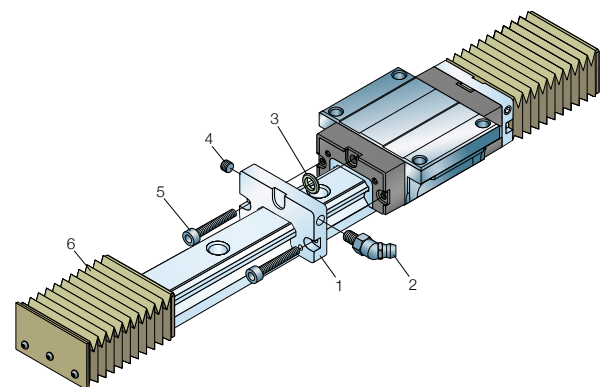


Tabelle 1

Faltenbalgbezeichnungen ¹⁾

Größe	Typ 2	Typ 4	Typ 9
-	mit Befestigungsplatte für den Führungswagen und Endplatte für die Schiene	mit zwei Befestigungsplatten für den Führungswagen	loser Faltenbalg (Ersatzteil)
15	LLTHZ 15 B2 ..	LLTHZ 15 B4 ..	LLTHZ 15 .. B9
20	LLTHZ 20 B2 ..	LLTHZ 20 B4 ..	LLTHZ 20 .. B9
25	LLTHZ 25 B2 ..	LLTHZ 25 B4 ..	LLTHZ 25 .. B9
30	LLTHZ 30 B2 ..	LLTHZ 30 B4 ..	LLTHZ 30 .. B9
35	LLTHZ 35 B2 ..	LLTHZ 35 B4 ..	LLTHZ 35 .. B9
45	LLTHZ 45 B2 ..	LLTHZ 45 B4 ..	LLTHZ 45 .. B9

¹⁾..“ durch Anzahl der Falten pro Balg ersetzen.

Berechnung der Faltenbälge und Schienen

Berechnung des Faltenbalgs Typ 2¹⁾

$$n = \frac{L - L_A}{W_{4 \min} + W_{4 \max}} + F$$

Siehe **Tabelle 2** und **3**

Berechnung der Schienenlänge

$$L = (n - F) (W_{4 \min} + W_{4 \max}) + L_A$$

$$L_{\min} = n W_{4 \min}$$

$$L_{\max} = n W_{4 \max}$$

$$\text{Hub} = n S_F$$

Schienenlänge < 500 mm	F=2
500 mm < Schienenlänge < 1 000 mm	F=3
Schienenlänge > 1000 mm	F=4

wobei gilt

- L_A = Länge des Führungswagens L_1 (siehe Maßtabellen der Führungswagen) zuzüglich 2×10 mm für die Befestigungsplatten
- L = Schienenlänge [mm]
- L_{\max} = Faltenbalg auseinandergezogen
- L_{\min} = Faltenbalg zusammengedrückt
- n = Gesamtanzahl der Falten pro Führungswagen
- S_F = Hub pro Falte
- $S_F = W_{4 \max} - W_{4 \min}$ [mm]
- Stroke = Hub [mm]
- W_4 = maximaler und minimaler Auszug pro Falte

¹⁾ Berechnung für den maximal möglichen Hub. Berechnung des Faltenbalgs 4 auf Wunsch, Angabe der Hublänge erforderlich.

Tabelle 2

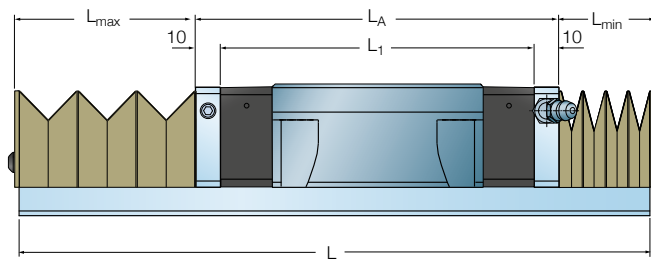
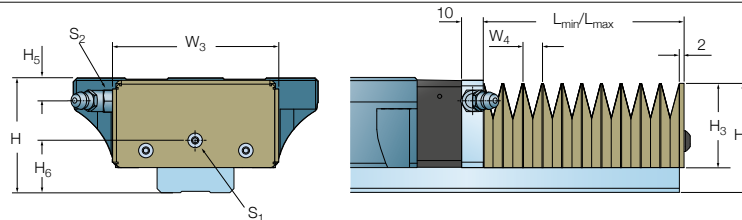


Tabelle 3

Faltenbalgmaß

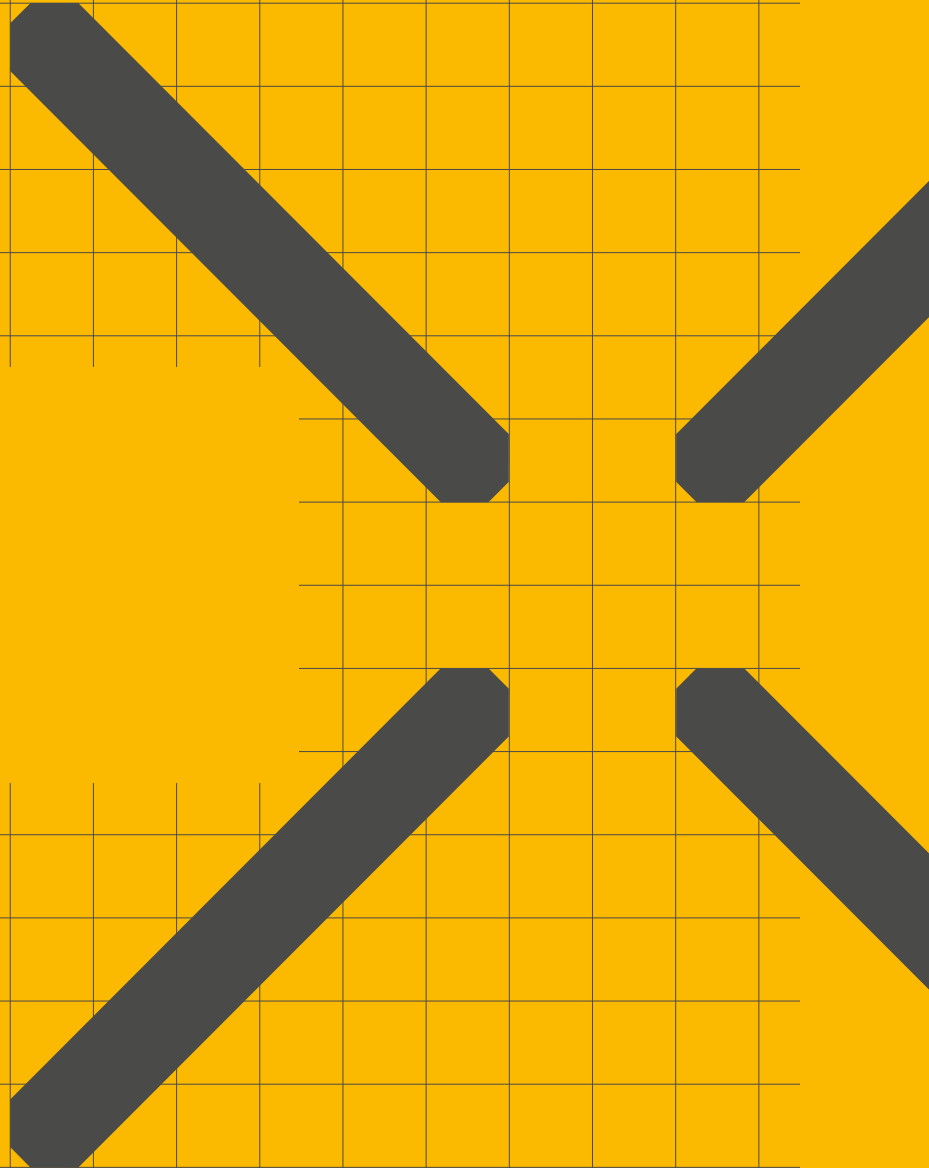


Größe	Abmessungen								STD		LAS	WEL	
	W_3 mm	$H^{1)}$	$H^{2)}$	H_3	H_4	H_5	H_6	S_1	S_2	$W_{4 \min}$	$W_{4 \min}$	$W_{4 \min}$	$W_{4 \max}^{3)}$
15	32	24	28	18,9	23,5	3,8	8,8	M4 × 8	M5	2,5	3	–	9,6
20	43	30	30	24,5	29,5	5,2	12	M4 × 8	M5	2,5	3	–	12
25	47	36	40	28	35	5,5	15,5	M4 × 8	M5	2,5	3	–	12
30	58	42	45	32	41	7	19	M4 × 8	M6	2,5	3	–	16,9
35	68	48	55	37	47	6,5	21,5	M4 × 8	M6	2,5	–	4	21
45	84	60	70	45	59	7,5	28,5	M4 × 8	M6	2,5	–	4	25,2

¹⁾ Für Wagen der Typen SA, A, LA, SU, U, LU
²⁾ Für Wagen der Typen R, LR
³⁾ Für alle Materialien (Standard, LAS, WEL)

4

Montage und
Wartung



4.1 Gestaltungshinweise

Die folgenden Hinweise zur Montage gelten für alle Führungswagenarten.

Um die hohe Präzision der LLT-Profilsschienenfürungen von Ewellix zu erhalten, müssen die Führungswagen während des Transports und der anschließenden Montage vorsichtig behandelt werden.

Für den Schutz während der Lieferung, Lagerung und Montage wird ein Konservierungsmittel auf die LLT-Schienen und -Führungswagen aufgetragen. Bei Verwendung der empfohlenen Schmierstoffe braucht dieses Konservierungsmittel nicht entfernt zu werden.

4.1.1 Typische Montagebeispiele

Führungsschienen

Jede Führungsschiene hat auf beiden Seiten geschliffene Anschlagflächen.

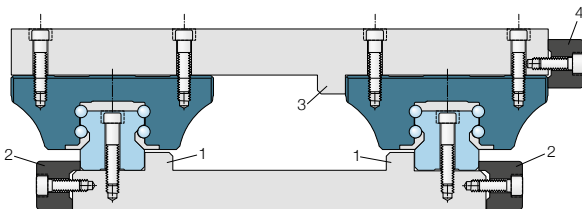
Möglichkeiten für die seitliche Befestigung der Führungsschienen (→ **Abb. 1**)

1. Anschlagkanten
2. Klemmleisten

Führungsschienen, die nicht seitlich fixiert sind, müssen gerade und parallel montiert werden. Ewellix empfiehlt die Verwendung einer Hilfsleiste zur Bewahrung der Schienenposition während der Montage.

Abb. 1

Montage mit seitlich fixierten Führungsschienen und Führungswagen



HINWEIS: An den Schienenenden muss eine Fase vorhanden sein, um eine Beschädigung der Dichtung zu verhindern. Wenn zwei Schienen zusammengesetzt werden, dürfen die zusammengefügte Enden keine Fase haben.

Richtwerte für die zulässigen Seitenkräfte für nicht fixierte Schienen enthält die **Seite 77, Tabelle 3**.

Führungswagen

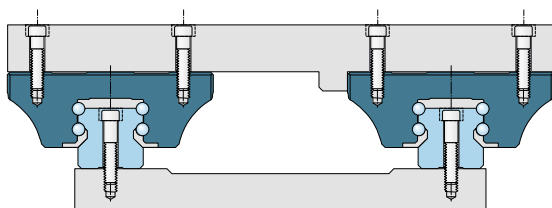
Jeder Führungswagen hat eine geschliffene Anschlagseite (siehe Maß H2 in den Maßbildern für die Führungswagen (→ **Seite 39**)).

Möglichkeiten für die seitliche Befestigung der Führungswagen (→ **Abb. 1**)

3. Anschlagkanten
4. Klemmleisten

Abb. 2

Montage ohne seitliche Fixierung der Führungsschienen



HINWEIS: Nach erfolgter Montage sollte sich der Führungswagen leicht verschieben lassen.

Während der Montage ist der Führungswagen gegen Herunterfallen zu sichern.

Richtwerte für die zulässigen seitlichen Belastungen für freitragende Wagen siehe **Seite 77, Tabelle 3**.

4.1.2 Anbindungs-konstruktion, Schraubengrößen und Anzugsmomente

- Flanschwagen können sowohl von oben (↳ **Abb. 3**) als auch von unten (↳ **Abb. 4**) montiert werden.
- Kompaktwagen können von oben montiert werden (↳ **Abb. 5**)
- Führungsschienen können sowohl von oben (↳ **Abb. 4** und **5**) als auch von unten (↳ **Abb. 3**, Schienentyp **LLTHR ... D4**) montiert werden.

Abb. 3

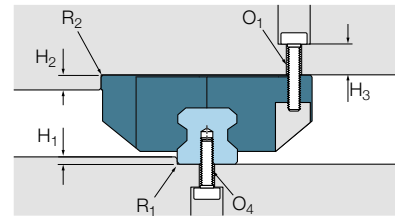


Abb. 4

Abb.5

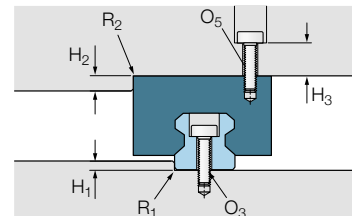
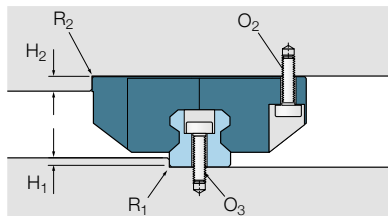


Tabelle 1

Anschlagkanten, Eckradien und Schraubengrößen

Größe	Maße						Schrauben				
	H ₁ min mm	H ₁ max	R ₁ max	H ₂	R ₂ max	H ₃ ¹⁾	O ₁ ISO 4762 4 Stück	O ₂	O ₃ ¹⁾	O ₄ ¹⁾	O ₅ ²⁾
-									Schiene		
15	2,5	3,5	0,4	4	0,6	6	M5 x 12	M4 x 12	M4 x 20	M5 x 12	M4 x 12
20	2,5	4,0	0,6	5	0,6	9	M6 x 16	M5 x 16	M5 x 25	M6 x 16	M5 x 16
25	3,0	5,0	0,8	5	0,8	10	M8 x 20	M6 x 18	M6 x 30	M6 x 20	M6 x 18
30	3,0	5,0	0,8	6	0,8	10	M10 x 20	M8 x 20	M8 x 30	M8 x 20	M8 x 20
35	3,5	6,0	0,8	6	0,8	13	M10 x 25	M8 x 25	M8 x 35	M8 x 25	M8 x 25
45	4,5	8,0	0,8	8	0,8	14	M12 x 30	M10 x 30	M12 x 45	M12 x 30	M10 x 30

¹⁾ Die angegebenen Werte sind nur Empfehlungen.

²⁾ Für die Führungswagentypen SU und SA sind zwei Schrauben für die maximale Belastung ausreichend.

Tabelle 2

Anzugsmomente der Befestigungsschrauben

	Schraubenfestigkeitsklasse	Schraube					
		M4 Nm	M5	M6	M8	M10	M12
-							
für Gegenteile aus Stahl oder Gusseisen	8,8	2,9	5,75	9,9	24	48	83
	12,9	4,95	9,7	16,5	40	81	140
für Gegenteile aus Aluminium	8,8	1,93	3,83	6,6	16	32	55
	12,9	3,3	6,47	11	27	54	93

Tabelle 3

Maße und Richtwerte für zulässige Seitenkräfte ohne zusätzliche Seitenfixierung (↳ Abb. 2)

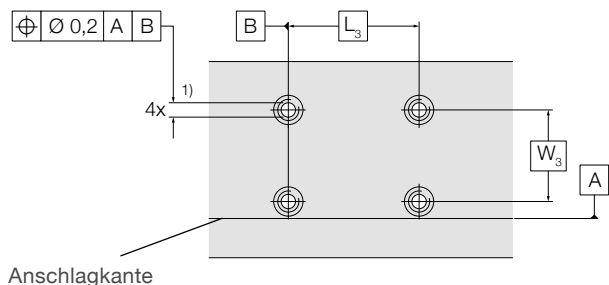
Führungswagen	Schraubenfestigkeitsklasse	Führungswagen				
		O ₁	O ₂	O ₅	O ₃	O ₄
A, U, R	8,8	23 % C	11 % C	11 % C	6 % C	6 % C
	12,9	35 % C	18 % C	18 % C	10 % C	10 % C
LA, LU, LR	8,8	18 % C	8 % C	8 % C	4 % C	4 % C
	12,9	26 % C	14 % C	14 % C	7 % C	7 % C
SA, SU	8,8	12 % C	8 % C	8 % C	9 % C	9 % C
	12,9	21 % C	13 % C	13 % C	15 % C	15 % C

4.1.3 Positionstoleranzen der Montagebohrungen

Die Befestigungsbohrungen aller umliegenden Teile müssen mit den in der Tabelle angegebenen Toleranzen übereinstimmen **Abb. 6** und **7**.

Abb. 6

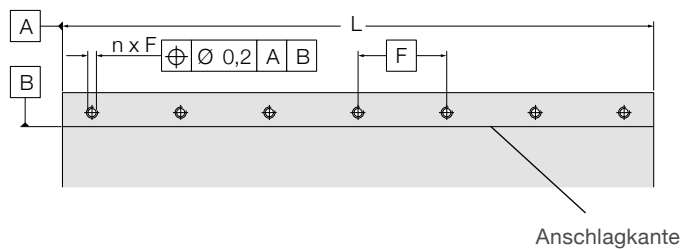
Anschlusskonstruktion für Führungswagen



1) bei den Wagentypen SA, SU: 2x

Abb. 7

Anschlusskonstruktion für Führungsschienen



4.1.4 Zulässige Höhenabweichung

Die Werte für die Höhenabweichung gelten für alle Führungswagenarten.

Wenn die Werte für die Höhenabweichung S_1 (↳ **Tabelle 4**) und S_2 (↳ **Tabelle 5**) innerhalb des vorgegebenen Bereichs liegen, wird die Lebensdauer des Schienenführungssystems nicht beeinträchtigt.

Zulässige Höhenabweichung in Querrichtung (↳ **Tabelle 4**)

$$S_1 = d \cdot Y$$

wobei gilt

S_1 = zulässige Höhenabweichung [mm]

d = Abstand zwischen den Führungsschienen [mm]

Y = Berechnungsfaktor in Querrichtung

HINWEIS: Die Höhentoleranz H für die Führungswagen muss berücksichtigt werden, siehe **Tabelle 2** auf **Seite 17**.

Ergibt sich eine Differenz von $S_2 - \Delta H < 0$, ist ein anderes Produkt auszuwählen (andere Vorspannung und/oder Genauigkeitsklasse).

Für zulässige Höhenabweichungen in Längsrichtung (↳ **Tabelle 5**)

$$S_2 = c \cdot X$$

wobei gilt

S_2 = zulässige Höhenabweichung [mm]

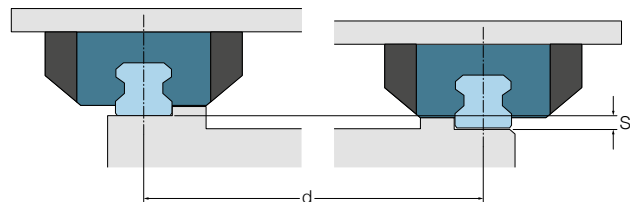
c = Abstand zwischen den Wagen [mm]

X = Berechnungsfaktor in Längsrichtung

HINWEIS: Die maximale ΔH für die Wagen muss beachtet werden. Für weitere Information siehe **Seite 17, Tabelle 2**. Wenn die Differenz $S_2 - \Delta H < 0$, muss das Produkt auf einem anderen Weg ausgewählt werden (andere Vorspannung, Präzision).

Tabelle 4

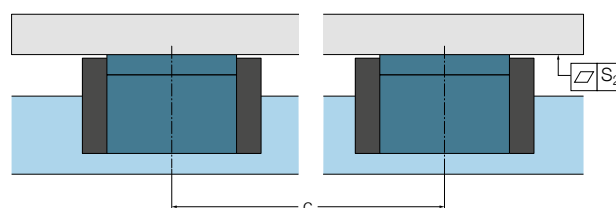
Zulässige Höhenabweichung in Querrichtung



Berechnungsfaktor	Vorspannungsklasse		
	T0	T1 Vorspannungsklasse (2 % C)	T2 Vorspannungsklasse (8 % C)
Y	$5,2 \times 10^{-4}$	$3,4 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$
Y (Führungswagenarten SA und SU)	$6,2 \times 10^{-4}$	$4,1 \times 10^{-4}$	–

Tabelle 5

Zulässige Höhenabweichung Längsrichtung auf einer Schiene



Berechnungsfaktor	Führungswagenlänge		
	kurz	normal	lang
X	$6,6 \times 10^{-5}$	$4,7 \times 10^{-5}$	$3,3 \times 10^{-5}$

4.1.5 Parallelität

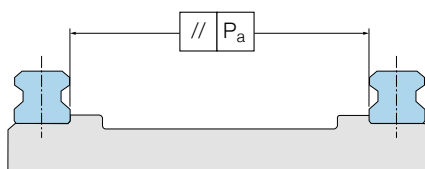
Die Parallelität der montierten Führungsschienen wird an den Führungsschienen und Führungswagen gemessen. Die Werte für die Parallelitätsabweichung P_a gelten für alle Führungswagenarten.

Die Parallelitätsabweichung P_a erhöht die Vorspannung. Wenn die Werte innerhalb des Bereichs in **Tabelle 6**, liegen, wird die Lebensdauer des Führungsschienensystems nicht beeinflusst.

Bei der Standardmontage ist die Anschlusskonstruktion leicht federnd. Eine Präzisionsmontage erfordert jedoch eine steife und hochpräzise Anschlusskonstruktion. In diesem Fall sind die in der Tabelle angegebenen Werte zu halbieren.

Tabelle 6

Parallelitätsabweichung P_a



Größe	Vorspannklassen		
	T0	T1 (2 % C)	T2 (8 % C)
–			
15	0,030	0,018	0,010
20	0,036	0,022	0,012
25	0,038	0,024	0,014
30	0,042	0,028	0,018
35	0,046	0,030	0,020
45	0,056	0,038	0,024
Führungswagenarten SA + SU			
15	0,036	0,022	–
20	0,044	0,026	–
25	0,046	0,028	–
30	0,050	0,034	–
35	0,056	0,036	–

4.2 Montage der Führungsschienen

4.2.1 Verpackung (Versand)

Profilschienen und Laufwagen werden in einer eigenen Verpackung geliefert. Packen Sie diese Komponenten vorsichtig aus und entfernen Sie den Schaumstoff aus dem Wagen. Recyceln Sie die Verpackung erst nachdem die Installation abgeschlossen ist. Die Verpackung kann verwendet werden, um die Komponenten vor Beschädigungen während der Montage zu schützen.

4.2.2 Montage der Laufwagen

Schrauben Sie den Schmiernippel an der gewünschten Endplatte ein und stellen Sie die Richtung mit der richtigen Unterlegscheibe ein (unterschiedliche Dicke).

Achten Sie darauf, dass die Enden der Schiene abgeschrägt und entgratet sind, um eine Beschädigung der vorderen Dichtungen oder der internen Komponenten zu vermeiden. Tragen Sie eine kleine Menge Öl oder Fett auf die Fasen und die vordere Dichtung des Wagens auf. Schieben Sie den Schlitten gerade und vorsichtig auf die Profilschiene und vermeiden Sie dabei jede Fehlausrichtung.

4.2.3 Vorbereitung

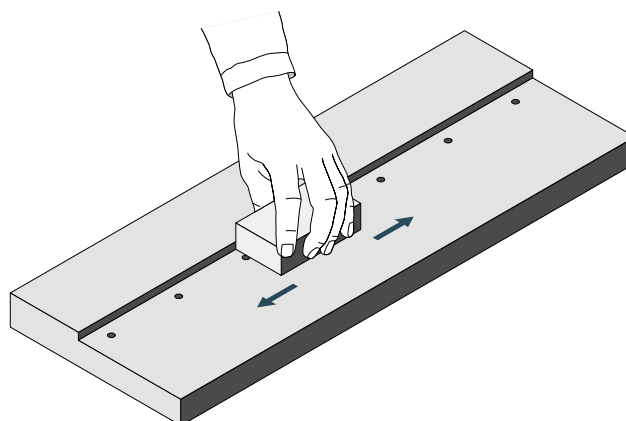
Die Gewindebohrungen auf der Grundplatte müssen zunächst entsprechend der Schienengröße vorbereitet werden. Stellen Sie sicher dass die Kontaktflächen frei von Graten, Unebenheiten, Kerben und schadhafte Stellen sind. Glätten Sie die Kontaktflächen ggf. mit einem Ölstein (↳ **Abb. 8**). Prüfen Sie die Positionierfläche auf Maß- und Lagegenauigkeit. Prüfen Sie Eckradien und Absatzhöhen (↳ **Seite 76, Tabelle 1**).

Reinigen Sie die Kontaktflächen gründlich. geben Sie eine dünne Schicht Leichtöl auf, um Korrosion zu verhindern.

Stellen Sie sicher, dass Schienen, Wagen, Grundplatte, Montageplatte und Befestigungsschrauben alle die gleiche Temperatur während der Montage haben.

Entfernen Sie das Korrosionsschutzmittel von den Schienen- oder Wagenoberflächen die mit anderen Teilen in Berührung kommen. Dann geben Sie eine dünne Schicht Leichtöl auf diese Oberflächen auf. Stellen Sie sicher, dass alle Bohrungen und Gewindelöcher sauber und frei von Verunreinigungen sind, bevor Sie mit der Montage beginnen.

Abb. 8



4.2.4 Montage der ersten Schiene

1. Setzen Sie die Profilschiene vorsichtig auf die Grundplatte.
2. Setzen Sie die Schrauben ein und achten Sie darauf, dass sie nicht blockiert werden bzw. die Befestigungsbohrungen richtig ausgerichtet sind.
3. Ziehen Sie die Schrauben teilweise an, so dass die Schiene noch locker ist.
4. Drücken Sie die Schiene gegen die Anschlagkante (↳ **Abb. 9**). Die Anschlagkante kann direkt in die Montagefläche eingearbeitet sein oder eine externe/bewegliche Stützleiste sein, die nur zur Montage dient. Halten Sie die Schiene ggf. mit einer Halteleiste (↳ **4.2.6 Montage einer Halteleiste, Seite 84**). In Fällen, in denen keine seitliche Abstützung vorhanden ist, verwenden Sie eine externe Bezugsfläche (↳ **Abb. 10**) oder ein Lineal zum Ausrichten.
5. Ziehen Sie die mittlere Befestigungsschraube mit einem Drehmomentschlüssel an. Ziehen Sie dann die übrigen Schrauben abwechselnd an. (↳ **Abb. 11**). Die Anzugsmomente sind aufgeführt in **Tabelle 2, Seite 76**.
6. Überprüfen Sie die Parallelität der befestigten Hauptschiene zur spezifischen Referenz. Das Ergebnis sollte besser sein als die Werte in **Tabelle 6, Seite 79**.

Abb. 9

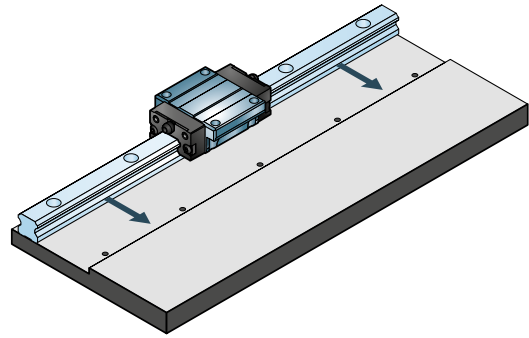


Abb. 10

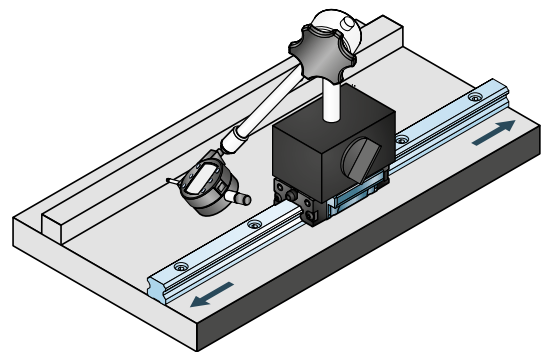
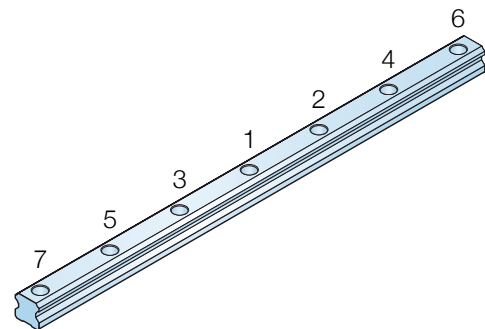


Abb. 11



4.2.5 Parallele Ausrichtung der zweiten Schiene

Die bereits ausgerichtete und befestigte Schiene wird als Masterschiene bezeichnet. Je nach Ausführung der umgebenden Elemente/Anschlusskonstruktion existieren mehrere Optionen zur Montage der zweiten Schiene. Wählen Sie die geeignete Option.

Option I

Montage mit zwei Anschlagkanten an der Grundplatte.

Wenn auf beiden Seiten der Grundplatte Anschlagkanten vorgesehen sind (↳ **Abb. 12**), verfahren Sie bitte wie oben unter Punkt **4.2.4 Montage der ersten Schiene**.

Option II

Montage mit zwei Anschlagkanten an der Montageplatte.

Ist auf der Grundplatte keine Anschlagkante für die zweite Schiene vorhanden, kann diese mit einer Montageplatte mit zwei Anschlagkanten ausgerichtet werden.

1. Schieben Sie den Wagen gegen die Anschlagkante der Montageplatte (↳ **Abb. 13**).
2. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben mit einem Drehmomentschlüssel auf den vorgesehenen Wert an (↳ **Tabelle 2, Seite 76**).
3. Setzen Sie die zweite Schiene auf die Grundplatte auf.
4. Setzen Sie die Schrauben ein und achten Sie darauf, dass sie nicht blockiert werden bzw. die Befestigungsbohrungen richtig ausgerichtet sind (↳ **Abb. 14**).
5. Ziehen Sie die Schrauben teilweise an, so dass die Schiene noch locker ist. Schieben Sie die Montageplatte mit den bereits befestigten Wagen auf die Schienen und verschieben Sie sie über den vollen Hub (↳ **Abb. 15**).

Ziehen Sie, beginnend an einem Ende der Schiene, die Schienenschrauben auf etwa 1/3 ihres Drehmoments an. Um die Parallelität zu gewährleisten, muss der Wagen sehr nahe an den angezogenen Schrauben stehen. (↳ **Abb. 16**).

Überprüfen Sie die Parallelität, indem Sie die Wagen über ihren vollen Hub fahren. Ziehen Sie dann mit einem Drehmomentschlüssel die mittlere Befestigungsschraube an. Ziehen Sie die übrigen Schrauben immer abwechselnd an (↳ **Abb.11, Seite 81**). Drehmomentwerte sind in **Tabelle 2, Seite 76** aufgeführt

HINWEIS: Die resultierende Parallelität muss mit den Werten in **Tabelle 6, Seite 79** übereinstimmen.

Abb. 12

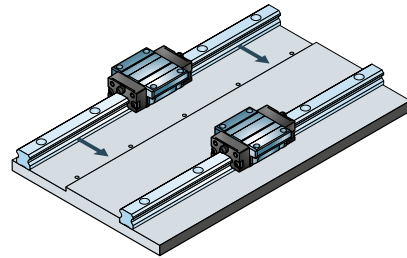


Abb.13

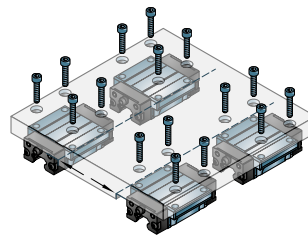


Abb.14

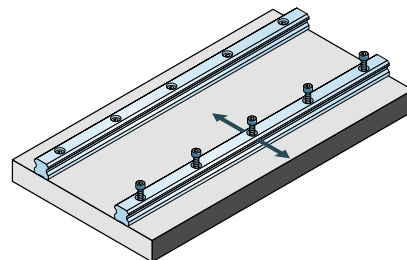


Abb. 15

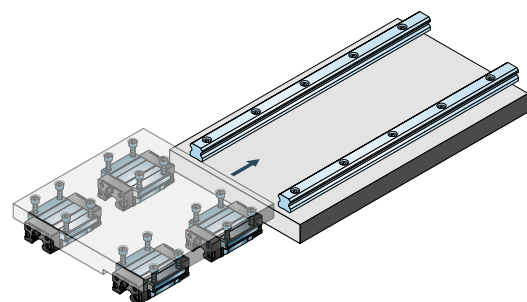
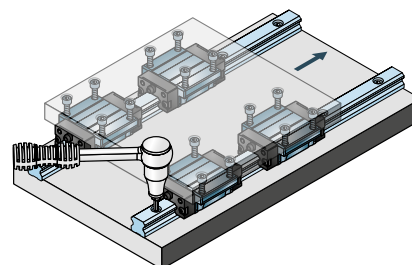


Abb. 16



Option III

Montage ohne Anschlagkanten.

Sind auf der Grundplatte keine Anschlagkanten für die zweite Schiene bzw Anschläge für die Wagen an der Montageplatte, dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Setzen Sie die zweite Schiene auf die Grundplatte.
2. Setzen Sie die Schrauben ein und achten Sie darauf, dass sie nicht blockiert werden bzw die Befestigungsbohrungen richtig ausgerichtet sind (↳ **Abb. 17**).
3. Ziehen Sie die Schrauben teilweise an, so dass die Schiene noch locker ist.

Schieben Sie einen Wagen auf die montierte Master-Führungsschiene und befestigen Sie eine Messuhr an der Oberseite des Wagens. Setzen Sie die Spitze der Messuhr auf die Mitte der geschliffenen Bezugskante der zweiten Schiene (↳ **Abb. 18**).

Führen Sie die Ausrichtung durch und ziehen Sie die Schrauben mit 1/3 Drehmoment an (↳ **Abb. 19**).

Ziehen Sie alle Schrauben an, beginnend in der Mitte, abwechselnd zu den Enden (↳ **Abb. 11, Seite 81**), siehe vorgesehene Drehmoment (↳ **Tabelle 2, Seite 76**), verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel. Überprüfen Sie die Parallelität über den gesamten Hub.

HINWEIS: Die resultierende Parallelität muss mit den Werten in **Tabelle 6, Seite 79** übereinstimmen.

Abb.17

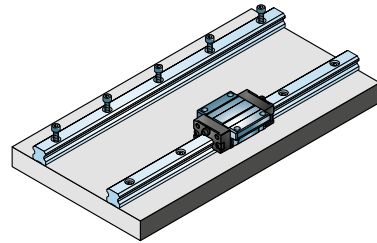


Abb.18

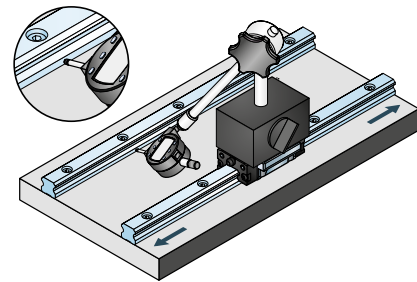
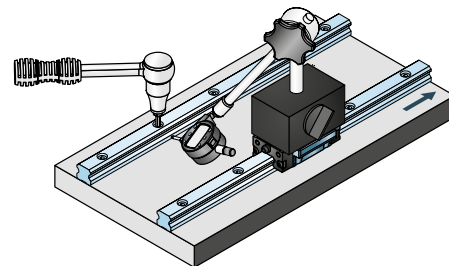


Abb. 19



4.2.6 Montage einer Klemmleiste

Profilschienenführungen können auch ohne Klemmleiste montiert werden, jedoch wird sie empfohlen, da sie die Seitenkräfte aufnehmen und den Aufwand für das Richten der Schienen verringern kann. Durch die Verwendung einer Klemmleiste muss die Tragfähigkeit nicht reduziert werden, siehe **Seite 77, Tabelle 3**. Einzelheiten finden Sie auf den **Seiten 75 bis 79**.

Bevor die Klemmleisten montiert werden können, müssen alle Schrauben vorhanden und leicht angezogen sein.

1. Ziehen Sie die Schrauben der Klemmleiste (↳ **Abb. 20**) mit einem Drehmomentschlüssel an.

Ziehen Sie dann die Schrauben der Schiene/des Wagens mit einem Drehmomentschlüssel an. Zulässige Drehmomentwerte siehe **Seite 76, Tabelle 2**. Die Abmessungen der Klemmleiste, der Schrauben und Abstand zwischen den Bohrungen hängen vom jeweiligen Kundenfall ab.

Prüfen Sie die Geradheit der Schiene mit einer Messuhr durch mit einem Kantenlineal oder einer externen Bezugskante (↳ **Seite 81, Abb. 10**).

4.2.7 Zusammengesetzte Schienen

Zusammengesetzte Schienen werden im Allgemeinen verwendet, wenn die längste verfügbare Schienenlänge (ca. 4 000 mm) nicht ausreicht. Beim Verbinden Schienen empfiehlt Ewellix das Schleifen der Grundplatte und der Anschlagkante, was die Ausrichtung der Laufbahn erheblich verbessert.

Wie immer werden die Unterseite und die Bezugskante der Schiene zum Ausrichten verwendet. Verwenden Sie nicht die Oberseite der Schiene als Bezugsfläche. Wenn die Grundplatte keine Anschlagkante hat, verwenden Sie während der gesamten Montage Klemmleisten und ein Lineal, damit die zu montierende Schiene nicht aus ihrer Position gerät.

Achten Sie darauf, dass die zusammengefügte Schienen gut ausgerichtet sind. Der Abstand zwischen zwei zusammengefügte Schienen sollte 20 µm nicht überschreiten. Alle Schienenabschnitte sind durchgehend und in der Nähe der Verbindungsstelle nummeriert, um Montagefehler zu vermeiden (↳ **Abb. 21**).

Vor der Benutzung des Systems ist der Wagen über die Schienenstöße zu schieben. Es sollte kein spürbarer Unterschied in Bezug auf Geräusch oder Widerstand sein. Sollte dies der Fall sein, wiederholen Sie bitte den Montagevorgang.

Abb. 20

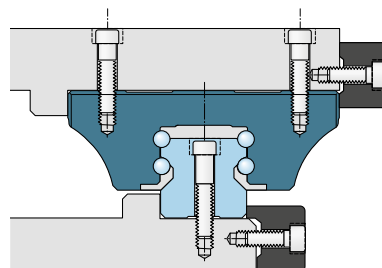
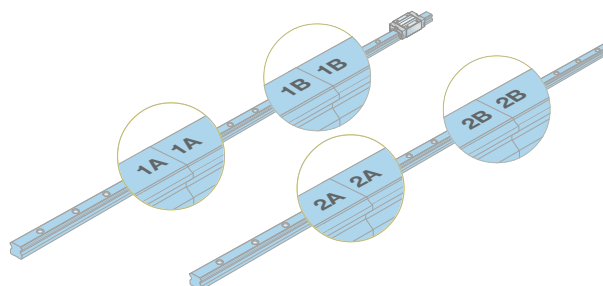


Abb. 21



4.2.8 Montage der Abdeckkappen aus Kunststoff

Die mit jeder Schienenführung gelieferten Kunststoffkappen müssen bündig mit der Schienenoberfläche eingebaut werden.

HINWEIS: Über die Schienenoberfläche hinausragende Kappen können die Dichtung beschädigen, Ablagerungen erzeugen und die Lebensdauer des Schienenführungssystems verringern. Kappen, die unter der Schienenoberfläche versenkt sind, können Schmutz ansammeln. Verwenden Sie zur Montage der Kappen einen Gummihammer und ein weiches, flaches Übergangsstück, z. B. aus Kunststoff oder Aluminium. Vermeiden Sie scharfe Kanten welche die Schiene beschädigen könnten (↳ **Abb. 22**).

4.2.9 Einbau von Metallkappen

1. Schieben Sie das Montagewerkzeug (↳ **Abb. 23**) auf die Schiene (↳ **Abb. 24**). Bitte vorher alle Messingspäne aus dem Pressblock entfernen.

Richten Sie die Mitte des Montagewerkzeugs auf die Mitte der Metallkappe aus und ziehen Sie die Schraube mit einem Sechskant an (↳ **Abb. 25**). Ziehen Sie die Schraube nicht weiter an, wenn der Stecker bündig mit der Schienenoberfläche ist. Ziehen Sie die Schraube nicht zu fest an. 5-10 Nm sind ausreichend. Wiederholen Sie diesen Schritt für die übrigen Metallkappen.

Wichtig: Vor dem Eindrücken der Kappen und beim Ausrichten der Kappen darauf achten, dass die Oberseite der Metallkappen parallel zur Oberseite der Schiene ist.

Prüfen Sie nach dem Eindrücken der Kappen in die Schiene, ob sie alle bündig mit der Schienenoberfläche sind. Reinigen Sie dann die Schiene, um Verunreinigungen zu entfernen.

Bei befestigten Schienen müssen die Kappen zum Entfernen zerstört werden.

Abb. 22

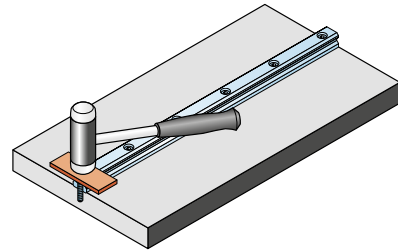


Abb. 23

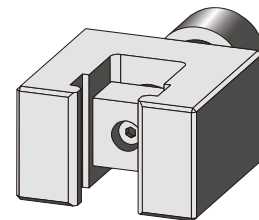


Abb. 24

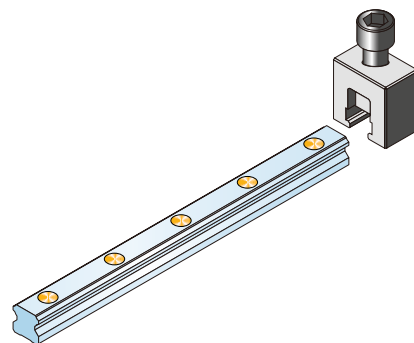
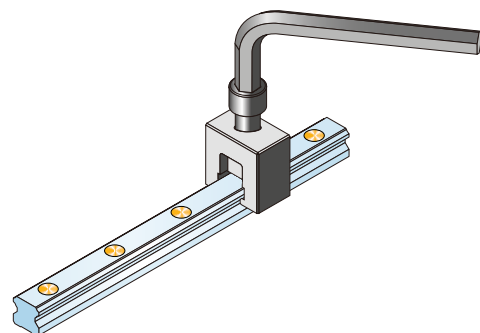


Abb. 25

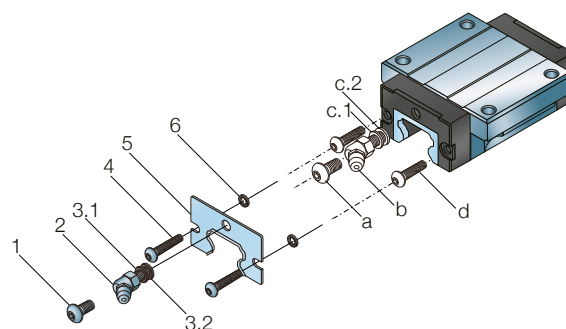


4.3 Montagezubehör

4.3.1 Montage des Abstreifers Platte (S1)

1. Entfernen Sie den Schmiernippel (b) und die Unterlegscheiben (c.1 und c.2) oder den Gewindestift (a) (↳ **Abb. 26**).
2. Entfernen Sie die Befestigungsschrauben (d)
3. Setzen Sie die Unterlegscheiben für die Befestigungsschrauben (6) in die Befestigungsbohrungen auf jeder Seite.
4. Bringen Sie den Metallabstreifer (5) an der Endplatte an, und positionieren Sie diese genau gegen die Platte.
5. Montieren Sie die Befestigungsschrauben (4)
6. Montieren Sie den Schmiernippel (2) und die Unterlegscheiben (3.1 und 3.2) falls erforderlich.
7. Wenn der Schmiernippel nicht benötigt wird, stattdessen eine Stellschraube (1) eindrehen

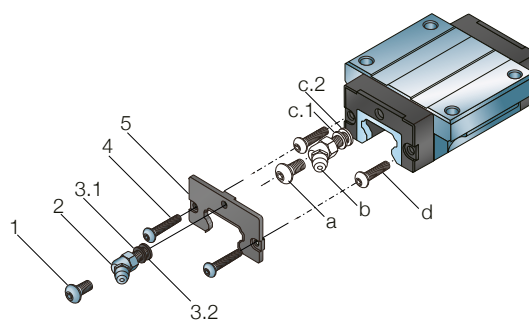
Abb. 26



4.3.2 Montage einer zusätzlichen Frontdichtung (S7)

1. Entfernen Sie den Schmiernippel (b) und die Unterlegscheiben (c.1 und c.2), oder die Stellschraube (a) (↳ **Abb. 27**)
2. Entfernen Sie die Befestigungsschrauben (d)
3. Bringen Sie die zusätzliche vordere Dichtung (5) an der Endplatte an, und positionieren Sie diese genau gegen die Platte.
4. Montieren Sie die Befestigungsschrauben (4)
5. Schmiernippel (2) und Unterlegscheiben (3.1 und 3.2) einbauen, falls erforderlich.
6. Wenn der Schmiernippel nicht benötigt wird, stattdessen eine Stellschraube (1) eindrehen.

Abb. 27



4.3.3 Montage des Dichtungssatzes (S3)

1. Entfernen Sie den Schmiernippel (b) und die Unterlegscheiben (c.1 und c.2), oder die Stellschraube (a) (↳ Abb. 28)
2. Entfernen Sie die Befestigungsschrauben (d)
3. Bringen Sie die zusätzliche vordere Dichtung (7) an der Endplatte an, und positionieren Sie diese genau gegen die Platte.
4. Die Unterlegscheiben für die Befestigungsschrauben (6) auf beiden Seiten anbringen. Die Unterlegscheiben werden zwischen dem Metallabstreifer (5) und der zusätzlichen Frontdichtung (7) eingelegt
5. Befestigen Sie das Metallabstreifblech (5) an der zusätzlichen vorderen Dichtung (7) an und richten Sie sie zueinander aus.
6. Montieren Sie die Befestigungsschrauben (4)
7. Schmiernippel (2) und Unterlegscheiben (3.1 und 3.2) einbauen, falls erforderlich.
8. Wenn der Schmiernippel nicht benötigt wird, stattdessen eine Stellschraube (1) eindrehen.

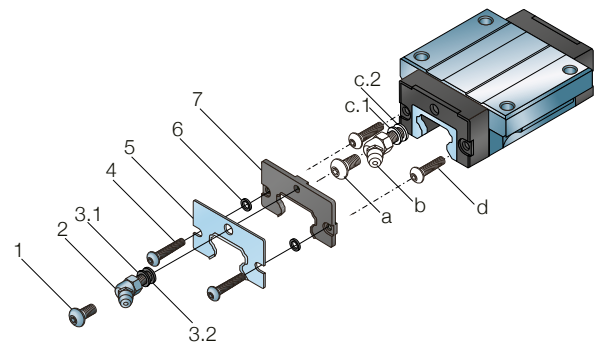


Abb. 28

4.3.4 Montage der reibungsarmen Deckscheibe (S0)

1. Entfernen Sie den Schmiernippel (b) und die Unterlegscheibe (c.1 und c.2), oder die Stellschraube (a) (↳ Abb. 29)
2. Entfernen Sie die Befestigungsschrauben (d)
3. Die vordere Dichtung (e) entfernen und durch die Reibungsarme Deckscheibe (1) ersetzen

HINWEIS: Achten Sie darauf, dass der Schaumstoff an seinem Platz bleibt

4. Bringen Sie die Befestigungsschrauben (d) wieder an.
5. Bringen Sie den Schmiernippel (b) und die Unterlegscheiben (c.1 und c.2), falls erforderlich an.
6. Wenn der Schmiernippel nicht benötigt wird, drehen Sie stattdessen eine Stellschraube (a) ein.

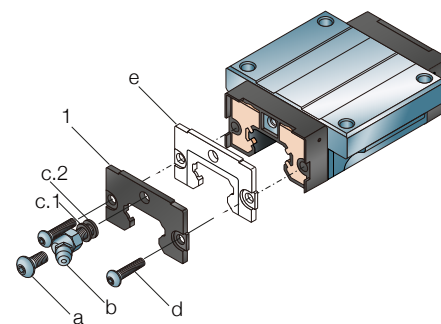


Abb. 29

4.3.5 Montage des LLT Vorsatzschmierelements (S6)

Montage

1. Schmiernippel (b) und Unterlegscheiben (c1, c2) bzw. den Gewindestift (a) (↳ Abb. 30) entfernen
2. Die Befestigungsschrauben (d) entfernen. Die vordere Dichtung (e) ersetzen durch die rebungsarme Deckscheibe (h)
3. Das Vorsatzschmierelement (g) vor der Deckscheibe platzieren (h)
4. Die vordere Dichtung (e) auf das Schmierelement (g) setzen.
5. Montieren Sie die neuen Befestigungsschrauben (f) und ziehen Sie sie mit dem angegebenen Drehmoment an.
6. Bewegen Sie den Schlitten mit dem montierten Schmierelement auf der Schiene und prüfen Sie die Dichtungsfunktion (falls schlecht, stellen Sie die Dichtung ein)
7. Schmiernippel (b) und Unterlegscheiben (c1, c2) montieren, falls erforderlich
8. Wenn der Schmiernippel (b) nicht benötigt wird, montieren Sie stattdessen die Stellschraube (a)

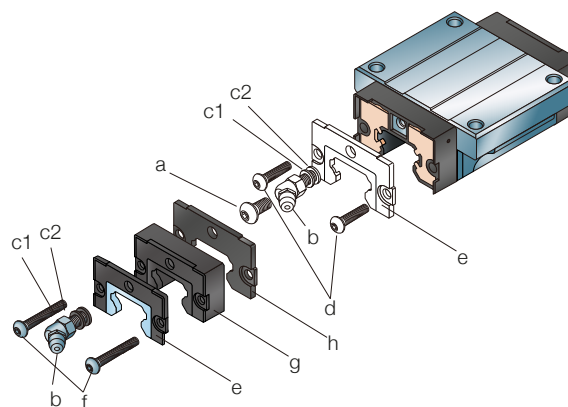


Abb. 30

Austausch

1. Entfernen Sie den Schmiernippel (b) und die Unterlegscheiben (c1, c2) oder die Stellschraube (↳ Abb. 31)
2. Entfernen Sie die Befestigungsschrauben (f)
3. Die vordere Dichtung (e) vom alten Schmierelement abziehen
4. Ziehen Sie das alte Schmierelement vom Schlitten weg und entfernen Sie es von der Schiene
5. Das neue Schmierelement (g) wie abgebildet auf der Schiene positionieren
6. Schieben Sie die vordere Dichtung (e) zusammen mit dem neuen Schmierelement auf den Schlitten
7. Montieren Sie die Befestigungsschrauben (f) und ziehen Sie sie mit dem Drehmoment an
8. Bewegen Sie den Schlitten mit dem montierten Schmierelement auf der Schiene und prüfen Sie die Dichtungsfunktion (falls schlecht, Dichtung nachstellen)
9. Schmiernippel (b) und Unterlegscheiben (c1, c2) montieren, falls erforderlich
10. Schmieren Sie den Schlitten neu, wie auf Seite 93 beschrieben.
11. Wenn der Schmiernippel (b) nicht benötigt wird, nach dem Nachschmieren einen Gewindestift eindrehen.

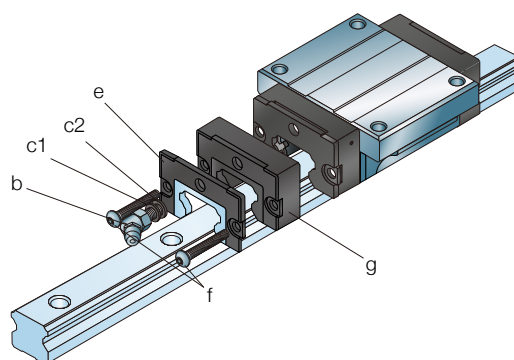


Abb. 31

4.3.6 Montage einer Adapterplatte (PL)

1. Entfernen Sie den Schmiernippel (**b**) und die Unterlegscheiben (**c.1** und **c.2**), oder den Gewindestift (**a**) (↳ **Abb. 32**)
2. Entfernen Sie die Befestigungsschrauben (**d**)
3. Bringen Sie die Adapterplatte mit dem Dichtungsring (**3**) an der Endplatte an und positionieren Sie diese genau gegen die Platte
4. Die Unterlegscheiben (**4**) für die Befestigungsschrauben auf beiden Seiten anbringen.
5. Montieren Sie die Befestigungsschrauben (**1**)
6. Montieren Sie den Original-Schmiernippel (**b**) und die Unterlegscheiben (**c.1** und **c.2**) an der seitlichen Seite der Adapterplatte .
7. Montieren Sie die Stellschraube (**2**) auf der anderen Seite der Adapterplatte.

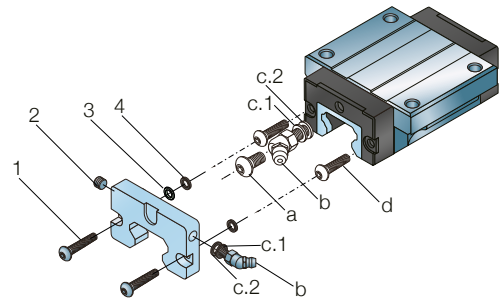


Abb. 32

4.3.7 Montage des Schmiernippels und Schmieranschlusses (VN UA)

1. Entfernen Sie den Schmiernippel (**b**) und die Unterlegscheiben (**c.1** und **c.2**), oder den Gewindestift (**a**) (↳ **Abb. 33**)
2. Bringen Sie den Schmieranschluss (**1**) an.

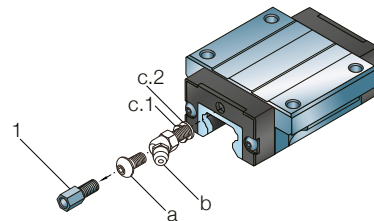


Abb. 33

4.3.8 Montage des Faltenbalgs

Faltenbälge sind für alle Größen von Profilschienerführungen erhältlich. Der Faltenbalg dient als zusätzlicher Schutz gegen Schmutz, Staub und Flüssigkeitsspritzer über die gesamte Schienenlänge.

Die Schmiernippel werden seitlich angebracht und sind zugänglich, ohne den Faltenbalg zu demontieren.

Adaptersatz vormontieren

Siehe 4.3.6 Montage einer Adapterplatte.

Faltenbalg am System montieren

Bewegen Sie den Schlitten bis zum Ende der Schiene. Setzen Sie dann die Befestigungsplatte (14) hinter den letzten Rahmen und schrauben sie alles zusammen mit dem Faltenbalg und den Schrauben (13) an die Adapterplatte am Schlitten (↳ Abb. 35).

Nehmen Sie die Endplatte (8), die Fixierungsplatte (9), die Schrauben (11) und den Faltenbalg und setzen die Fixierungsplatte hinter den ersten Rahmen des Balgs und schrauben Sie alle Teile zusammen (↳ Abb. 36).

Befestigen Sie mindestens die Endplatte (8) mit der Schraube (12) an der Gewindebohrung am Ende der Schiene (15).

HINWEIS: Um einen Blick auf die Schiene zu werfen, entfernen Sie die Schraube (12) am Ende der Schiene (↳ Abb. 36) und heben Sie den Balg vorsichtig von der Schiene ab oder fahren Sie an das Ende der Schiene heran.

Abb. 34

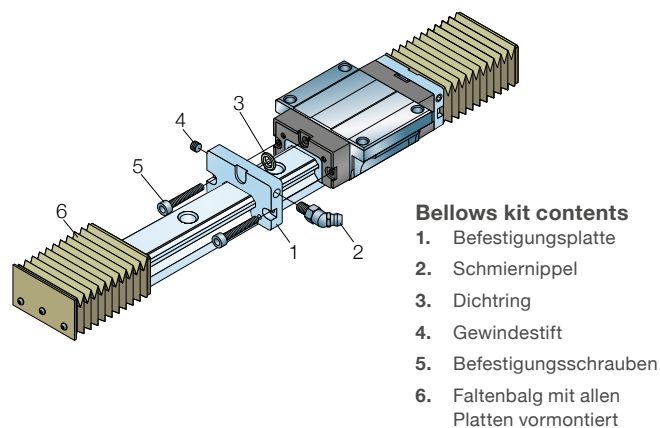


Abb. 35

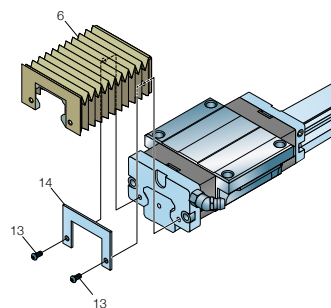
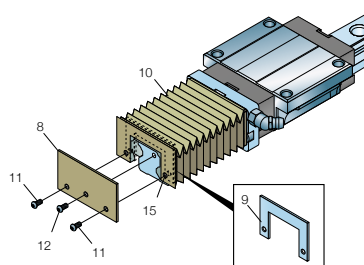


Abb. 36



4.4 Wartung und Instandhaltung

4.4.1 Vorbeugende Wartung

Um zu verhindern, dass Schmutz an den Schienen haftet und sich darin einnistet, sollten die Schienen regelmäßig mit einem Reinigungshub gereinigt werden. Ewellix empfiehlt einen Reinigungsgang über die gesamte Länge der Schienen zweimal täglich oder spätestens nach acht Stunden Betrieb.

Führen Sie jedes Mal einen Reinigungsgang durch, wenn Sie die Maschine ein- und ausschalten.

4.4.2 Schmierung

Damit Wälzlager ihre Funktion zuverlässig erfüllen können, ist für ausreichende Schmierung Sorge zu tragen. Dies verhindert direkten metallischen Kontakt zwischen Wälzkörpern und Laufbahn und reduziert somit den möglichen Verschleiß an den Kontaktflächen. Darüber hinaus schützt der Schmierstoff den Führungswagen vor Korrosion.

Eine optimale Betriebstemperatur des Führungssystems stellt sich dann ein, wenn nur die für eine zuverlässige Schmierung unbedingt notwendige Schmierstoffmenge zugeführt wird.

Fettschmierung

Unter normalen Betriebsbedingungen sollten LLT-Profileschienenführungen mit Fett geschmiert werden. Schmierfett hat den Vorteil, dass es leichter in der Lagerstelle zurückgehalten werden kann, was vor allem auch bei schräger oder senkrechter Anordnung der Verfahrachse wichtig ist. Zudem trägt es zur Abdichtung der Lagerstelle gegen flüssige Verunreinigungen oder Feuchtigkeit bei.

Grundölviskosität

Die Viskosität eines Schmieröls ist entscheidend für die Ausbildung eines trennenden hydrodynamischen Schmierfilms zwischen Wälzkörpern und Laufbahnen. Im Allgemeinen wird für Schmieröle die Viskosität bei 40 °C angegeben. Diese Angaben gelten auch für die in Schmierfetten befindlichen mineralischen Grundöle. Die Grundöle von handelsüblichen Wälzlagerfetten weisen Viskositäten von 15 – 500 mm²/s (bei 40 °C) auf. Fette mit noch höherer Grundölviskosität geben das Öl in vielen Fällen nur sehr langsam ab, sodass die Lagerstellen nicht ausreichend mit Schmierstoff versorgt werden.

Konsistenzklassen

Lubricating greases are divided into various consistency classes according to a scale by the National Institute of Grease Lubrication (NLGI). These are also reflected in DIN 51 818 and DIN 51 825.

Tabelle 7

Auswahl von SKF Wälzlagerschmierfetten

Eigenschaften	Schmierfett (Kurzzeichen)			
	LGEP 2	LGMT 2	LGLT 2	LGFP 2
Dickungsmittel	Li	Li	Li	Al-Komplexseife
Grundöl	Mineralöl	Mineralöl	Di-Esteröl	medizinisch weißes Öl
Betriebstemperatur, °C (Daueroperatortemperatur)	-20 up to +110	-30 up to +120	-55 up to +110	-20 up to +110
Kinematische Viskosität des Grundöls mm ² /s	200	110	15	130
Konsistenzklasse (nach NLGI)	2	2	2	2
Temperaturbereich / Anwendungsbereich	Schmierfett mit Additiven für extremem Druck (EP) > bestes Schmierfett für Standard Umgebungen	Normaltemperatur	niedrige Temperatur	lebensmittelverträglich

Metallseifenfette der NLGI-Konsistenzklassen 2 und 3 sind für die Schmierung von Ewellix Profilschieneführungen besonders geeignet. Die Konsistenz des Schmierfettes sollte sich bei unterschiedlichen Temperaturen innerhalb des Gebrauchstemperaturbereichs oder bei unterschiedlich starken Beanspruchungen nicht zu sehr ändern. Fette, die unter höheren Temperaturen weich werden, treten unter Umständen aus der Lagerstelle aus. Andererseits können Fette, die bei tiefen Temperaturen zu steif werden, den Lauf der Linearführung behindern. Für bestimmte Einsatzbereiche (Lebensmittelbereich, Medizintechnik u.a.) werden besondere Anforderungen an die Reinheit, Zusammensetzung und Verträglichkeit des Schmierfettes gestellt. In solchen Fällen sind neben Viskosität und Konsistenzklasse weitere Kriterien für den Schmierstoff zu spezifizieren.

Temperaturbereich

Der Gebrauchstemperaturbereich eines Schmierstoffs wird insbesondere von der Art des Grundöls und des Verdickungsmittels sowie von den beigefügten Additiven bestimmt.

Die untere Temperaturgrenze, d.h. die niedrigste Temperatur, bei der noch ein einwandfreies Anlaufen des Führungswagens gewährleistet ist, ist in erster Linie von der Art des Grundöls und seiner Viskosität abhängig. Die obere Temperaturgrenze wird von der Art des Verdickungsmittels und seinem Tropfpunkt bestimmt. Der Tropfpunkt ist diejenige Temperatur, bei der das Schmierfett seine Konsistenz verändert und in einen flüssigen Zustand übergeht.

HINWEIS: Zu beachten ist, dass bei höheren Betriebstemperaturen die Alterung rascher voranschreitet. Die dabei entstehenden Reaktionsprodukte wirken sich ungünstig auf die Schmierstoffeigenschaften und die Bedingungen im Wälzkontakt aus.

Schmierfette mit synthetischen Grundölen können sowohl bei höheren als auch bei tieferen Temperaturen als Schmierstoffe auf Mineralölbasis eingesetzt werden.

Korrosionsschutz in Schmierstoffen

Schmierstoffen werden in der Regel Zusätze beigemischt, die den Korrosionsschutz verbessern. Daneben spielt auch die Art des verwendeten Verdickungsmittels eine maßgebliche Rolle.

Sehr gute Korrosionsschutzeigenschaften weisen Lithium- bzw. Kalkseifenfette auf, die zudem gegen Auswaschen durch eventuell eindringendes Wasser beständig sind.

Für Anwendungen, in denen der Korrosionsschutz eine entscheidende Betriebsgröße ist, empfiehlt Ewellix neben der Verwendung eines Schmierfettes mit guten antikorrosiven Eigenschaften den Einsatz beschichteter LLT Profilschieneführungen (→ Seite 22).

SKF Wälzlagerschmierfette

Das SKF Schmierfettssortiment wurde nach den neuesten Erkenntnissen im Bereich der Wälzlagerschmierung entwickelt und sowohl im Labor als auch unter Praxisbedingungen umfangreich erprobt.

Tabelle 7 Seite 91 lists those SKF greases that are particularly well-suited for LLT profile rail guides. Additional information and special lubricant recommendations are available from Ewellix upon request.

HINWEIS: Untersuchungen haben ergeben, dass mit dem Schmierfett SKF LGEP 2 bei der Mehrheit der Anwendungen gute Ergebnisse erzielt werden.

Werkseitige Vorschmierung

LLT-Führungswagen werden werkseitig mit SKF LGEP 2 vorgeschmiert. Die technischen Daten dieses Schmierfettes können der **Seite 91, Tabelle 7** entnommen werden. Für den Schutz während des Transports, der Lagerung und der Montage wird ein Konservierungsmittel auf die LLT-Schienen und -Führungswagen aufgetragen. Bei Verwendung der empfohlenen Schmierstoffe braucht dieses Konservierungsmittel nicht entfernt zu werden.

HINWEIS: Die vernickelten Wagen werden ungeschmiert geliefert und müssen vom Kunden vor dem Gebrauch gefettet und in regelmäßigen Abständen nachgeschmiert werden.

HINWEIS: Darüber hinaus sind auf Anfrage auch ungeschmierte, komplett konservierte Führungswagen erhältlich. Diese müssen kundenseitig be fettet werden.

Erstschiemierung

Eine Erstschiemierung ist nicht erforderlich, da Ewellix Profilschienenführungen werkseitig vorgeschmiert und montagefertig geliefert werden, sofern nicht anders angegeben. In Fällen, bei denen ein anderer Schmierfetttyp erforderlich ist, sind die Führungswagen vor der Montage gründlich zu reinigen und erneut zu befetten. Daneben besteht auch die Möglichkeit, Führungswagen ohne werkseitige Schmiemierung zu bestellen. Angaben zu der entsprechenden Fettmenge sind der **Tabelle 8** entnehmen; diese Menge ist dreimal aufzutragen.

Für eine solche Erstschiemierung sind folgende Schritte durchzuführen::

1. Jeden Führungswagen mit den in **Tabelle 8** angegebenen Mengen befetten.
2. Den Führungswagen dreimal hin- und her schieben, wobei der Hub mindestens der Führungswagenlänge entsprechen sollte.
3. Schritte **1** und **2** zweimal wiederholen.
4. Prüfen, dass auf der Schiene ein Schmierfilm sichtbar ist.

Tabelle 8

Größe	Fettmenge		
	Führungswagen typ		
	A, U, R	LA, LU, LR	SA, SU
–	cm ³		
15	0,4	–	0,3
20	0,7	0,9	0,6
25	1,4	1,8	1,1
30	2,2	2,9	1,8
35	2,2	2,9	1,8
45	4,7	6,1	–

Nachschmiemierung

Die Schmierintervalle für Profilschienenführungen hängen hauptsächlich von der mittleren Laufgeschwindigkeit, der Betriebstemperatur und der Fettqualität ab.

Die empfohlenen Intervalle für festgelegte Betriebsbedingungen sind in **Tabelle 9** aufgeführt. Die geeigneten Fettmengen enthält **Tabelle 8**. Wenn Verschmutzungen, Kühlmittleinsatz, Vibrations- oder Stoßbelastungen usw. während des Betriebs auftreten, wird eine entsprechende Verkürzung der Nachschmierintervalle empfohlen.

HINWEIS: Zur Berechnung der unveränderlichen mittleren Belastung P_m ist die **Formel 8 auf Seite 26** zu verwenden. Daneben sollten die empfohlenen Schmierintervalle in **Tabelle 9** Berücksichtigung finden.

Tabelle 9

Größe	Schmierintervalle ¹⁾	
	Unter normalen Betriebsbedingungen, $v \leq 1$ m/s Verfahrweg unter Last	
	$P_m \leq 0,15$ C km	$P_m \leq 0,3$ C
15	5 000	1 200
20	5 000	1 200
25	10 000	2 400
30	10 000	2 400
35	10 000	2 400
45	10 000	2 400

¹⁾ NLGI 00-Fette verkürzen die Schmierintervalle auf 75% der angegebenen Werte

Kurzhubanwendungen

Wenn der Hub kürzer als das Doppelte der Führungswagenlänge ist, müssen beide Schmieranschlüsse verwendet werden, wobei jeder mit der für die Erst- oder Nachschmierung angegebenen Fettmenge gefüllt ist.

Beispiel

- Kurzhubanwendung
- Führungswagen typ A
- Größe 25

3 × 1,4 cm³ in den linken und 3 × 1,4 cm³ in den rechten Schmiernippel geben.

HINWEIS: Um gravierende Schäden zu vermeiden, ist es bei einem Wechsel von einem Fett zu einem anderen wichtig, die Mischbarkeit der Fette sicherzustellen.

Außerdem müssen die Möglichkeit kürzerer Nachschmierintervalle, die Leistung bei Kurzhubbetrieb und die verminderte Tragfähigkeit sowie mögliche chemische Reaktionen mit synthetischen Werkstoffen, Schmiermitteln und Konservierungsstoffen berücksichtigt werden.

Die Anweisungen des Schmierfetherstellers sind zu befolgen. Wenn es zur Unverträglichkeit zwischen den eingesetzten Schmierstoffen kommt, sind die Führungswagen vor einer erneuten Schmierung gründlich zu reinigen.

Zentralschmieranlagen

Wenn der Einsatz einer Zentralschmieranlage mit Fetten der NLGI-Konsistenzklasse 2 oder höher vorgesehen ist, setzen Sie sich bitte mit Ewellix in Verbindung.

Erstschnierung von Wagen mit Adapterplatte oder Systeme mit Faltenbalg

Bei der ersten Nachschmierung eines Führungswagens mit Adapterplatte, ist es wichtig, die Schmierstoffmenge gemäß **Tabelle 10** zu erhöhen

4.4.3 Ersatz

Wenn das LLT-Profilschieneführungssystem das Ende seiner Lebensdauer erreicht hat und ersetzt werden muss, empfiehlt Ewellix den Austausch des gesamten Systems.

Bitte suchen Sie den Bestellschlüssel des Wagens und messen Sie die Schienenlänge und das E-Maß (der Abstand vom Schienenende zum ersten Loch) für die Nachbestellung.

Tabelle 10

Größe	Zusätzliche Fettmenge
–	cm ³
15	0,2
20	0,4
25	0,4
30	0,5
35	0,6
45	0,7

4.5 Typische Anwendungsgebiete

Typische Anwendungsgebiete

Anwendungen	Genauigkeitsklassen			Vorspannklassen			Spezielle Anforderungen an	
	P5	P3	P1	T0	T1	T2	Geschwindigkeit	Abdichtung
Handhabung								
Linearroboter	•	•		•	•		•	
Linearschlitten	•	•	•	•	•	•	•	
Achsmodule	•	•		•	•			
Pneumatische Automation	•	•		•	•		•	
Kunststoff-Spritzguss								
Spann- und Spritzeinrichtung	•	•		•	•		•	
Maschinenabdeckung	•			•				
Holzbearbeitung								
Portale	•	•	•	•	•	•	•	•
Maschinenabdeckung	•			•				
Drucktechnik								
Schneid- und Transportsysteme	•			•	•			•
Verpackungstechnik								
Etikettierung	•	•		•				
Stapelung/Palettierung	•	•		•	•		•	
Medizintechnik								
Bildgebende Verfahren	•	•		•	•			
Patiententische	•	•		•	•			•
Laborautomation	•	•		•	•			•
Werkzeugmaschinen								
Spanende Bearbeitung	•	•	•	•	•	•	•	•
Sägen	•	•		•	•	•	•	

4.6 Kundenspezifische Lösungen

Einfache Anpassung

Folgendes lässt sich schnell und einfach umsetzen:

- Spezieller E-Wert (z.B. kleiner als Emin...etc.)
- Spezielle Lasermarkierung für Schienen/Laufwagen
- Teilung der Befestigungsbohrungen der Schiene
- Großvolumige Pakete
- Geringere Toleranz für E-Wert
- Wagen ohne Erstschmierung

Erweiterte Anpassungsmöglichkeiten

Die Konstruktionsmöglichkeiten sind komplexer und erfordern ein spezielles Projekt mit dem Kunden:

- Abmessungen der Befestigungsbohrungen für die Schiene
- Spezielle Befestigungsbohrungen für den Wagen
- Spannstiftloch für die Schienen/Laufwagen
- Kürzere Länge der Führungswagen
- Spezielle Vorspannungsklasse

Abb. 37

Sonderbohrbild

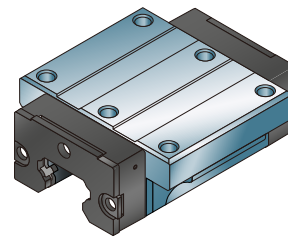


Abb. 38

kurze Wagenlänge

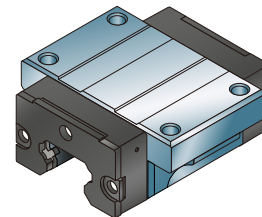


Abb. 39

Sonderbohrungen

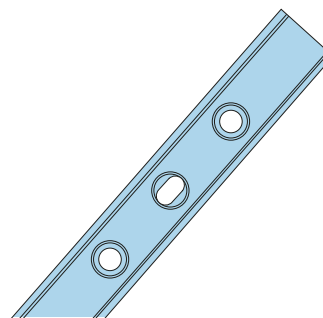
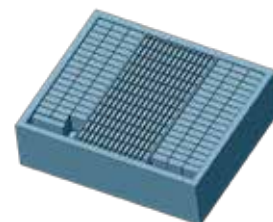


Abb. 40

Großpackungen



4.7 FAQ

Was ist eine Profilschieneführung?

Profilschieneführungen, bestehend aus Schienen und Laufwagen, sind hochpräzise Linearführungen und finden sich in fast allen Arten von Maschinen. Hauptmerkmale sind hohe Last- und Momenten Tragfähigkeit, Positioniergenauigkeit und ein nahezu unbegrenzter Hub aufgrund der umlaufenden Wälzkörper. Erhältlich in einer Vielzahl von Größen, Schlittenarten und und Zubehör sowie in verschiedenen Vorspannungs- und Genauigkeitsklassen, LLT-Profilschieneführungen erleichtern die Anpassung an individuelle Anwendungsanforderungen.

Wie hoch ist die maximal zulässige Betriebstemperatur?

LLT-Schieneführungen können im Dauerbetrieb bei Temperaturen von -20 bis 80 °C arbeiten. Sie können bei Temperaturen bis zu 100 °C nur für kurze Zeit betrieben werden.

Was ist eine Präzisionsklasse?

Präzisionsklassen definieren den maximal zulässigen Toleranzbereich eines Schienensystems in Bezug auf Höhe, Breite und Parallelität. Ewellix fertigt seine LLT-Profilschieneführungen in drei Genauigkeitsklassen. Diese Auswahl bestimmt die Positioniergenauigkeit des Systems innerhalb der Anwendung (→ Seite 17).

Welche wesentlichen konstruktiven Unterschiede gibt es auf dem Markt für Profilschieneführungen?

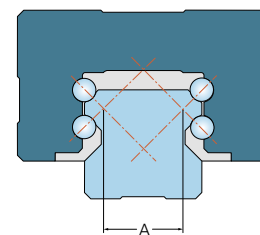
Am Markt existieren PRG mit entweder X- oder O-Anordnung der Kugelumlaufreihen. Die technischen Eigenschaften dieser beiden Anordnungen sind gleich, außer mit Ausnahme ihres Verhaltens, wenn sie einem Torsionsmoment ausgesetzt sind. Im Allgemeinen zeigen sie

kein unterschiedliches Verhalten in Bezug auf bei Druck-, Momenten- und Seitenbelastungen oder unter Längsmomenten.

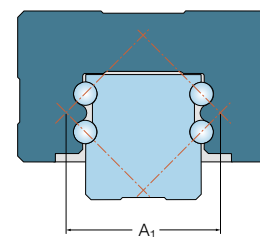
Die Profilschieneführungen von Ewellix haben eine X-Anordnung (→ Abb. 41). Der Vorteil dieser Anordnung ist, dass Parallelitäts- und Höhenabweichungen, wie sie bei mehrachsigen Systemen auftreten können, besser kompensiert werden (→ Abb. 42). Durch den konstruktionsbedingt kleineren Hebelarmes bietet die X-Anordnung eine bessere Selbstausrichtungsfähigkeit. In Kombination mit einem Zweipunkt Kontakt der Wälzkörper wird die Laufreibung auf ein Minimum reduziert. Daraus resultiert ein leichtgängiger und stick-slip-freier Betrieb des Führungssystems.

Abb. 41

Schematische Darstellung der verschiedenen Kugelanordnungen



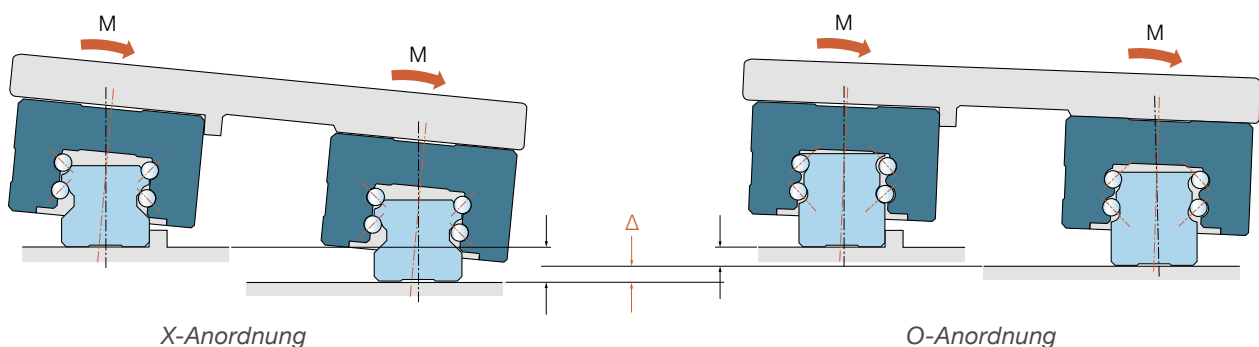
X-Anordnung



O-Anordnung

Abb. 42

Selbstausrichtungsfähigkeit im Vergleich



X-Anordnung

O-Anordnung

Was ist Vorspannung? Welchen Einfluss hat die Vorspannung innerhalb eines Profilschienenführungssystems?

Vorspannung ist eine Vorlast oder ein "Negativspiel" in einer Profilschienenführung. Dies führt dazu, dass die Wälzkörper und die Laufbahn an ihren Kontaktpunkten konstanten elastischen Druckkräften ausgesetzt sind. Zur Anpassung einer Profilschienenführung an die spezifischen Anforderungen einer bestimmten Anwendung ist es ratsam, eine geeignete Vorspannung zu wählen. Dies wirkt sich positiv auf das Betriebsverhalten der gesamten Linearführung aus.

Die Vorspannung erhöht die Steifigkeit der Linearführung und verringert damit die Abweichung unter Last. Die Vorspannung sollte nicht mehr als 1/3 der Lagerbelastung F betragen, um negative Auswirkungen auf die Lebensdauer der Führung zu vermeiden. Die Vorspannung kann nicht vom Kunden eingestellt werden!

Welche Vorspannungsklassen bietet Ewellix?

T0 - Null Vorspannung (Null bis leichte Vorspannung)

Für extrem leichtgängige Schienenführungssysteme mit geringer Reibung und geringen äußeren Einflüssen. Diese Vorspannungsklasse ist nur in den Genauigkeitsklassen P5 und P3 verfügbar.

T1 - Leichte Vorspannung (2 % der dynamischen Vorspannung C)

Für präzise Schienenführungssysteme mit geringer äußerer Belastung und hohen Anforderungen an die Gesamtsteifigkeit.

T2 - Mittlere Vorspannung (8 % der dynamischen Vorspannung C)

Für präzise Schienenführungssysteme mit hoher äußerer Belastung und hohen Anforderungen an die Gesamtsteifigkeit, auch empfohlen für Einschienensysteme. Überdurchschnittliche Momentbelastungen werden ohne nennenswerte elastische Verformung aufgenommen. Schon bei mittlerer Momentenbelastung wird die Gesamtsteifigkeit weiter verbessert.

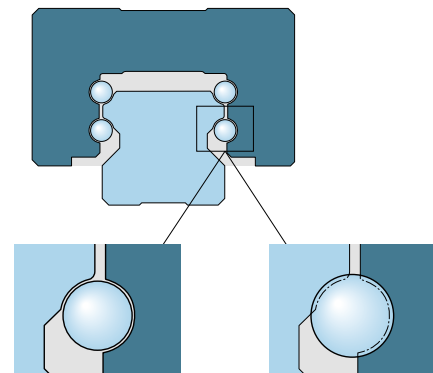
Welche Materialien werden für die Profilschienenführungen verwendet?

Materialspezifikationen:

Die verschiedenen Teile eines Profilschienenführungssystems sind in **Abb. 44** dargestellt.

1. Stahl, induktiv gehärtet
2. Stahl, einsatzgehärtet
3. Lagerstahl
4. Stahl, verzinkt
5. POM, verstärkt
6. EPU-Schaum
7. Elastomer
8. Stahl
9. Stahl, vernickelt

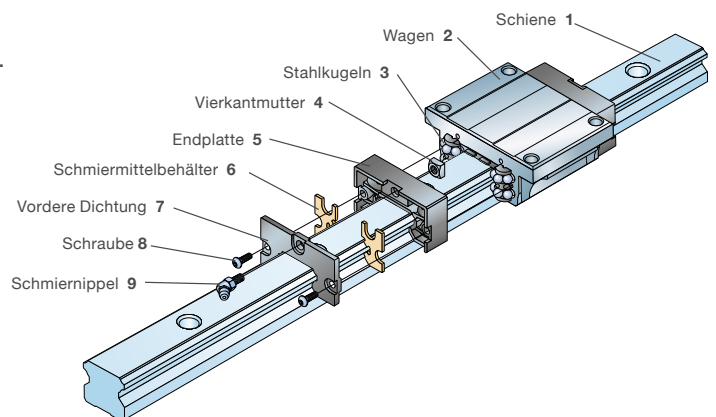
Einstellung der Vorspannung



System ohne Vorspannung

Vorgespanntes System mit übergroßen Kugeln

Abb. 44



Wie hoch sind die Reibungswerte für ein LLT-Profilschienen Führungssystem?

Der Reibungskoeffizient für geschmierte LLT-Profilschienenführungen liegt typischerweise zwischen $\mu = 0,003$ und $0,005$. Dies gilt für Führungswagen ohne Dichtungen. Durch den Einsatz von Dichtungen erhöht sich die Reibung.

Eine Übersicht über die Auswirkungen auf die Reibungskraft finden Sie auf **Seite 20** und **21**.

Was ist die maximale Schienenlänge ohne Stöße?

Die maximale Länge einer einzelnen Schiene L_{max} beträgt etwa 4 000 mm. Die genauen Abmessungen finden Sie auf **Seite 57**.

Für einen praktisch unbegrenzten Hub sind gestoßenen Schienen erhältlich. Die Stirnseiten der Schienen sind dann geschliffen und entsprechend gekennzeichnet.

Können Profilschienenführungen mit einem Klemmelement ausgestattet werden?

Ja - auf Anfrage. Profilschienenführungen können mit pneumatischen, hydraulischen, elektrischen und manuellen Betriebsbremsen ausgestattet werden.

Wie kann die Profilschienenführung vor Verschmutzung geschützt werden?

Zum Schutz sind verschiedene Zubehörteile erhältlich (↳ **Seite 62**).

Zubehör:

S1 = Abstreifer

S3 = Dichtungssatz, zusätzliche Frontdichtung mit Abstreifer

S7 = Zusätzliche vordere Dichtung

B = Faltenbalg

Können die Schienen von unten montiert werden?

Ja, wir bieten LLTHR ... D4-Schienen mit Sacklochbohrungen (↳ **Seite 58**).

Spezifikation des Schmierstoffs

LLT-Laufwagen sind werkseitig mit SKF LGEP 2 vorgeschmiert (Fett der Konsistenzklasse NLGI 2), das der DIN 51 825 entspricht.

Für den häufigen Einsatz empfehlen wir die SKF Mobilfettpumpe LAGG 18AE oder die Fettpresse LAGH 400 mit UMETA Düsenrohr für den seltenen Einsatz.

Ist eine Zentralschmierung möglich?

Beide Enden des Führungswagens haben Schmieranschlüsse mit Metallgewinde zur Aufnahme eines automatischen Nachschmiersystems. Die Schmieranschlüsse für die Zentralschmierung finden Sie auf Seite 70.

Ist es möglich, die Führungswagen von der seitlich zu schmieren?

Eine Schmierung von der Seite ist nur mit Hilfe einer zusätzlichen Adapterplatte möglich (Bestandteil des Faltenbalgsatzes siehe **Seite 72**).

Was ist bei der Lebensdauer des Schmierstoffs zu beachten?

Der Temperaturbereich von -20°C bis 80°C sollte nicht über einen längeren Zeitraum überschritten werden.

Beträgt der Hub weniger als die doppelte Wagenlänge, müssen beide Schmieranschlüsse verwendet werden, die jeweils gleichmäßig mit der angegebenen Fettmenge für die Erst- bzw. Nachschmierung befüllt werden.

Informationen zur Schmierung finden Sie in **Kapitel 4.4.2**.

Ist es möglich, den Wagen von der Schiene zu ziehen?

Es ist möglich, den Wagen von der Schiene zu entfernen. Die Demontage einer Profilschieneführung muss sorgfältig durchgeführt werden und erfordert die ursprüngliche Montagehülse.

Bei der erneuten Montage des Systems ist darauf zu achten, dass jeder Wagen auf der gleichen Schiene montiert wird, von der er abgenommen wurde und zwar in der gleichen Montagerichtung wie ursprünglich.

Muss der Kunde den Wagen an der Schiene montieren?

Ja, wenn ein Standardsystem bestellt wird. Optional können LLT-Systeme als montiertes System bestellt werden, Angabe "M" im Bestellschlüssel.

Was ist bei der Auswahl der richtigen Auswahl einer Profilschieneführung zu beachten?

Das Lastenheft auf Seite 107 führt Sie durch die Dimensionierung einer Profilschieneführung. Es fragt nach allen relevanten Informationen wie Lasten, Geschwindigkeiten, Ausrichtung, Verwendungszweck, Umgebung usw. und führt Sie zu dem passenden System.

Ist es möglich, nur den Wagen oder die Schiene eines Systems zu ersetzen, das in Gebrauch war?

Ja, durch unser Profilschieneführungskonzept ist der Austausch für die gängigsten technischen Spezifikationen möglich. Alle Wagen und Schienen der gleichen Größe und Präzisionsklasse P5 oder P3 lassen sich unter Beibehaltung der ursprünglichen Genauigkeitsklasse austauschen.

ANMERKUNG:

1. Die Präzisionsklasse P1 ist nur als Profilschienenführungssystem verfügbar. Schienen und Wagen der Präzisionsklasse P1 sind nicht austauschbar.
2. Vorspannung/Präzisionsklasse T2 P3 ist nur als Profilschienenführungssystem verfügbar. Schienen und Wagen mit Vorspannung/Präzision Klasse T2 P3 sind nicht untereinander austauschbar.
3. Es wird empfohlen, das gesamte Profilschienenführungssystem auszutauschen (z.B. Ende des Lebenszyklus), auch wenn nur ein Teil davon beschädigt ist.

Woher kommen unterschiedliche dynamische Tragzahlen beim Vergleich von Konkurrenzprodukten, insbesondere von asiatischen Firmen, obwohl die relevanten Abmessungen vergleichbar sind?

Die dynamische Tragzahl und Momententragzahl von LLT basiert auf 100 km (gemäß ISO 14728 Teil 1). Die Werte einiger anderer Hersteller werden jedoch häufig häufig nur auf 50 km bezogen. Beim Vergleich der Werte multiplizieren Sie die C-Werte für LLT-Profilschienenführungen mit 1,26.

Was bei Kurzhubanwendungen zu beachten ist Anwendung (Hub < 2x Wagenlänge)?

Wenn der vorgegebene Anwendungshub weniger als das Doppelte der Wagenlänge beträgt als die Länge des Führungswagens, müssen beide Schmierbohrungen verwendet werden, die jeweils gleichmäßig mit der angegebenen Fettmenge für die Erstschmierung oder Nachschmierung befüllt werden müssen.

Bei oszillierender Bewegung oder Kurzhub ist es empfehlenswert, die Führungswagen häufig um einen vollen Hub oder oder mindestens mehr als die doppelte Wagenlänge zu bewegen.

Wenn die Anwendung kurze Hübe, stoßartige Belastungen oder hohe Geschwindigkeiten beinhaltet, ist es ratsam, die Nachschmierintervalle entsprechend zu reduzieren. In diesem Fall werden EP/AW-Zusatz und NLGI 1-Fett empfohlen.

Ist es möglich, die Kugeln im Falle eines versehentlichen Verlustes wieder einzubringen?

Das wird nicht empfohlen. Die Vorspannungsklasse hängt ab von dem Kugeldurchmesser ab, der von Wagen zu Wagen minimal variiert, um die technischen Spezifikationen zu erfüllen. Solange der Führungswagen unbeschädigt ist, werden die Kugeln nicht herausfallen.

Was können die Ursachen für Geräusche beim Betrieb einer Profilschienenführung sein?

Wenn eine Profilschienenführung Geräusche verursacht, können verschiedene Ursachen oder eine Kombination von Ursachen in Betracht gezogen werden:

- Geschwindigkeit überschreitet die zulässigen Höchstwerte
- Ungenaue Montage
- Schnittstellenkonstruktion nicht steif genug
- Oberfläche der Schnittstellenkonstruktion entspricht nicht den Empfehlungen auf **Seite 78 und 79**
- Falsches oder unzureichendes Schmierfett

What is the stick-slip phenomenon?

Stick-Slip (oder "Slip-Stick") bezieht sich auf das Phänomen einer spontanen ruckartigen Bewegung, die auftreten kann, wenn zwei Objekte übereinander gleiten. Dies kann zu einem unerwünschten Geräusch führen. Stick-Slip wird dadurch verursacht, dass die Oberflächen abwechselnd aneinander haften und übereinander gleiten (Mischreibung), wobei sich die Reibungskraft entsprechend verändert. Normalerweise ist der statische Reibungskoeffizient zwischen zwei Oberflächen größer als der kinetische Reibungskoeffizient. Wenn eine Kraft groß genug ist, um die Haftreibung zu überwinden, dann kann die Verringerung der Reibung auf die kinetische Reibung einen plötzlichen Sprung in der Geschwindigkeit der Bewegung verursachen. Der Stickslip Effekt ist vergleichsweise untypisch für Profilschienen, kann aber in seltenen Fällen auftreten, wenn der Aktuator klein ausgelegt ist oder das System sich langsam bewegt.

4.8 Bestellschlüssel

4.8.1 Bestellschlüssel System

LLTH	S	25	A	2	T2	1000	P5	HD	S0	A	B0	D4	E0	M	S1	C	M
------	---	----	---	---	----	------	----	----	----	---	----	----	----	---	----	---	---

Führungswagengröße

15, 20, 25, 30, 35, 45

Führungswagentyp ¹⁾

- SA Flanschwagen, kurz, Standardhöhe
- A Flanschwagen, Standardlänge, Standardhöhe
- LA Flanschwagen, lang, Standardhöhe
- SU Kompaktwagen, kurz, Standardhöhe
- U Kompaktwagen, Standardlänge, Standardhöhe
- LU Kompaktwagen, lang, Standardhöhe
- R Kompaktwagen, Standardlänge, hoch
- LR Kompaktwagen, lang, hoch

Anzahl Führungswagen pro Schiene

1, 2, 4, 6, ...

Vorspannklasse

- T0 Ohne Vorspannung
- T1 Leichte Vorspannung, 2 % C
- T2 Mittlere Vorspannung, 8 % C

Schienenlänge

80 mm bis zur Maximallänge (Stufung in 1 mm-Schritten)

Genauigkeitsklasse

- P5 Standard
- P3 Mittel
- P1 Hoch

Beschichtung ^{2) 3) 4) 5) 11)} (kein Code für Standard: Führungsschienen und Führungswagen ohne Beschichtung)

- HD Führungsschiene dünn-schichtverchromt, Führungswagen ohne Beschichtung, erhältlich in Europa
- HA Führungsschiene dünn-schichtverchromt, Führungswagen ohne Beschichtung, erhältlich in USA/CAN
- HT mit dreiwertigem Chrom beschichtete Schiene mit unbeschichtetem Wagen
- HDN Führungsschiene dünn-schichtverchromt, Führungswagen vernickelt, erhältlich in Europa
- HAN Führungsschiene dünn-schichtverchromt, Führungswagen vernickelt, erhältlich in USA/CAN
- HTN mit dreiwertigem Chrom beschichtete Schiene mit vernickeltem Wagen

Abdichtung ^{9) 10)} (kein Code = Standardabdichtung)

- S0 Reibungsarme Deckscheibe

Zusammengesetzte mehrteilige Schiene ⁶⁾ (wenn nicht gewünscht – kein Code)

- A Ja

Für Faltenballeinsatz vorbereitet (wenn nicht gewünscht – kein Code)

- B0 Schienen für Faltenballeinsatz vorbereitet (Faltenballbestellung siehe „Bestellschlüssel Faltenball“), erhältlich in Europa

Führungsschiene

- D Führungsschiene, Zeichnungsnummer nach Kundenspezifikation
- D4 Führungsschiene mit Gewindegewindebohrung
- D6 ⁷⁾ Führungsschiene mit Metallabdeckkappen

Abstand zwischen Stirnfläche und erster Befestigungsbohrung der Schiene

- E0 Wenn kein Maß „E“ angegeben wird, werden die Bohrungen von beiden Schienenenden im gleichen Abstand angeordnet (kürzest mögliches Maß „E“)
- Exx Das Maß „E“ ist anzugeben. Für die Berechnung und das Mindestmaß E (→ Seite 57)

LLTH	S	25	A	2	T2	1000	P5	HD	S0	A	B0	D4	E0	M	S1	C	M
------	---	----	---	---	----	------	----	----	----	---	----	----	----	---	----	---	---

Führungswagen auf Führungsschiene montiert (wenn nicht gewünscht – kein Code)

M Yes

Zusätzliche Abdichtung, wenn Teil eines Systems (weitere, separat erhältliche Teile siehe „Bestellschlüssel Zubehör“)

- S1 Metallabstreifer
- S3 Dichtungssatz, zusätzliche Vorsatzdichtung mit Metallabstreifer
- S7 Zusätzliche Vorsatzdichtung
- S6 Vorsatzschmiereinheit
- 61 Vorsatzschmiereinheit+ Abstreifer
- 63 Vorsatzschmiereinheit + Dichtungssatz, zusätzliche vordere Dichtung mit Abstreifer
- 67 Vorsatzschmiereinheit + Zusätzliche Frontdichtung

Anzahl zusätzlicher Dichtungen

- C (2) Dichtungen pro Führungswagen
- S (2) Dichtungen pro System, Außenseite des Führungswagens ist abgedichtet

Zusätzliche Dichtungen am Führungswagen montiert ⁸⁾ (wenn nicht gewünscht – kein Code)

M Yes

¹⁾ Nicht alle Kombinationen von Vorspann-/Genauigkeitsklassen sind für jeden Führungswagen typ erhältlich, siehe **Seite 38 – 53**.

²⁾ Nur für beschichtete Wagen siehe **Seite 22, Tabelle 7**.

³⁾ Nur in den Vorspannklassen T1 und Genauigkeitsklasse P5 erhältlich.

⁴⁾ Hinweis: Ein System mit beschichteten Führungsschienen kann leicht erhöhte Vorspannungs- und Reibungswerte aufweisen. Diese verringern sich nach einer kurzen Betriebszeit wieder teilweise. Bitte beachten Sie, dass die Schienenenden standardmäßig nicht beschichtet sind.

⁵⁾ FFür die Größen 15 und 20 sollten ausschließlich Führungswagen mit reibungsarmen S0-Deckscheiben verwendet werden. Wenn eine stärkere Abdichtung erforderlich ist, empfiehlt sich der Einsatz einer zusätzlichen Vorsatzdichtung S7.

⁶⁾ Gestoßenen Schienen wählen, wenn die bestellte Schienenlänge die maximale Normschienenlänge überschreitet (definiert in den Maßtabellen, **Seite 38 bis 53**). Verfügbarkeit siehe **Tabelle 8, Seite 23**.

⁷⁾ Erhältlich in den Größen 25-45. Montagewerkzeug ist separat zu bestellen (↳ **Bestellschlüssel Zubehör**).

⁸⁾ Zusätzliche Dichtungen können nur auf den Wagen montiert werden, wenn das komplette System bestellt wird (Wagen auf Schiene montiert = Ja).

⁹⁾ Nicht bei Größe 35 und 45¹⁰⁾ LLTH 15 und 20 HN are always equipped with S0 as STANDARD.

¹¹⁾ Ohne Schmiermittel, nur korrosionsgeschützt.

4.8.2 Bestellschlüssel Führungswagen

LLTH	C	25	A	T2	P5	HN	S0
------	---	----	---	----	----	----	----

Größe

15, 20, 25, 30, 35, 45

Führungswagen typ ¹⁾

- SA Flanschwagen, kurz, Standardhöhe
- A Flanschwagen, Standardlänge, Standardhöhe
- LA Flanschwagen, lang, Standardhöhe
- SU Kompaktwagen, kurz, Standardhöhe
- U Kompaktwagen, Standardlänge, Standardhöhe
- LU Kompaktwagen, lang, Standardhöhe
- R Kompaktwagen, Standardlänge, hoch
- LR Kompaktwagen, lang, hoch

Vorspannklasse

- T0 Ohne Vorspannung
- T1 Leichte Vorspannung, 2 % C
- T2 Mittlere Vorspannung, 8 % C

Genauigkeitsklasse

- P5 Standard
- P3 Mittel
- P1 Hoch

Beschichtung ^{2) 3) 4) 7)} (kein Code für Standard: Führungswagen ohne Beschichtung)

HN Führungswagen vernickelt

Abdichtung ^{5) 6)} (Standarddichtung – kein Code)

S0 Reibungsarme Deckscheibe

¹⁾ Nicht alle Kombinationen von Vorspann-/Genauigkeitsklassen sind für jeden Führungswagen typ erhältlich, siehe **Seite 38 – 53**.

²⁾ Nur erhältlich für die Vorspannungsklassen T1, Präzisionsklasse P5. Eine Übersicht über die verfügbaren Laufwagen mit Beschichtung finden Sie auf **Seite 22, Tabelle 7**.

³⁾ Hinweis: Ein System mit beschichteten Führungsschienen kann leicht erhöhte Vorspannungs- und Reibungswerte aufweisen. Diese verringern sich nach einer kurzen Betriebszeit wieder teilweise.

⁴⁾ Für die Größen 15 und 20 sollten ausschließlich Führungswagen mit reibungsarmen S0-Deckscheiben verwendet werden. Wenn eine stärkere Abdichtung erforderlich ist, empfiehlt sich der Einsatz einer zusätzlichen Vorsatzdichtung S7.

⁵⁾ Nicht bei Größe 35 und 45.

⁶⁾ LLTH 15 und 20 HN sind immer mit S0 als STANDARD ausgestattet.

⁷⁾ Ohne Schmiermittel, nur korrosionsgeschützt.

4.8.3 Bestellschlüssel Führungsschienen

	LLTH	R	25	1000	P5	HD	A	B0	D4	E0
Größe 15, 20, 25, 30, 35, 45										
Schienenlänge 80 mm bis zur Maximallänge (Stufungen in 1 mm-Schritten)										
Genauigkeitsklasse P5 Standard P3 Mittel P1 Hoch										
Beschichtung ^{1) 2)} (kein Code = Standard: Führungsschiene ohne Beschichtung) HD Schiene dünnbeschichtet, erhältlich in Europa HA Schiene dünnbeschichtet, erhältlich in USA/CAN HT Mit dreiwertigem Chrom beschichtete Schiene, weltweit verfügbar										
Zusammengesetzte mehrteilige Schiene ³⁾ A JA										
Für Faltenbalgeinsatz vorbereitet B0 Schienen für Faltenbalgeinsatz vorbereitet. Bestellung siehe „Bestellschlüssel Faltenbalg“, erhältlich in Europe										
Führungsschiene ⁴⁾ D Führungsschiene, Zeichnungsnummer nach Kundenspezifikation D4 Führungsschiene mit Gewindefackloch D6 ⁵⁾ Führungsschiene mit Metallabdeckkappen										
Abstand zwischen Stirnfläche und erster Befestigungsbohrung der Schiene E0 Wenn kein Maß „E“ angegeben wird, werden die Bohrungen von beiden Schienenenden im gleichen Abstand angeordnet (kürzest mögliches Maß „E“) Exx Das Maß „E“ ist anzugeben. Für die Berechnung und das Mindestmaß E siehe Seite 57										

¹⁾ Nur in Genauigkeitsklasse P5 erhältlich.
²⁾ Hinweis: Ein System mit beschichteten Führungsschienen kann leicht erhöhte Vorspannungs- und Reibungswerte aufweisen. Diese verringern sich nach einer kurzen Betriebszeit wieder teilweise. Bitte beachten Sie, dass die Schienenenden standardmäßig nicht beschichtet sind.
³⁾ Gestoßenen Schienen wählen, wenn die bestellte Schienenlänge die maximale Normschienenlänge überschreitet (definiert in den Maßtabellen, **Seite 38 bis 53**). Verfügbarkeit siehe **Tabelle 8, Seite 23**.
⁴⁾ Plastik- und Metallabdeckkappen sind als Ersatzteile erhältlich. Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen an Ewellix.
⁵⁾ Erhältlich in den Größen 25–45. Montagewerkzeug ist separat zu bestellen siehe **Bestellschlüssel Zubehör**

4.8.4 Bestellschlüssel Zubehör (separate Lieferung)

	LLTH	Z	25	S1
Größe 15, 20, 25, 30, 35, 45				
Zubehörteile (werden einzeln geliefert) S0 ¹⁾ Reibungsarme Deckscheibe S1 Metallabstreifer S3 Dichtungssatz, zusätzliche Vorsatzdichtung mit Metallabstreifer S7 Zusätzliche Vorsatzdichtung PL Befestigungsplatte, für seitliche Schmierstoffversorgung VN UA ²⁾ Schmierverbindungsstück D6 ³⁾ Montagewerkzeug für Metallkappen S6 Vorsatzschmiereinheit 61 Vorsatzschmiereinheit+ Abstreifer 63 Vorsatzschmiereinheit + Dichtungssatz, zusätzliche vordere Dichtung mit Abstreifer 67 Vorsatzschmiereinheit + Zusätzliche Frontdichtung				

¹⁾ Erhältlich in den Größen 15–30, ersetzt die Standardvorsatzdichtung.
²⁾ Passend für alle Führungswagen Typen (→ **Seite 37**), jedoch nicht in Kombination mit zusätzlichen Dichtungen (S1/S3/S7).
³⁾ Erhältlich für die Größen 25–45.

4.8.5 Bestellschlüssel Faltenbalg

LLTH	B	25	B	(xxx/xxx/xxx)	LAS
------	---	----	---	---------------	-----

Größe

15, 20, 25, 30, 35, 45

Faltenbälge ¹⁾

- B System komplett mit Faltenbälgen
- B2 Faltenbalgsatz, Typ 2 (zwischen Führungswagen und Schienenende)
- B4 Faltenbalgsatz, Typ 4 (zwischen zwei Führungswagen)
- B9 Faltenbalg als Ersatzteil (ohne Befestigungssystem)

Faltenbälge: Bestimmung der Faltenanzahl (max 150 fFalten pro einzelnem Faltenbalg)

- xxx Faltenanzahl
- / Unterteilung
- Kein Faltenbalg in diesem Bereich

Faltenbalgmaterial

- STD Standard „PUR“ (temperaturbeständig bis +90 °C)
- LAS ²⁾ Spezialmaterial für Laseranwendungen – selbstverlöschend (temperaturbeständig bis +160 °C)
- WEL ³⁾ Spezialmaterial für Schweißanwendungen (temperaturbeständig bis +260 °C)

Faltenbalg nur in Europa erhältlich.

¹⁾ Will be delivered unmounted,

²⁾ Available in size 15-30

³⁾ Available in size 35-45

5

Kundenspezifikation



Datenblatt Profilschienenführung LLT

Bitte füllen Sie das Formular mit allen verfügbaren Informationen aus und senden Sie dieses an Ihren zuständigen Ewellix Ansprechpartner oder einen autorisierten Händler.

Ewellix Ansprechpartner	Datum
-------------------------	-------

Allgemeine Informationen

Kunde

Firma		
Adresse 1		
Adresse 2		
Postleitzahl	Ort	Staat
Land		

Kontaktperson

Name	
Funktion	
Abteilung	
Telefonnummer (einschließlich Landesvorwahl)	Mobilnummer (einschließlich Landesvorwahl)
E-mail	

Projektbezeichnung

Hintergrund der Anfrage

<i>Aktuelles Produkt / Marke</i>		<i>Beschreibung</i>
<input type="radio"/> Ersatzbeschaffung	<input type="radio"/> Neukonstruktion	<input type="radio"/> Sonstiges

Anwendung / Branche

<input type="radio"/> Fabrikautomation	<input type="radio"/> Lebensmittelindustrie	<input type="radio"/> Werkzeugmaschinen	<input type="radio"/> Sonstiges
<input type="radio"/> Medizintechnik	<input type="radio"/> Halbleiterfertigung		<i>Beschreibung</i>

Exportkontrolle und Ewellix Unternehmensrichtlinien (zwingend erforderlich)

<input type="radio"/> Die Anwendung steht nicht im Zusammenhang mit der Rüstungsindustrie und dient nicht nuklearen Zwecken (auch nicht Teilfunktionen). Es handelt sich um eine Anwendung aus dem zivilen Bereich.

Kommerzielle Informationen

Allgemein

<input type="radio"/> Einzelbedarf	<i>Gesamtstückzahl</i>	<i>Losgröße</i>	<i>Beginn der Belieferung, DD MM JJJJ</i>	<i>Zielpreis / Stück</i>	<i>Währung</i>
<input type="radio"/> Jährlich wiederkehrender Bedarf					

Beschreibung der Anwendung

Datenblatt Profilschienenführung LLT

Hub	Schienenlänge	Mittlerer Abstand zwischen oder Abmessungen der kurzen Teile		Führungssystem	
mm	mm	Wagen, C. mm	Schienen, d mm	Länge mm	Breite mm
					Maximale Höhe mm
<input type="checkbox"/> Keine Einschränkungen					

Erforderliche Gebrauchsdauer - (bitte alle Felder ausfüllen)

Gesamtverfahrweg km	Gesamtgebrauchsdauer h	Zyklusdauer s	Hub eines Zyklus mm
------------------------	---------------------------	------------------	------------------------

Erforderliche statische Sicherheit (bezogen auf Ihre Branche und Anwendung)

Maximalgeschwindigkeit ¹⁾ **Maximalbeschleunigung ¹⁾**

m/s	m/s ²
-----	------------------

Steifigkeit des Führungssystems **Ablaufgenauigkeit des Führungssystems**

N/µm	µm
<input type="checkbox"/> Keine speziellen Anforderungen	
Parallelität in seitlicher Richtung µm	

¹⁾ Geben Sie hier die Maximalwerte an. Zyklusbezogene Werte bitte in der Tabelle „Externe Belastungen und Belastungsverhältnisse“ angeben.

Umgebungsbedingungen

<p><i>Vorkommen von Staub, Schmutz oder Flüssigkeiten</i></p> <input type="checkbox"/> Saubere Umgebung, z. B. Labor <input type="checkbox"/> Standardumgebung in der Industrie <input type="checkbox"/> Schmutzige Umgebung, z. B. in einer Fräsmaschine	<p><i>Anforderungen an die Reibung</i></p> <input type="checkbox"/> Kleinstmögliche Reibung <input type="checkbox"/> Standard <input type="checkbox"/> Keine Anforderungen	<p><i>Bevorzugte Abdichtung</i></p> <input type="checkbox"/> reibungsarme Deckscheibe S0 <input type="checkbox"/> Standarddichtung) <input type="checkbox"/> Abstreifer S1 <input type="checkbox"/> zusätzliche Frontdichtung S7 <input type="checkbox"/> Dichtungssatz S3 <input type="checkbox"/> Faltenbalg
<input type="checkbox"/> Hohe Luftfeuchtigkeit oder korrosive Umgebung <i>Wenn ja, beschreiben Sie diese bitte:</i>	<p><i>Bevorzugter Werkstoff</i></p> <input type="checkbox"/> Keine Präferenz (standard) <input type="checkbox"/> Beschichtet	

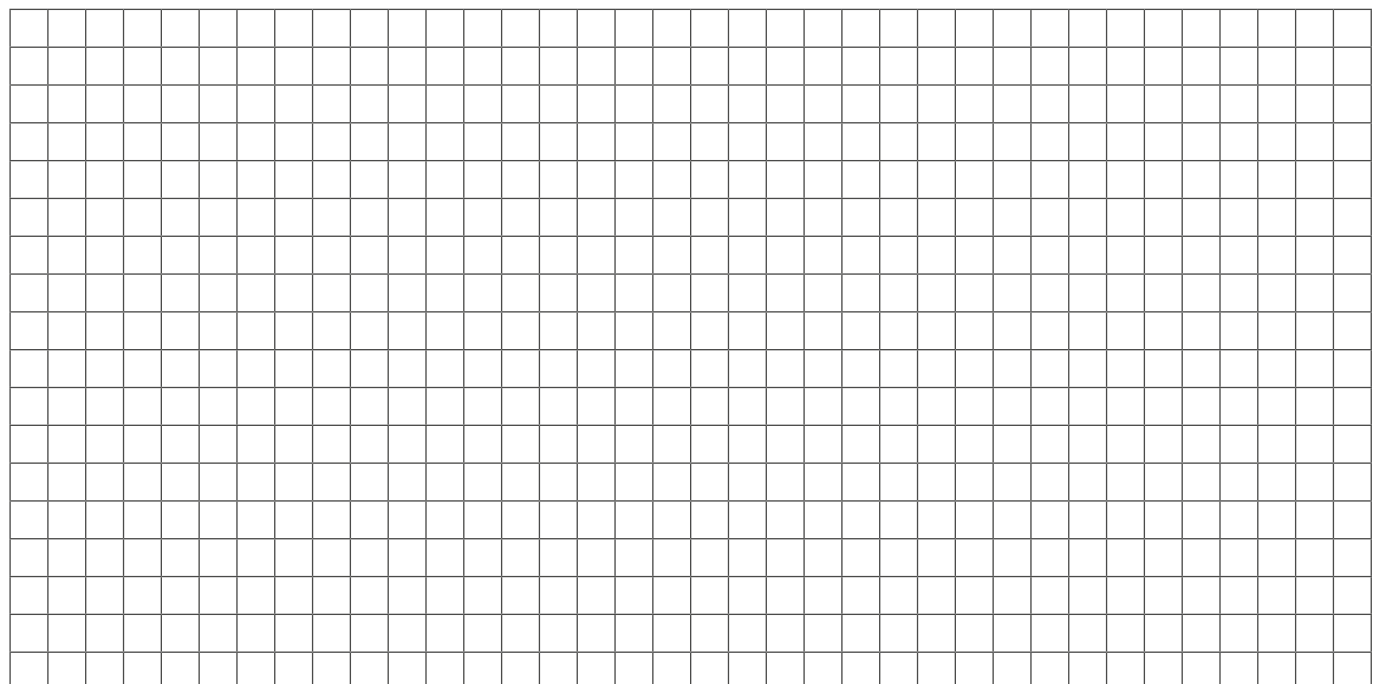
Temperaturen [°C]

Minimaltemperatur	Betriebstemperatur	Maximaltemperatur	<input type="checkbox"/> Stoßbelastungen oder Vibrationen <i>Wenn ja, bitte beschreiben:</i>
-------------------	--------------------	-------------------	---

Schmierstoff

Standard-Werksbefettung durch Ewellix, wie im Katalog beschrieben
 Sonstiger *Bitte angeben*

Skizze der Anwendung (oder Zeichnung beifügen)



Datenblatt Profilschienenführung LLT

Produktdetails

Produktbezeichnung wenn bekannt

Wagentyp



Schientyp



Vorspannklasse

<input type="radio"/> T0 - Null Vorspannung	<input type="radio"/> T1 - Leichte Vorspannung 2% C	<input type="radio"/> T2 - Mittlere Vorspannung 8% C
---	---	--

Präzisionsklasse

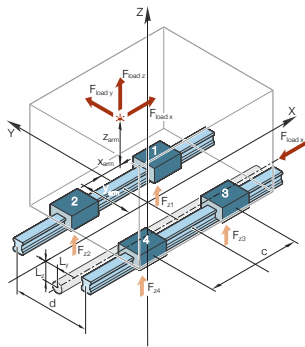
<input type="radio"/> P5 (Standard)	<input type="radio"/> P3 (Mittel)	<input type="radio"/> P1 (Hoch)
-------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

Erforderliches Zubehör

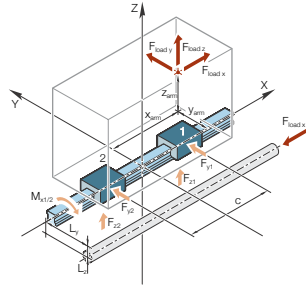
- Adapterplatte (LLTHZ PL)
- Schmierungsanschluss (LLTHZ VN UA)
- Vorsatzschmiereinheit (LLTHZ S6)
- Montagewerkzeug für Metallkappen (LLTHZ D6)

Datenblatt Profilschieneführung LLT

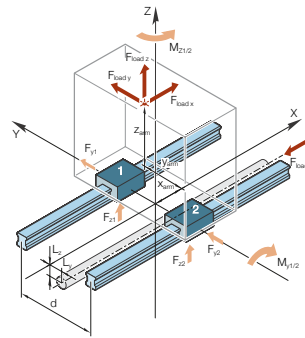
Eingabe für die Berechnung



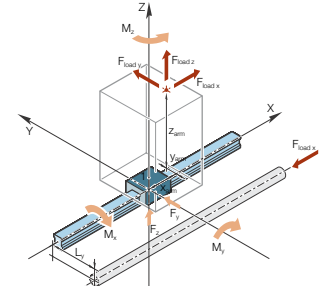
Konfiguration 24



Konfiguration 12



Konfiguration 22



Konfiguration 11

Keine Präferenz Andere

Bewegungsrichtung (Koordinatensystem entsprechend einrichten)

Horizontal Vertikal Sonstige

Externe Belastungen und Belastungsverhältnisse

Kräfte in N, Hebelarme in mm und gemessen vom definierten Koordinatenursprung, siehe Skizze oben

Wenn die Anwendung mehr als 3 Lastintervalle aufweist, kopieren Sie diese bitte.

Lastintervall 1			
Hub	mm		
Beschleunigung	mm/s ²		
Geschwindigkeit	m/s		
Hebelarme in			
Kraft F _x	x	y	z
Kraft F _y	x	y	z
Kraft F _z	x	y	z

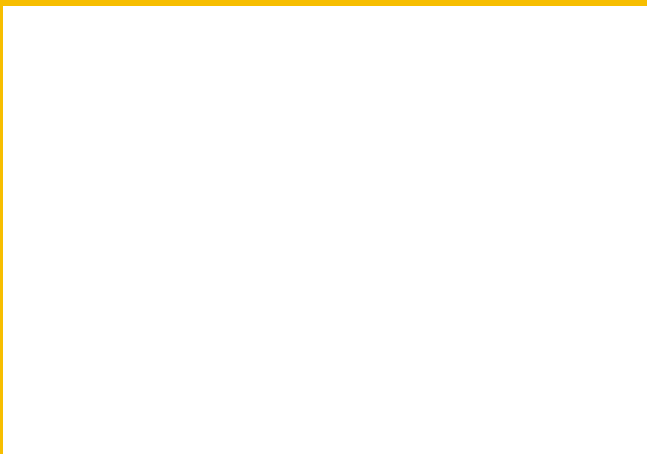
Lastintervall 2			
Hub	mm		
Beschleunigung	mm/s ²		
Geschwindigkeit	m/s		
Hebelarme in			
Kraft F _x	x	y	z
Kraft F _y	x	y	z
Kraft F _z	x	y	z

Lastintervall 3			
Hub	mm		
Beschleunigung	mm/s ²		
Geschwindigkeit	m/s		
Hebelarme in			
Kraft F _x	x	y	z
Kraft F _y	x	y	z
Kraft F _z	x	y	z









ewellix.com

© Ewellix

Alle Inhalte dieser Publikation sind Eigentum von Ewellix und dürfen ohne Genehmigung weder reproduziert noch an Dritte (auch auszugsweise) weitergegeben werden. Trotz der Gewissenhaftigkeit beim Erstellen dieses Katalogs übernimmt Ewellix keine Haftung für Schäden oder sonstige Verluste in Folge von Versäumnissen oder Druckfehlern. Die Bilder können vom Aussehen des tatsächlichen Produkts leicht abweichen. Durch die laufende Optimierung unserer Produkte können das Aussehen und die Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung Änderungen unterliegen.

PUB NUM IL-06004/2-DE-Februar 2023

Bestimmte Bilder werden unter Lizenz von Shutterstock.com verwendet.
Schaeffler und das Schaeffler Logo sind Marken der Schaeffler Gruppe