

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG UND ZUBEHÖR

## Pneumatischer Klopfer von singold



- Ersetzt den berühmten Silo-Hammer: immer dann wirksam, wenn ein Handhammer funktionieren würde
- Beseitigt zuverlässig Produktreste, Anbackungen sowie Schacht- und Brückenbildung in Behältern und Silos
- Weltweit leistungsstärkster Klopfer: größtmögliche Schlagwirkung bei geringstem Eigengewicht

## 1 VERWENDUNG

Der **pneumatische singold-Klopfer** wird bei Schüttgütern mit Materialflussstörungen wie Brücken-, Schacht- und Restebildung verwendet, wenn hochtourige Vibratoren oder Rüttler mit weichen sinusförmigen Schwingungen nicht wirksam sind. singold-Klopfer erzielen größtmögliche Schlagwirkung bei niedrigstem Eigengewicht. Die Wirkung des Klopfers ist mit einem Silohammer vergleichbar, ohne dass jedoch verbeulte Siloausläufe den Materialfluss zusätzlich erschweren.

Die **Wirksamkeit des Klopfers wird mit folgender Regel beurteilt: Kann mit einem Handhammer das Produkt zum Fließen gebracht werden, so ist auch der pneumatische Klopfer wirksam.**

Dabei wird der Klopfer über eine Anschweißplatte direkt am Silokonus angebracht und liegt mit seinem Schlagbolzen an der Anschweißplatte und damit an der Silowand an.



Bild 1 pneumatischer singold-Klopfer K 40

## 2 AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE

Bei **pneumatischen singold-Magnet-System-Klopfern** wird durch spontan freiwerdende gespeicherte Druckluftenergie eine sehr hohe Schlagarbeit erzielt. In Bild 2 Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. ist der Klopfer im Schnitt dargestellt.

Der als Dauermagnet ausgebildete **Schlagkolben (1)** haftet per Magnetkraft (**↑**) in der Grundstellung an der **Ankerplatte (2)**. Durch das **Anschlussgewinde (3)** wird Druckluft zugeführt. Nach kurzer Zeit überwindet die Druckkraft (**↕**) die Magnethaftkraft und der Schlagkolben löst sich schlagartig von der Ankerplatte.

Dabei wird er von der gespeicherten Druckluft sehr stark beschleunigt und schlägt mit 6 bis 7 m/s auf den **Schlagbolzen (4)** auf. Dieser überträgt den Schlag über die Anschweißplatte direkt auf die Silowand.

Nach der Entlüftung des Klopfers drückt die **Feder (5)** den Schlagkolben in die Ausgangsstellung zurück.

Der Magnet-System-Klopfer erzeugt einen idealen elastischen Stoß, der als Schlagenergie  $E = \frac{1}{2}mv^2 \left[ \frac{kgm^2}{s^2} = Nm \right]$  und als Impuls  $\vec{I} = mv \left[ \frac{kgm}{s} = Ns \right]$  angegeben wird. Eine umlaufende Kraft oder Unwucht wie bei Vibratoren oder Rüttlern gibt es nicht.

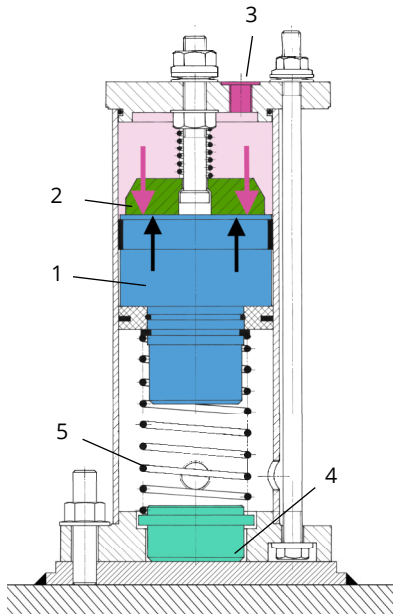


Bild 2 Klopfer K 80 im Schnitt

Der Klopfer hat die größte Wirkung, wenn der Schlag ungedämpft auf die Silowand übertragen wird.

Die abzuklopfende Fläche soll schwingen können, damit sich der Stoß nach allen Seiten ausbreiten kann. Daher sind Verstärkungen der Silowände und zusätzliche Rippen zu vermeiden, da damit das Gewicht und die Festigkeit der Silowände erhöht und die Wirkung des Klopfers gemindert wird.

## 3 AUSWAHL KLOPFER-GRÖÖE UND -ANZAHL

Die Größe und benötigte Anzahl der pneumatischen Klopfer für einen runden 60°-Konus kann als Richtwert aus nebenstehendem Diagramm entnommen werden. Hilfe bei der Auswahl bietet zudem der Online-Konfigurator auf [www.singold.tech](http://www.singold.tech). An rechteckigen Behältern werden mindestens zwei Klopfer an den beiden flacheren Seiten montiert.

## 4 SONDERENTWICKLUNG: DISTANZ-KLOPFER QJ

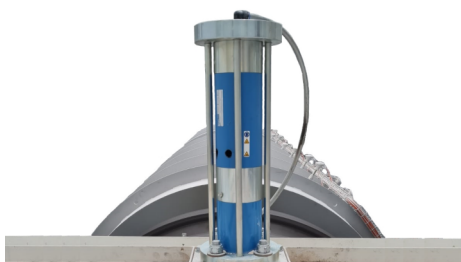
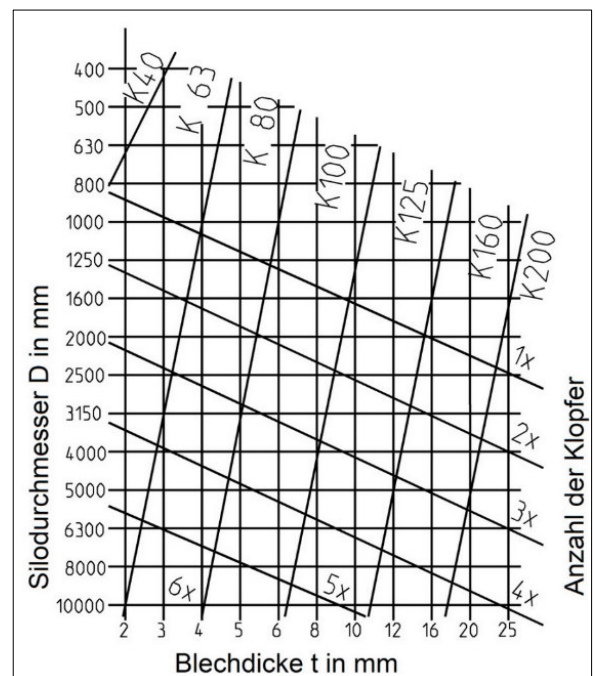


Bild 3 Distanz-Klopfer QJ125

Der Standard-singold-Klopfer muss fest am Behälter montiert werden. Daher bietet singold die Sonderentwicklung Distanz-Klopfer QJ an. Dieser eignet sich zum Abklopfen von langsam drehenden Trommeln und an Füll- oder Entleer-Stationen mit wechselnden Containern. Er kann mit Abstand zur drehenden Trommel oder einem Behälter montiert werden. Das Funktionsprinzip ist identisch mit dem Standard-singold-Klopfer K, jedoch wird der Schlagimpuls auf eine Kolbenstange übergeben, die sich zum Behälter bewegt. Der Distanz-Klopfer QJ ist in einem eigenen Prospekt detailliert beschrieben.

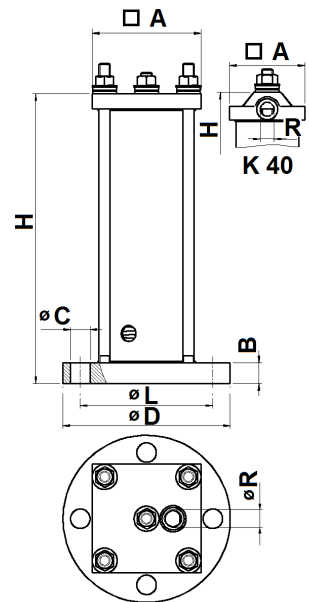


## 5 TECHNISCHE DATEN PNEUMATISCHER SINGOLD-KLOPFER TYP K:

Typ	Maße in mm							Schlag-energie Nm	Schlag- kolben- gewicht *1 kg	Impuls Ns	Schlag- äquivalenz- gewicht *2 kg	Luftverbrauch je Schlag bei 3 bar Liter	Eigen- gewicht kg
	A	B	C	D	H	L	R						
K 40	54	12	9,5	85	174	65	G 1/8"	8,4	0,34	2,4	0,86	0,18	1,35
K 63	78	15	14	120	208	95	G 1/4"	25,6	1,30	8,2	2,61	0,70	3,60
K 80	92	19	14	140	249	115	G 1/4"	60,9	2,44	17,2	6,21	1,30	6,60
K100	115	22	18	182	320	145	G 3/8"	97,2	4,99	31,2	9,91	2,90	13,5
K125	150	27	18	205	405	170	G 1/2"	206,1	9,13	61,3	21,01	6,20	26,5
K160	190	33	26	300	486	240	G 3/4"	442,0	16,45	120,6	45,06	12,00	62,0

\*1 Kann zum Vergleich mit Handhammer-Tests herangezogen werden. Für ähnliche Schlagenergie benötigt man ca. doppeltes Handhammergewicht.

\*2 Das Schlagäquivalenzgewicht, oft auch Schlagkraft genannt, entspricht der Wirkung des angegebenen Gewichts, welches aus einem Meter Höhe herabfällt.



## 6 ANSTEUERUNG UND NOTWENDIGES ZUBEHÖR

Für Montage und Betrieb des pneumatischen Klopfers werden die im Bild 4 gezeigten Komponenten benötigt:

- Anschweißplatte zur Befestigung des pneumatischen Klopfers
- Elektrisch betätigtes, pneumatisches 3/2-Wege-Magnetventil\*3
- Taktgeber TG \*3 (elektrische Steuerung für Magnetventil) – es kann auch eine vorhandene SPS-Steuerung verwendet werden.
- Pneumatische Anschlüsse und Leitungen
- Wartungseinheit mit Filter, Druckregler, Wasserabscheider und Nebelöler zur Nachschmierung des Klopfers (ölfreie singold-Klopfer mit Lebensdauerschmierung auf Anfrage)

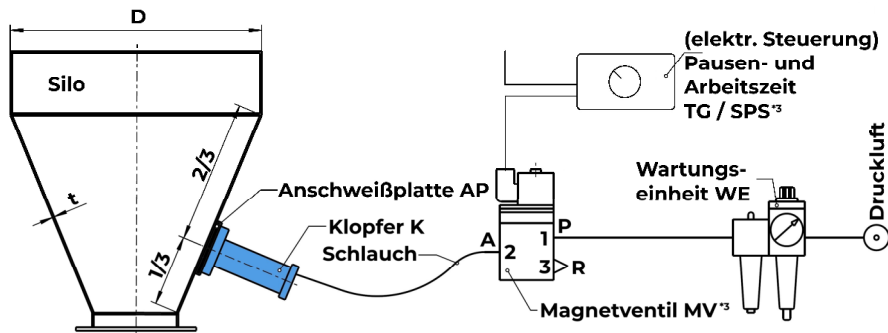


Bild 4 Montage- und Anschlussschema

\*3 wird bei manuellem Betrieb durch pneumatisches 3/2-Wegeventil mit Handbetätigung ersetzt

## 7 LIEFERBARE AUSFÜHRUNGEN

Der pneumatische Klopfer wird in verschiedenen Werkstoffausführungen und für verschiedene Temperaturbereiche ab 0 °C bis zu einer maximalen Betriebstemperatur von 140 °C angeboten. Vorgesehen ist der Einsatz im industriellen Innenbereich – das Gerät ist nicht spritzwassergeschützt. Im Außenbereich, bei Feuchtigkeit und bei extremer Schmutz- und Staubeentwicklung wird die Verwendung der Schallschutzhaube (KSH) empfohlen, die als Zubehör erhältlich ist. Die Klopfer sind nicht in ATEX-Bereichen zugelassen.

Pneumatischer singold-Klopfer							
	Typ	Ausführung	Einsatz Temperatur max. [°C]	Material			
				Deckel und Grundplatte	Schlagbolzen	Rohr	
Pneumatischer Magnet- System- Klopfer	K 40	Standard		60	Aluminium	Stahl – verzinkt	Stahl – außen pulverbeschichtet
		-N	2	80			
	3		120				
	K 63	-S	1	60	Stahl – verzinkt		
			4	140			
	K 80	-T	1	60	Edelstahl	Edelstahl	
	K100		4	140			
	K125	-K	1	60	Edelstahl	Edelstahl	
K160	4		140				

z. B. Klopfer K 80-K4: singold-Klopfer K 80 in Edelstahlausführung für Einsatztemperaturen bis 140 °C

Zu allen Klopfern gibt es als Schallschutzmaßnahme die Klopfervariante mit Schlagbolzen aus Vulkollan (PU) (z. B. K 80-K1 PU), siehe auch Punkt 8.2.2 auf der nächsten Seite. Dadurch wird die Geräuschentwicklung gedämpft, aber auch die Wirkung des Klopfers minimal verringert (nur für Temperaturen bis max. 80 °C geeignet). Die Wirkungsminderung ist in der Regel nicht prozessrelevant.

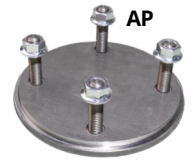
## 8 LIEFERBARES ZUBEHÖR FÜR MONTAGE UND BETRIEB PNEUMATISCHER KLOPFER

### 8.1 Anschweiß- und Montageplatten zur Befestigung der Klopfer

#### 8.1.1 Zum Anschweißen an runde, konische oder rechteckige Behälter

##### Standard Typ AP

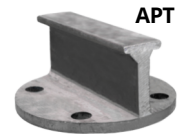
Der Klopfer wird über vier vorhandene Stehbolzen auf der Anschweißplatte aufgeschraubt. Lieferbar in Stahl und Edelstahl.



#### 8.1.2 Zum Anschweißen an kleinen Durchmessern wie z. B. Rohren oder isolierten Behältern

##### Typ APT

Es wird ein kleiner Steg angeschweißt. Der Klopfer wird auf Abstand mit vier Schraubverbindungen auf einer Flanschplatte befestigt. Lieferbar in Stahl, Edelstahl und Mischbau.



#### 8.1.3 Für die Befestigung des Klopfers bei gummierten Behältern

##### Typ APK

Hierzu müssen die Stehbolzen durch die Behälterwandung nach außen geführt werden. Lieferbar in Stahl und Edelstahl.



### 8.2 Schallschutzzubehör und Schallschutzmaßnahmen

#### 8.2.1 Schallschutzhauben (KSH)

Zur Reduktion der Schallimmissionen des Klopfers. Zusätzlich verwendbar als Eingriffsschutz bei den Entlüftungsbohrungen und Schutz vor sich lösenden Teilen bei Beschädigungen des Klopfers.

#### 8.2.2 Klopfervariante mit Schlagbolzen aus Vulkollan (PU) (z. B. K 80-K1PU)

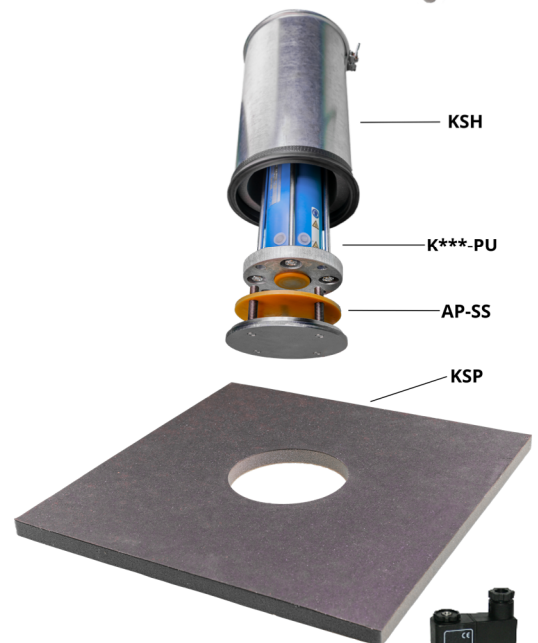
Verringert die Geräuscentwicklung, mindert aber auch die Wirkung des Klopfers (nur für Temperaturen bis max. 80 °C geeignet)

#### 8.2.3 Schallschutzscheibe aus Vulkollan (AP-SS)

Kann zusätzlich zwischen Anschweißplatte und Klopfer geklemmt werden. Ähnliche Wirkung wie bei Variante 'PU' (8.2.2, bis max. 80 °C)

#### 8.2.4 Schallschutzplatten (KSP)

Die Schallschutzplatte KSP dämmt die Schallabstrahlung vom Behälter in der Nähe des Klopfers, ohne jedoch die vom Klopfer erzeugten Schwingungen zu dämpfen. Sie wird direkt auf das Silo aufgeklebt.



### 8.3 Pneumatische Magnetventile (MV)

In 24 V DC und 230 V AC. Sonderspannungen auf Anfrage.

Je nach verwendetem Typen und Anzahl an Klopfern lieferbar in 1/8", 1/4", 1/2".



### 8.4 Taktgeber (TG)

Zur einfachen Steuerung und Einstellung der Pausen- und Arbeitszeiten für die Taktung des pneumatischen Klopfers. In 24 V DC und 230 V AC lieferbar. Schnelle Montage und Inbetriebnahme der Klopfer. Besonders geeignet, wenn die optimalen Einstellzeiten noch nicht bekannt sind. Über zwei Potentiometer sind Pausen und Arbeitszeiten manuell jederzeit änderbar.



### 8.5 Wartungseinheiten (WE)

Mit Druckminderer und Öler für gereinigte und geölte Druckluftversorgung.

