

Bedienungs- und Montageanleitung

Linearförderer HLF07-P / 12-P



Original-Montageanleitung DE

- Linearförderer HLF07-P (230 V/50 Hz) ⇒ Bestell-Nr.: 50260509
- Linearförderer HLF12-P (230 V/50 Hz) ⇒ Bestell-Nr.: 50259973

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde

Vielen Dank, dass Sie sich für unsere Produkte entschieden haben und unserem Unternehmen vertrauen!

In der vorliegenden Bedienungs- und Montageanleitung finden Sie alle wesentlichen Informationen zu Ihrem Produkt. Wir sind bestrebt, die Informationen möglichst prägnant und verständlich darzustellen. Sollten Sie trotzdem Fragen oder Anregungen haben, zögern Sie bitte nicht mit uns Kontakt aufzunehmen. Wir sind für jede Anregung dankbar.

Unser Team steht Ihnen bei Fragen rund um Ihren Linearförderer und weiteren Lösungen jederzeit zur Verfügung.

Bei der Integration unserer Module in Ihre Maschinen oder Anlagen wünschen wir Ihnen viel Erfolg!

Mit freundlichen Grüßen

Ihr Afag-Team

Technische Änderungen vorbehalten

Die Linearförderer der Afag Automation AG wurden nach dem Stand der Technik konzipiert. Im Hinblick auf die ständige technische Weiterentwicklung und Verbesserung unserer Produkte behalten wir uns das Recht auf technische Änderungen jederzeit vor.

Updates unserer Dokumentationen



Die auf unserer Webseite veröffentlichten Anleitungen, Produktdatenblätter und Kataloge werden laufend aktualisiert.

Bitte beachten Sie, dass diese digitalen Informationen somit stets aktueller sind als die entsprechenden Printversionen.

© Copyright 2023 Afag Automation AG

Alle Inhalte dieser Anleitung, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, einschließlich der Vervielfältigung - auch auszugsweise -, Veröffentlichung, Verbreitung (Zugänglichmachung gegenüber Dritten), Bearbeitung und Übersetzung, bleiben vorbehalten und bedürfen einer vorherigen schriftlichen Genehmigung durch die Afag Automation AG.



Afag Automation AG
Werner-von-Braun Straße 1
D-92224 Amberg (Deutschland)
Tel.: +49 (0) 9621 65 027-0
e-mail: sales@afag.com
Internet: www.afag.com

Afag Automation AG
Luzernstrasse 32
CH-6144 Zell (Schweiz)
Tel.: +41 62 959 86 86
e-mail: sales@afag.com
Internet: www.afag.com

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
1.1	Inhalt und Zweck der Anleitung	5
1.2	Symbolerklärung	5
1.3	Weitere Kennzeichnungen	6
1.4	Gewährleistung	7
1.5	Haftung	7
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	8
2.1	Allgemeines	8
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.3	Vorhersehbare Fehlanwendung	9
2.4	Verpflichtungen des Betreibers und des Personals	9
2.4.1	Anleitung beachten	9
2.4.2	Verpflichtungen des Betreibers	9
2.4.3	Verpflichtungen des Personals	10
2.5	Personalanforderungen	10
2.5.1	Qualifikation des Personals	10
2.6	Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	11
2.7	Umbauten und Veränderungen	11
2.8	Grundsätzliche Gefahren / Restrisiken	11
2.8.1	Allgemeine Gefahren am Arbeitsplatz	11
2.8.2	Gefahren durch elektrische Energie	12
2.8.3	Gefahren durch starke magnetische Wechselfelder	12
2.8.4	Gefahren durch Mechanik	13
3	Technische Daten	14
3.1	Maßzeichnung HLF-P	14
3.2	Technische Daten HLF-P	15
3.3	Zubehör	16
3.3.1	Anbauteile	16
3.3.2	Steuergerät	16
4	Transport, Verpackung und Lagerung	17
4.1	Sicherheitshinweise	17
4.2	Lieferumfang	18
4.3	Transport	19
4.4	Verpackung	19
4.5	Lagerung	19
5	Aufbau und Beschreibung	20
5.1	Aufbau des HLF-P Linearförderers	20
5.2	Beschreibung des HLF-P Linearförderers	20

6	Installation, Montage und Einstellungen	21
6.1	Sicherheitshinweise	21
6.2	Montage	22
6.2.1	Anzugsdrehmomente	22
6.2.2	Befestigung	22
6.2.3	Montage der Nutzmasse	23
6.2.4	Montage der Förderschiene	24
6.3	Elektrischer Anschluss	25
6.4	Einstellungen	26
6.4.1	Gestaltung der Förderschienen	26
6.4.2	Massenausgleich einstellen	27
6.4.3	Eigenfrequenz Feineinstellung	28
6.4.4	Luftspalt einstellen	30
7	Bedienung	31
7.1	Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme	31
7.2	Piezo-Ansteuerung	31
7.2.1	Stabilitätstest durchführen (empfohlen)	32
7.2.2	Mehrer Piezo-Linearförderer in einer Zuführung	33
8	Störungsbeseitigung	34
8.1	Sicherheitshinweise	34
8.2	Störungsursachen und Abhilfe	34
9	Wartung und Instandsetzung	36
9.1	Allgemeine Hinweise	36
9.2	Sicherheitshinweise	36
9.3	Wartungstätigkeiten und Wartungsintervalle	37
9.3.1	Übersicht Wartungspunkte	37
9.3.2	Federn auf Verschleiß und Oxidation prüfen	37
9.3.3	Federsetzverhalten prüfen	38
9.3.4	Blattfedern ausbauen	38
9.3.5	Weitergehende Wartung	38
9.4	Verschleißteile, Reparaturen	39
10	Außerbetriebnahme und Entsorgung	40
10.1	Sicherheitshinweise	40
10.2	Außerbetriebnahme	40
10.3	Entsorgung	40

1 Allgemeines

1.1 Inhalt und Zweck der Anleitung

Die vorliegende Bedienungs- und Montageanleitung enthält wichtige Informationen zur Montage, Inbetriebnahme, Funktionsweise und Wartung für einen sicheren und effizienten Umgang mit dem Linearförderer HLF.

Durch die konsequente Anwendung der in der Anleitung aufgeführten Punkte soll folgendes erreicht werden:

- dauerhafte Betriebssicherheit des Linearförderers,
- optimale Funktionsweise des Linearförderers,
- rechtzeitige Erkennung und Behebung von Mängeln (dadurch Reduzierung der Instandhaltungs- und Reparaturkosten),
- Verlängerung der Lebensdauer des Linearförderers.

Die Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung abweichen.

1.2 Symbolerklärung

Die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung sind durch ein Piktogramm und ein Signalwort gekennzeichnet. Die Sicherheitshinweise bringen das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck.

GEFAHR



Gefahr!

Dieser Hinweis weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.

WARNUNG



Warnung!

Dieser Hinweis weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

VORSICHT



Vorsicht!

Dieser Hinweis weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

HINWEIS

Dieser Hinweis weist auf eine mögliche Gefährdung hin, die zu Sach- und Umweltschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



Dieser Hinweis enthält nützliche Tipps sowie Informationen für einen sicheren und sachgerechten Gebrauch des Linearförderers.

Darstellung weiterer Warnzeichen:

In der Montageanleitung werden zudem - sofern erforderlich - folgende genormte Symbole zur Anzeige der verschiedenen Gefahrenarten verwendet.

	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung.
	Warnung vor gefährlichen Bewegungen, die zu Handverletzungen führen können.
	Warnung vor magnetischem Feld.

1.3 Weitere Kennzeichnungen

In der Dokumentation wird folgende Darstellungsform zur Kennzeichnung von Handlungsanweisungen, Ergebnissen, Verweisen u.a. verwendet.

Darstellung	Erläuterung
1.	Handlungsanweisung (Schritte ...)
⇒	Resultate von Handlungsanweisungen
↻	Verweise auf Abschnitte
■	Aufzählungen ohne Reihenfolge

1.4 Gewährleistung

Die Gewährleistung auf Afag Handhabungskomponenten und Handhabungssysteme beträgt:

- 24 Monate ab Inbetriebnahme, jedoch maximal 27 Monate ab Auslieferung.
- Verschleißteile sind von der Gewährleistung ausgenommen (*Der Kunde hat Anspruch auf ein mangelfreies Produkt. Das gilt auch für Zubehör und Verschleißteile, wenn diese mangelhaft sind. Von der Gewährleistung ausgenommen ist der normale Verschleiß*).

Die Gewährleistung umfasst den Ersatz bzw. die Reparatur von defekten Afag Teilen. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen.

Die Gewährleistung erlischt in folgenden Fällen:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung
- Nichtbeachten der Hinweise in der Anleitung bezüglich Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung
- Unsachgemäßes Montieren, in Betrieb nehmen, Bedienen und Warten
- Eigenständige Reparaturen, bauliche Veränderungen ohne vorherige Einweisung durch die Afag Automation AG
- Entfernen der Seriennummer am Produkt
- Nichtbeachten der EG-Maschinenrichtlinie, der UVV, der VDE-Richtlinie sowie der Sicherheits- und Montagehinweise

1.5 Haftung

An den Linearförderern dürfen keine Änderungen vorgenommen werden, die nicht in dieser Anleitung beschrieben oder von der Afag Automation AG schriftlich genehmigt worden sind.

Bei unsachgemäßen Veränderungen oder bei unsachgemäßer Montage, Installation, Inbetriebnahme (Betrieb), Wartung oder Reparatur übernimmt die Afag Automation AG keine Haftung.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Allgemeines

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für den sicheren und sachgerechten Gebrauch des Linearförderers sowie den optimalen Schutz des Personals.

Voraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb der Linearförderer ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitsvorschriften.

Jede Person, die sich mit der Montage, Inbetriebnahme, Instandhaltung und Betrieb der Linearförderer befasst, soll die komplette Anleitung, insbesondere das Kapitel Sicherheitshinweise, gelesen und verstanden haben.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzort/Betrieb geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung (UVV) zu beachten.



Die Nichtbeachtung der in dieser Anleitung aufgeführten Anweisungen und Sicherheitshinweise kann zu erheblichen Gefährdungen führen!

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der HLF darf ausschließlich für das Transportieren und Puffern, sowie das Ordnen von Teilen eingesetzt werden. Bezüglich der maximal zulässigen Abmessungen und Gewichte von Anbauteilen sind die Hinweise in Kapitel 3 „Technische Daten“ zu beachten.

Folgende Verwendungen des HLD gelten als nicht bestimmungsgemäß:

- Einsatz in Feucht- und Nassbereichen
- Einsatz bei Temperaturen unter 10°C oder über 45°C
- Einsatz in Bereichen mit leicht entflammaren Medien
- Einsatz in Bereichen mit explosiven Medien
- Einsatz in stark verschmutzter oder staubhaltiger Umgebung
- Einsatz in aggressiver Umgebung (z.B. salzhaltige Atmosphäre)

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch:



- das Beachten sämtlicher Hinweise dieser Anleitung,
 - die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsarbeiten sowie der Spezifikationen in den Datenblättern,
 - die ausschließliche Verwendung von Originalteilen.
-

2.3 Vorhersehbare Fehlanwendung

Als Fehlanwendung gilt jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende Benutzung des HLF.

WARNING



Verletzungsgefahr bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung bzw. bei vorhersehbarer Fehlanwendung des HLF!

Die nicht bestimmungsgemäße Verwendung des HLF stellt eine Gefahrenquelle für das Personal dar.

- Die Linearförderer nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung der Montageanleitung verwenden!
-

2.4 Verpflichtungen des Betreibers und des Personals

2.4.1 Anleitung beachten

Grundvoraussetzung für den sicheren und sachgerechten Umgang mit den Linearförderern ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise.



Die vorliegende Anleitung, insbesondere die darin enthaltenen Sicherheitshinweise, ist von allen an und mit den Linearförderern arbeitenden Personen zu beachten.

2.4.2 Verpflichtungen des Betreibers

Der Betreiber der Linearförderer muss zusätzlich zu den Sicherheitshinweisen in dieser Anleitung, die für den Einsatzbereich der Module gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften beachten.

Der Betreiber verpflichtet sich, nur Personen an den Linearförderern arbeiten zu lassen, die:

- Über die erforderliche fachliche Qualifikation und Erfahrung verfügen,
- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind,
- in die Handhabung der Linearförderer eingewiesen sind,
- die vorliegende Anleitung gelesen und verstanden haben.

Der Betreiber verpflichtet sich weiterhin:

- Sicherheits- und gefahrenbewusstes Arbeiten des Personals unter Beachtung der Montageanleitung regelmäßig zu kontrollieren,
- sicherzustellen, dass die Montageanleitung ständig bei der Anlage, in die die Linearförderer eingebaut wurden, griffbereit aufbewahrt wird,
- ergänzend zur Montageanleitung allgemeingültige, gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zu beachten und anzuweisen,
- die erforderliche persönliche Schutzausrüstung (z. B. Schutzhandschuhe) bereitzustellen und anzuweisen.

2.4.3 Verpflichtungen des Personals

Alle mit Arbeiten an den Modulen beauftragten Personen verpflichten sich:

- Diese Montageanleitung und insbesondere das Kapitel Sicherheit zu lesen und zu beachten,
- die Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung zu beachten,
- alle Sicherheits- und Warnhinweise an den Steuergeräten zu beachten,
- jede sicherheitsbedenkliche Arbeitsweise zu unterlassen.



Zudem verpflichtet sich das Personal die zur Ausführung der Tätigkeiten vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung (☞Kapitel 2.6) zu tragen.

2.5 Personalanforderungen

2.5.1 Qualifikation des Personals

Die in der Montageanleitung beschriebenen Tätigkeiten stellen bestimmte Anforderungen an die Qualifikation des Personals dar.

Ein unzureichend qualifiziertes Personal kann die Risiken beim Umgang mit den Linearförderern nicht einschätzen und setzt sich und andere dem Risiko schwerer Verletzungen aus. Für die Ausführung der beschriebenen Tätigkeiten an den Linearförderern darf nur entsprechend qualifiziertes Fachpersonal zugelassen werden.

Die vorliegende Anleitung richtet sich an Fachkräfte (Installateure, Systemintegratoren, Wartungspersonal, Techniker), an Elektrofachkräfte sowie an das Bedienpersonal.

Nachfolgend werden die in dieser Anleitung verwendeten Personal-Qualifikationen zur Ausführung der verschiedenen Tätigkeiten erläutert.

Fachkraft:

Die Fachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Schulung und/oder Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, die erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden.

Elektrofachkraft:

Die Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Schulung und/oder Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und dabei mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Bedienpersonal (geschultes Personal):

Das Bedienpersonal ist in geeigneter Weise ausgebildet, qualifiziert durch Wissen und praktische Erfahrung sowie mit den notwendigen Anweisungen versehen, die es ermöglichen, die erforderliche Tätigkeit sicher auszuführen.

2.6 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Die PSA dient dazu, das Personal vor Gefahren zu schützen, die dessen Sicherheit bzw. Gesundheit bei der Arbeit beeinträchtigen könnten.

Das Personal muss bei der Durchführung der Arbeiten an den Linearförderern, soweit durch die Tätigkeit oder durch Vorschriften gefordert, die vom Betreiber zugewiesene persönliche Schutzausrüstung tragen. Das Personal ist weiterhin verpflichtet:

- die zur Verfügung gestellte „Persönliche Schutzausrüstung“ bestimmungsgemäß zu verwenden,
- diese regelmäßig auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu prüfen und
- festgestellte Mängel an der PSA dem Verantwortlichen am Einsatzort unverzüglich zu melden.

2.7 Umbauten und Veränderungen

Es dürfen keine Veränderungen an den Linearförderern vorgenommen werden, die nicht in dieser Anleitung beschrieben oder von der Afag Automation AG schriftlich genehmigt worden sind.

Ausgenommen hiervon sind ➔ Kap. 6.4.1 und ➔ Kap. 6.2.3 angegebenen Schienen, sowie die in ➔ Kap. 3.3 angegebenen Zubehörteile.

Bei eigenmächtigen Veränderungen oder unsachgemäßer Montage, Installation, Inbetriebnahme (Betrieb), Wartung oder Reparatur übernimmt die Afag Automation AG keine Haftung.



Führen Sie keine Änderungen oder Umbauten an den Linearförderern ohne Rücksprache und vorherige schriftliche Zustimmung der Afag durch.

2.8 Grundsätzliche Gefahren / Restrisiken

Nachfolgend werden die Restrisiken aufgeführt, die trotz sicherer Konstruktion und der vorgesehenen technischen Schutzeinrichtungen ein unvermeidbares, durch die Verwendung des HLF gegebenes, nicht offensichtliches Restrisiko darstellen.

Zur Vermeidung von Sachschäden sowie gefährlichen Situationen für das Personal, sind die Sicherheitshinweise in diesem Kapitel sowie in den weiteren Abschnitten dieser Anleitung zu beachten.

2.8.1 Allgemeine Gefahren am Arbeitsplatz

Die HLF-Linearförderer sind nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln konstruiert. Dennoch können bei einer unsachgemäßen Verwendung der Linearförderer Gefährdungen entstehen:

- für Leib und Leben der Bediener oder Dritter,
- an den HLF selbst,
- am Material bzw. an Sachwerten.



Die Anleitung stets am Einsatzort für das Personal griffbereit aufbewahren!
Des Weiteren gilt:

- Allgemeine und örtliche Regelungen zu Unfallverhütung und Umweltschutz beachten.
- Sicherheitstechnisches Informationsblatt der Linearförderer beachten.

WARNUNG



Gefahr bei Einsatz in ungeeigneter Umgebung!

Die HLF sind für den Einsatz in **nicht** explosionsgefährdeter Umgebung konzipiert.

- HLF **nicht** in einer explosionsgefährdeten Umgebung einsetzen!

VORSICHT



Verletzungsgefahr durch unbeabsichtigte Bewegungen!

Beim Anschliessen an eine Steuerung und beim Betrieb der HLF kann es zu unvorhersehbaren Bewegungen kommen, die Personen- oder Sachschäden verursachen können.

- Es darf nur qualifiziertes Fachpersonal mit oder an den HLF tätig werden.
- Vor jeglicher Tätigkeit an oder mit den HLF diese Anleitung sorgfältig lesen.

2.8.2 Gefahren durch elektrische Energie

WARNUNG



Gefahr durch Stromschlag!

Sofern Arbeiten an elektrischen Komponenten erforderlich sind, ist zu beachten, dass unfachmännisch ausgeführte Arbeiten zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen führen.

- Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäss den elektrotechnischen Regeln durchgeführt werden.

2.8.3 Gefahren durch starke magnetische Wechselfelder

GEFAHR



Gefahr durch magnetische Wechselfelder!

Die in der unmittelbaren Umgebung des HLF07-P/HLF12-P auftretenden magnetischen Wechselfelder können die ordnungsgemäße Funktion von z.B. Herzschrittmachern und Defibrillatoren beeinflussen.

Personen mit einem Herzschrittmacher müssen einen **Sicherheitsabstand von mind. 10 cm** einhalten (Abstand Implantat zur Feldquelle).

2.8.4 Gefahren durch Mechanik

VORSICHT



Quetschgefahr durch bewegliche Bauteile!

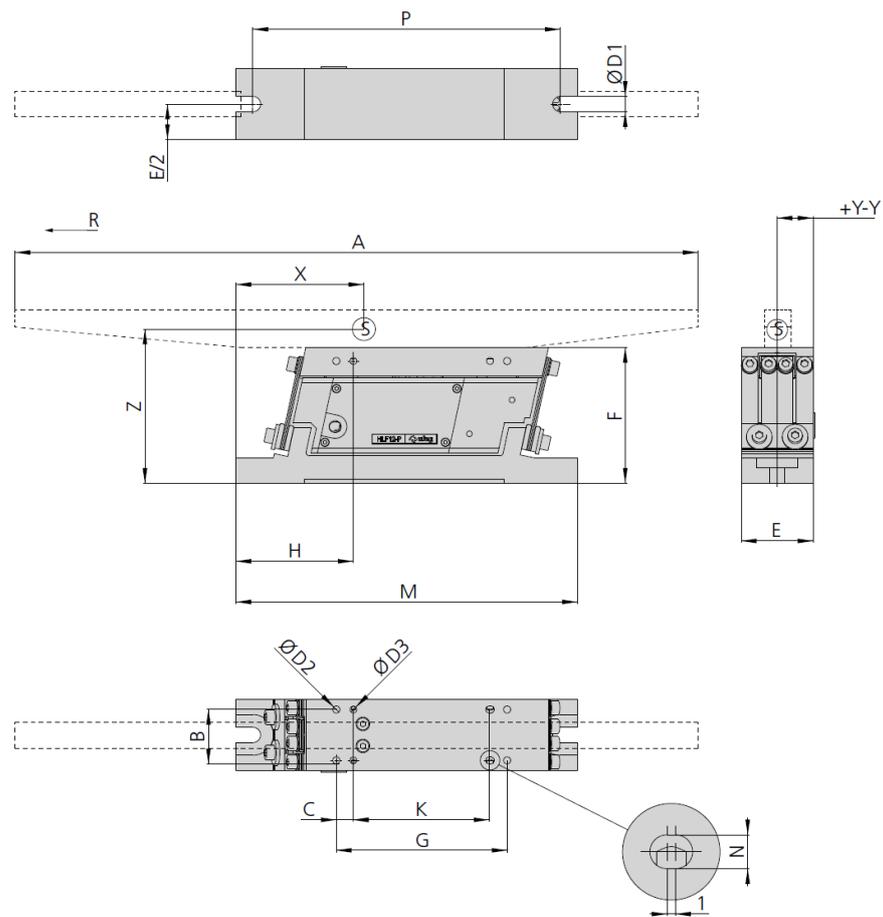
Gliedmassen können durch bewegliche Bauteile gequetscht werden!

- Arbeiten an und mit den HLF dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausgeführt werden.
 - Im Normalbetrieb niemals in die Anlage hineingreifen!
-

3 Technische Daten

3.1 Maßzeichnung HLF-P

Typ	HLF07-P	HLF12-P
A	300 mm	400 mm
B	25 mm	30 mm
C	10 mm	10 mm
D1	7 mm	9 mm
D2	4 x M5	4 x M5
D3	2 x 4 H7	2 x 4 H7
E	36 mm	42 mm
F	73 mm	80 mm
G	80 mm	100 mm
H	60 mm	69 mm
K	60 mm	80 mm
M	170 mm	200 mm
N	4 mm	4 mm
P	150 mm	180 mm
X	85 ± 10 mm	105 ± 10 mm
Y	0 ± 9 mm	0 ± 10 mm
Z	77 ± 8,5 mm	84 ± 11 mm



R = Förderrichtung
S = Schienenschwerpunkt

Abb. 1 Maßzeichnung HLF-P

3.2 Technische Daten HLF-P

HLF-P		
Betriebstemperatur	10 - 45 ° C	
Typ	HLF07-P	HLF12-P
Bestellnummer	50260509	50259973
Mechanische Schwingfrequenz	220 - 240 Hz	190 - 210 Hz
Netzanschluss (Netzspannung/Netzfrequenz)	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz
Max. Leistungsaufnahme	23 VA	23 VA
Nettogewicht	1.8 kg	2.7 kg
Gewicht Zuführschiene (ideal)	0.7 ± 0.1 kg	1.2 ± 0.1 kg
Max. Fördergeschwindigkeit	7 m/min	7 m/min
Schwingkräfteausgleich	•	•
Schutzart	IP 51	IP 51
<small>Hinweis: • = vorhanden Schiene nicht im Lieferumfang enthalten.</small>		

3.3 Zubehör

3.3.1 Anbauteile

Typ	Bezeichnung	Bemerkung	Bestellnummer
HLF07-P	Trimmgewicht NM07	Gewicht: 25g	50217298
	Trimmgewicht GM07	Gewicht: 15g	50216944
	Seitenplatte O-07	-	50197283
	Seitenplatte S-07	-	50217291
HLF12-P	Trimmgewicht NM12	Gewicht: 50g	50216719
	Trimmgewicht GM12	Gewicht: 25g	50216708
	Seitenplatte O-12	-	50197284
	Seitenplatte S-15	-	50216714

3.3.2 Steuergerät

Typ	Stromversorgung	Bestellnummer	Bemerkung
PSG1	230V, ±10%, 50/60 Hz	50211833	Sanftlauf / Sanfrücklauf



Weitere Informationen zum Steuergerät finden Sie in ➔ Kap. 6.3 und der Anleitung des Steuergerät-Herstellers.

4 Transport, Verpackung und Lagerung

4.1 Sicherheitshinweise



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Transportmittel!

Der unsachgemäße Einsatz von Transportmitteln wie Flurförderzeuge, Hallenkran, Anschlagmittel kann zu Verletzungen führen (z.B. Quetschungen)!

- Transport- und Montageanleitungen beachten.
 - Transportmittel sachgemäß einsetzen!
-

HINWEIS

Sachschäden durch unsachgemäßes Anheben!

Der Linearförderer darf nicht an der Förderschiene angehoben werden! Die Verwendung der Förderschiene als Hebestelle kann den Linearförderer beschädigen!

- Linearförderer nur am Sockel anheben!
-



Die Linearförderer werden kundenseitig in der Originalverpackung verpackt. Den Linearförderer vorsichtig aus der Originalverpackung entnehmen.

4.2 Lieferumfang



Zu jedem Linearförderer wird die zugehörige Dokumentation mitgeliefert (z.B. Bedienungs- und Montageanleitung, etc.).



Abb. 2 Lieferumfang HLF-P

Stck	Bezeichnung
1 x	Linearförderer HLF-P
1 x	Bedienung- und Montageanleitung

4.3 Transport



Es wird keine Gewährleistung für Schäden übernommen, die durch einen unsachgemäßen Transport durch den Anlagenbetreiber verursacht wurden.



Für den Transport und die Lagerung folgende Werte beachten:

- Lagertemperatur: 0-50 °C
 - Relative Luftfeuchtigkeit: < 90%, nicht kondensierend
-

4.4 Verpackung

Der Linearförderer wird in der Transportverpackung der Afag Automation AG transportiert. Wird keine Verpackung der Afag Automation AG verwendet, so muss der Linearförderer stoß- und staubgeschützt verpackt werden.

HINWEIS

Gefahr für die Umwelt durch falsche Entsorgung der Verpackung!

Durch eine falsche Entsorgung der Verpackungsmaterialien können Gefahren für die Umwelt resultieren.

- Verpackungsmaterialien umweltgerecht sowie unter Beachtung der örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.
-

4.5 Lagerung

Bei Lagerung der Linearförderer über einen längeren Zeitraum folgende Punkte beachten:

- Linearförderer in der Transportverpackung lagern.
- Nicht im Freien lagern oder Witterungseinflüssen aussetzen.
- Der Lagerraum muss trocken und staubfrei sein.
- Raumtemperatur des Lagerraums: 0-50 °C.
- Relative Luftfeuchtigkeit: < 90% nicht kondensierend.
- Linearförderer vor Schmutz und Staub schützen.

5 Aufbau und Beschreibung

5.1 Aufbau des HLF-P Linearförderers

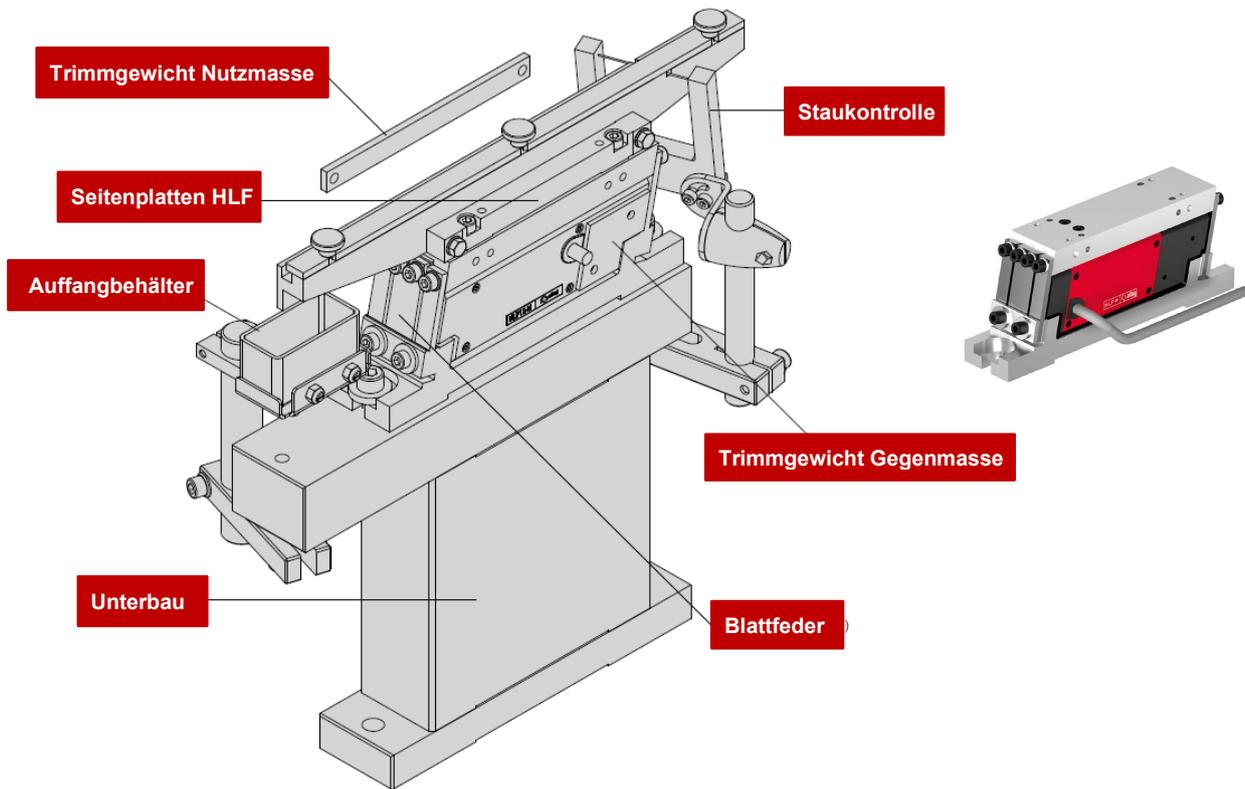


Abb. 3 Aufbau des HLF-P

5.2 Beschreibung des HLF-P Linearförderers

Die Afag-Linearförderer vom Typ HLF-P werden eingesetzt, um Werkstücke von vorgeschalteten Maschinen abzutransportieren und/oder nachgeschalteten Maschinen zu zuführen. Der HLF-P wird unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien, auch zum Ordnen von Teilen verwendet. Die HLF-P werden sowohl in einzelnen Zuführstationen als auch in komplexe Montageautomaten eingebaut.

Die HLF-P bestehen aus zwei übereinander angeordneten Schwingteilen, die im Gegentakt zueinander schwingen. Über geschlitzte Blattfedern sind sie mit einer gemeinsamen Fußplatte verbunden, an der sich die entgegengesetzt wirkenden Schwingkräfte nahezu aufheben.

Das oben liegende Schwingteil wird als Nutzmasse zur Befestigung der Förderschiene genutzt. Das unten liegende Schwingteil bildet die Gegenmasse. Zwischen den beiden Schwingteilen ist eine Piezo-Antriebseinheit horizontal eingebaut.



Der HLF-P ist grundsätzlich nur mit dem Afag- Piezo-Steuergerät PSG-1 zu betreiben. Das PSG1 ist an die spezifischen Betriebsparameter des Piezoelementes angepasst. Der Betrieb mit einem anderen Steuergerät hat die Zerstörung des Piezoelementes zur Folge.

6 Installation, Montage und Einstellungen

Für den sicheren Betrieb müssen die Module in das Sicherheitskonzept der Anlage integriert werden.

Im Normalbetrieb muss sichergestellt sein, dass der Benutzer nicht in den Arbeitsbereich des Linearförderers eingreifen kann. Dies kann durch geeignete Schutzmaßnahmen (z.B. Umhausung, Lichtgitter) realisiert werden.

In den Sonderbetriebsarten muss sichergestellt werden, dass keine Gefährdung für den Anlagenbediener besteht.



Für den Einbau der Linearförderer in ein System ist der Anlagenbauer verantwortlich!

6.1 Sicherheitshinweise

WARNUNG

Gefahr durch Stromschlag!

Sofern Arbeiten an elektrischen Komponenten erforderlich sind, ist zu beachten, dass unfachmännisch ausgeführte Arbeiten zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen führen.

- Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäss den elektrotechnischen Regeln durchgeführt werden.
 - Vor Montage- und Demontearbeiten sowie bei Aufbauänderungen Versorgungsspannung trennen!
-



Es wird keine Gewährleistung für Schäden übernommen, die durch eine unsachgemäße Installation durch den Betreiber verursacht wurden.



Beachten Sie die Sicherheitshinweise in ➡ Kap. 2 „Grundlegende Sicherheitshinweise“ dieser Montageanleitung sowie die Hinweise in ➡ Kap. 6.3.

6.2 Montage

6.2.1 Anzugsdrehmomente

Anzugsdrehmomente M_{Sp} in [Nm] für Schafschrauben mit metrischen ISO-Regelgewinden und Kopfauflagen nach DIN 912 bzw. DIN 931.

Schraube	Anziehdrehmomente M_{Sp} in [Nm]		
	Festigkeitsklasse 8.8	Festigkeitsklasse 10.9	Festigkeitsklasse 12.9
M4	2,8	4,1	4,8
M5	5,5	8,1	9,5
M6	9,5	14,0	16,5
(M7)	15,5	23,0	27,0
M8	23,0	34,0	40,0
M10	46,0	68,0	79,0
M12	79,0	117,0	135,0
M14	125,0	185,0	215,0
M16	195,0	280,0	330,0
M18	280,0	390,0	460,0
M20	390,0	560,0	650,0
M22	530,0	750,0	880,0
M24	670,0	960,0	1120,0
M27	1000,0	1400,0	1650,0
M30	1350,0	1900,0	2250,0

6.2.2 Befestigung

Der HLF wird mit Hilfe der in der Fußplatte eingebrachten Schlitze (2) fest am Fundament angeschraubt. Dadurch sind die Schnittstellen am Ein- und Auslauf der Förderschienen genau definiert und justierbar.

In horizontaler Ebene soll der Untergrund schwingungssteif gestaltet sein (Platten- oder Blockkonstruktion) um mögliche Restkräfte in dieser Ebene aufnehmen zu können. Freitragende Profilkonstruktionen müssen durch eine Grundplatte, auf welcher der Linearförderer befestigt wird, versteift werden. Hierbei sollte eine Platte aus Stahl verwendet werden, die mindestens 20mm dick ist und eine Breite von mehr als 120mm aufweist.

Die für Fundamenterregungen ausschlaggebenden vertikalen Schwingkräfte lassen sich durch einen sorgfältigen Massenausgleich (→ Kap. 6.4.2) nahezu vollständig beseitigen. Die Höhenanpassung hat durch zweckmäßige Unterbauten zu erfolgen. Für komplette Stationsaufbauten stehen geeignete AFAG-Standardkomponenten zur Verfügung.

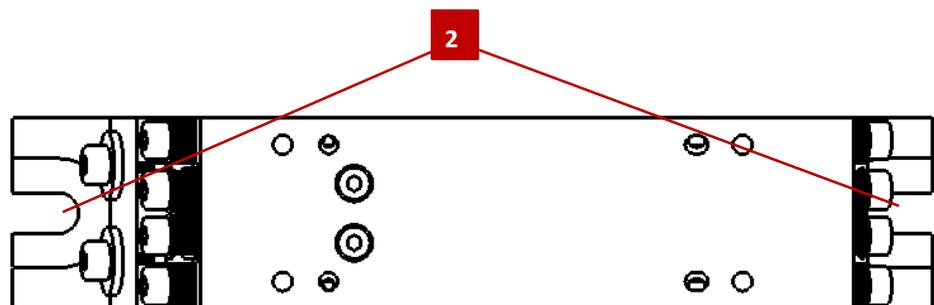


Abb. 4 Befestigungsschlitze (2) in der Fußplatte

6.2.3 Montage der Nutzmasse

Der Linearförderer Typ HLF-P basiert auf dem Schwingkräfteausgleich nach dem Gegenschwingprinzip. Um einen guten Schwingkräfteausgleich zu erhalten, ist es erforderlich, dass die Wirklinien der Schwerpunkte von Nutz- und Gegenmasse möglichst nahe zusammen sind.

Die Schwerpunktlage der Gegenmasse ist durch die Konstruktion des Linearförderers festgelegt. Der Nutzmassenschwerpunkt wird durch die Konstruktion der Nutzmasse (z.B. Förderschiene) festgelegt.

Damit ein guter Schwingkräfteausgleich mit möglichst wenig Restschwingung erzielt wird, muss der Gesamtschwerpunkt der Nutzmasse, in dem in untenstehender Tabelle angegebenen Bereich liegen.

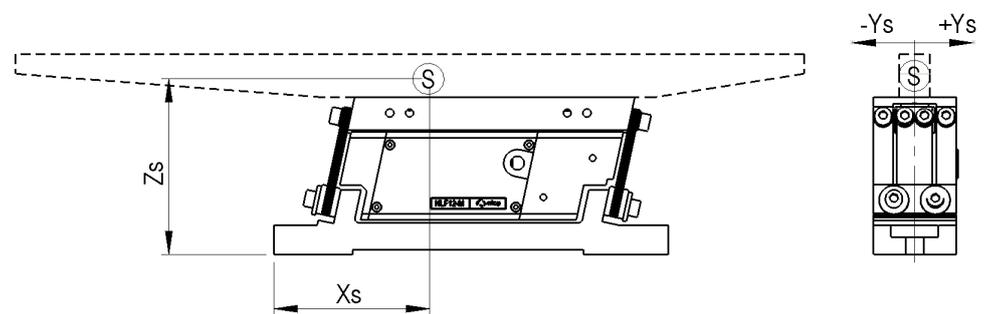


Abb. 5 Bereich der Schwerpunktlage (S: Schienenschwerpunkt)

Grenzkordinaten der Nutzmassenschwerpunktlage [mm]

Maß	HLF07-P	HLF12-P
X_s [mm]	85 ± 10	105 ± 10
Y_s [mm]	0 ± 9	0 ± 10
Z_s [mm]	$77 \pm 8,5$	84 ± 11

6.2.4 Montage der Förderschiene

Die Förderschiene wird mittels Seitenplatte befestigt. Die Seitenplatte wird mittels Passstifte positionsgenau und reproduzierbar fixiert. Für die Förderschienenbefestigung sind in der Seitenplatte senkrechte Schlitzlöcher vorgesehen, die eine Feinjustierung der Schnittstellen am Schieneneinlauf und Schienenauslauf in vertikaler Richtung ermöglichen.

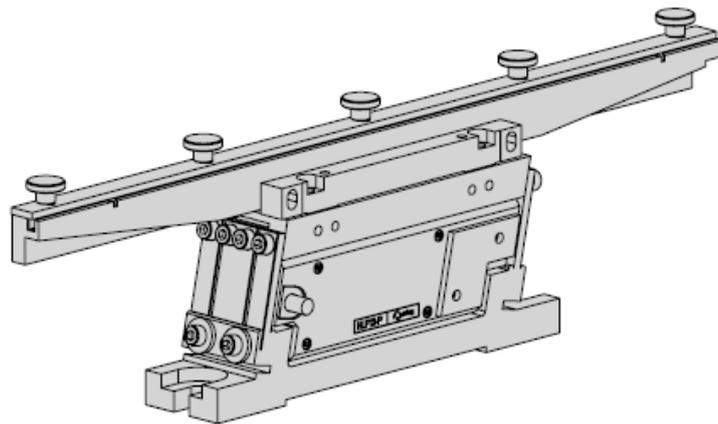


Abb. 6 Montage mit Seitenplatte O

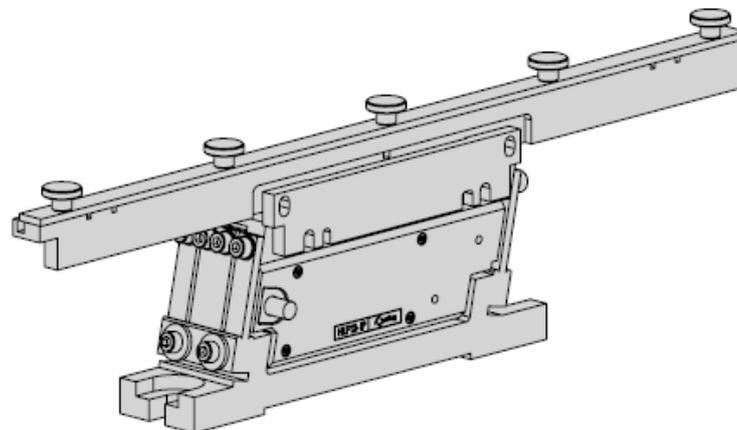


Abb. 7 Montage mit Seitenplatte S



Die Nutzmasse muss den in ➔ Kap. 6.4.2 Massenausgleich angegebenen Werten entsprechen.

6.3 Elektrischer Anschluss

WARNUNG



Gefahr durch Stromschlag!

Unfachmännisch ausgeführte Arbeiten können zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

- Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäss den elektrotechnischen Regeln durchgeführt werden.

Wichtige Hinweise zum elektrischen Anschluss

- Die Netzeinspeisung muss bauseitig über einen FI-Schutzschalter erfolgen!
- Der Förderer darf nur mit der auf dem Typenschild angegebenen Netzversorgung betrieben werden!
- Die elektrischen Anschlüsse müssen abgedeckt sein!
- Schutzleiterverbindungen müssen nach Montage auf einwandfreie Funktion geprüft werden.
- NOT-AUS-Einrichtungen müssen in allen Betriebsarten wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf kein unkontrolliertes Wiederanlaufen bewirken!

Stromanschluss über Steuergerät

Der HLF-P wird über ein Steuergerät Typ PSG an das Wechselstromnetz 230 V, 50 / 60 Hz angeschlossen. Der Linearförderer arbeitet in der am Steuergerät eingestellten Betriebsfrequenz.

Durch die Veränderung der anliegenden Spannung und der Betriebsfrequenz ist die Schwingweite und demzufolge die Fördergeschwindigkeiten stufenlos einstellbar.

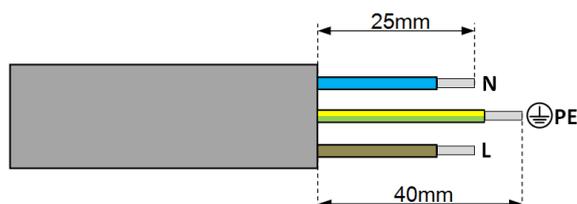


Abb. 8 Kabelende Zusatzstecker

Der Linearförderer arbeitet im Vollwellenbetrieb mit der zweifachen Netzfrequenz, d.h. bei 50Hz Wechselstrom mit einer mechanischen Schwingfrequenz von 100Hz.

Durch die Veränderung der Magnetströme und damit der Magnetkräfte sind die Schwingwege und demzufolge die Fördergeschwindigkeiten stufenlos einstellbar. Alle IRG-Typen arbeiten mit Sanftanlauf und bieten unterschiedliche Möglichkeiten des Auf- und Anbaus sowie der Ansteuerung.



Eine detaillierte Beschreibung der Steuergeräte finden Sie in der Anleitung des Steuergeräteherstellers. Steuergeräte anderer Hersteller sind ebenfalls einsetzbar, sofern sie den technischen Bedingungen entsprechen.

6.4 Einstellungen

Vor dem Einstellen des Linearförderers sind die Förderschienen zu gestalten. Beim Einstellen des Linearförderers sind immer zuerst der Massenausgleich und anschließend die Eigenfrequenz einzustellen.

6.4.1 Gestaltung der Förderschienen

Die Förderschienen müssen schwingungssteif gestaltet sein, damit die vom Gerät erzeugten Förderimpulse exakt auf die Förderschiene und somit auf die Werkstücke übertragen werden und keine überlagerten Eigenschwingungen der Förderschiene den Fördervorgang negativ beeinflussen.

Als Material für Förderschienen ist Werkzeugstahl zu bevorzugen (z.B.: 1.2842, 90MnCrV8).



Beachten Sie bei Auslegung der Förderschiene die Technischen Daten (➔ Kap. 3.2) sowie die in diesem Kapitel angegebenen ➔ *Abmessungen der Förderschienen* und die in ➔ Kap. 6.4.2 *Massenausgleich* angegebenen Bedingungen und *Werte für die Nutzmasse*

Abmessungen der Förderschienen

Für das Abmessungsverhältnis des Förderschienenquerschnittes gilt:

$$\frac{\text{Höhe}}{\text{Breite}} = \frac{2}{1}$$

[mm]	HLF07-P	HLF12-P
Länge	300	400
Breite	17	17

Abb. 9 Tabelle mit den empfohlenen Abmessungen der Förderschienen



Die angegebenen Abmessungen beziehen sich auf ein Schwingteil und sind anwendbar auf jedem der beiden Schwingteile.

6.4.2 Massenausgleich einstellen

Bei dem Afag- Linearförderer werden aufgrund des Gegenschwingprinzips die Schwingkräfte in der Grundplatte nahezu ausgeglichen.

Um diesen Schwingkräfteausgleich zu gewährleisten, müssen bei der Konstruktion der Förderschiene folgende Bedingungen beachtet werden:

1. Die Nutz- und Gegenmasse müssen möglichst genau aufeinander abgestimmt, d.h. gleich groß sein. Dabei sind die in untenstehender Tabelle angegebenen verbindlichen Werte für die Nutzmasse der jeweiligen Baugrößen zu beachten.



Die Nutzmasse ist das Gesamtgewicht aller an der Befestigungsplatte angebrachten Bauteile, inkl. Seitenplatte. Der Massenausgleich wird durch einfaches Wiegen der Nutzmasse kontrolliert.

2. Der Massenschwerpunkt der Nutzmasse muss im unten dargestellten Bereich liegen.

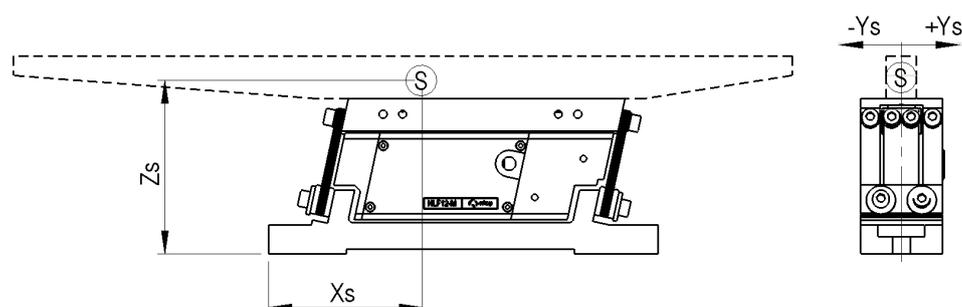


Abb. 10 Bereich der Schwerpunktlage – s.a. [Kap. 6.2.3](#) Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.



Der Massenausgleich ist dann genau abgestimmt, wenn nahezu keine Restschwingungen mehr im Untergrund zu spüren sind.

Bei einem exakt abgestimmten Massenausgleich ist die Fördergeschwindigkeit auf der Nutz- und Gegenseite gleich.

Werte für die Nutzmasse

Typ	Ideale Nutzmasse [kg]	Max. Nutzmasse [kg]
HLF07-P	0,7 ± 0,05	0,9
HLF12-P	1,2 ± 0,05	1,4

6.4.3 Eigenfrequenz Feineinstellung

Der Afag-Linearförderer arbeitet unter Ausnutzung des Resonanzverhaltens. Nicht exakt aufeinander abgestimmte Massen erfordern eine Veränderung der Federsteifigkeit.

Dazu sind an der Fußplattenbefestigung der Federpakete verschiebbare Einstellplatten (1) montiert. Durch Verschieben dieser Einstellplatten wird die Eigenfrequenz eingestellt.



Einstellplatten nach oben \Rightarrow Eigenfrequenz nimmt zu

Einstellplatten nach unten \Rightarrow Eigenfrequenz nimmt ab

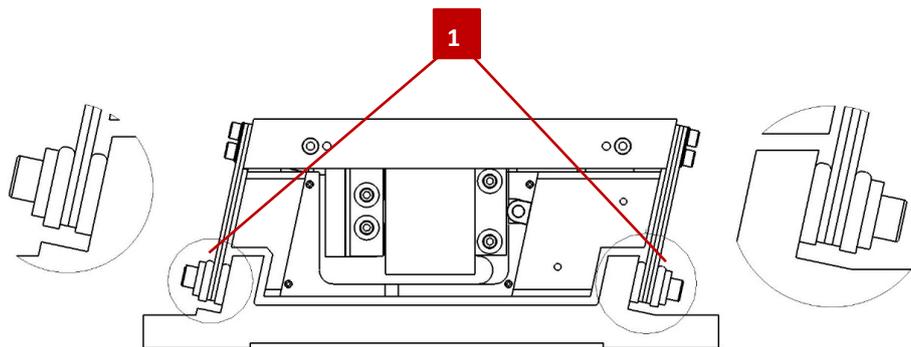


Abb. 11 Federpaket mit Einstellplatten

Zur Feinjustierung der Eigenfrequenz führen Sie folgenden Test durch:

1. Testteil auf Förderschiene legen und Regelgerät einschalten.
 2. Fördergeschwindigkeit des HLF so weit zurückregeln, bis sich das Testteil auf der Förderschiene nur noch langsam bewegt.
 3. Einstellung des Regelgeräts konstant halten und an einem Federpaket des HLF die Schrauben der Einstellplatten langsam lösen.
 4. Während des Lösens der Schrauben die Fördergeschwindigkeit des Testteils kontrollieren:
 - Nimmt die Fördergeschwindigkeit erst kurz zu und dann bei weiterem Lösen der Schrauben wieder ab, ist der Linearförderer richtig eingestellt.
 - Die Eigenfrequenz liegt etwas über der Erregerfrequenz.
 - Einstellplatten in die Position zurücksetzen, die sie vor dem Lösen der Schrauben hatten.
- \Rightarrow Der Vorgang ist abgeschlossen

In folgenden Fällen ist die Eigenfrequenz des Linearförderers nicht korrekt eingestellt und muss durch Verschieben der Einstellplatten neu justiert werden.



Beim Verschieben der Einstellplatten ist darauf zu achten, dass die Einstellplatten immer horizontal und die Oberkanten einander immer genau einander gegenüber liegen.

Einstellplatten jeweils nur an einem Federpaket lösen, um ein Absinken der Schwingteile zu verhindern.

- Die Fördergeschwindigkeit steigt beim Lösen der Schrauben an und nimmt bei völligem Lösen der Schrauben nicht, oder nur geringfügig ab.
 - Der Linearförderer ist noch zu steif abgestimmt. Die Eigenfrequenz ist noch zu hoch.
 - Einstellplatten nach unten schieben oder - bei zu großer Gewichtsabweichung - eine Blattfeder entfernen.
 - Test zur Feinjustierung der Eigenfrequenz (s.o.) erneut durchführen.⇒ Der Vorgang ist abgeschlossen.

- Nimmt die Fördergeschwindigkeit beim Lösen der Schrauben unmittelbar ab, ist der Linearförderer noch zu weich eingestellt.
 - Einstellplatten nach oben schieben oder ggfs. Eine zusätzliche Blattfeder einbauen.
 - Test zur Feinjustierung der Eigenfrequenz (s.o.) erneut durchführen.⇒ Der Vorgang ist abgeschlossen.

6.4.4 Luftspalt einstellen

Der Luftspalt des Magnetsystems wird bei der Serienmontage auf die in nachfolgender Tabelle angegebenen Werte eingestellt.

Typ	Stromversorgung	Luftspaltwert [mm]	Toleranz
HLF07-P	230V/50Hz	1,00	± 0,05
HLF12-P	230V/50Hz	1,00	± 0,05

Weicht der Luftspalt (z.B. nach einer Eigenfrequenzeinstellung) von den angegebenen Werten ab, muss der Luftspalt neu eingestellt werden.

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden durch Überhitzung!

Wird ein größerer Luftspalt als angegeben eingestellt, besteht die Gefahr, dass der Magnet überhitzt und die Spule durchbrennt.

- Angegebenen Luftspaltwerte unbedingt einhalten!

Zur Einstellung des Luftspalts, wie folgt vorgehen:

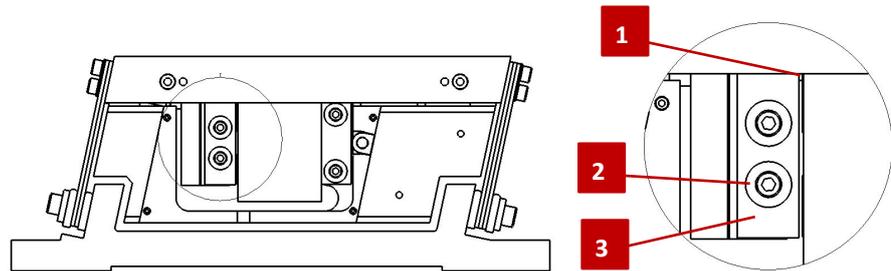


Abb. 12 Ankerbefestigung

1. Abdeckung entfernen.
2. Seitliche Befestigungsschrauben (2) des Magnetankers (3) lösen
3. Luftspalt (1) mittels Distanzlehre neu einstellen.
 - Die Flächen des Magnetkerns und des Magnetankers müssen exakt parallel zueinanderstehen.
4. Befestigungsschrauben (2) stufenweise abwechselnd wieder anziehen.
 - ⇒ Der Vorgang ist abgeschlossen.

7 Bedienung

Nach dem Anschluss werden die Linearförderer über das Steuergerät erstmalig in Betrieb genommen.



Inbetriebnahme nur im Einricht- oder Schrittbetrieb durchführen! Vor der Inbetriebnahme ist zu kontrollieren, ob die Nennspannung des Gerätes mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.

7.1 Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme



GEFAHR

Gefahr durch elektrischen Stromschlag!

Durch eine unerlaubte Demontage der Steckerabdeckung besteht Gefahr durch elektrischen Stromschlag!

- Steckerabdeckung NICHT demontieren!
- Die Sicherheit gefährdende Handlung am eingebauten Modul vermeiden!

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden durch Verwendung anderer Steuergeräte!

Der Betrieb mit einem anderen Steuergerät hat die Zerstörung des Piezoelementes zur Folge.

- HLF grundsätzlich nur mit dem Afag-Piezo-Steuergerät PSG-1 betreiben!

7.2 Piezo-Ansteuerung

Der Afag-Piezo-Linearförderer ist ein Feder-Masse-Schwingsystem und arbeitet unter Ausnutzung des Resonanzverhaltens.

Um einen stabilen Betriebspunkt mit der gewünschten Förderleistung zu erreichen, müssen die Ansteuerungsparameter (Spannung und Betriebsfrequenz) aufeinander abgestimmt werden. Die gleiche Förderleistung kann durch unterschiedliche Kombinationen der Parameter Spannung und Betriebsfrequenz erreicht werden.

Je nach Anwendungsfall ist die optimale Einstellung hinsichtlich Stabilität, Schonung des Piezos und gegenseitige Beeinflussung (bei mehreren Geräten) für die erforderliche Förderleistung zu ermitteln.

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden durch falsche Betriebsfrequenz!

Wird der Piezo-Linearförderer genau im Resonanzpunkt betrieben (Betriebsfrequenz = Eigenfrequenz), hat dies mittelfristig die Zerstörung der Piezoantriebseinheit zur Folge!

- Die Betriebsfrequenz muss **größer** als die Eigenfrequenz des Piezo-Linearförderers sein!

Zur Einstellung der Ansteuerungsparameter, gehen Sie wie folgt vor:

1. Startparameter einstellen (Starteinstellung):
 - Spannung 80%
 - Betriebsfrequenz (➔ Kapitel 2.8)
2. Von der Starteinstellung aus Betriebsfrequenz nach oben und unten verstellen, um den Resonanzpunkt zu suchen.
 - Der Resonanzpunkt liegt bei der Frequenz mit der höchsten Schwingweite des Schwingensystems.
3. Betriebsfrequenz oberhalb des Resonanzpunktes mit 0,1 Hz-Schritten einstellen (je nach benötigter Förderleistung).
 - Vom Resonanzpunkt aus nach oben tippen, bis die geforderte Förderleistung erreicht ist.
 - Je weiter die Betriebsfrequenz vom Resonanzpunkt entfernt ist, umso stabiler ist der Betriebspunkt gegenüber äußeren Störungen.
4. Spannung verringern oder erhöhen, um die Förderleistung fein einzustellen
 - Je kleiner die eingestellte Spannung, je mehr wird der Piezo geschont.
 ⇒ Der Vorgang ist abgeschlossen.



Bei Neugeräten kann ein Nachstellen der Fördergeschwindigkeit nach obigem Schema im Zeitraum von 48 Betriebsstunden nach Inbetriebnahme durch Setzvorgänge erforderlich werden.

7.2.1 Stabilitätstest durchführen (empfohlen)

Nach Einstellung der Betriebsparameter (Spannung und Frequenz) wird ein einfacher Stabilitätstest empfohlen.

Gehen Sie hierzu wie folgt vor:

1. Laufenden Linearförderer mit der Hand festhalten (äußere Störung) und wieder loslassen.
 - Der HLF-P kehrt rasch von selbst zur Förderleistung zurück.
 ⇒ Der Vorgang ist abgeschlossen.

Keht der HLF-P nicht zur eingestellten Förderleistung zurück, ist wie folgt vorzugehen:

2. Förderleistung durch eine andere Kombination der Parameter neu einstellen.
 - Resonanzpunkt: 200,8Hz; bisheriger Betriebspunkt: 70% / 201,5Hz
➔ neuer Betriebspunkt 82% / 202,2Hz).
3. Stabilitätstest wiederholen
 - ⇒ Der Vorgang ist abgeschlossen.

7.2.2 Mehrere Piezo-Linearförderer in einer Zuführung

Werden mehrere Piezo-Linearförderer auf derselben Grundplatte / auf demselben Unterbau betrieben, kann es unter bestimmten Umständen zur gegenseitigen Beeinflussung der Linearförderer untereinander kommen.

Dies macht sich beispielsweise durch eine schwankende Förderleistung oder beim Förderverhalten der Teile in der Schiene bemerkbar.

Durch das Betreiben aller Linearförderer mit der gleichen Betriebsfrequenz kann diese gegenseitige Beeinflussung eliminiert werden.

Die geforderte Förderleistung der einzelnen HLF-P muss weiterhin gewährleistet sein. Dies kann durch Veränderung der Spannung erreicht werden.

Anhand eines Beispiels soll dies im Folgenden näher erklärt werden.

- Ausgangssituation: Zwei HLF-P Linearförderer auf einer Grundplatte mit den Betriebspunkten **70% / 202,4Hz (1. HLF-P) und 82% / 203,0Hz (2. HLF-P)**.
- → neue Betriebspunkte mit gleichen Betriebsfrequenzen und angepassten Spannungen: **75% / 202,7Hz (1. HLF-P) und 79% / 202,7Hz (2. HLF-P)**.

8 Störungsbeseitigung

8.1 Sicherheitshinweise



Beachten Sie die Sicherheitshinweise in ➔ Kap. 2 „Grundlegende Sicherheitshinweise“ dieser Montageanleitung sowie die Sicherheitshinweise des Steuergeräteherstellers.

8.2 Störungsursachen und Abhilfe

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Übersicht möglicher Fehlerursachen sowie das weitere Vorgehen zur Störungsbeseitigung.

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Linearförderer läuft nicht - keine Vibrationen spürbar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbindung zur Netzversorgung unterbrochen ▪ Steuergerät ist ausgeschaltet <0> ▪ Steuergerät defekt ▪ Piezo beschädigt oder zerstört ▪ Fremdteil klemmt im Lustspalt zwischen Nutz- & Gegenmasse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbindungen, Antrieb-Steuergerät, Steuer-Netzteil prüfen. ▪ Steuergerät einschalten <1> bzw. bei Einsatz einer Staukontrolle Staukontrollsignal prüfen. ▪ Elektrische Prüfung des Gerätes, Austausch- oder Ersatzgerät einsetzen. ▪ Piezo-Antriebseinheit ersetzen, Einstellungen prüfen (➔ Kap. 3, ➔ Kap. 6.4.2) ▪ Fremdteil entfernen.
Förderer läuft zu langsam bzw. keine Bewegung erkennbar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausgangsfrequenz des Steuergerätes falsch eingestellt. ▪ Förderschiene nicht ausreichend mit dem Antrieb befestigt ▪ Piezo beschädigt oder zerstört ▪ Federbruch hat eine Veränderung der System-Eigenfrequenz zur Folge ▪ Abstimmung des Antriebes fehlerhaft, d.h. Eigenfrequenz des Systems zu weit von Erregerfrequenz entfernt ▪ Ein Fremdteil klemmt im Lustspalt zwischen Nutz- und Gegenmasse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Steuergerät auf erforderliche Frequenz einstellen ▪ Befestigungsschrauben anziehen, evtl. Gewinde überprüfen ▪ Piezo-Antriebseinheit ersetzen, Einstellungen prüfen (➔ Kap. 3, ➔ Kap. 6.4.2) ▪ Schrauben der Federpakete lösen, Federn prüfen, gebrochene/defekte Federn ersetzen. Ursache für Federbruch ist meist eine zu große Schwungamplitude. -> Schwingweite überprüfen! ▪ Antrieb neu abstimmen (➔ Kap. 6.4.3) ▪ Fremdteil entfernen

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Förderverhalten instabil, Fördergeschwindigkeit variiert	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausgangsfrequenz des Steuergerätes falsch eingestellt ▪ Förderschiene nicht ausreichend fest mit dem jeweiligen Antrieb verbunden Piezo beschädigt oder zerstört ▪ Federbruch hat eine Veränderung der System-Eigenfrequenz zur Folge ▪ Abstimmung des Antriebes fehlerhaft, d.h. Eigenfrequenz des Systems zu weit von Erregerfrequenz entfernt ▪ Ein Fremdteil klemmt im Lustspalt zwischen Nutz- und Gegenmasse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Steuergerät auf erforderliche Frequenz einstellen ▪ Befestigungsschrauben anziehen, evtl. Gewinde überprüfen Piezo-Antriebseinheit ersetzen, Einstellungen prüfen (→ Kap. 3, → Kap. 6.4.2) ▪ Schrauben der Federpakete lösen, Federn überprüfen, gebrochene oder beschädigte Federn ersetzen. Ursache für Federbruch ist meist eine zu große Schwingamplitude. --> Schwingweite überprüfen ▪ Antrieb neu abstimmen (→ Kap. 6.4.3) ▪ Fremdteil entfernen.
Förderer übertragen Schwingungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Förderschiene nicht ausreichend fest mit Antrieb befestigt ▪ Federbruch hat eine Veränderung der System-Eigenfrequenz zur Folge ▪ Abstimmung des Antriebes fehlerhaft, d.h. Eigenfrequenz des Systems zu weit von Erregerfrequenz entfernt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Befestigungsschrauben anziehen, evtl. Gewinde überprüfen ▪ Schrauben der Federpakete lösen, Federn überprüfen, gebrochene oder beschädigte Federn ersetzen. Ursache für Federbruch ist meist eine zu große Schwingamplitude. --> Schwingweite überprüfen ▪ Antrieb neu abstimmen (→ Kap. 6.4.3).
Förderschiene hebt ab bzw. schlägt an	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Förderschiene ist nicht ausreichend fest mit dem jeweiligen Antrieb verbunden. ▪ Federbruch hat eine Veränderung der System-Eigenfrequenz zur Folge ▪ Abstimmung des Antriebes fehlerhaft, d.h. Eigenfrequenz des Systems zu weit von Erregerfrequenz entfernt ▪ Fremdteil klemmt im Lustspalt zwischen Nutz- & Gegenmasse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Befestigungsschrauben anziehen, evtl. Gewinde prüfen. ▪ Schrauben der Federpakete lösen, Federn überprüfen, gebrochene oder beschädigte Federn ersetzen. Ursache für Federbruch ist meist eine zu große Schwingamplitude. → Schwingweite überprüfen! ▪ Antrieb neu abstimmen (→ Kap. 6.4.3) ▪ Fremdteil entfernen

9 Wartung und Instandsetzung

9.1 Allgemeine Hinweise

Die Linearförderer erfordern einen minimalen Wartungsaufwand. Abhängig von der Art und Weise der Verwendung können Verschleißerscheinungen auftreten, die durch erneutes Einstellen der Einstellplatten kompensiert, werden können.

9.2 Sicherheitshinweise

WARNUNG



Verletzungsgefahr durch unsachgemäß ausgeführte Wartung!

Durch unsachgemäß ausgeführte Wartungstätigkeiten kann es zu erheblichen Sachschäden sowie schweren Verletzungen kommen.

- Nur geschultes Fachpersonal zur Ausführung der Tätigkeiten einsetzen.
 - Bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten stets die persönliche Schutzausrüstung tragen!
-

WARNUNG



Verletzungsgefahr durch unbeabsichtigte Bewegungen!

Signale der Steuerung können unbeabsichtigte Bewegungen der Linearförderer ansteuern und Verletzungen verursachen.

- Vor Beginn der Tätigkeiten an den Linearförderern den Servoregler ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Bedienungsanleitung der verwendeten Steuerung beachten!
-



Die Sicherheitshinweise in ➡ Kap. 2 „Grundlegende Sicherheitshinweise“ dieser Betriebsanleitung müssen ebenfalls beachtet werden.

9.3 Wartungstätigkeiten und Wartungsintervalle



- Die Wartungsintervalle sind unbedingt einzuhalten. Die Intervalle beziehen sich auf normale Einsatzbedingungen.

9.3.1 Übersicht Wartungspunkte



Abb. 13 Wartung Linearförderer HLF-P

Nr.	Wartungspunkt	Wartungstätigkeit	Intervall [h]	Anlage [Ein/Aus]	Bemerkungen
1	Federn	Prüfen, ggf. reinigen 	Bei Bedarf	[Aus]	-

- Blattfedern prüfen auf:
 - Verschleiß, Oxidation (erhöhte Resonanzfrequenz)
 - Festsetzverhalten (verringerte Resonanzfrequenz)

9.3.2 Federn auf Verschleiß und Oxidation prüfen

Abhängig von Betriebszustand- und Umgebung können die Blattfedern an den Kontaktflächen eine Oxidationsschicht entwickeln, die auf Dauer das Schwingverhalten beeinträchtigen kann.

Dies kann zu einer Erhöhung der Resonanzfrequenz führen.

Senken Sie in diesem Fall die Einstellplatten, um die erhöhte Resonanzfrequenz auszugleichen.

Federn bei hohem Verschleiß ersetzen (🔄 Kap. 9.3.4)

9.3.3 Federsetzverhalten prüfen

Längere Lagerzeiten können zu einem Setzverhalten der verbauten Blattfedern führen. Ein Setzverhalten kann eine Verringerung der Federsteifigkeit und der Resonanzfrequenz zur Folge haben.

Heben Sie die Einstellplatten leicht an, um die Verringerung der Resonanzfrequenz auszugleichen.

Ein erneutes Einstellen der Resonanzfrequenz kann dadurch entfallen.

9.3.4 Blattfedern ausbauen

Unter Umständen kann es erforderlich sein, die Blattfedern auszubauen, um sie zu reinigen bzw. bei hohem Verschleiß zu ersetzen.

Um die Blattfedern auszubauen, gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Schwingteile in senkrechter Richtung abstützen.
2. Federpaket ausbauen (immer nur ein Federpaket ausbauen, um ein Verschieben der Schwingteile und damit eine Funktionsbeeinträchtigung zu vermeiden)
3. Blattfedern reinigen.



Blattfedern nicht einölen oder einfetten! Dies würde zu einem Verkleben der Federn führen und das Schwingverhalten negativ beeinflussen

4. Gereinigtes oder - bei hohem Verschleiß - Ersatz-Federpaket einbauen.
⇒ Der Vorgang ist abgeschlossen.

9.3.5 Weitergehende Wartung

Eine weitergehende Wartung ist bei Einhaltung der nachfolgend aufgeführten Umgebungsbedingungen nicht erforderlich:

- Sauberer Arbeitsbereich
- Keine Verwendung von Spritzwasser
- Keine Abrieb- oder Prozessstäube
- Umgebungsbedingungen gemäß den Angaben in den technischen Daten

9.4 Verschleißteile, Reparaturen

Die Afag Automation AG bietet einen zuverlässigen Reparaturdienst an. Defekte Linearförderer können innerhalb der Gewährleistungszeit an AFAG zur Reparatur versendet werden.

Nach Ablauf der Gewährleistungszeit kann der Kunde defekte Module oder Verschleißteile selbst ersetzen bzw. Instandsetzen oder diese an den Afag Reparaturdienst senden.



Bitte beachten Sie, dass Afag keine Gewährleistung für Module übernimmt, die nicht durch Afag ausgetauscht bzw. instandgesetzt wurden!

Verschleißteile

Typ	Bezeichnung	Bestellnummer
HLF07-P	Blattfeder	50203877
HLF12-P	Blattfeder	50203471
HLF07-P & HLF12-P	Piezo-Antriebseinheit	50256407

10 Außerbetriebnahme und Entsorgung

Die Linearförderer sind nach dem Gebrauchsende ordnungsgemäß zu demontieren und umweltgerecht zu entsorgen.

10.1 Sicherheitshinweise

WARNUNG



Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Außerbetriebnahme und Entsorgung!

Durch unsachgemäß ausgeführte Tätigkeiten kann es zu erheblichen Sachschäden sowie schweren Verletzungen kommen.

- Nur ausgebildetes Fachpersonal zur Ausführung der Tätigkeiten einsetzen.
- Vor dem Ausbau von der Medienversorgung trennen!
- Linearförderer nur bei ausgeschalteter und gesicherter Steuerung ausbauen!

10.2 Außerbetriebnahme

Falls die Linearförderer für einen längeren Zeitraum nicht zum Einsatz kommen, sind diese ordnungsgemäß außer Betrieb zu setzen und wie in [Kapitel 4.5](#) beschrieben zu lagern.

10.3 Entsorgung

Die Linearförderer müssen am Ende der Nutzungsdauer fachgerecht entsorgt und die verwendeten Rohstoffe dem Recyclingkreislauf zugeführt werden. Beachten Sie dabei die gesetzlichen und betrieblichen Vorschriften.

Die Linearförderer dürfen nicht als ganze Einheit entsorgt werden. Linearförderer in Einzelteile zerlegen und die verschiedenen Komponenten nach Art der Materialien sortenrein trennen und fachgerecht entsorgen:

- Metalle verschrotten.
- Kunststoffelemente zum Recycling geben.
- Übrige Komponenten nach Materialbeschaffenheit sortiert entsorgen.

HINWEIS

Gefahr für die Umwelt durch inkorrekte Entsorgung der Linearförderer!

Durch eine falsche Entsorgung können Gefahren für die Umwelt entstehen.

- Elektronikteile, Elektroschrott, Hilfs- und Betriebsstoffe sind von zugelassenen Fachbetrieben zu entsorgen.
- Hinweise zu einer fachgerechten Entsorgung erteilen Ihnen die zuständigen örtlichen Behörden.

