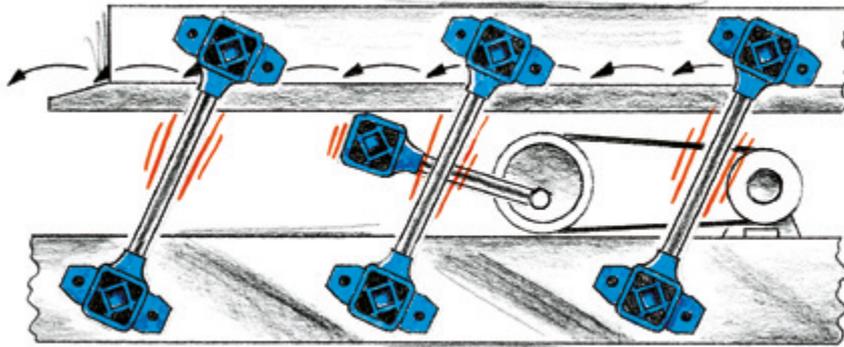


ROSTA-Schwingelemente

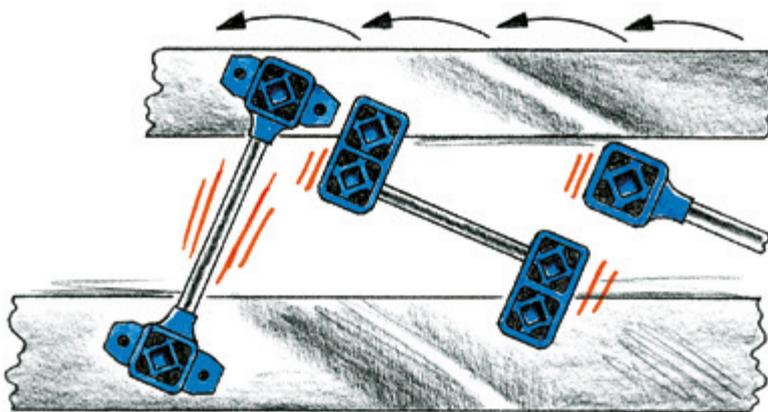
Langzeitlagerungen für Siebe, Rinnen und Sichter
korrosionsfest – langlebig – überlastsicher



ROSTA-Schwing elastische Lagerungen für alle Siebmaschinen,

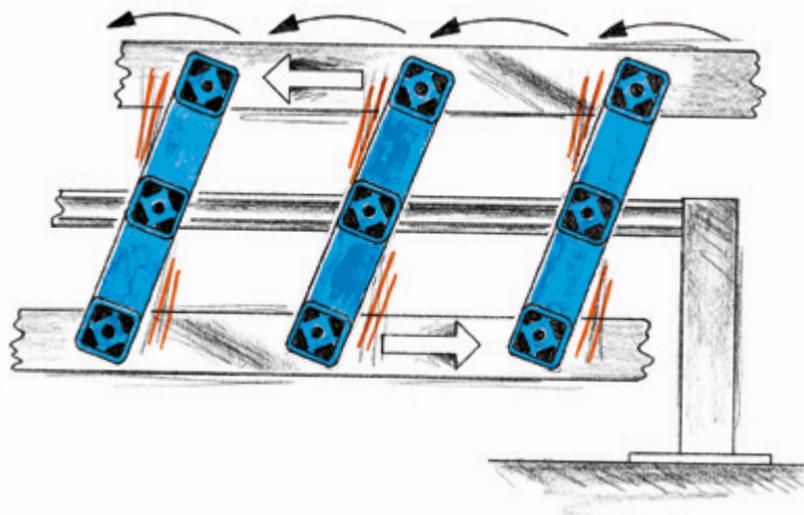


- Lenkerarme und Schubstangenköpfe für Schubkurbelrinnen
- wartungsfreie, langlebige Lenker für Förderrinnen
 - verschleissfreie Lagerungen bei permanenter Wechselbelastung



- Federspeicher für Maschinen im resonanznahen Betrieb
- für den kraftvollen, harmonischen Antrieb von Fördergeräten
 - für energiesparenden, verschleissfreien und gleichmässigen Lauf

- Doppel-Lenkerarme für schnelllaufende Schwingförderrinnen
- reaktionsfreie Aufhängungen mit vollem Massenausgleich
 - mit hoher Federsteifigkeit für resonanznahen Betrieb



elemente

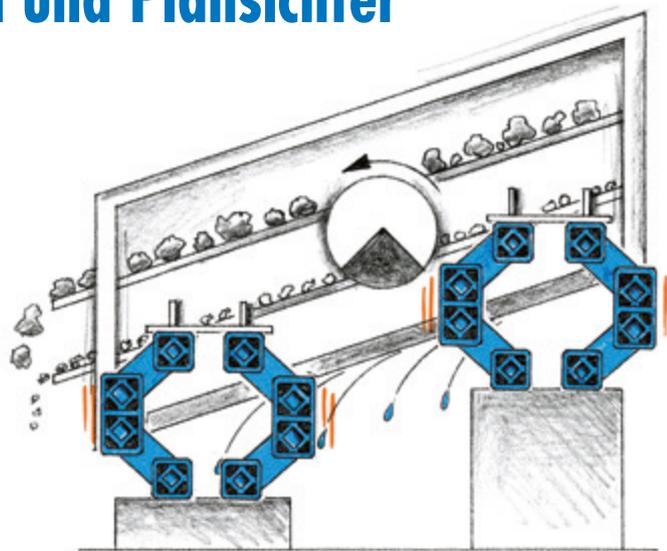
Schwingförderrinnen und Plansichter



AB-Sieblagerung

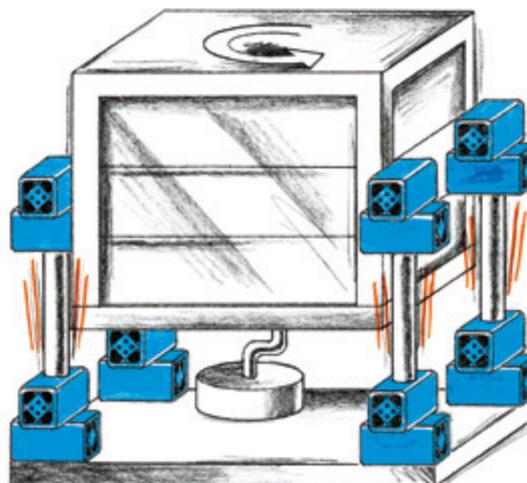
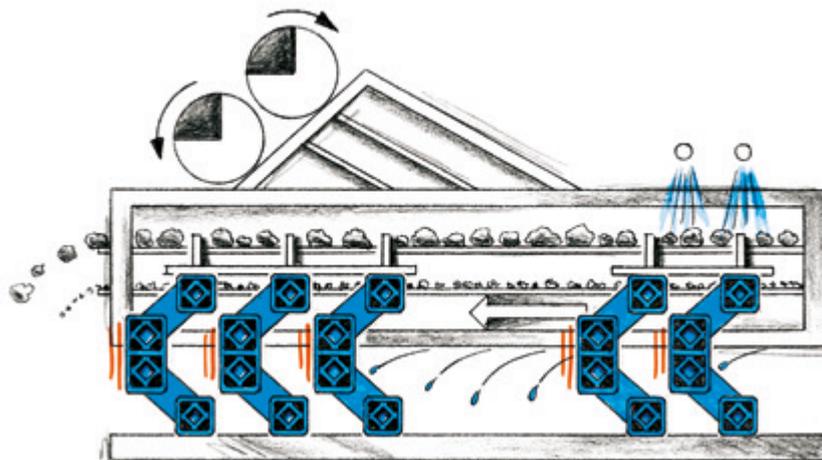
AK-Kreuzgelenk

wartungsfreie, langlebige, geräuschlose, überlastsichere, korrosionsfeste Komponenten für alle Typen von Schwingmaschinen und Förderrinnen



Vibrationsdämpfende Lagerungen für Kreis- und Linearschwingsiebe

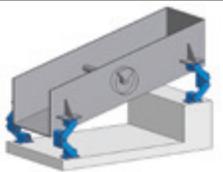
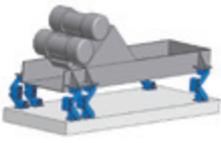
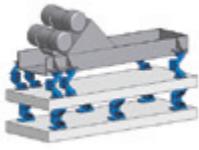
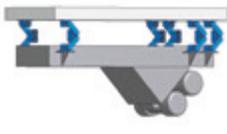
- langlebig
- hoch isolierend
- korrosionsfest
- bruchsicher



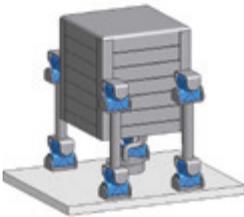
Kreuzgelenk-Lagerungen für Plansichter-Siebmaschinen

- langlebige Abstützungen zur Führung horizontaler Kreisbewegungen
- sehr hohe Lastkapazitäten, bis 40'000 N pro Stütze

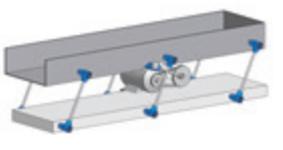
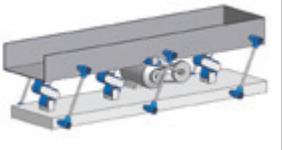
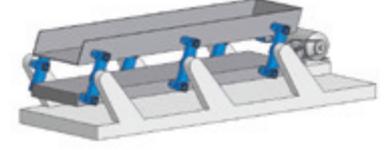
Selektionstabelle für freischwingende Systeme (mit Unwuchterreger)

					
		Einmassensystem Kreisschwinger	Einmassensystem Linearschwinger	Zweimassensystem mit Gegenschwingrahmen	Einmassensystem Linearschwinger hängend
	AB ABI Seiten 2.10 2.11	Schwingelement Universallagerung. Hohe Schwingungsisolierung und wenig Restkraftübertragung. Eigenfrequenzen ca. 2–3 Hz. 9 Grössen von 50 N bis 20'000 N pro Element.			
	AB-HD ABI-HD Seiten 2.12 2.13	Schwingelement für Spontan-Beschickung und hohe Produktionsspitzen (Heavy Duty) Eigenfrequenzen ca. 2.5–3.5 Hz. 8 Grössen von 150 N bis 14'000 N pro Element.			
	HS HSI Seiten 2.14 2.15				Schwingelement für hängende Systeme. Eigenfrequenzen ca. 3–5 Hz. 7 Grössen von 150 N bis 14'000 N pro HS.
	AB-D Seite 2.16		Schwingelement in kompakter Bauweise. Optimal in Zweimassensystemen als Gegenschwingrahmen-Lagerung. Eigenfrequenzen ca. 3–4.5 Hz. 7 Grössen von 500 N bis 16'000 N pro AB-D.		

Selektionstabelle für Plansichter-Siebmaschinen

	AK Seite 2.36	Kreuzgelenk zur Abstützung oder Aufhängung von zwangsgeführten oder freischwingenden Plansichtern. 10 Grössen bis max. 40'000 N pro AK.	Plansichter stehend	Plansichter hängend
	AV Seite 2.38	Einzelgelenk mit grösserem Gummivolumen zur Aufhängung von Plansichtern. Ausführungen mit Rechts- und Linksgewinde. 5 Grössen bis max. 16'000 N pro AV.		

Selektionstabelle für geführte Systeme (mit Schubkurbelantrieb)

				
		Einmassensystem ohne Federspeicher	Einmassensystem mit Federspeicher	Zweimassensystem mit direktem Massenausgleich
	AU Seite 2.25	Einzellenker in beliebiger Länge konzipierbar. Ausführungen mit Rechts- und Linksgewinde. 7 Grössen bis max. 5'000N pro Schwinge.		
	AS-P AS-C Seite 2.26	Einzellenker mit normiertem Achsabstand. 6 Grössen bis max. 2'500N für Flanschbefestigung. 6 Grössen bis max. 2'500N für Zentralbefestigung.		
	AD-P AD-C Seite 2.27			Doppellenker mit normiertem Achsabstand. 5 Grössen bis max. 2'500N für Flansch- befestigung. 4 Grössen bis max. 1'600N für Zentral- befestigung.
	AR Seite 2.28	Einzellenker sowie Doppellenker in variabler Länge konzipierbar, Verbindung der AR-Elemente mittels Rundrohr. Zweimassensysteme mit gegenläufiger Material-Förderrichtung einfachst herstellbar. 3 Grössen bis max. 1'600N pro Schwinge.		
	ST Seite 2.29	Schubstangenkopf zur Übertragung der Schubkurbelbewegung auf Schwingsysteme. Ausführungen mit Rechts- und Linksgewinde. 9 Grössen bis max. 27'000N pro Schubstangenkopf.		
	DO-A Seite 2.30	Federspeicher mit hohem dynamischem Federwert für resonanznah laufende Schwingsysteme. Ein Federspeicher besteht aus 2 Stück DO-A-Elementen. 5 Grössen bis max. dynamischem Federwert von 320N/mm.		

Hinweise zu einigen Spezialausführungen:

- Für freischwingende Systeme auf Seiten 2.17–2.19
- Für geführte Systeme auf Seiten 2.31–2.33
- Für Plansichter-Siebmaschinen auf Seite 2.34



Freischwingende Systeme mit Unwuchterreger Technologie

Einleitung

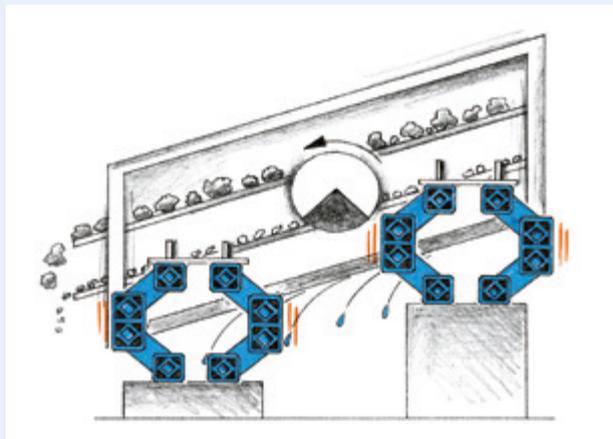
Freischwinger werden mittels Unwuchterregern, Vibrationsmotoren oder Unwuchtwellen zum Schwingen gebracht. Durch deren Dimensionierung, respektive Anordnung, wird die Schwingweite, die Schwingungsform und die Schwingrichtung des Gerätes bestimmt. Die Erregerkraft, der Anstellwinkel der Erreger, die Neigung des Kastens, die Zuladung sowie die Positionierung des Schwerpunktes bestimmen die resultierende Schwingweite des Gerätes. Durch deren Veränderung kann die Schwingweite und somit die Fördergeschwindigkeit der Maschine optimiert werden.

Die ROSTA Federlagerungen unterstützen die gewünschte Schwingbewegung der Siebmaschine. Durch ihre Formgebung und Funktion helfen sie mit, eine lineare Förderbewegung zu erlangen, ohne unerwünschtes Lateraltaumeln. Diese idealen Federlagerungen unterstützen harmonisch den Lauf des Schwinggerätes. Aufgrund ihrer hohen Einfeder-

rungskapazität bieten sie mit sehr niedriger Eigenfrequenz eine gute Verstimmung zur Erregerfrequenz, was für eine hohe Isolierwirkung gegenüber dem Maschinenunterbau bürgt. Beim An- und Auslaufen, respektive beim Durchfahren der Feder-Resonanzfrequenz, bauen die ROSTA Lagerungen die grossen Restkraftspitzen wirksam und schnell ab.



Kreisschwinger



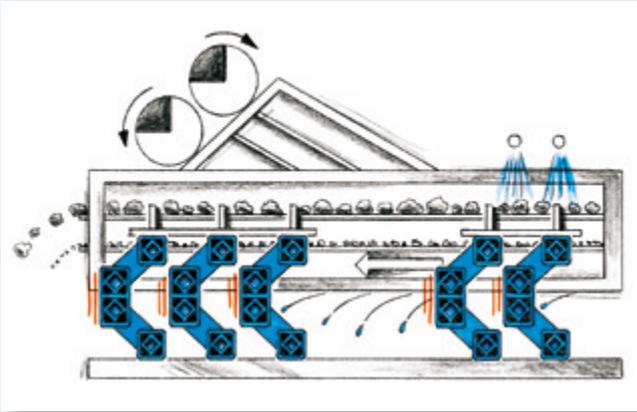
Diese Antriebsvariante mit entweder einer Unwuchtwellen oder einem Vibrationsmotor kommt hauptsächlich bei geneigt installierten Kreisschwingensieben zur Anwendung. Der Erreger mit nur einer Unwuchtwellen erzeugt keine Förderbewegung auf dem Sieb, demzufolge sind Kreisschwinger immer geneigt (ca. 15° – 30°) angeordnet. Die Schrägstellung unterstützt somit den Materialfluss, und die Vibrationen des Erregers optimieren den Maschinen-Durchsatz.

Kreisschwinger sind Siebmaschinen, welche eine nahezu kreisförmige Schwingungsform beschreiben. Je nach Lage des Schwerpunktes in Relation zur Position der Krafteinleitung des Unwuchterregers, kann man am Siebkasten unterschiedliche Schwingweiten messen (leichtes Aufschwingen der beiden Siebenden um den Schwerpunkt). Kreisschwinger sind relativ einfach zu lagern, wiegen sie doch meistens an der Aufgabe- und Abgabeseite gleich viel. Somit werden die vier Auflagepunkte meistens mit identischen Federlagerungen versehen. ROSTA bietet ein fein abgestuftes Programm an entsprechenden Federlagerungen. Verlangen Sie unsere detaillierten Siebmaschinen-Fragebogen, damit wir Ihnen bei der Wahl der Lagerung behilflich sein können.



www.rosta.com

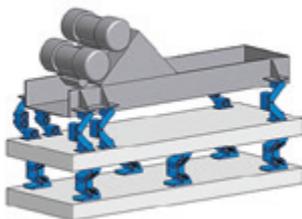
Linearschwinger



Diese Antriebsvariante mit entweder zwei Unwuchtmotoren, zwei Unwuchtwellen oder einem Linear-Erreger erzeugt auf der Siebmaschine eine fast lineare Schwingbewegung. Meistens steht der Siebkasten in horizontaler Position, wobei jedoch die Erreger in geneigter Lage (30° – 45° zur Horizontalen) unter, über oder seitlich des Kastens, mit Krafteinleitung durch den Schwerpunkt, angeordnet sind. Diese Schrägstellung der Erreger erzeugt den gewünschten Materialwurf. Linearschwinger sind Siebmaschinen mit hohem Durchsatz und bieten höchste Sortierleistung.

Beim Antrieb mit Unwuchtwellen sorgt ein Getriebe für die synchrone Arbeitsweise der beiden Wellen, was zum linearen Bewegungsablauf führt. Im Linear-Erreger laufen ebenfalls zwei Unwucht-Segmente synchron über ein Getriebe, was die Linearbewegung erbringt. Die zwei gegenläufigen Unwuchtmotoren hingegen, laufen nicht zwangsgeführt synchron. Nur die sehr steife Auflage und Verbindung der beiden Motoren sorgt schon nach wenigen Umdrehungen für die Synchronisation der beiden unabhängigen Motorwellen und führt zur Linearbewegung des Gerätes. Aufgrund der unterschiedlichen Positionierung der Erreger wiegen Linearschwinger an der Aufgabe- und Abgabeseite nicht gleich viel. Oft ist dieses Verhältnis, bei Kopf-Anordnung der Erreger, $40\% : 60\%$ = Beschickungs- zu Abgabeseite. Aus diesem Grunde sind 6 oder mehr Einzellaagerungen für die gleichmässige, horizontale Abstützung dieser Siebmaschinentypen notwendig. Verlangen Sie unsere detaillierten Siebmaschinen-Fragebogen damit wir Ihnen bei der Wahl der Lagerung behilflich sein können.

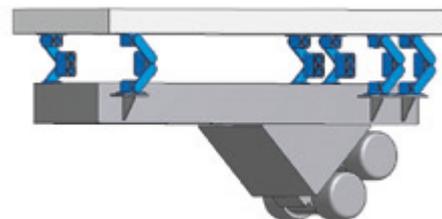
Siebmaschinen mit Gegenschwingrahmen



Stehen grosse Siebmaschinen prozessbedingt sehr hoch in einem Gebäude oder in einer reinen Stahlbaukonstruktion, kann die Restkraftübertragung einer Einmassen-Maschine die gesamte Bausubstanz in

unerwünschte Schwingungen versetzen. Oder kommt eine neue, leistungsfähigere Maschine in ein bestehendes Gebäude zu stehen, kann die Restkraftübertragung für den Altbau zu hoch sein. Mit der Anbringung eines Gegenschwingrahmens unter der Siebmaschine wird die Restkraftübertragung drastisch reduziert, bei nur geringfügigem Schwingweitenverlust (Kompensationsbewegung des Gegenrahmens reduziert die Schwingweite). Auch zur Lagerung von Gegenschwingrahmen bietet ROSTA die idealen Abstützungen.

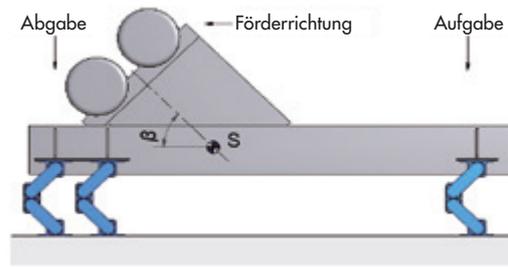
Hängende Austragsrinnen unter Silos und Bunkern



Normalerweise werden Austragsrinnen unter Silos mittels aufwändiger Joch-Konstruktionen abgestützt und auf Druckfedern gelagert. ROSTA bietet mit den HS Aufhängungen (HS = HängeSieb) die Möglichkeit der direkten, kostengünstigen Aufhängung des Austragsgerätes an Silos und Bunkern. Die Geometrie der HS Aufhängungen wurde für die Aufnahme von Zuglasten konzipiert.

Technologie

Fachtechnik und Berechnungsgrundlagen



Bezeichnung	Symbol	• Beispiel	Einheit
Masse leere Rinne und Antrieb	m_0	680	kg
Fördergut auf Rinne		200	kg
davon ca. 50% Ankopplung*		100	kg
gesamte schwingende Masse*	m	780	kg
Massenverteilung: Aufgabe	% Aufgabe	33	%
Abgabe	% Abgabe	67	%
Erdbeschleunigung	g	9.81	m/s^2
Belastung pro Ecke Aufgabe	F_{Aufgabe}	1263	N
Belastung pro Ecke Abgabe	F_{Abgabe}	2563	N
• Elementwahl vom Bsp.		6 x AB 38	
Arbeitsmoment aller Antriebe	AM	600	kgcm
Schwingweite leere Rinne	sw_0	8.8	mm
Schwingweite im Betrieb	sw	7.7	mm
Sieb-Drehzahl	n_s	960	min^{-1}
Fliehkraft aller Antriebe	F_z	30'319	N
Maschinenkennziffer	K	4.0	
Maximale Beschleunigung	$a = K \cdot g$	4.0	g
• Eigenfrequenz vom Bsp.		fe 2.7 Hz	
Schwingungsisolierung	W	97	%

Berechnungs-Formeln

Belastung pro Ecke

$$F_{\text{Aufgabe}} = \frac{m \cdot g \cdot \% \text{ Aufgabe}}{2 \cdot 100} \quad F_{\text{Abgabe}} = \frac{m \cdot g \cdot \% \text{ Abgabe}}{2 \cdot 100} \quad [N]$$

Schwingweite

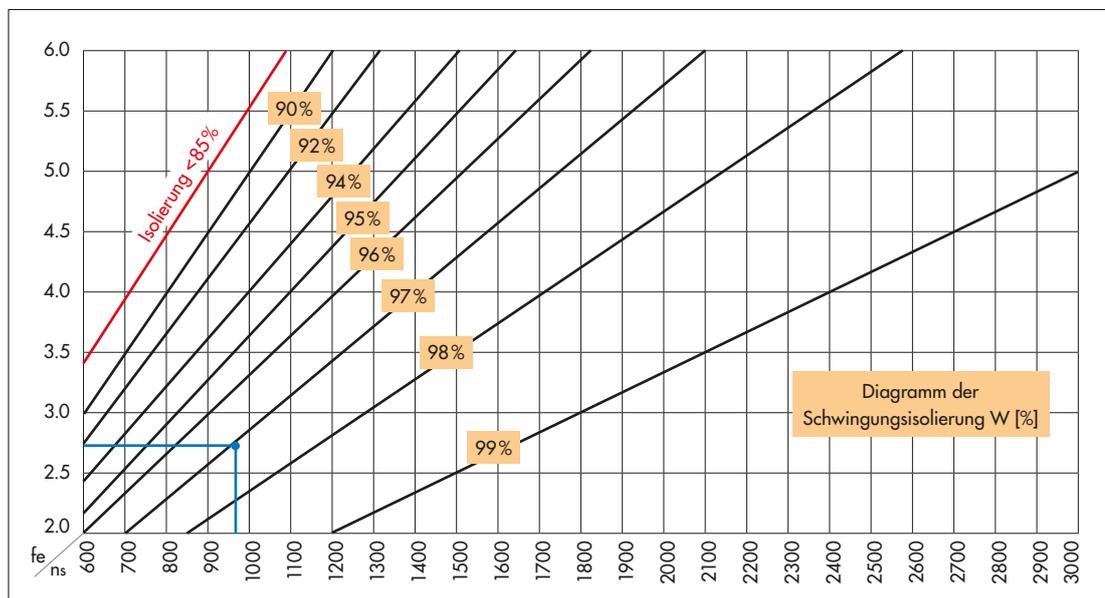
$$sw_0 = \frac{AM}{m_0} \cdot 10 \quad sw = \frac{AM}{m} \cdot 10 \quad [mm]$$

Fliehkraft

$$F_z = \frac{\left(\frac{2\pi}{60} \cdot n_s\right)^2 \cdot AM \cdot 10}{2 \cdot 1000} = \frac{n_s^2 \cdot AM}{18'240} \quad [N]$$

Maschinenkennziffer

$$K = \frac{\left(\frac{2\pi}{60} \cdot n_s\right)^2 \cdot sw}{2 \cdot g \cdot 1000} = \frac{n_s^2 \cdot sw}{1'789'000} \quad [-]$$



Schwingungsisolierung

$$W = 100 - \frac{100}{\left(\frac{n_s}{60 \cdot fe}\right)^2 - 1} \quad [%]$$

• Beispiel:

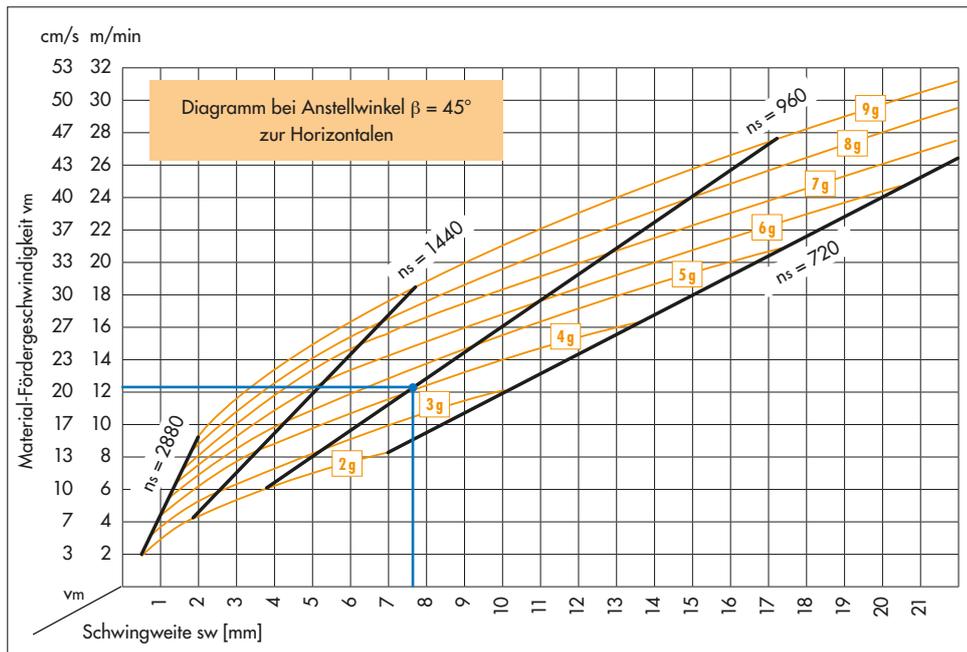
Aus dem Schnittpunkt der Drehzahl $n_s = 960 \text{ min}^{-1}$ und der Eigenfrequenz $fe = 2.7 \text{ Hz}$ resultiert eine Schwingungsisolierung von $W = 97\%$

* Folgendes ist bei der Bestimmung der Materialankopplung und der schwingenden Masse zu berücksichtigen:

- Hohe Ankopplung oder Anbacken von feuchtem Fördergut
- mögliches Volllaufen der Rinne
- Gewichtsverteilung mit und ohne Fördergut
- Fliehkraft verläuft nicht genau durch den Schwerpunkt (Rinne voll oder leer)
- mögliche Spontan-Beschickung
- Nachträgliche Anbauten an Sieb (z.B. zusätzliches Deck)

Technologie

Mittlere Material-Fördergeschwindigkeit v_m



Hauptinflussfaktoren:

- Förderfähigkeit des Materials
- Schüttgut-Höhe
- Siebboden-Schrägstellung
- Antriebswinkel der Erreger bei Linearschwingern
- Lage des Schwerpunktes
- Erfahrungswerte

Die Materialgeschwindigkeit auf Kreisschwing-Sieben variiert und hängt weitgehend von der Siebkastenneigung und der Gut-Granologie ab.

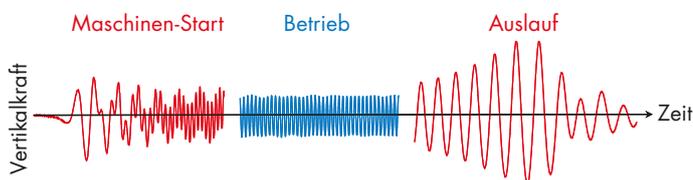
• Beispiel:

Aus dem Schnittpunkt der Schwingweite = 7.7 mm und der Drehzahl = 960 min^{-1} resultiert eine theoretische Material-Fördergeschwindigkeit von 12.3 m/min bzw. 20.5 cm/s.

Betriebs- und Resonanz-Verhalten

Beim Sieb-Anlauf und -Auslauf wird die Elemente-Eigenfrequenz durchfahren. Bei der daraus resultierenden Schwingweitenüberhöhung generieren die vier Gummifederelemente eine hohe Dämpfung, welche die Schwingungsamplituden stark reduzieren. Beim Sieb-Auslauf steht deshalb das Sieb nach nur wenigen Hüben vollkommen still.

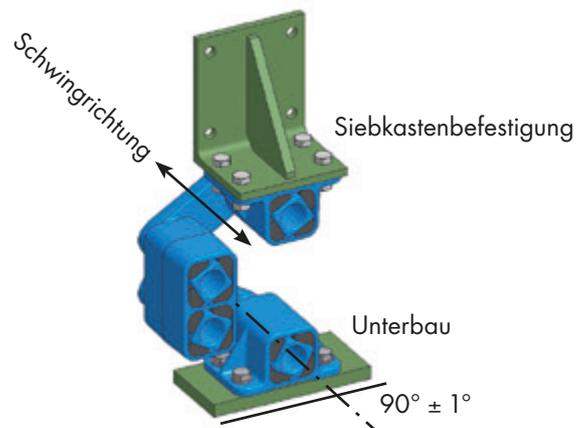
Gemessenes Beispiel eines typischen Restkraft-Verlaufs mit ROSTA-Abstützungen AB.



Ausrichtung der Elemente

Sind bei Linearschwingern die Abstützungen wie auf Seite 2.7 angeordnet, resultiert eine harmonische Schwingbewegung des Siebes. Der am Sieb fixierte Schwingarm führt den grössten Bewegungsanteil aus. Der am Unterbau fixierte Schwingarm verbleibt beinahe stationär, federt stark ein und sorgt für eine tiefe Eigenfrequenz und somit für eine gute Isolierung auf den Grundrahmen.

Die Schwingelement-Achse ist rechtwinklig zur Förder-Achse anzuordnen, maximale Toleranz beträgt $\pm 1^\circ$.

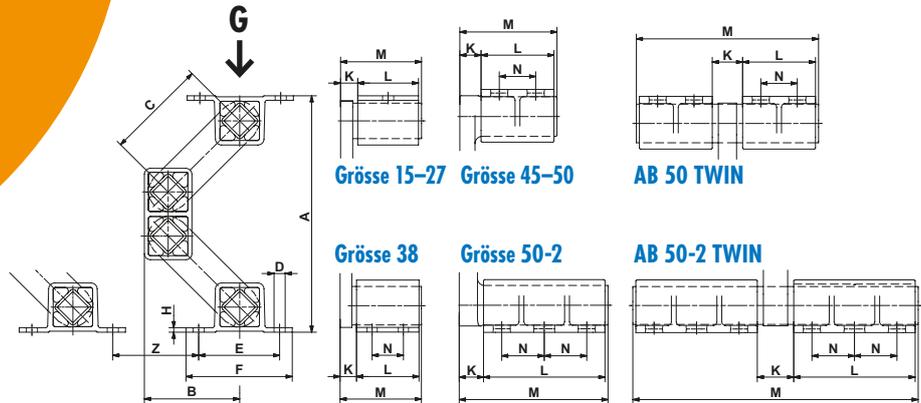




Schwingenelement

Typ AB (Standard: blau lackiert)

Typ ABI (rostfreier Stahl)



Art.-Nr.	Typ	Belastung Gmin. – Gmax. [N]	A unbe- lastet	A* max. bel.	B unbe- lastet	B* max. bel.	C	D	E	F	H	K	L	M	N	Gewicht [kg]
07 051 056	AB 15	50 – 160	168	114	70	88	80	$\frac{\phi 7}{7 \times 10}$	50	65	3	10	40	52	-	0.5
07 171 107	ABI 15	70 – 180														0.9
07 051 057	AB 18	120 – 350	208	146	88	109	100	$\frac{\phi 9}{9 \times 15}$	60	80	3.5	14	50	67	-	1.2
07 171 114	ABI 18															
07 051 058	AB 27	250 – 800	235	170	94	116	100	$\frac{\phi 11}{11 \times 20}$	80	105	4.5	17	60	80	-	2.2
07 171 109	ABI 27															
07 051 059	AB 38	600 – 1'600	305	225	120	147	125	$\frac{\phi 13}{13 \times 20}$	100	125	6	21	80	104	40	5.1
07 171 110	ABI 38															
07 051 054	AB 45	1'200 – 3'000	353	257	141	172	140	13x26	115	145	8	28	100	132	58	11.5
07 171 111	ABI 45				137	168										
07 051 061	AB 50	2'500 – 6'000	380	277	150	184	150	17x27	130	170	12	35	120	160	60	19.1
07 171 112	ABI 50															
07 051 055	AB 50-2	4'200 – 10'000	380	277	150	184	150	17x27	130	170	12	40	200	245	70	32.2
07 171 113	ABI 50-2															
07 051 008	AB 50 TWIN	5'000 – 12'000	380	277	150	184	150	17x27	130	170	12	50	120	300	60	35.0
07 051 009	AB 50-2 TWIN	8'400 – 20'000	380	277	150	184	150	17x27	130	170	12	60	200	470	70	54.0

Art.-Nr.	Typ	Eigenfrequenz bei Gmin. – Gmax. [Hz]	Z	Dynam. Federwerte		Einsatzparameter bei Siebdrehzahl						Leichtmetallprofil	Stahl geschweisst	Sphäror., Stahlguss	blau schutzlackiert	rostfreier Stahlguss
				cd vertikal [N/mm]	cd horizontal [N/mm]	720 min ⁻¹ sw max. [mm]	K max. [-]	960 min ⁻¹ sw max. [mm]	K max. [-]	1440 min ⁻¹ sw max. [mm]	K max. [-]					
07 051 056	AB 15	4.0 – 2.8	65	10	6	14	4.1	12	6.2	8	9.3	x	x		x	
07 171 107	ABI 15															
07 051 057	AB 18	3.7 – 2.6	80	20	14	17	4.9	15	7.7	8	9.3	x	x		x	
07 171 114	ABI 18															
07 051 058	AB 27	3.7 – 2.7	80	40	25	17	4.9	14	7.2	8	9.3	x	x		x	
07 171 109	ABI 27															
07 051 059	AB 38	3.0 – 2.4	100	60	30	20	5.8	17	8.8	8	9.3	x	x		x	
07 171 110	ABI 38															
07 051 054	AB 45	2.8 – 2.3	115	100	50	21	6.1	18	9.3	8	9.3	x	x	x	x	
07 171 111	ABI 45															
07 051 061	AB 50	2.4 – 2.1	140	190	85	22	6.4	18	9.3	8	9.3			x	x	
07 171 112	ABI 50															
07 051 055	AB 50-2	2.4 – 2.1	140	320	140	22	6.4	18	9.3	8	9.3			x	x	
07 171 113	ABI 50-2															
07 051 008	AB 50 TWIN	2.4 – 2.1	140	380	170	22	6.4	18	9.3	8	9.3		x	x	x	
07 051 009	AB 50-2 TWIN	2.4 – 2.1	140	640	280	22	6.4	18	9.3	8	9.3		x	x	x	

Werte im nominalen Lastbereich bei 960 min⁻¹ und sw von 8 mm

Beschleunigungen > 9.3 g sind nicht empfehlenswert

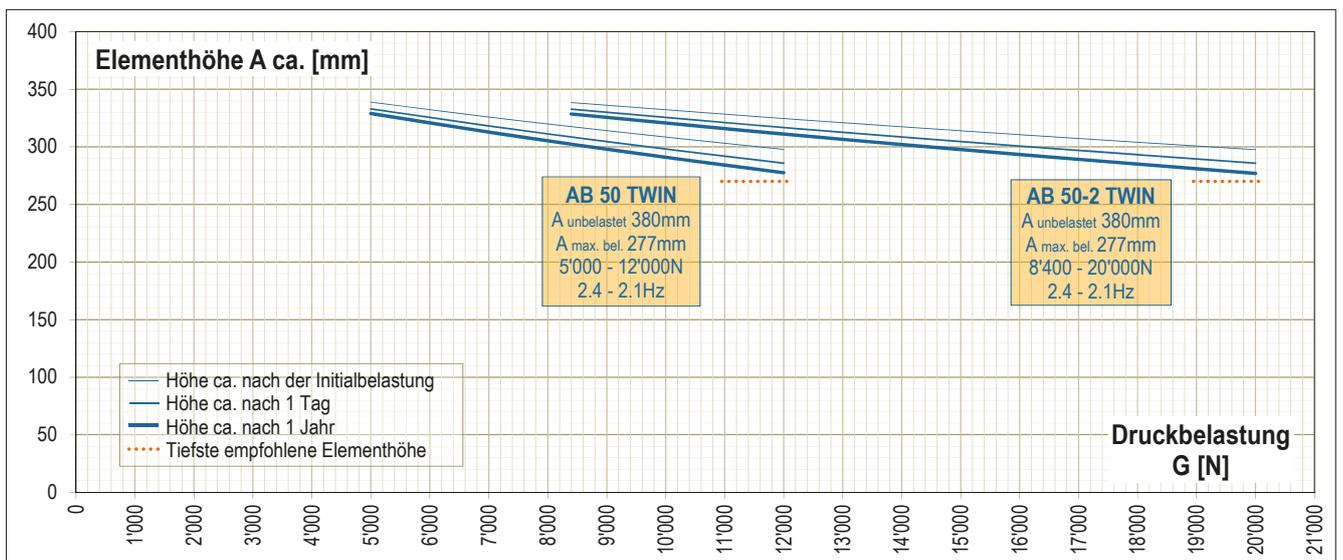
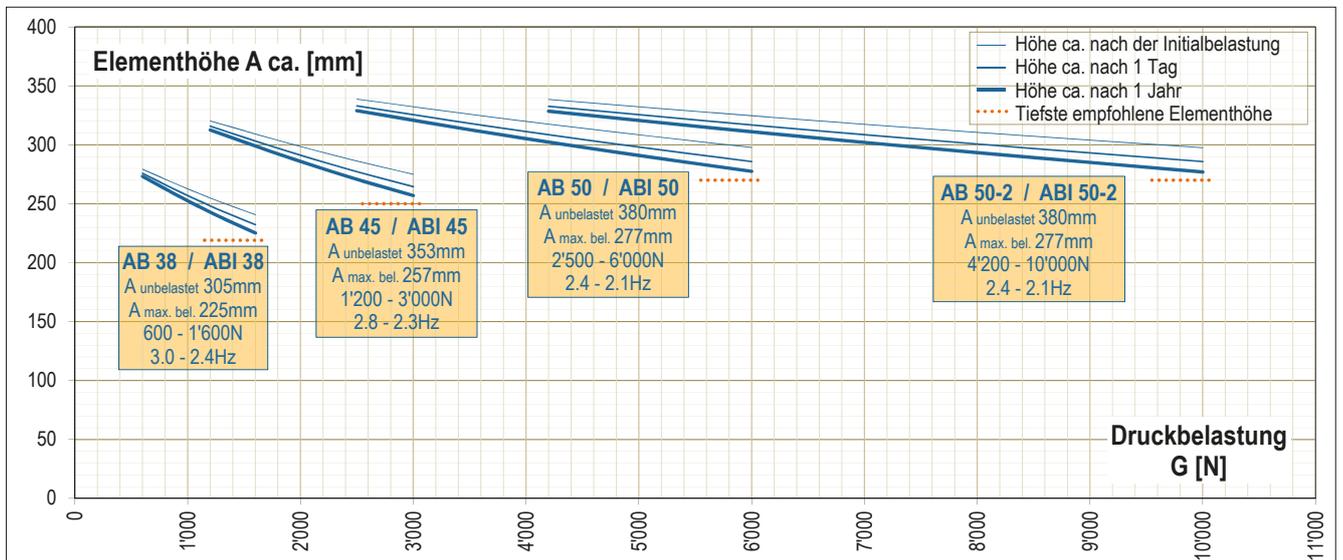
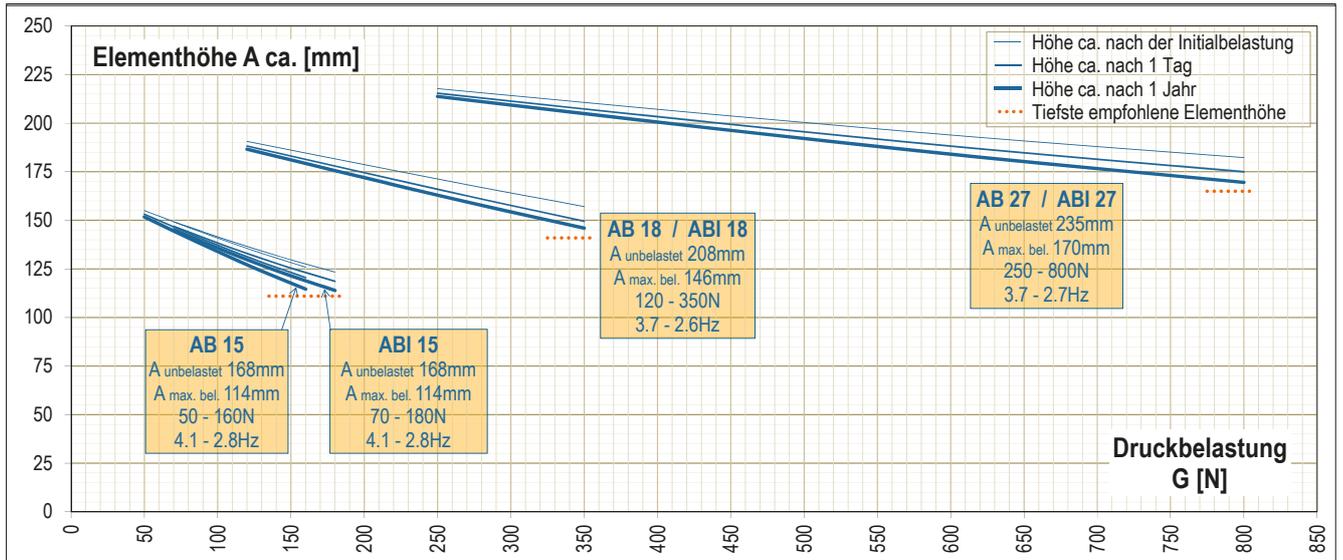
Materialbeschaffenheit



www.rosta.com

* Bei Druckbelastung Gmax. und Endsetzung (ca. 1 Jahr).

Elementhöhe und Setzungsverhalten AB und ABI



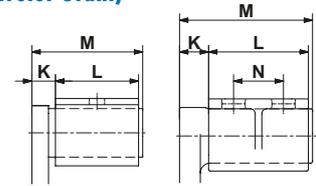
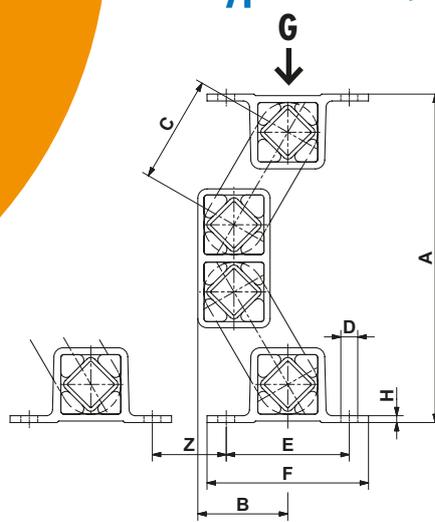
Schwingelemente



Schwingelement

Typ AB-HD (Standard: blau lackiert)

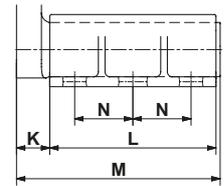
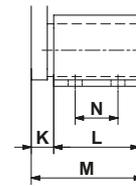
Typ ABI-HD (rostfreier Stahl)



Grösse 15 bis 27 Grösse 45 bis 50-1.6

Grösse 38

Grösse 50-2



Art.-Nr.	Typ	Belastung Gmin. – Gmax. [N]	A unbe- lastet	A* max. bel.	B unbe- lastet	B* max. bel.	C	D	E	F	H	K	L	M	N	Gewicht [kg]
07 171 121	ABI-HD 15	150 – 400	132	107	36	50	45	7x10	50	65	3	10	40	52	–	0.8
07 171 128	ABI-HD 18	300 – 700	171	141	47	64	60	9x15	60	80	3.5	14	50	67	–	1.5
07 051 070	AB-HD 27	500 – 1'250	215	182	59	78	70	ø11 11x20	80	105	4.5	17	60	80	–	2.0
07 171 123	ABI-HD 27															3.3
07 051 071	AB-HD 38	1'200 – 2'500	293	246	79	106	95	ø13 13x20	100	125	6	21	80	104	40	4.9
07 171 124	ABI-HD 38															7.3
07 051 072	AB-HD 45	2'000 – 4'200	346	290	98	130	110	13x26	115	145	8	28	100	132	58	11.3
07 171 125	ABI-HD 45				94	126										13.6
07 051 062	AB-HD 50	3'500 – 8'400	376	313	105	141	120	17x27	130	170	12	40	120	165	60	20.4
07 171 126	ABI-HD 50															22.3
07 051 063	AB-HD 50-1.6	4'800 – 11'300	376	313	105	141	120	17x27	130	170	12	40	160	205	70	27.1
07 051 060	AB-HD 50-2															32.4
07 171 127	ABI-HD 50-2	6'000 – 14'000	376	313	105	141	120	17x27	130	170	12	45	200	250	70	35.8

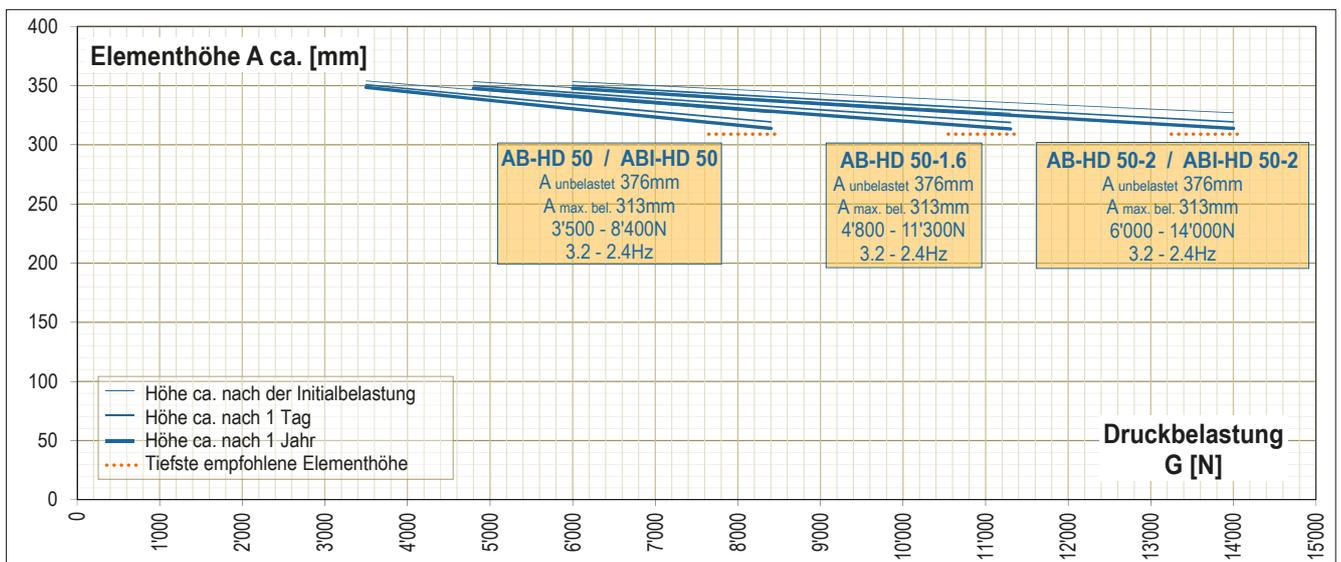
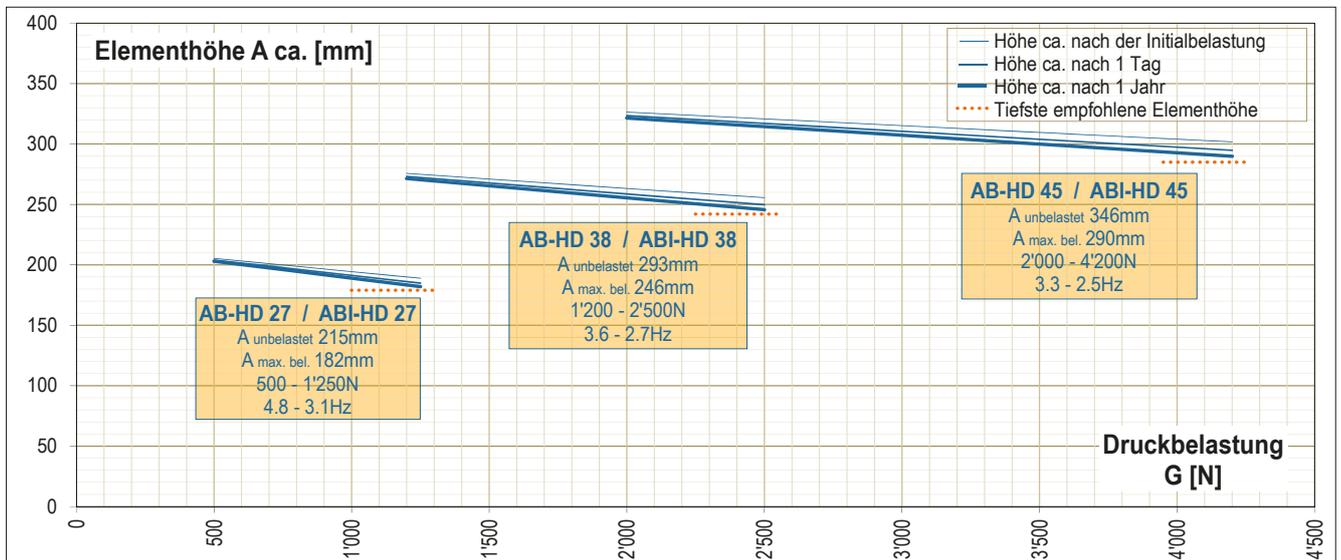
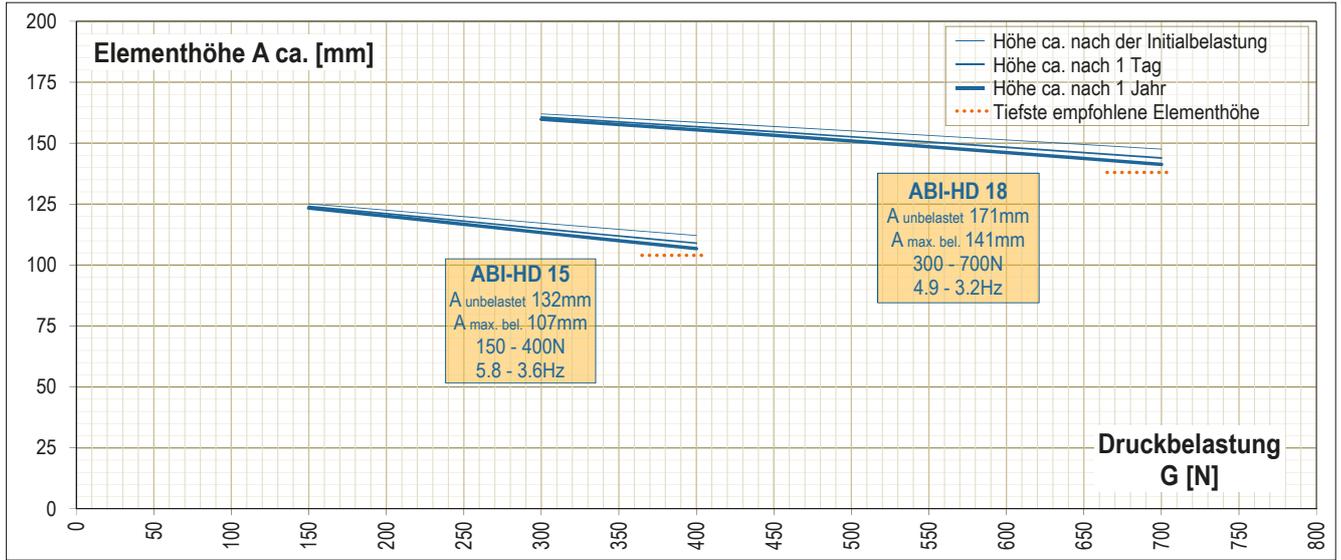
Art.-Nr.	Typ	Eigen- frequenz bei Gmin. – Gmax. [Hz]	Z	Dynam. Federwerte		Einsatzparameter bei Siebdrehzahl						Leichtmetallprofil	Stahl geschweisst	Sphäre-, Stahlguss	blau schulzlackiert	rostfreier Stahlguss
				cd vertikal [N/mm]	cd horizontal [N/mm]	sw max. [mm]	K max. [-]	sw max. [mm]	K max. [-]	sw max. [mm]	K max. [-]					
07 171 121	ABI-HD 15	5.8 – 3.6	35	18	10	8	2.3	7	3.6	5	5.8					x
07 171 128	ABI-HD 18	4.9 – 3.2	50	32	20	10	2.9	9	4.6	7	8.1					x
07 051 070	AB-HD 27	4.8 – 3.1	60	70	33	12	3.5	10	5.2	8	9.3	x	x	x		
07 171 123	ABI-HD 27															
07 051 071	AB-HD 38	3.6 – 2.7	90	100	48	15	4.3	13	6.7	8	9.3	x	x	x		
07 171 124	ABI-HD 38															
07 051 072	AB-HD 45	3.3 – 2.5	100	150	72	17	4.9	14	7.2	8	9.3	x	x	x	x	
07 171 125	ABI-HD 45															
07 051 062	AB-HD 50	3.2 – 2.4	120	270	130	18	5.2	15	7.7	8	9.3			x	x	
07 171 126	ABI-HD 50															
07 051 063	AB-HD 50-1.6	3.2 – 2.4	120	360	172	18	5.2	15	7.7	8	9.3		x	x	x	
07 051 060	AB-HD 50-2															
07 171 127	ABI-HD 50-2	3.2 – 2.4	120	450	215	18	5.2	15	7.7	8	9.3					x

Werte im nominalen Lastbereich bei 960 min⁻¹ und sw von 8 mm

Beschleunigungen > 9,3 g sind nicht empfehlenswert

Materialbeschaffenheit

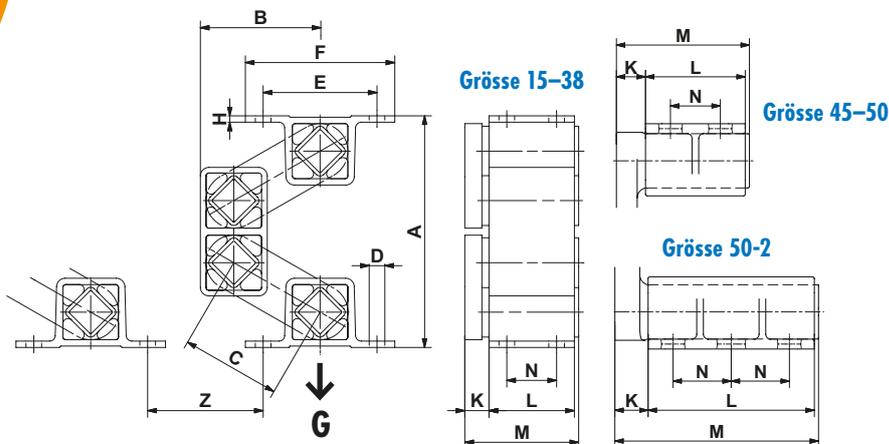
Elementhöhe und Setzungsverhalten AB-HD und ABI-HD



Schwingelement

Typ HS für hängende Siebe (Standard: blau lackiert)

Typ HSI für hängende Siebe (rostfreier Stahl)



Art.-Nr.	Typ	Belastung Gmin. – Gmax. [N]	A unbe- lastet	A* max. bel.	B unbe- lastet	B* max. bel.	C	D	E	F	H	K	L	M	N	Gewicht [kg]
07 321 101	HSI 15	150 – 400	99	125	53	42	45	∅7	50	65	3	10	40	52	25	0.8
07 321 102	HSI 18	300 – 700	127	159	69	56	60	∅9	60	80	3.5	14	50	67	30	1.5
07 311 001	HS 27	500 – 1'250	164	202	84	68	70	∅11	80	105	4.5	17	60	80	35	1.6
07 321 103	HSI 27															3.4
07 311 002	HS 38	1'200 – 2'500	223	275	114	92	95	∅13 13x20	100	125	6	21	80	104	40	4.9
07 321 104	HSI 38															7.3
07 311 003	HS 45	2'000 – 4'200	265	325	138	113	110	13x26	115	145	8	28	100	132	58	11.3
07 321 105	HSI 45				134	109										13.6
07 311 004	HS 50	3'500 – 8'400	288	357	148	118	120	17x27	130	170	12	40	120	165	60	20.4
07 321 106	HSI 50															22.3
07 311 005	HS 50-2	6'000 – 14'000	288	357	148	118	120	17x27	130	170	12	45	200	250	70	32.4
07 321 107	HSI 50-2															35.8

Art.-Nr.	Typ	Eigenfrequenz bei Gmin. – Gmax. [Hz]	Z	Dynam. Federwerte		Einsatzparameter bei Siebdrehzahl						Leichtmetallprofil	Stahl geschweisst	Sphäre-, Stahlguss	blau schutzlackiert	rostfreier Stahlguss
				cd vertikal [N/mm]	cd horizontal [N/mm]	720 min ⁻¹		960 min ⁻¹		1440 min ⁻¹						
07 321 101	HSI 15	5.2-4.7	35	17	10	8	2.3	7	3.6	5	5.8					x
07 321 102	HSI 18	4.5-4.0	50	30	19	10	2.9	9	4.6	7	8.1					x
07 311 001	HS 27	4.2-3.8	60	65	32	12	3.5	10	5.2	8	9.3	x	x	x		
07 321 103	HSI 27															
07 311 002	HS 38	3.6-3.3	90	95	46	15	4.3	13	6.7	8	9.3	x	x	x		
07 321 104	HSI 38															
07 311 003	HS 45	3.3-3.0	100	142	70	17	4.9	14	7.2	8	9.3	x	x	x	x	
07 321 105	HSI 45															
07 311 004	HS 50	3.2-2.9	120	245	120	18	5.2	15	7.7	8	9.3			x	x	
07 321 106	HSI 50															
07 311 005	HS 50-2	3.2-2.9	120	410	200	18	5.2	15	7.7	8	9.3			x	x	
07 321 107	HSI 50-2															

Werte im nominalen Lastbereich bei 960 min⁻¹ und sw von 8 mm

Beschleunigungen > 9.3 g sind nicht empfehlenswert

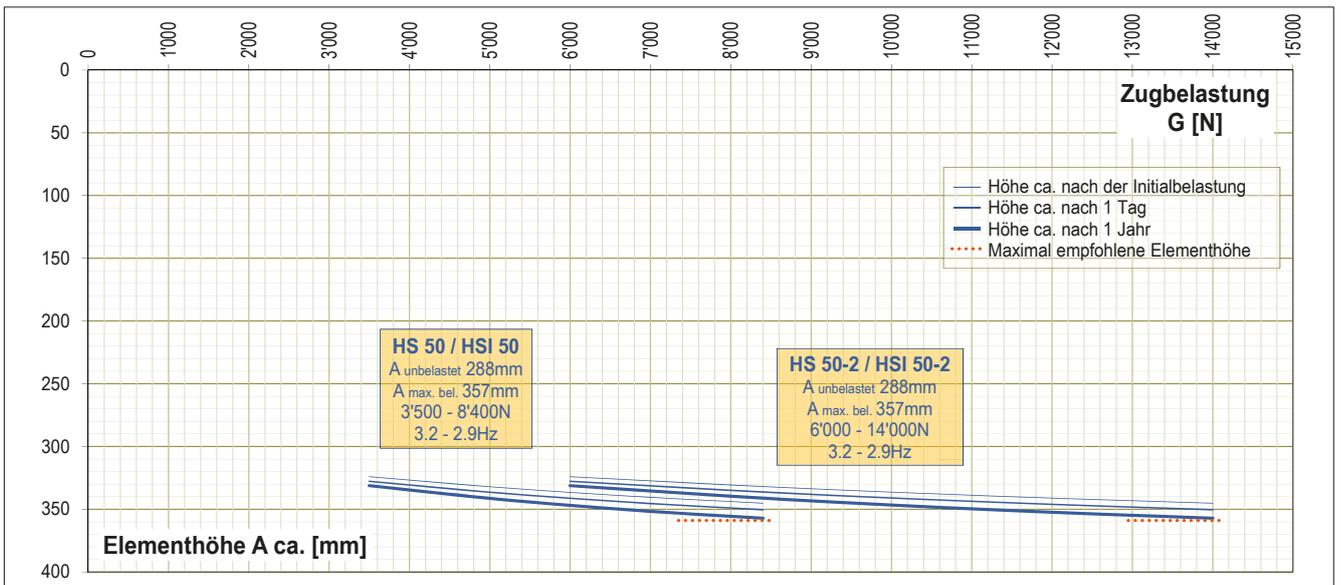
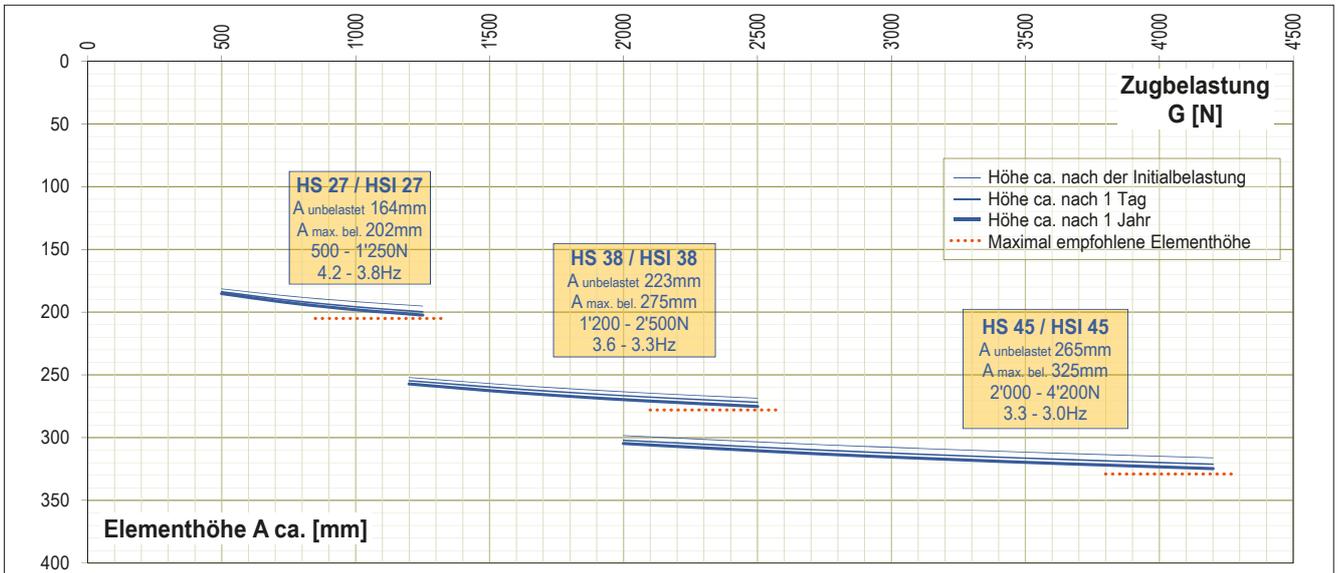
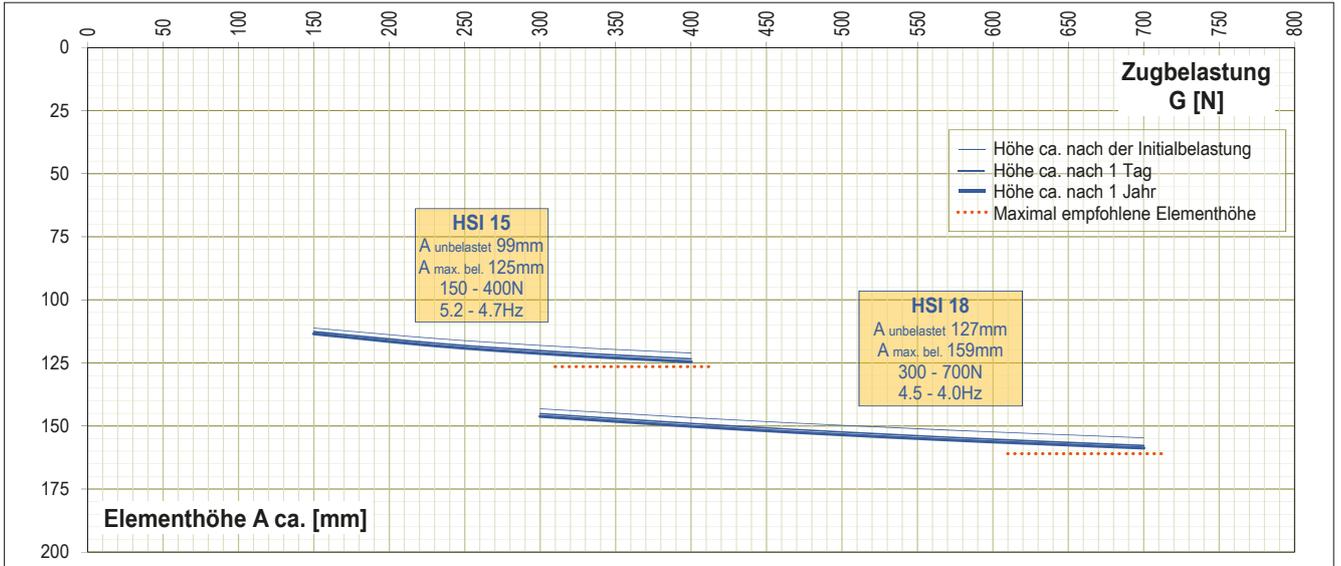
Materialbeschaffenheit

Die HS-Schwingelemente sind mit der max. Anzahl (Befestigungsbohrung und Schlitz) und grösstmöglichen Schrauben der Qualität 8.8 mit Nenn-Anziehmoment zu befestigen.



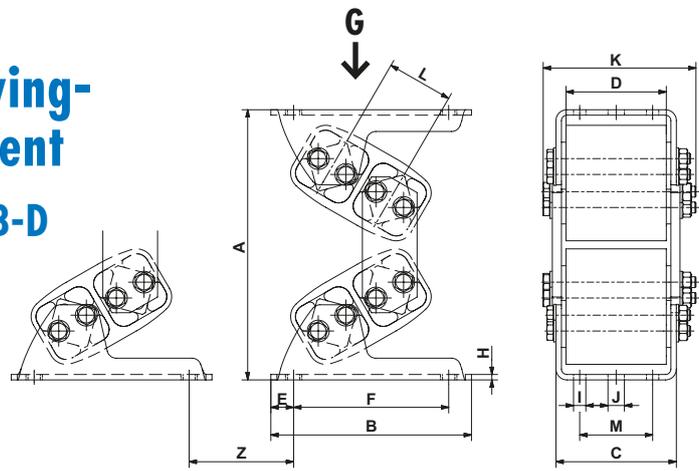
* Bei Zugbelastung Gmax. und Endsetzung (ca. 1 Jahr).

Elementhöhe und Setzungsverhalten HS und HSI





Schwingelement Typ AB-D

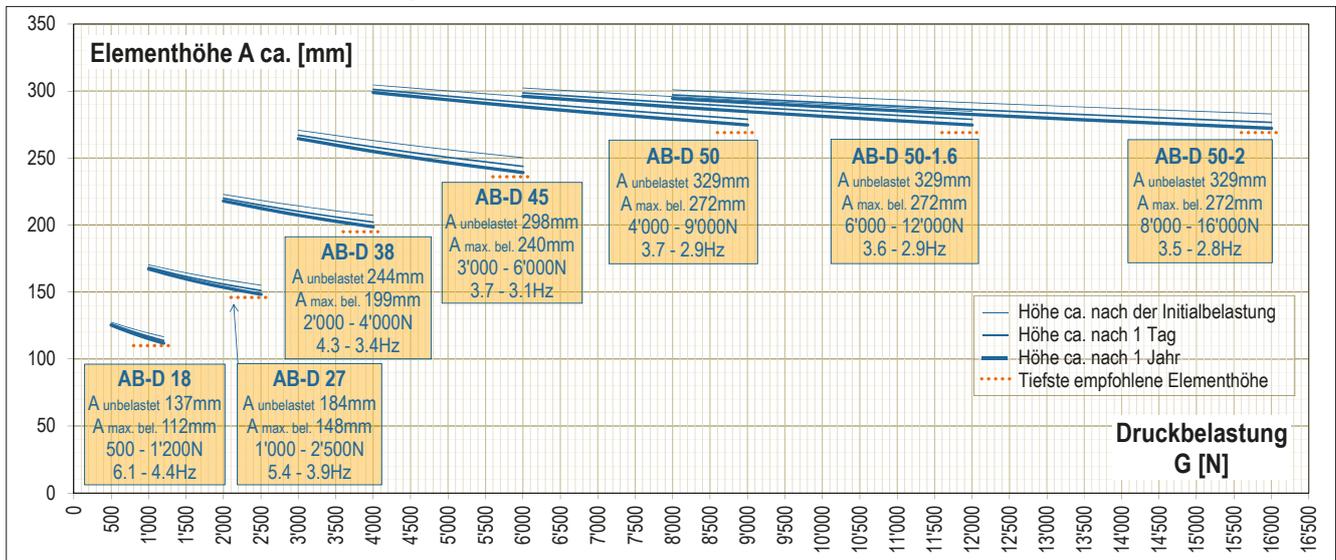


Art.-Nr.	Typ	Belastung Gmin. – Gmax. [N]	A unbe- lastet	A* max. bel.	B	C	D	E	F	H	I	J	K	L	M	Gewicht [kg]
07 281 000	AB-D 18	500 – 1'200	137	112	115	61	50	12.5	90	3	9	9	74	31	30	1.3
07 281 001	AB-D 27	1'000 – 2'500	184	148	150	93	80	15	120	4	9	11	116	44	50	2.9
07 281 002	AB-D 38	2'000 – 4'000	244	199	185	118	100	17.5	150	5	11	13.5	147	60	70	7.5
07 281 003	AB-D 45	3'000 – 6'000	298	240	220	132	110	25	170	6	13.5	18	168	73	80	11.5
07 281 004	AB-D 50	4'000 – 9'000	329	272	235	142	120	25	185	6	13.5	18	166	78	90	22.0
07 281 005	AB-D 50-1.6	6'000 – 12'000	329	272	235	186	160	25	185	8	13.5	18	214	78	90	25.5
07 281 006	AB-D 50-2	8'000 – 16'000	329	272	235	226	200	25	185	8	13.5	18	260	78	90	29.0

Art.-Nr.	Typ	Eigenfrequenz bei Gmin. – Gmax. [Hz]	Z	Dynam. Federwerte			Einsatzparameter bei Siebdrehzahl						Leichtmetallprofil	Stahlbleche	Sphäroguss, Stahlguss	blau schuzlackiert
				cd vertikal [N/mm]	cd bei sw [mm]	cd horizontal [N/mm]	720 min ⁻¹ sw max. [mm]	K max. [-]	960 min ⁻¹ sw max. [mm]	K max. [-]	1440 min ⁻¹ sw max. [mm]	K max. [-]				
07 281 000	AB-D 18	6.1–4.4	30	100	4	20	5	1.4	5	2.6	4	4.6	x	x		x
07 281 001	AB-D 27	5.4–3.9	35	160	4	35	7	2.0	6	3.1	5	5.8	x	x		z.T.
07 281 002	AB-D 38	4.3–3.4	40	185	6	40	9	2.6	8	4.1	6	7.0	x	x		z.T.
07 281 003	AB-D 45	3.7–3.1	55	230	8	70	11	3.2	9	4.6	7	8.1	x	x		z.T.
07 281 004	AB-D 50	3.7–2.9	55	310	8	120	12	3.5	10	5.2	8	9.3	x	x	x	x
07 281 005	AB-D 50-1.6	3.6–2.9	55	430	8	160	12	3.5	10	5.2	8	9.3	x	x	x	x
07 281 006	AB-D 50-2	3.5–2.8	55	540	8	198	12	3.5	10	5.2	8	9.3	x	x	x	x

Werte im nominalen Lastbereich bei 960 min⁻¹ Beschleunigungen > 9.3 g sind nicht empfehlenswert Materialbeschaffenheit (verzinkte Verschraubungen)

Elementhöhe und Setzungsverhalten AB-D



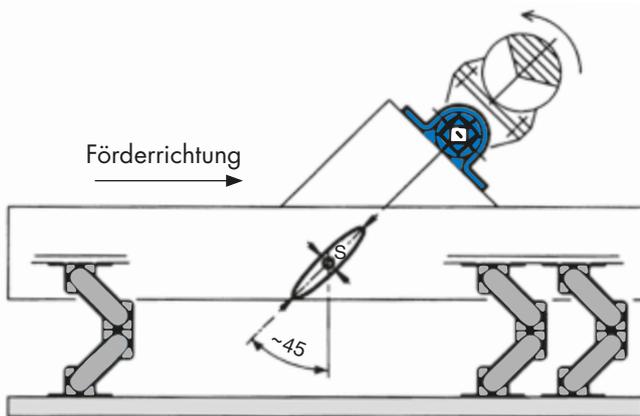
* Bei Druckbelastung Gmax. und Endsetzung (ca. 1 Jahr).



ROSTA-Schwingelemente und Zubehör für individuelle Kundenlösungen

Das Pendelgelenk, die kostengünstige Antrieblösung für Linearförderung mit nur einem Unwuchtmotor

Wird ein einzelner Vibrationsmotor auf ein elastisches Pendelgelenk (z.B. ein DK-Element) gebaut, führt das Gerät eine leicht elliptische Schwingform aus (Linearbewegung). Die resultierende Schwingweite ist vom Abstand des Rinnenschwerpunktes zur Motorachse abhängig. Der Pendelgelenkantrieb wird fast nur an kleineren Geräten eingesetzt. Der Anstellwinkel beträgt ca. 45°.



Zuordnungstabelle

Art.-Nr. DK	Typ	Fliehkraft max.	Anz. Briden	Typ	Art.-Nr. BK
01 071 008	DK-A 27 x 60	1'000 N	1	BK 27	01 520 004
01 071 011	DK-A 38 x 80	2'000 N	2	BK 38	01 520 005
01 071 014	DK-A 45 x 100	3'500 N	2	BK 45	01 520 006
01 071 015	DK-A 45 x 150	5'250 N	3	BK 45	01 520 006
01 071 017	DK-A 50 x 200	10'000 N	3	BK 50	01 520 007
01 071 018	DK-A 50 x 300	15'000 N	4	BK 50	01 520 007



DK-A Komponenten aus ROSTA-Gesamtdokumentation, Teil «Gummifederelemente»

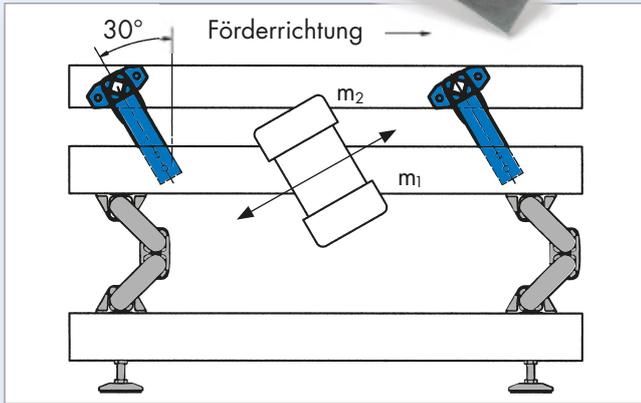
Schwingelemente



Lagerung/Abstützung von Wendelfördergeräten

Spiralförmige Wendelförderer werden im Processing dort eingesetzt, wo auf kleinstem Raum Schüttgut zum Auskühlen oder Trocknen eine lange Zeit auf der Förderrinne verweilen soll. Nicht selten ist die resultierende Rinnenlänge in einem nur fünf Meter hohen Wendelturm 25–30 Meter! Auf ROSTA-Schwingelementen Typ AB-D gelagerten Wendelförderern braucht es keine zusätzlichen Sturzsicherungen wie Kabelabspannungen oder Sicherungsrohre in der Spirale. Die ROSTA AB-D Lagerungen bieten eine hohe Isolierwirkung, klar definierte Schwingbewegungen bis zur obersten Windung und absolute Stand-Sicherheit für den Wendelturm.

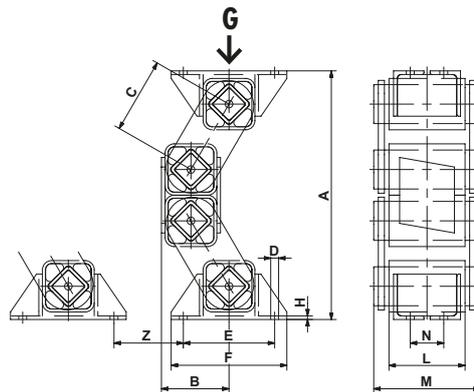
Lenker mit Federspeicher Typ AU-DO



Die Schwingen Typ AU-DO wurden hauptsächlich für die Rinnenabstützung von kontinuierlich beschickten **grundrahmenerregten** Zweimassen-Schwingensystemen mit Unwuchtantrieb entwickelt (energetic amplification). Der Grundrahmen m_1 wird mittels Unwuchtmotoren erregt und die Federspeicher der AU-DO-Schwingen amplifizieren die geringe Rahmenschwingweite zu einer beträchtlichen Wurfamplitude auf dem Förderkanal m_2 . Der Grundrahmen wird idealerweise auf den ROSTA-Schwingelementen Typ AB abgestützt. Diese Systeme zeichnen sich durch geringste, kaum messbare Restkraftübertragungen auf den Schwingmaschinenunterbau aus und eignen sich daher für den Einbau auf Stahlgerüsten und Zwischenböden in Prozessingebäuden. Weitere Kundennutzen sind der geräuscharme Betrieb, die geringe Motorenleistung und die einfache Montage.

Die AU-DO-Elemente sind in 5 Grössen erhältlich. Gerne berechnen wir die Komponenten für Ihre spezifische Anlage; verlangen Sie bitte unsere Fragebogen.

Spezial-Sieblagerung Typ AB-HD mit tiefer Eigenfrequenz und hoher Belastbarkeit



Art.-Nr.	Typ	Belastung Gmin. – Gmax. [N]	A unbe- lastet	A* max. bel.	B unbe- lastet	B* max. bel.	C	øD	E	F	H	L	M	N	Gewicht [kg]
07 051 076	AB-HD 70-3	9'000 – 20'000	592	494	160	215	180	22	200	260	9	300	380	200	82
07 051 080	AB-HD 100-2.5**	15'000 – 37'000	823	676	222	302	250	26	300	380	12	250	350	110	170
07 051 081	AB-HD 100-4**	25'000 – 60'000	823	676	222	302	250	26	300	380	12	400	500	260	230

Art.-Nr.	Typ	Eigenfrequenz bei Gmin. – Gmax. [Hz]	Z	Dynam. Federwerte		Einsatzparameter bei Siebdrehzahl						Stahl geschweisst	blau schutzlackiert
				cd vertikal [N/mm]	cd horizontal [N/mm]	720 min ⁻¹		960 min ⁻¹		1440 min ⁻¹			
						sw max. [mm]	K max. [-]	sw max. [mm]	K max. [-]	sw max. [mm]	K max. [-]		
07 051 076	AB-HD 70-3	2.4 – 2.1	200	670	320	25	7.3	18	9.3	8	9.3	x	x
07 051 080	AB-HD 100-2.5**	2.4 – 1.8	250	1150	530	30	8.6	18	9.3	8	9.3	x	x
07 051 081	AB-HD 100-4**	2.4 – 1.8	250	1840	850	30	8.6	18	9.3	8	9.3	x	x

Werte im nominalen Lastbereich bei 960 min⁻¹ und sw von 8 mm

Beschleunigungen > 9.3 g sind nicht empfehlenswert

Materialbeschaffenheit

miteinander kombinierbare AB-HD-Elemente (identische Höhen und Einsatzparameter)

* Bei Druckbelastung Gmax. und Endsetzung (ca. 1 Jahr).

** Gerne berechnen wir die Komponenten für Ihre spezifische Anlage; verlangen Sie bitte unsere Fragebogen.



Wasch- und Entwässerungssieb für Gemüse auf AB-Lagerungen



Fliessbettkühler auf AB-D-Lagerungen



Rohdiamanten-Selektioniersieb auf AB-Lagerungen



Kies-Kreisschwingsieb auf AB TWIN-Lagerungen



Dosierrinne für Gemüse auf Edelstahl ABI-Lagerungen



Teigwarenförderrinne hängend an HS-Lagerungen

Geführte Systeme mit Schubkurbelantrieb Technologie-Übersicht

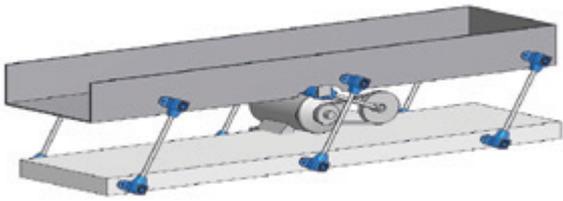
Einleitung

Schwingförderrinnen und Siebkanäle mit Schubkurbelantrieb sind für den Transport und die Selektion von Schüttgütern aller Art in der Materialaufbereitung weit verbreitet. Die sehr steif konzipierte Sieb-/Förderrinne steht an Lenker-Paaren gelagert auf einem Grundrahmen der mit dem Fundament fest verschraubt ist. Die mittels Riementrieb angesteuerte Exzenterwelle überträgt über einen Schubkurbel die Förderbewegung auf die Rinne und beschleunigt somit das Schüttgut. Der Schubstangenkopf für die Kraftübertragung ist elastisch am Rinnenrahmen befestigt. Die Lenker-Paare für die Abstützung der Schwingförderrinne sind am Grundrahmen und an der Rinne ebenfalls elastisch montiert. Je nach Länge des Fördertroges sind bis zu 12 Lenker-Paare für dessen Abstützung auf dem Grundrahmen erforderlich.

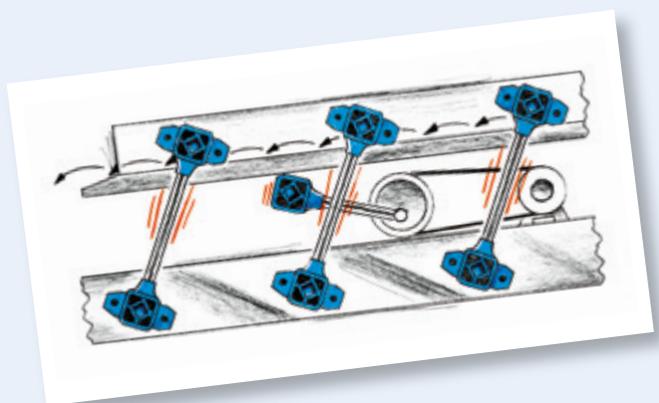
Relativ **langsam** laufende Schwingmaschinen können wie vorgenannt als zwangsgeführte Einmassen-Schwingfördersysteme («Donnervögel») gebaut werden. Schneller laufende Schwingfördersysteme werden aufgrund der hohen Reaktionskraftübertragung auf den Unterbau meistens als Zweimassen-Schwingsysteme mit direktem Massenausgleich konzipiert. An Doppel-Lenkern aufgehängt kompensiert eine gleichschwere Gegenmasse direkt die hohe dynamische Beschleunigung der Förderrinne.

Zwecks Erreichen eines «sanften» Laufes von **schnellen** Ein- und Zweimassen-Systemen lassen sich die Schwingförderrinnen relativ einfach durch das Anbringen von zusätzlichen Federspeichern zu Eigenresonanzfrequenz-Rinnen konzipieren («Natural-Frequency-Systems»). Diese unter Vorspannung arbeitenden Federspeicher kompensieren die relativ harten Schubkurbelschläge am oberen und unteren Totpunkt des Exzentertriebes.

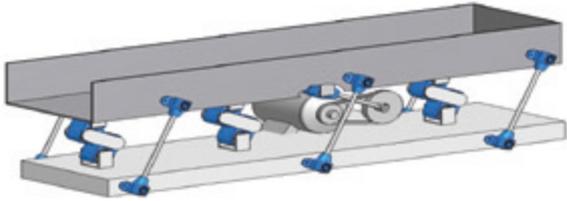
Einmassensystem ohne Federspeicher

Design	Kenndaten	ROSTA-Elemente
 <p>«Brute-Force» als Standard-Ausführung</p>	<p>Beschleunigung: 1.1 bis 1.7 g</p> <p>Fördergeschwindigkeit: ca. 6 bis 15 m/min</p> <p>Rinnenlänge: max. 12 bis 15 Meter</p>	<p>Schwingelemente: AU, AS-P, AS-C, AR</p> <p>Schubstangenkopf: ST</p>

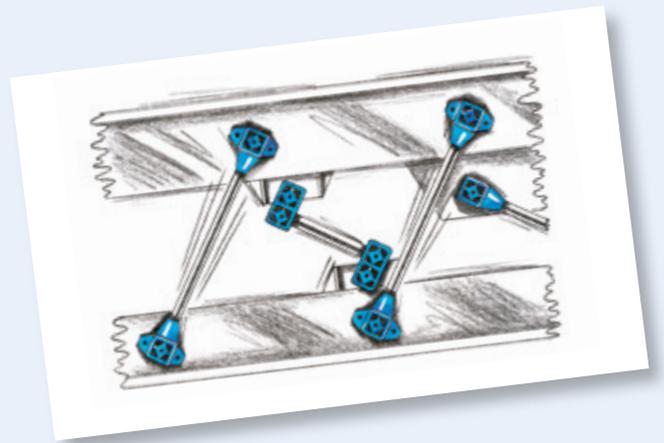
Der «Brute-Force Antrieb» ist das am Häufigsten eingesetzte Fördersystem dieser Art. Es zeichnet sich durch seine Einfachheit in der Konstruktion aus und besteht prinzipiell aus einer Förderrinne, einem einfachen Grundrahmen, einigen Lenker-Paaren und dem Schubkurbelantrieb. Vorteilhaft sind die relativ geringen Herstellkosten dieser Schwingfördermaschinen. Es eignet sich jedoch nicht für sehr schnelles Fördern von Schüttgut, zumal die rein zwangsgeführte Antriebsart bei hohen Drehzahlen zu sehr starken Schlägen an den beiden Totpunkten des Schubkurbels führen würde. Die zu empfehlende, maximale Beschleunigung dieser Schubkurbelrinne liegt bei ca. 1.7 g. Um zu hohe Material-Spannungen zu vermeiden, soll die Förderrinne genügend mit Rippen verstärkt werden. Mittels Schlaudern müssen zwangsgeführte Schubkurbelrinnen fest im Fundament verankert werden.



Einmassensystem mit Federspeicher

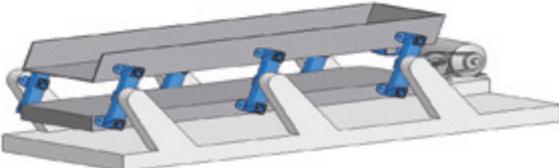
Design	Kenndaten	ROSTA-Elemente
 <p>«Natural Frequency» für harmonischen Lauf</p>	<p>Beschleunigung: 1.1 bis 2.2 g</p> <p>Fördergeschwindigkeit: ca. 6 bis 22 m/min</p> <p>Rinnenlänge: bis ca. 20 Meter</p>	<p>Schwingelemente: AU, AS-P, AS-C, AR</p> <p>Schubstangenkopf: ST</p> <p>Federspeicher: aus DO-A</p>

Dieses «Natural Frequency» Schwingfördersystem hat prinzipiell den gleichen Aufbau wie eine «Brute-Force» Schwingförderrinne, wird aber zusätzlich noch mit Federspeichern zwischen Förderrinne und Grundrahmen versehen, zwecks Reduzierung der Umkehrkräfte am Schubkurbelantrieb. Aufgrund der hohen dynamischen Steifigkeit bieten die Federspeicher dem Schwingensystem einen harmonischen, schonenden und resonanznahen Lauf. Dieses System unterliegt weit weniger der Materialermüdung und gibt nur geringste Geräuschemissionen an das Umfeld ab. Die maximale Beschleunigung dieses Rinentyps liegt bei ca. 2.2 g. Die Anzahl und Grösse der Federspeicher ist abhängig von Gewicht und Drehzahl der Rinne.

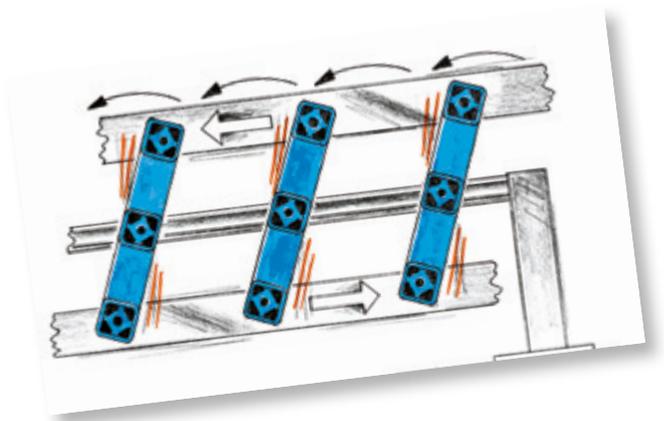


Schwingelemente

Zweimassensystem mit direktem Massenausgleich

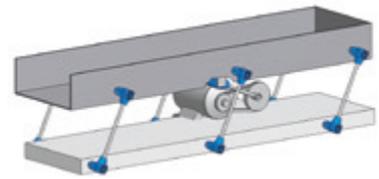
Design	Kenndaten	ROSTA-Elemente
 <p>«Schnellläufer» mit direktem Massenausgleich</p>	<p>Beschleunigung: 1.5 bis 5.0 g</p> <p>Fördergeschwindigkeit: ca. 10 bis 45 m/min</p> <p>Rinnenlänge: bis ca. 25 Meter</p>	<p>Schwingelemente: AD-P, AD-C, AR</p> <p>Schubstangenkopf: ST</p> <p>evtl. Federspeicher: aus DO-A</p>

Dieses System ist der «Schnellläufer» bei den Schwingfördernmaschinen mit Schubkurbel-Antrieb. Der mittels Doppelenkerarmen direkt gekoppelte Gegenschwingrahmen kompensiert die hohen resultierenden Massenkräfte, was sich bei identischer Gewichtsaufteilung kräfteutral auf den Maschinenrahmen auswirkt. Die Schwingförderrinne wie auch der Gegenschwingrahmen können prozesstechnisch genutzt werden, zumal beide das Schüttgut in die gleiche Richtung transportieren können; d.h. durch das Anbringen von Siebfraktionen in der oberen, nach unten offenen Förderrinne, können kleine Körnungen auf den Gegenschwingrahmen fallen und werden in die gleiche Richtung transportiert. Die maximal mögliche Beschleunigung dieser Zweimassen-Schwingförderrinne liegt bei ca. 5 g. Durch das Anbringen mengenmässig vieler Doppelenker bzw. Federspeicher mit hohen dynamischen Federwerten läuft diese Rinne oft auch im schonenden, resonanznahen Lauf.



Technologie

1. Einmassensystem ohne Federspeicher: Berechnung



Berechnungs-Formeln

Maschinenkennziffer

$$K = \frac{\left(\frac{2\pi}{60} \cdot n_s\right)^2 \cdot R}{g \cdot 1000} = \frac{n_s^2 \cdot R}{894'500} [-]$$

Gesamtfederwert Rinne

$$c_t = m \cdot \left(\frac{2\pi}{60} \cdot n_s\right)^2 \cdot 0.001 [N/mm]$$

Minimale Anzahl Lenker

$$z = \left(\frac{L}{L_{max}} + 1\right) \cdot 2 [-]$$

Belastung pro Lenker

$$G = \frac{m \cdot g}{z} [N]$$

Beschleunigungskraft (für ST-Auswahl)

$$F = m \cdot R \cdot \left(\frac{2\pi}{60} \cdot n_s\right)^2 \cdot 0.001 = c_t \cdot R [N]$$

Antriebsleistung ca.

$$P = \frac{F \cdot R \cdot n_s}{9550 \cdot 1000 \cdot \sqrt{2}} [kW]$$

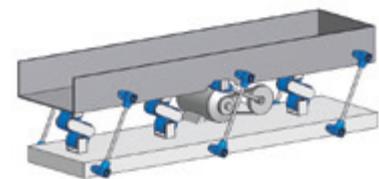
Dynamischer Federwert

$$c_d = \frac{M_{d,d} \cdot 360 \cdot 1000}{A^2 \cdot \pi} [N/mm]$$

Verhältnis Federwerte

$$i = \frac{z \cdot c_d}{c_t} [-]$$

Ab einem Federwert-Ausgleich $i \geq 0.8$ spricht man von resonanznahe Betrieb.



Verhältnis Federwerte inkl. Federspeicher

$$i_s = \frac{z \cdot c_d + z_s \cdot c_s}{c_t} [-]$$

Ab einem Federwert-Ausgleich $i_s \geq 0.8$ spricht man von resonanznahe Betrieb.

	Bezeichnung	Symbol	Beispiel	Einheit
Länge, Gewicht	Rinnenlänge	L	2.5	m
	Masse leere Rinne	m_0	200	kg
	Fördergut auf Rinne		50	kg
	Davon ca. 50% Ankopplung *	m_m	25	kg
	Gesamte schwingende Masse *	$m = m_0 + m_m$	225	kg
Betriebs-Parameter	Exzenteradius	R	12	mm
	Schwingweite	$sw = 2 \cdot R$	24	mm
	Drehzahl Rinne	n_s	340	min ⁻¹
	Erdbeschleunigung	g	9.81	m/s ²
	Maschinenkennziffer	K	1.6	
	Beschleunigung	$a = K \cdot g$	1.6	g
	Gesamtfederwert Rinne	c_t	285	N/mm
Lenker	Max. Distanz der Lenker	L_{max}	1.5	m
	Anzahl Lenker	z	6	
	Belastung pro Lenker	G	368	N
	Wahl Schwingelement z. B.		12x AU 27	
	Auswahl ROSTA-Elemente: AU, AR, AS-P, AS-C			
Antrieb	Achsabstand Schwingelemente	A	200	mm
	Beschleunigungskraft	F	3423	N
	Wahl Schubstangenkopf		1x ST 45	
Federwert bei resonanznahe Betrieb	Antriebsleistung ca.	P	1.0	kW
	Dynamisches Drehmoment	$M_{d,d}$	2.6	Nm/°
	Dynam. Federwert pro Lenker	c_d	7.4	N/mm
	Dynam. Federwert aller Lenker	$z \cdot c_d$	44.7	N/mm
	Verhältnis Federwerte	i	0.16	

* Folgendes ist bei der Bestimmung der Materialankopplung und der schwingenden Masse zu berücksichtigen:

- Hohe Ankopplung oder Anbacken von feuchtem Fördergut
- Mögliches Volllaufen der Rinne

2. Einmassensystem mit Federspeicher: Berechnung

Berechnung analog Kapitel 1 mit folgender Ergänzung:

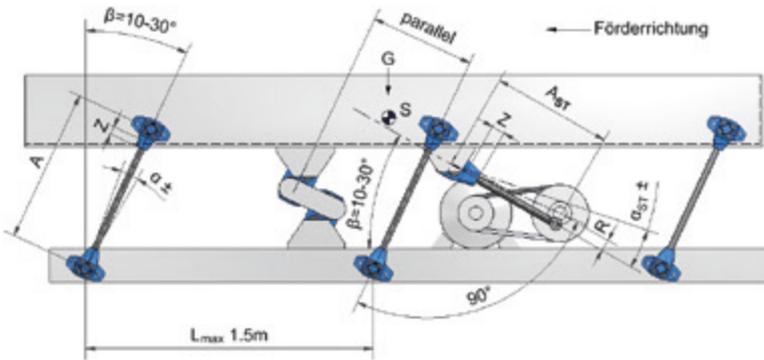
Federspeicher	Anzahl	z_s	2	
	Dynam. Federwert pro Federspeicher	c_s	100	N/mm
	Dynam. Federwert aller Federspeicher	$z_s \cdot c_s$	200	N/mm
	Verhältnis aller Federwerte	i_s	0.86	
	Wahl Federspeicher		2x aus 2x DO-A 45 x 80	



www.rosta.com

Technologie

3. Einmassensystem geführt: Einbaurichtlinien



Distanz Lenker L_{max} :

- Die maximale Distanz zwischen den Lenkern in Längsrichtung soll 1.5m nicht überschreiten.
- Rinnenbreite grösser ca. 1.5m erfordert zur Stabilisierung wahlweise eine dritte resp. weitere Lenkerreihe unter dem Rinnenboden oder den Einbau von Federspeichern.

Position ST-Kopf:

- Beim Einmassensystem folgende Schubkraft-Einleitung in den Rinnentrog:
- in Längsrichtung leicht vor den Schwerpunkt hin zur Abgabe
 - in Querrichtung bei 1 ST-Kopf direkt durch den Schwerpunkt

Anstellwinkel β :

Der Anstellwinkel β der Lenker ist je nach Prozess und Fördergeschwindigkeit zwischen 10° und 30° zur Vertikalen zu wählen. (Die optimale Kombination der schnellen Förderung und dem hohen Materialwurf ist beim Anstellwinkel $\beta = 30^\circ$ gegeben.) Die Schubstangen-Wirkrichtung 90° dazu anordnen, das heisst der Schubkraft-Anstellwinkel β liegt dementsprechend zwischen 10° und 30° zur Horizontalen.

Schwingwinkel α :

Die Parameter Schwingwinkel und Drehzahl müssen im zulässigen Bereich sein, vgl. Kapitel 5.

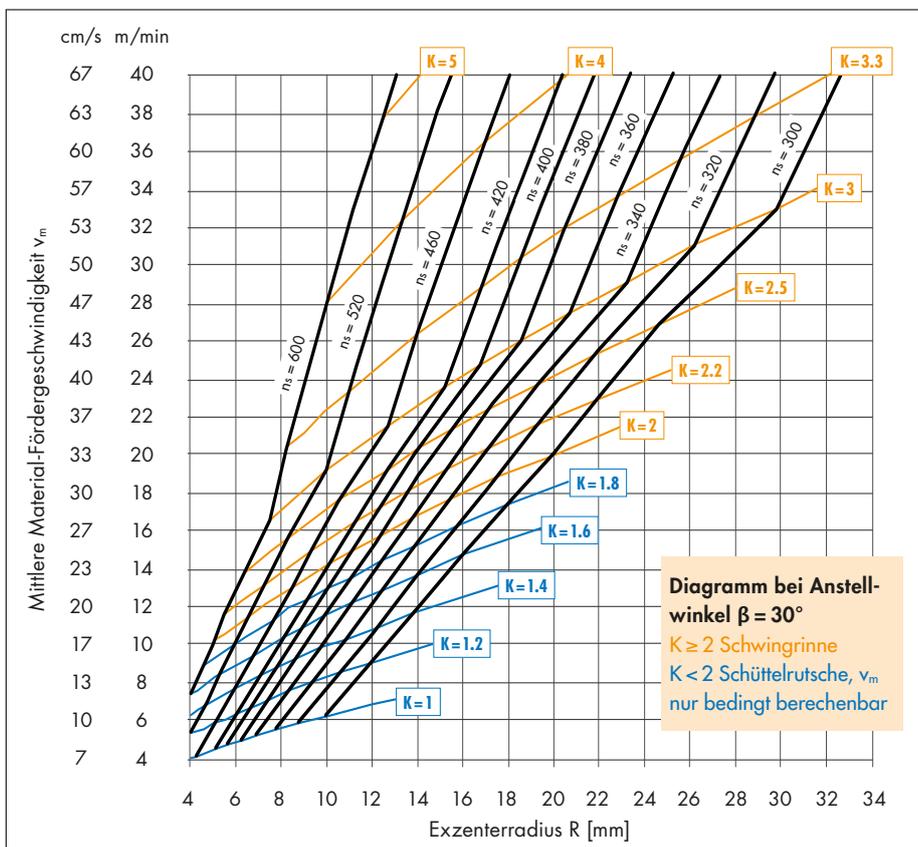
Schraubenqualität:

Schraubenqualität 8.8 wählen und mit korrektem Anziehmoment montieren.

Einschraublänge Z:

Die Einschraublänge Z beträgt mindestens $1.5x$ das Gewinde-Nennmass.

4. Mittlere Material-Fördergeschwindigkeit v_m



Hauptinflussfaktoren:

- Schüttgut-Höhe
- Siebboden-Beschaffenheit
- Antriebswinkel und somit Lenker-Anstellwinkel
- Förderwilligkeit des Materials ist abhängig von Form und Feuchtigkeit, z.B. trockenes, feinkörniges Mat. benötigt Korrekturfaktoren bis 30%.

Beispiel Einmassensystem geführt:

Aus dem Schnittpunkt des Exzentrerradius $R = 12$ mm und der Drehzahl $n_s = 340$ min^{-1} resultiert eine Material-Fördergeschwindigkeit $v_m = 12$ m/min bzw. 20 cm/s.

Bei Anstellwinkel $\beta = 30^\circ$ zur Horizontalen ist ab $K = 2$ die Vertikalbeschleunigung grösser als $1g$ (abheben des Materials).

Technologie

5. Maximale Belastung G, Drehzahl n_s und Schwingwinkel α

Nenngrösse (z.B. AU 15)	max. Belastung G pro Schwinge [N]				max. Drehzahl n _s [min ⁻¹] *	
	K < 2	K = 2	K = 3	K = 4	bei α ± 5°	bei α ± 6°
15	100	75	60	50	640	480
18	200	150	120	100	600	450
27	400	300	240	200	560	420
38	800	600	500	400	530	390
45	1'600	1'200	1'000	800	500	360
50	2'500	1'800	1'500	1'200	470	340
60	5'000	3'600	3'000	2'400	440	320

Der Schwingwinkel α von jeder Komponente muss im zulässigen Einsatzbereich (n_s und α) liegen, d.h. Lenker, Schubstange und Federspeicher.

Berechnung Schwingwinkel Lenker

Exzenterradius R [mm]
 Achsabstand A [mm]
 Schwingwinkel α ± [°]

$$\alpha = \arctan \left(\frac{R}{A} \right) [^\circ]$$

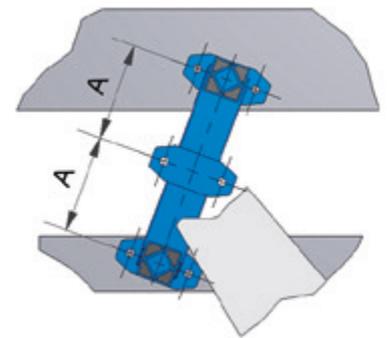
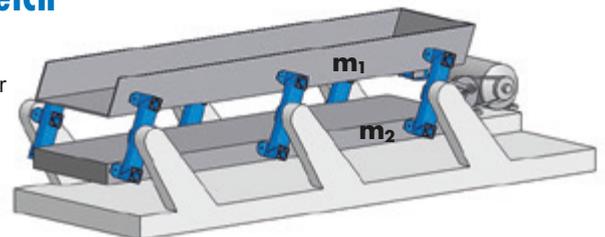
Belastung für höhere Maschinenkennziffern und Elemente für höhere Belastungen auf Anfrage.

Üblich sind Drehzahlen n_s = 300–600 min⁻¹ und Schwingwinkel α bis max. ±6°.

* Grundlage: «Frequenzband» im Technologie-Teil der ROSTA-Gesamtdokumentation.

6. Zweimassensystem mit direktem Massenausgleich

- Max. Beschleunigung von ca. 5g und max. Rinnenlänge von ca. 25 Meter
- Doppellenker aus ROSTA-Elementen **AR**, **AD-P** oder **AD-C**
- Optimaler Kräfteausgleich mit m₁ = m₂
- Berechnung analog Kapitel 1, mit folgendem Unterschied:
 Angetriebene Masse inkl. Materialankopplung m₁ [kg]
 Getriebene Masse inkl. Materialankopplung m₂ [kg]
 Gesamte schwingende Masse m = m₁ + m₂ [kg]



Dynamischer Federwert pro Lenker

$$c_d = \frac{3 \cdot M_d \cdot 360 \cdot 1000}{2 \cdot A^2 \cdot \pi} \text{ [N/mm]}$$

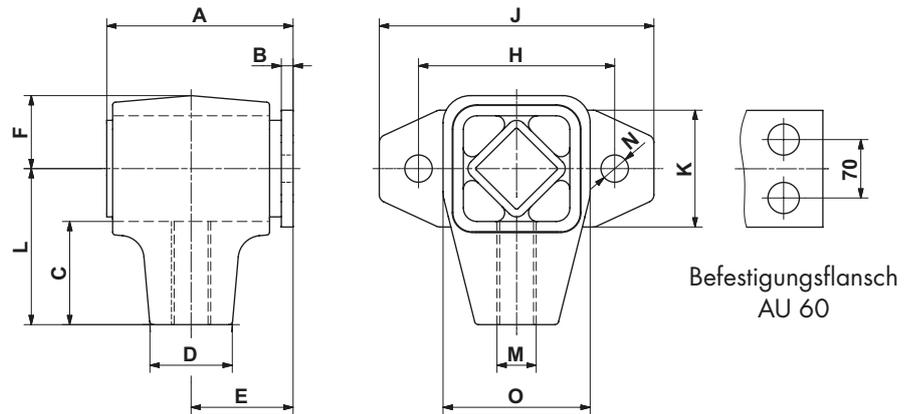
- Berechnung c_t und F mit der neuen gesamten schwingenden Masse m
- Krafteinleitung mittels **ST** an **beliebiger Stelle** längs der Rinne, 90° zur Lenkerachse
- Für Speziallösungen von Lenkern mit unterschiedlichen Achsabständen A bitte ROSTA kontaktieren

9 Montage-Schritte für ein Zweimassensystem mit Doppellenkern

1. Alle Lenker-Befestigungslöcher präzise bohren.
2. Mittlere Lenker-Elemente am Grundrahmen vormontieren, richten und festschrauben.
3. Gegenmasse exakt horizontal justieren bis Übereinstimmung der Befestigungslöcher von Lenker und Gegenmasse.
4. Ohne Belastung der Lenker die Schrauben montieren.
5. Rinnentrog mit präzisen Distanzhaltern auf der noch immer unterstellten Gegenmasse so justieren, dass die Befestigungslöcher von Lenker und Rinnentrog übereinstimmen.
6. Schrauben montieren.
7. Schubstangenantrieb in möglichst neutraler Lage montieren.
8. Unterstellungen der Gegenmasse und Distanzhalter des Rinnentroges entfernen.
9. Schubstangenlänge A_{ST} justieren bis die Lenker an beiden Totpunkten exakt den gleichen Schwingwinkel zur Nulllage auslenken.

Schwingelement

Typ AU



Art.-Nr.	Typ	G [N] für K<2	M _{dd} [Nm/°]	A	B	C	□D	E	F	H	J	K	L	M	øN	O	Gewicht [kg]	Materialbe- schaffenheit
07 011 001	AU 15	100	0.44	50	4	29	20	28	17	50	70	25	40	M10	7	33	0.2	Leichtmetall-Guss Stahl geschweisst, blau schutzlackiert
07 021 001	AU 15L													M10-LH				
07 011 002	AU 18	200	1.32	62	5	31.5	22	34	20	60	85	35	45	M12	9.5	39		
07 021 002	AU 18L													M12-LH				
07 011 003	AU 27	400	2.6	73	5	40.5	28	40	27	80	110	45	60	M16	11.5	54		
07 021 003	AU 27L													M16-LH				
07 011 004	AU 38	800	6.7	95	6	53	42	52	37	100	140	60	80	M20	14	74		
07 021 004	AU 38L													M20-LH				
07 011 005	AU 45	1'600	11.6	120	8	67	48	66	44	130	180	70	100	M24	18	89		
07 021 005	AU 45L													M24-LH				
07 011 006	AU 50	2'500	20.4	145	10	69.5	60	80	47	140	190	80	105	M36	18	93		
07 021 006	AU 50L													M36-LH				
07 011 007	AU 60	5'000	38.2	233	15	85	80	128	59	180	230	120	130	M42	18	116		
07 021 007	AU 60L													M42-LH				

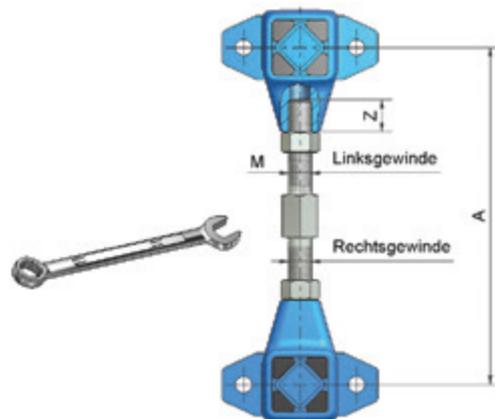
G = max. Belastung in N pro Stück oder Schwinge, für grössere K siehe Punkt 5 auf Seite 2.24.

M_{dd} = dynamisches Drehmoment in Nm/° bei Schwingwinkel $\alpha \pm 5^\circ$ im Drehzahlbereich $n_s = 300 - 600 \text{ min}^{-1}$

Verbindungsstange

Die Verbindungsstange wird kundenseits gefertigt, vorteilhaft mit Links-/Rechts-Gewinde. Zusammen mit den entsprechenden Schwingelementen AU kann der Element-Abstand A stufenlos nivelliert werden. Kostengünstiger, jedoch mit grober Nivellierung, ist die Verwendung einer handelsüblichen Gewindestange «nur» mit Rechtsgewinde.

Die Achsabstände A sind bei allen Lenkern identisch einzustellen und die Einschraublänge Z muss **mind. 1.5x M** betragen.

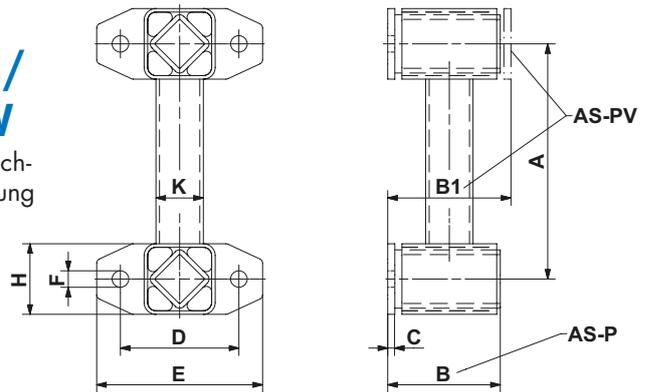


Weitere Grundlagen und Berechnungen auf den Seiten 2.22–2.24.



Einzellenker

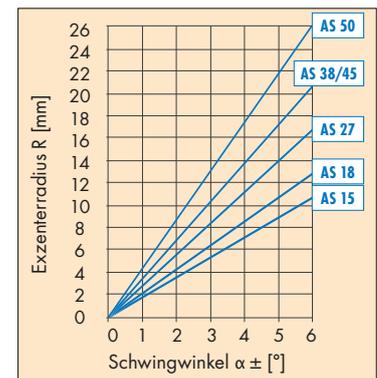
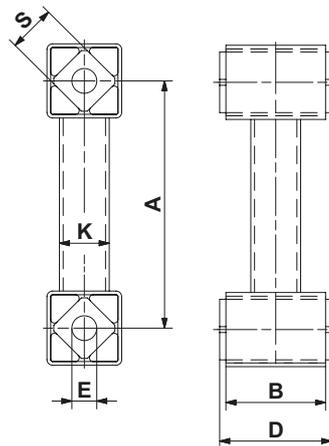
**AS-P /
AS-PV**
für Flansch-
befestigung



Typ AS-PV mit versetzten Flanschen

Art.-Nr.	Typ	G [N] für K<2	c _d [N/mm]	Geometrie								Gewicht [kg]	Materialbeschaffenheit					
				A	B	B1	C	D	E	øF	H			øK				
07 081 001	AS-P 15	100	5	100	50	-	4	50	70	7	25	18	0.5	Stahl geschweisst, blau Schutzlackiert. Innentteile analog Typ AU.				
07 091 001	AS-PV 15			-	56	-												
07 081 002	AS-P 18	200	11	120	62	-	5	60	85	9.5	35	24	0.8					
07 091 002	AS-PV 18			-	68	-												
07 081 003	AS-P 27	400	12	160	73	-	5	80	110	11.5	45	34	1.4					
07 091 003	AS-PV 27			-	80	-												
07 081 004	AS-P 38	800	19	200	95	-	6	100	140	14	60	40	3.6					
07 091 004	AS-PV 38			-	104	-												
07 081 005	AS-P 45	1'600	33	200	120	-	8	130	180	18	70	45	5.5					
07 091 005	AS-PV 45			-	132	-												
07 081 006	AS-P 50	2'500	37	250	145	-	10	140	190	18	80	60	8.3					
07 091 006	AS-PV 50			-	160	-												

AS-C
für Zentral-
befestigung



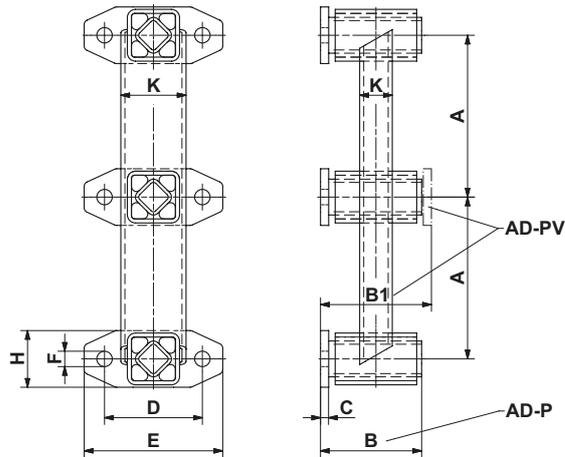
Art.-Nr.	Typ	G [N] für K<2	c _d [N/mm]	Geometrie						Gewicht [kg]	Materialbeschaffenheit
				A	B	D _{-0.3}	øE	øK	□S		
07 071 001	AS-C 15	100	5	100	40	45	10 ^{+0.4} _{+0.2}	18	15	0.4	Stahl geschweisst, Leichtmetallprofil, blau Schutzlackiert.
07 071 002	AS-C 18	200	11	120	50	55	13 ⁰ _{-0.2}	24	18	0.6	
07 071 003	AS-C 27	400	12	160	60	65	16 ^{+0.5} _{+0.3}	34	27	1.3	
07 071 004	AS-C 38	800	19	200	80	90	20 ^{+0.5} _{+0.2}	40	38	2.6	
07 071 005	AS-C 45	1'600	33	200	100	110	24 ^{+0.5} _{+0.2}	45	45	3.9	
07 071 006	AS-C 50	2'500	37	250	120	130	30 ^{+0.5} _{+0.2}	60	50	6.1	

G = max. Belastung in N pro Stück oder Schwinge, für grössere K siehe Punkt 5 auf Seite 2.24.
c_d = dynamischer Federwert bei Schwingwinkel ±5° im Drehzahlbereich n_s = 300–600 min⁻¹

Weitere Grundlagen und Berechnungen auf den Seiten 2.22–2.24.

Doppellenker

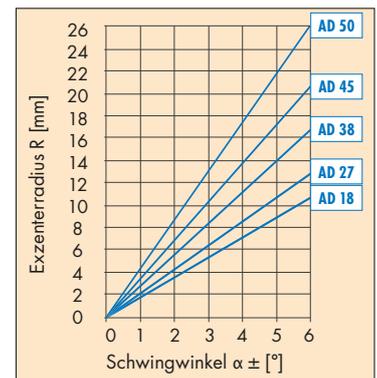
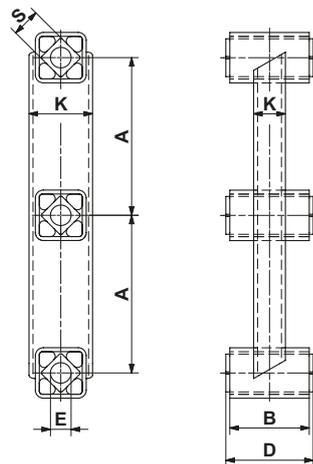
**AD-P /
AD-PV**
für Flansch-
befestigung



Typ AD-PV mit versetzten Flanschen

Art.-Nr.	Typ	G [N]		c _d [N/mm]	A	B	B1	C	D	E	øF	H	K	Gewicht [kg]	Materialbeschaffenheit
		für K=2	für K=3												
07 111 001	AD-P 18	150	120	23	100	62	—	5	60	85	9.5	35	40 x 20	1.2	Stahl geschweisst, blau Schutzlackiert. Innenteile analog Typ AU.
07 121 001	AD-PV 18					—	68								
07 111 002	AD-P 27	300	240	31	120	73	—	5	80	110	11.5	45	55 x 34	2.6	
07 121 002	AD-PV 27					—	80								
07 111 003	AD-P 38	600	500	45	160	95	—	6	100	140	14	60	70 x 50	5.0	
07 121 003	AD-PV 38					—	104								
07 111 004	AD-P 45	1'200	1'000	50	200	120	—	8	130	180	18	70	80 x 40	8.5	
07 121 004	AD-PV 45					—	132								
07 111 005	AD-P 50	1'800	1'500	56	250	145	—	10	140	190	18	80	90 x 50	12.9	
07 121 005	AD-PV 50					—	160								

AD-C
für Zentral-
befestigung



Art.-Nr.	Typ	G [N]		c _d [N/mm]	A	B	D _{-0.3} ⁰	øE	K	□S	Gewicht [kg]	Materialbeschaffenheit
		für K=2	für K=3									
07 101 001	AD-C 18	150	120	23	100	50	55	13 _{-0.2} ⁰	40x20	18	0.8	Stahl geschweisst, Leichtmetallprofil, blau Schutzlackiert.
07 101 002	AD-C 27	300	240	31	120	60	65	16 _{+0.3} ^{+0.5}	55x34	27	1.8	
07 101 003	AD-C 38	600	500	45	160	80	90	20 _{+0.2} ^{+0.5}	70x50	38	4.1	
07 101 004	AD-C 45	1'200	1'000	50	200	100	110	24 _{+0.2} ^{+0.5}	80x40	45	6.1	

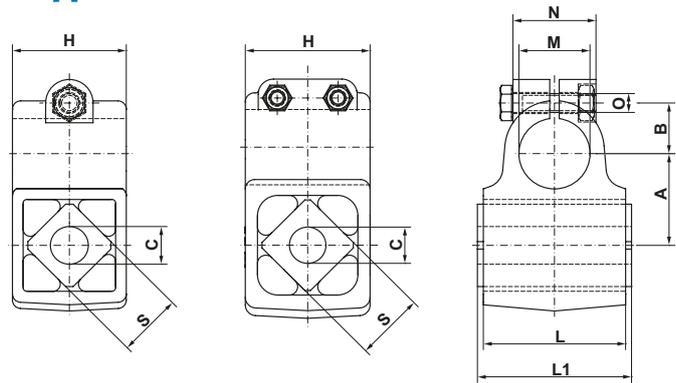
G = max. Belastung in N pro Schwinge, für andere K siehe Punkt 5 auf Seite 2.24.

c_d = dynamischer Federwert bei Schwingwinkel α ± 5° im Drehzahlbereich n_s = 300–600 min⁻¹



Schwingelement

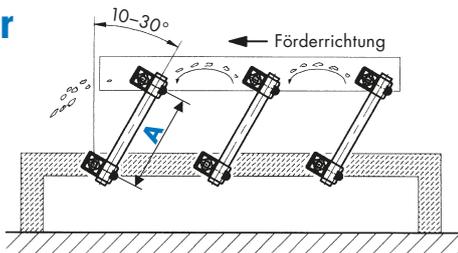
Typ AR



Art.-Nr.	Typ	G [N] für K<2	Mdd [Nm/°]	A ± 0.2	B	$\varnothing C$	H	L	L1 $_{-0.3}$	$\varnothing M$	N	O	$\square S$	Gewicht [kg]	Materialbeschaffenheit
07 291 003	AR 27	400	2.6	39	21.5	16 $^{+0.5}_{+0.3}$	48	60	65	30	35	M8	27	0.5	Leichtmetallprofil, Leichtmetall-Guss, blau schutzlackiert
07 291 004	AR 38	800	6.7	52	26.5	20 $^{+0.5}_{+0.2}$	64	80	90	40	50	M8	38	1.0	
07 291 005	AR 45	1600	11.6	65	32.5	24 $^{+0.5}_{+0.2}$	82	100	110	50	60	M10	45	2.0	

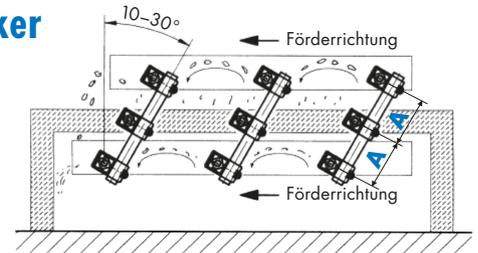
G = max. Belastung in N pro Stück oder Schwinge, für grössere K siehe Punkt 5 auf Seite 2.24.
Mdd = dynamisches Drehmoment in Nm/° bei Schwingwinkel $\alpha \pm 5^\circ$ im Drehzahlbereich $n_s = 300-600 \text{ min}^{-1}$

Einzellenker



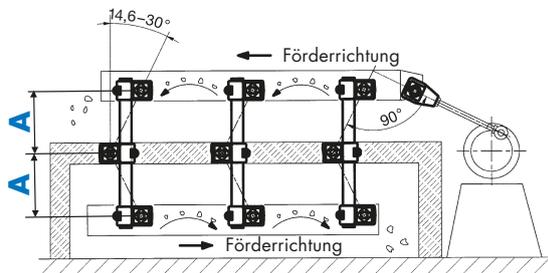
Die beiden AR-Elemente werden auf ein Rundrohr aufgeschoben. Der gewünschte Achsabstand wird auf einer Richtplatte eingestellt und danach mittels Festziehen der Klemmfaust fixiert.

Doppellenker



Bei drei AR-Elementen wird die Rohrwandstärke den Achsabständen A angepasst, vgl. Tabelle unten. Die Gegenmasse kann als zusätzlicher Fördertrog mit gleicher Förderrichtung genutzt werden.

Zweiweglenker



Mit drei AR-Elementen in Boomerang-Einbauart entsteht ein Zweiweg-Materialfluss. Rohrwandstärke gemäss Tabelle rechts. Zweiweg-Fördern kann den Förderprozess vereinfachen und der Massenausgleich bleibt mit dieser Anordnung bestehen.

Dimensionierung Verbindungsrohr

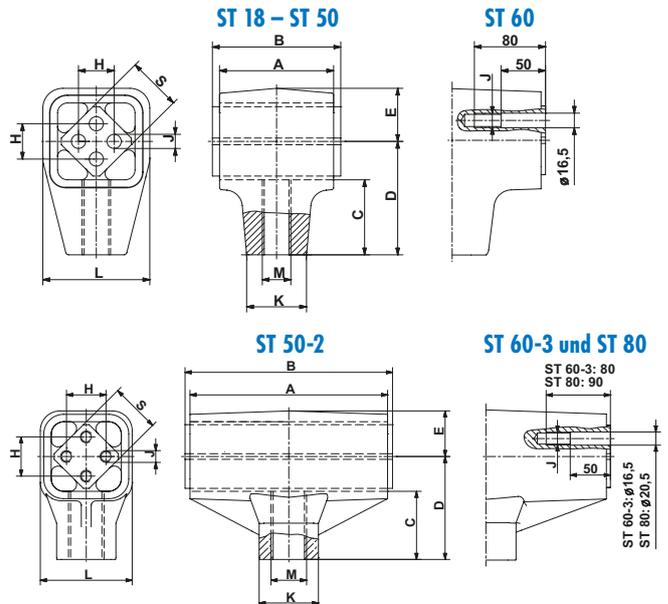
Das Verbindungsrohr wird kundenseitig beigestellt. Für Einzellenker mit AR27 oder AR38 ist Rohrwandstärke 3 mm bis A = 300 mm ausreichend. Für Doppellenker und Zweiweglenker:

Typ	Rohr- \varnothing	min. Rohrwandstärke	max. Achsabstand A	min. Anstellwinkel β [°] bei Zweiweglenker
AR 27	30	3	160	26.0
		4	220	19.5
		5	300	14.6
AR 38	40	3	200	27.5
		4	250	22.6
		5	300	19.1
AR 45	50	5	300	23.4
		8	400	18.0

Weitere Grundlagen und Berechnungen auf den Seiten 2.22-2.24. Für unterschiedliche Achsabstände A bitte ROSTA kontaktieren.

Schubstangenkopf

Typ ST



Art.-Nr.	Typ	F max. [N]	n _s [min ⁻¹] max. bei α _{ST} ± 5°	A	B	C	D	E	H	J ^{+0.5} ₀	□K	L	M	□S	Gewicht [kg]	Materialbeschaffenheit	Befestigung der Innenvierkante
07 031 001	ST 18	400	600	50	55 ⁰ _{-0.3}	31.5	45	20	12 ± 0.3	6	22	39	M12	18	0.2	Leichtmetall-Guss	Durchgehende Schrauben oder Gewindestangen in Festigkeitsklasse 8.8
07 041 001	ST 18L												M12-LH				
07 031 002	ST 27	1'000	560	60	65 ⁰ _{-0.3}	40.5	60	27	20 ± 0.4	8	28	54	M16	27	0.4	Leichtmetallprofil	Schraubenqualität 8.8
07 041 002	ST 27L												M16-LH				
07 031 003	ST 38	2'000	530	80	90 ⁰ _{-0.3}	53	80	37	25 ± 0.4	10	42	74	M20	38	1.1	Leichtmetallprofil	Schraubenqualität 8.8
07 041 003	ST 38L												M20-LH				
07 031 004	ST 45	3'500	500	100	110 ⁰ _{-0.3}	67	100	44	35 ± 0.5	12	48	89	M24	45	1.8	Leichtmetallprofil	Schraubenqualität 8.8
07 041 004	ST 45L												M24-LH				
07 031 005	ST 50	6'000	470	120	130 ⁰ _{-0.3}	69.5	105	47	40 ± 0.5	M12 x 40	60	93	M36	50	5.5	Leichtmetallprofil	Schraubenqualität 8.8
07 041 005	ST 50L												M36-LH				
07 031 015	ST 50-2	10'000	470	200	210 ⁰ _{-0.3}	69.5	105	47	40 ± 0.5	M12 x 40	60	93	M36	50	6.9	Sphäroguss	Schraubenqualität 8.8
07 041 015	ST 50-2L												M36-LH				
07 031 026	ST 60	13'000	440	200	210 ± 0.2	85	130	59	45	M16	80	117	M42	60	15.6	Stahl	Schafschrauben in Festigkeitsklasse 8.8 zwecks Optimierung des Kraftschlusses
07 041 026	ST 60L												M42-LH				
07 031 016	ST 60-3	20'000	440	300	310 ± 0.2	85	130	59	45	M16	75	117	M42	60	20.2	Stahl	Schafschrauben in Festigkeitsklasse 8.8 zwecks Optimierung des Kraftschlusses
07 041 016	ST 60-3L												M42-LH				
07 031 027	ST 80	27'000	380	300	310 ± 0.2	100	160	77	60	M20	90	150	M52	80	36.7	Stahl	Schafschrauben in Festigkeitsklasse 8.8 zwecks Optimierung des Kraftschlusses
07 041 027	ST 80L												M52-LH				

n_s = max. Drehzahl bei angegebenem Auslenkwinkel. Für kleinere Auslenkwinkel können höhere Drehzahlen verwendet werden, gemäss «Frequenzband» im Technologieteil der ROSTA-Gesamtdokumentation.
 F_{max.} → Berechnung der Beschleunigungskraft auf der Seite 2.22.

Schubstangenlänge A_{ST} und Exzenterradius R

Für eine harmonische Krafteinleitung darf der Auslenkwinkel α_{ST} der Schubstange maximal ± 5.7° betragen. Dies entspricht einem Verhältnis R : A_{ST} von 1 : 10.

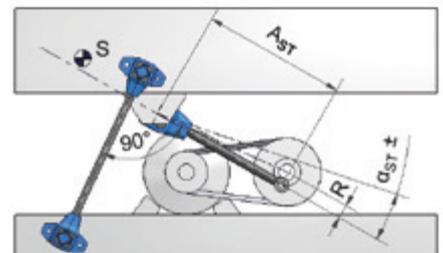
Berechnung Auslenkwinkel

Exzenterradius R [mm]
 Achsabstand A_{ST} [mm]
 Auslenkwinkel α_{ST} ± [°]

$$\alpha_{ST} = \arcsin\left(\frac{R}{A_{ST}}\right) [^\circ]$$

Einbaurichtlinien

Die Befestigungslaschen für den Schubstangenkopf müssen an einer steifen Stelle des Trogbodens angebracht sein, und die Fassung zwischen den Laschen muss spielfrei zum Innenvierkant des Schubstangenkopfes sein. Bei mehreren Schubstangen muss auf eine gleichmässige Justierung geachtet werden. Die Schubrichtung soll rechtwinklig zur Lenkerachse stehen, sodass die Lenker in den beiden Totpunkten exakt den gleichen Schwingwinkel zur Nulllage auslenken.

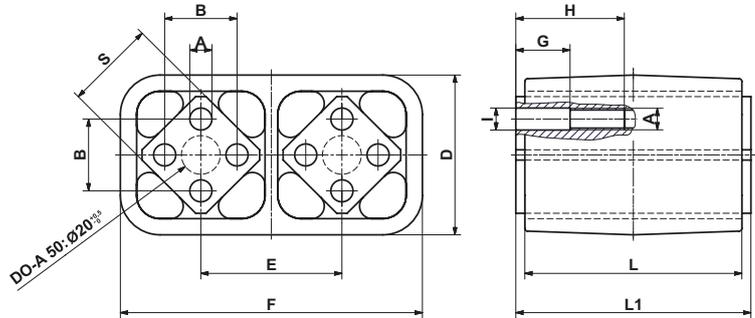


Kombinationsbeispiel von 4x ST 50

Weitere Grundlagen und Berechnungen auf den Seiten 2.22–2.24.



Federspeicher Typ DO-A



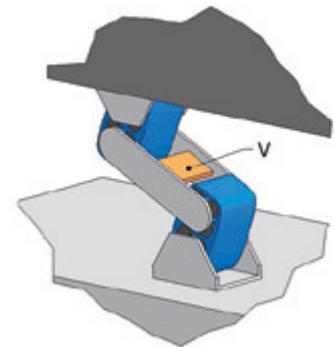
Art.-Nr.	Typ	c_s [N/mm]	A	$B \pm 0.5$	D	E	F	ϕI	$\square S$	G	H	L	$L1_{-0.3}$	Gewicht [kg]	Materialbeschaffenheit
01 041 013	DO-A 45 x 80	100	$12^{+0.5}$	35	85	73	150	-	45	-	-	80	90	1.9	Leichtmetallprofil, blau Schutzlackiert
01 041 014	DO-A 45 x 100	125								-	-	100	110	2.3	
01 041 016	DO-A 50 x 120	190								30	60	120	130	5.5	Leichtmetallprofil, Sphäroguss, blau Schutzlackiert
01 041 019	DO-A 50 x 160	255	M12	40	ca. 89	78	ca. 168	12.25	50	30	60	160	170	7.4	
01 041 017	DO-A 50 x 200	320								40	70	200	210	8.5	

c_s = dynamischer Federwert des Federspeichers bei Auslenkwinkel $\pm 5^\circ$ im Drehzahlbereich $n_s = 300-600 \text{ min}^{-1}$

1 Federspeicher besteht aus 2x DO-A

Einsatzparameter

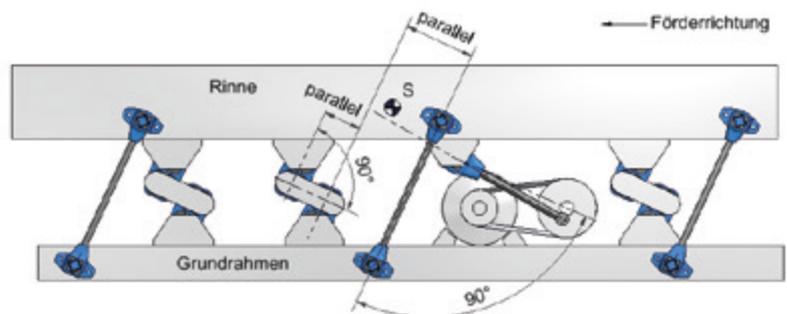
Auslenkwinkel DO-A (Serieschaltung)	Federspeicher aus 2 x DO-A 45				Federspeicher aus 2 x DO-A 50			
	R	sw	max. ns	max. K	R	sw	max. ns	max. K
$\pm 6^\circ$	15.3	30.6	360	2.2	16.4	32.8	340	2.1
$\pm 5^\circ$	12.8	25.6	500	3.6	13.6	27.2	470	3.4
$\pm 4^\circ$	10.2	20.4	740	6.2	10.9	21.8	700	6.0



Montagehinweise

Die kundenseitig gefertigten Verbindungshebel zwischen den DO-A-Elementen stehen 90° zu den DO-A-Elementachsen. Bei Bedarf wird eine Quer-Verstärkung eingebaut (V).

Die DO-A-Elemente stehen parallel zueinander sowie parallel zu den Lenkern, und werden über eine Gabel-Konstruktion an einer steifen Stelle der Schwingrinne und des Grundrahmens befestigt. Die Befestigung der **DO-A 50** erfolgt mittels Schaftschrauben.



ROSTA-Schwingelemente und Zubehör für individuelle Kundenlösungen

Asymmetrische Doppelschwingen für Hochleistungs-Schwingförderrinnen

Mit **asymmetrischem Achsabstand** zwischen der zentrischen Rahmenbefestigung und der Rinnen- respektive Gegengewichtsbefestigung können sehr hohe Fördergeschwindigkeiten gefahren werden (bis 60 m/min). Üblicherweise wird die Förderrinne am längeren Arm befestigt und das Gegengewicht am kürzeren Arm, wobei beim Armverhältnis 2 : 1 das Gegengewicht demzufolge doppelt so schwer konzipiert werden soll, zwecks direktem Massenausgleich.

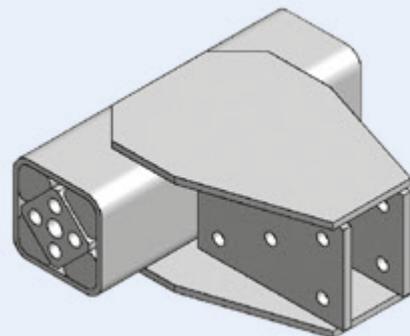


Schubstangenköpfe für sehr schwere Schubkurbel-Schwingsysteme



Die standardisierten ROSTA-Schubstangenköpfe ST 80 sind ausgelegt für die Übertragung einer maximalen Beschleunigungskraft von 27'000 N. Beim Antrieb von z.B. grossen Beschickungsbunkern oder sehr langen Holzförderrinnen reicht diese Übertragungskapazität oft nicht aus.

ROSTA entwickelte daher für den Antrieb sehr grosser Schubkurbel-Schwingsysteme Schubstangenköpfe ST 80-4 (maximal **36'000 N**) und ST 100-5 (maximal **63'000 N**). Diese Schubstangenköpfe sind in Schweisskonstruktion gefertigt und haben als Anschluss anstelle des zentralen Gewindeauges (für die Schubstangenaufnahme) ein kastenförmiges Gehäuse. Diese Spezialelemente werden **auf Anfrage** gefertigt.

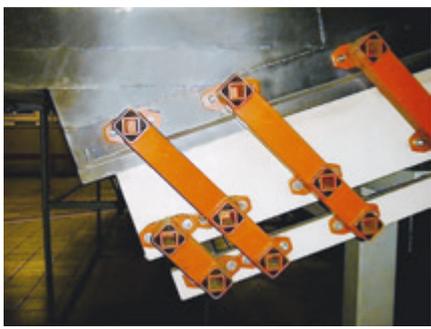
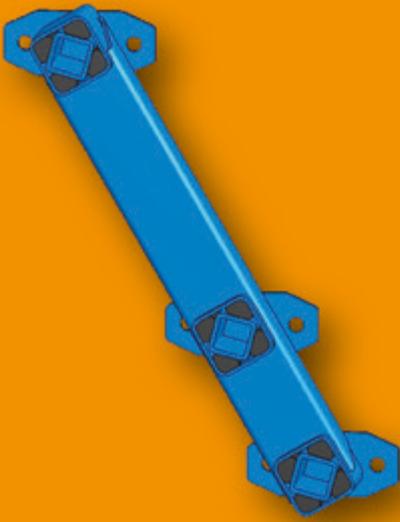


ROSTA-Schwingelemente und Zubehör für individuelle Kundenlösungen

ROSTA-Schwinge AS-P und AD-P mit um 30° versetzten Montageflanschen

Die Befestigungsflansche der standardisierten ROSTA Einzel- und Doppellenker Typ AS-P und Typ AD-P stehen um 90° versetzt zu der Mittelnachse der Schwinge. Die meisten Schwinge werden 30° aus der Vertikalen geneigt eingebaut. Bei gedrängten Einbauverhältnissen, wie z.B. bei sehr niedrig bauenden Fördertrögen, bei schmalen Gegengewichten oder bei schlanken Maschinenrahmen ragt somit der (um 90°) versetzte Befestigungsflansch über die Konstruktion hinaus – oder verunmöglicht gar den Einbau der Schwinge.

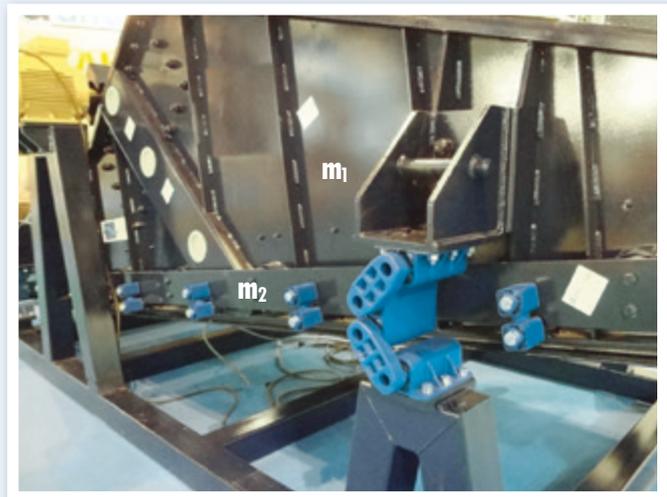
Als Spezialteil (und auf Wunsch) sind Einzel- und Doppellenker mit um 30° versetzten Befestigungsflanschen erhältlich. Von diesen Schwinge gibt es somit **rechte** und **linke** Ausführungen und müssen für die Lagerung von Förderrinnen jeweils **paarweise** bestellt werden.



ROSTA-Lenkerarme zu «Flip-Flow» Zweimassen-Schwingsystemen

Freischwingende Siebssysteme mit Gegenschwingrahmen und flexiblen, direkt erregten Polyurethan-Siebmaten bieten den grossen Vorteil der Selbstreinigung und des weiten Materialwurfes. Bei diesen Systemen überschwingt die Gegenmasse m_2 die Siebkastenmasse m_1 im Verhältnis von bis 2 : 1. Dadurch entsteht auf den unterteilten, flexiblen Siebmaten ein sogenannter «Trampolin»-Effekt der das grobkörnige, sperrige Gut mit weitem Wurf transportiert und die Fraktionsmaschen der Siebmaten vor Verschmutzung (Verklebung) bewahrt.

ROSTA bietet für die Lagerung und Führung der Gegenmassen in diesen «Flip-Flow»-Systemen verschiedenste Schwinge und Federspeicher, welche die phasenverschobene Gegenbewegung begünstigen und lenken. (Verlangen Sie dazu unsere Detailinformation: «DAS» Dual Amplifying System.)





Zweimassen-Resonanzfördererinne mit Doppelschwingen aus Leichtmetallguss



Zweimassen-Schwingfördererinne für Schüttgut mit Doppelschwingen AD-P 50



Lenkerarme aus rostfreiem Stahl an Gemüsereinigerrinne



Förder- und Siebrinne für Holzsprenkel mit AU 45 Lenkern und Schubstangenkopf ST 60



Getreidereinigungsmaschine mit wechselseitiger Richtungsförderung an «Boomerang»-Doppellenker Typ AR 38



Zweimassen-Schwingfördererinne 20 Meter lang für Tabakblätter mit Doppelschwingen AD-PV 45

Plansichter – Siebmaschinen Technologie



Einleitung

Plansichter-Siebmaschinen stehen hauptsächlich im Einsatz im Sektor der Mehl- und Getreideverfeinerung, in der pharmazeutischen Industrie für das Sieben von feinkörnigem Pulver, wie auch in der Spanplattenindustrie für das Aussortie-

ren der Spreisselgrößen und für die Separation des unerwünschten Sägemehls. Die kreisförmige Siebbewegung führt zu sehr schneller Ausbreitung des Siebgutes auf der gesamten Siebdeck-Fläche.

Individuelle Kundenlösungen

Schwingelemente



Plansichter-Siebmaschine für Pharmaprodukte auf AK-I 40 Kreuzgelenken



Holzpreissel-Plansichter auf AK 100-4 Kreuzgelenken



Freischwinger Mehl-Plansichter auf AV 38 Schwingelementen

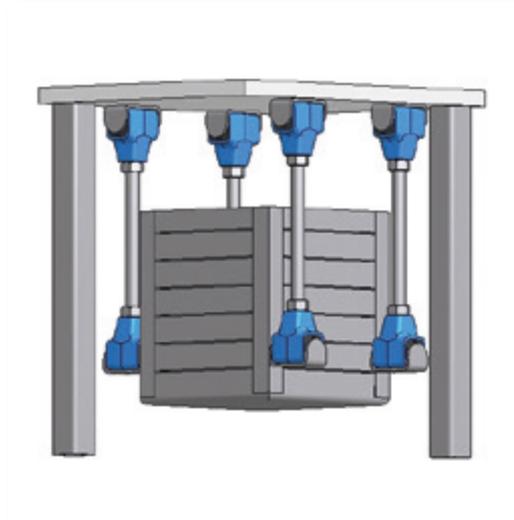


www.rosta.com

Plansichter hängend

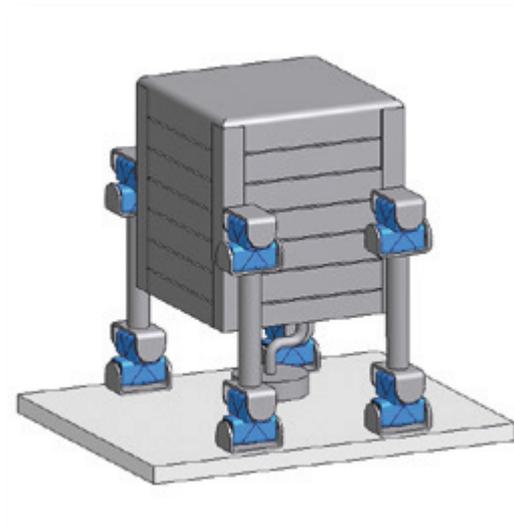
Hängende Plansichter findet man fast ausschliesslich im Mül- lereisektor für das Aussortieren von verschiedenen Mehlsor- ten. Üblicherweise hängen diese mit einer zentralen Un- wuchtwelle ausgerüsteten Sichter an Rattan- oder runden Glasfaserstäben. Aufgrund des relativ hohen Gewichtes der Sichter- maschinen braucht es pro Kastenecke mehrere Rat- tan- oder Fiberstäbe für die elastische Aufhängung. Bei sehr hoher Feuchtigkeit in den Gebäuden können beide Stabar- ten aus den Klemmbriden rutschen. Zudem ist es sehr schwie- rig einzustellen, dass alle Stäbe ungefähr dasselbe Gewicht tragen.

Für diese Anwendungen empfiehlt ROSTA die Verwendung der AV-Lagerungen, die eine sehr hohe Tragkapazität ha- ben. Es braucht somit pro Siebkasten-Ecke nur eine Lage- rung. Zudem sind die AV-Lagerungen mit Links- und Rechtsge- winde lieferbar, was die Horizontal-Einstellung des Kastens vereinfacht. Die AV's sind sehr langlebig und müssen nicht wie andere Produkte periodisch ausgewechselt werden.



Plansichter stehend mit Exzenterwellen-Antrieb

Stehende Plansichter-Siebmaschinen haben häufig diese klassische Antriebsart. Hauptsächlich findet man diese Sichter im Sektor Mehlaufbereitung und bei der Spanplattenher- stellung. Eine mit Riemen getriebene Exzenterwelle überträgt die kreisförmige Bewegung auf den Siebkasten. Der Sieb- kasten ist auf vier Stützbeinen, bestehend aus je zwei ROSTA-Kreuzgelenken, gelagert. Das Kastengewicht liegt vollständig auf den vier Stützbeinen auf, welche die Kasten- bewegung akkurat führen.



Plansichter stehend mit Unwuchtwellen-Antrieb

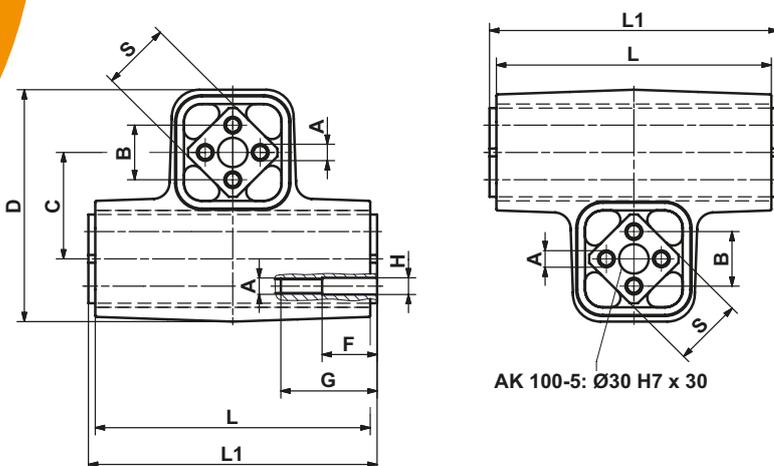
Sehr kostengünstige Version des stehenden Plansichters. Be- nötigt keinen aufwändigen Exzenterantrieb. Die AK's oder auch AV's müssen jedoch infolge der nicht genau definierten Führung überdimensioniert werden. Bitte Rücksprache mit

ROSTA für Projekte von stehenden Plansichtern mit Unwucht- wellen-Antrieb.



Schwingelement für Plansichter

Typ AK – Kreuzgelenk



Art.-Nr.	Typ	Max. Belastung G [N] bei Plansichter-Bauart:			A	B	C	D	F	G	ø H	L	L1 ±0.2	□ S
		hängend	stehend, zwangsgeführt	stehend, freischwingend										
07 061 001	AK 15	160	128	80	5 ^{+0.5}	10 ±0.2	27	54	-	-	-	60	65	15
07 061 002	AK 18	300	240	150	6 ^{+0.5}	12 ±0.3	32	64	-	-	-	80	85	18
07 061 003	AK 27	800	640	400	8 ^{+0.5}	20 ±0.4	45	97	-	-	-	100	105	27
07 061 004	AK 38	1'600	1'280	800	10 ^{+0.5}	25 ±0.4	60	130	-	-	-	120	130	38
07 061 005	AK 45	3'000	2'400	1'500	12 ^{+0.5}	35 ±0.5	72	156	-	-	-	150	160	45
07 061 011	AK 50	5'600	4'480	2'800	M12	40 ±0.5	78	172	40	70	12.25	200	210	50
07 061 012	AK 60	10'000	8'000	5'000	M16	45	100	218	50	80	16.5	300	310	60
07 061 013	AK 80	20'000	16'000	10'000	M20	60	136	283	50	90	20.5	400	410	80
07 061 009	AK 100-4	30'000	24'000	15'000	M24	75	170	354	50	100	25	400	410	100
07 061 010	AK 100-5	40'000	32'000	20'000	M24	75	170	340	50	100	25	500	510	100

G = max. Belastung in N pro Stütze

Art.-Nr.	Typ	Gewicht [kg]	Materialbeschaffenheit			Befestigung der Innenvierkante
			Innenvierkant	Gehäuse	Lack	
07 061 001	AK 15	0.4	Leichtmetallprofil	Stahl geschweisst	blau schutzlackiert	Durchgehende Schrauben oder Gewindestangen in Festigkeitsklasse 8.8.
07 061 002	AK 18	0.6				
07 061 003	AK 27	1.9				
07 061 004	AK 38	3.7				
07 061 005	AK 45	6.7				
07 061 011	AK 50	11.4	Stahl	Sphäroguss		Schafschrauben in Festigkeitsklasse 8.8 zwecks Optimierung des Kraftschlusses.
07 061 012	AK 60	37.4				
07 061 013	AK 80	85.4				
07 061 009	AK 100-4	124				
07 061 010	AK 100-5	137		Stahl geschweisst		

Einsatzparameter aus der Praxis

- Drehzahlen n_s bis ca. 380 min⁻¹
- Schwingwinkel α bis ca. ±3.5°

Generell

Die Einsatzparameter dürfen das «Frequenzband» nicht überschreiten, siehe Technologieteil der ROSTA-Gesamtdokumentation.

Berechnungsbeispiel

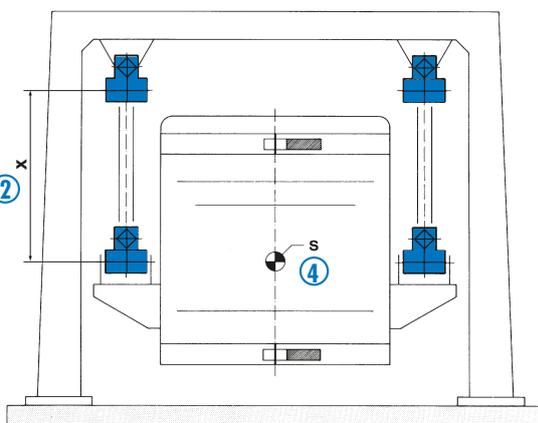
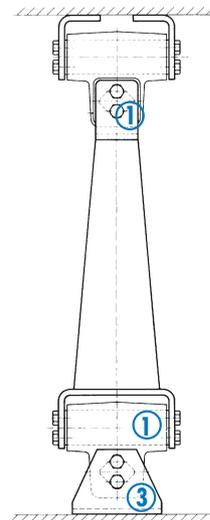
Maschinentyp: Plansichter stehend, zwangsgeführt

Bezeichnung	Symbol	Beispiel	Einheit	Berechnungs-Formeln
Gesamte schwingende Masse inkl. Siebungs-Material	m	1600	kg	Schwingwinkel $\alpha = \arctan \left(\frac{R}{X} \right) [^\circ]$
Schwingradius	R	25	mm	
Stützenhöhe	X	600	mm	
Schwingwinkel aus R und X	$\alpha \pm$	2.4	°	
Drehzahl	n_s	230	min ⁻¹	Belastung pro Stütze $G = \frac{m \cdot g}{z} [N]$
Anzahl Kreuzgelenk-Stützen	z	4	Stück	
Belastung pro Stütze	G	3924	N	
Belastung max. pro Stütze mit AK 50	G_{max}	4480	N	

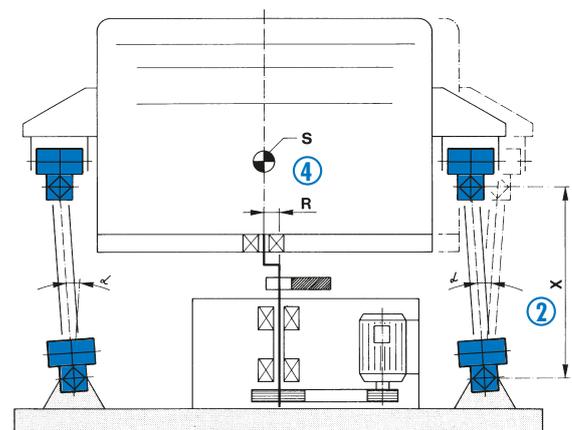
Elementwahl: 4 Stützen aus je 2 Stück AK 50 → **8 x AK 50**

Montage-Richtlinien AK-Kreuzgelenk

- Die beiden inneren Elemente um 90° versetzt anordnen (gleichmässige Torsionsbelastung).
- Verbindung der AK herstellen, der Einbauhöhe angepasst. Auch bei geneigten Sichern ist die Stützenhöhe «X» identisch zu wählen.
- Bis AK 50 können Winkelsupporte Typ WS verwendet werden (siehe ROSTA-Gesamtdokumentation, Gummifederelemente).
- Um unerwünschte Kipp- und Ausdrehbewegungen zu vermeiden, wird der Siebkasten-Schwerpunkt «S» auf der Höhe oder innerhalb der Kreuzgelenk-Stütze positioniert.



Plansichter hängend, freischwingend

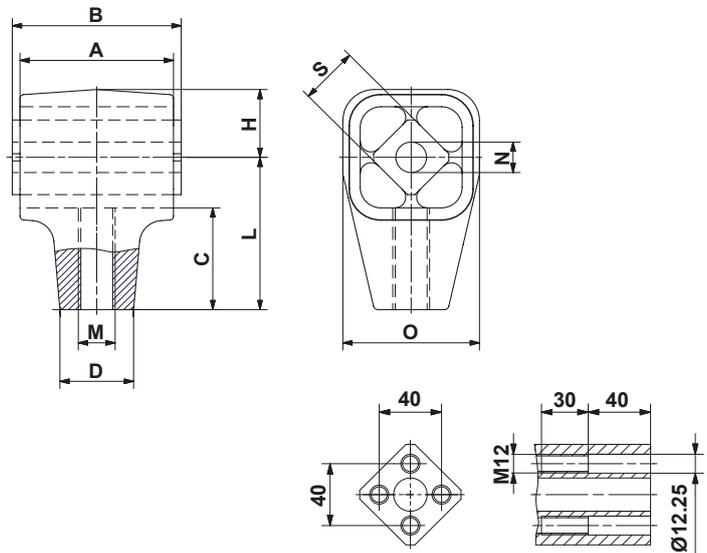


Plansichter stehend, zwangsgeführt



Schwingelement für hängende Plansichter

Typ AV



Innenteil AV 50 und AV 50L

Art.-Nr.	Typ	G [N] pro Aufhängung	A	B ± 0.2	C	□D	H	L	M	∅ N	O	□S
07 261 001	AV 18	600 – 1'600	60	65	40.5	28	27	60	M16	13 $_{-0.2}^0$	54	18
07 271 001	AV 18L								M16-LH			
07 261 002	AV 27	1'300 – 3'000	80	90	53	42	37	80	M20	16 $_{+0.3}^{+0.5}$	74	27
07 271 002	AV 27L								M20-LH			
07 261 003	AV 38	2'600 – 5'000	100	110	67	48	44	100	M24	20 $_{+0.2}^{+0.5}$	89	38
07 271 003	AV 38L								M24-LH			
07 261 014	AV 40	4'500 – 7'500	120	130	69.5	60	47	105	M36	20 $_{+0.2}^{+0.5}$	93	40
07 271 014	AV 40L								M36-LH			
07 261 005	AV 50	6'000 – 16'000	200	210	85	80	59	130	M42	-	116	50
07 271 005	AV 50L								M42-LH			

G = max. Belastung in N pro Aufhängung
 Elemente für grössere Belastungen als Anfrage

Art.-Nr.	Typ	Gewicht [kg]	Materialbeschaffenheit			Befestigung der Innenvierkante
			Innenvierkant	Gehäuse	Lack	
07 261 001	AV 18	0.4	Leichtmetallprofil	Leichtmetall-Guss	blau schutzlackiert	Durchgehende Schrauben in Festigkeitsklasse 8.8.
07 271 001	AV 18L					
07 261 002	AV 27	1.0				
07 271 002	AV 27L					
07 261 003	AV 38	1.7		Sphäroguss		
07 271 003	AV 38L					
07 261 014	AV 40	5.0				
07 271 014	AV 40L					
07 261 005	AV 50	12.3				M12 Schaftschrauben in Festigkeitsklasse 8.8.
07 271 005	AV 50L					

Generell

Die Einsatzparameter dürfen das «Frequenzband» nicht überschreiten, siehe Technologieteil der ROSTA-Gesamtdokumentation.

Die Gewindestange wird kundenseitig beigestellt.

Berechnungsbeispiel

Bezeichnung	Symbol	Beispiel	Einheit	Berechnungs-Formeln
Gesamte schwingende Masse inkl. Siebungs-Material	m	800	kg	Schwingwinkel $\beta = \arctan\left(\frac{R}{X}\right) [^\circ]$
Kreisförmige Bewegung ② mit Schwingradius	R	20	mm	
Stützenhöhe	X	600	mm	
Schwingwinkel aus R und X, muss kleiner $\pm 2^\circ$ sein ②	$\beta \pm$	1.9	°	Belastung pro Aufhängung $G = \frac{m \cdot g}{z} [N]$
Drehzahl	n_s	230	min^{-1}	
Anzahl Aufhängungen	z	4	Stück	
Belastung pro Aufhängung	G	1962	N	
Belastung max. pro Aufhängung mit AV 27	G_{max}	3000	N	

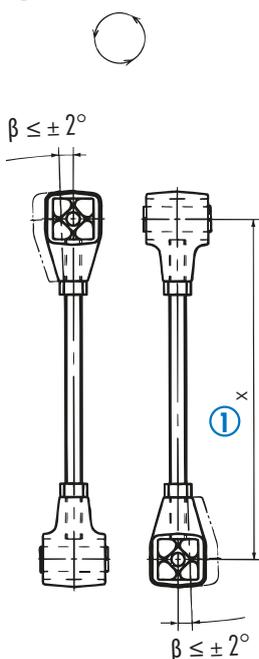
Elementwahl:

Insgesamt **4 Stück AV27** und **4 Stück AV 27L**, jeweils kreuzweise angeordnet.

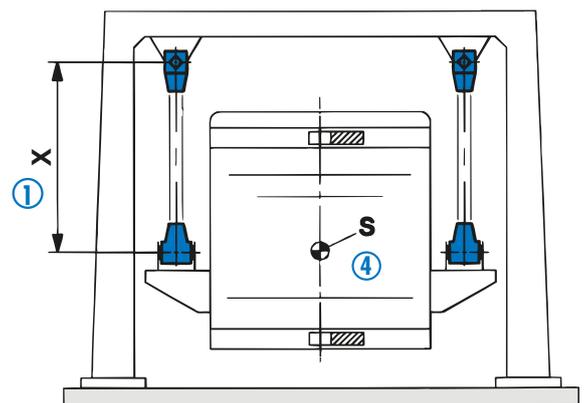
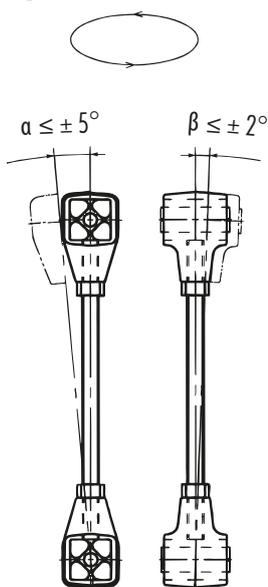
Montage-Richtlinien AV-Element

- ① Die Distanz «X» ist mit den Rechts- und Links-Gewindeausführungen einfach und montagefreundlich einzustellen. «X» ist bei allen Stützen identisch zu wählen, und **die angegebenen Winkel als Maximum** zu beachten.
- ② Die beiden Elemente kreuzweise anordnen ergibt eine kreisförmige Plansichter-Bewegung.
- ③ Die beiden Elemente gleichförmig anordnen ergibt eine elliptische Plansichter-Bewegung (Abstützung von Typ «Rotex»-Siebmaschinen an Abgabe).
- ④ Um unerwünschte Kipp- und Ausdrehbewegungen zu vermeiden, wird der Siebkasten-Schwerpunkt «S» auf der Höhe oder leicht unterhalb der Aufhängungs-Befestigung positioniert.
- ⑤ AV-Elemente für stehende Sichter: bitte ROSTA kontaktieren.

② Bewegung kreisförmig



③ Bewegung elliptisch



Einbaubeispiele:

Schwingelemente



ROSTA 

ROSTA AG
CH-5502 Hunzenschwil
Tel. +41 62 889 04 00
Fax +41 62 889 04 99
E-Mail info.ch@rosta.com
Internet www.rosta.com

Änderungen in Bezug auf Inhalt vorbehalten.
Nachdruck – auch nur auszugsweise – nur mit unserer ausdrücklichen Genehmigung.

T2018.989