

## Bedienungsanleitung

---

# Mehrkomponentenaufnehmer Serie LVS

10 kN - 250 kN  
100 - 5000 N · m





## **GTM Testing and Metrology GmbH**

Philipp-Reis-Straße 4-6

64404 Bickenbach

Deutschland

Tel: +49 6257 9720-0

Fax: +49 6257 9720-77

[contact@gtm-gmbh.com](mailto:contact@gtm-gmbh.com)

[www.gtm-gmbh.com](http://www.gtm-gmbh.com)

© GTM Testing and Metrology GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Ohne vorherige schriftliche Genehmigung von GTM darf dieses Dokument weder vollständig noch in Auszügen fotokopiert, in anderer Form vervielfältigt oder in eine andere Sprache übersetzt werden.

Der Inhalt dieser Anleitung ist nur zur Information bestimmt und kann jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden.

Bezüglich Gewährleistung und Haftung verweisen wir ausdrücklich auf unsere „Allgemeinen Geschäftsbedingungen“ ([www.gtm-gmbh.com](http://www.gtm-gmbh.com)) und die Anweisungen und Vorschriften in dieser Montage- und Betriebsanleitung.

# Inhaltsverzeichnis

---

1. Produktbeschreibung.....	4
1.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	4
1.2 Ausgenommener Gebrauch .....	4
2. Sicherheitshinweise .....	5
3. Lager- und Transporthinweise .....	9
4. Kabelanschluss .....	10
5. Anwendungshinweise.....	11
5.1 Montage.....	11
5.2 Definition der Kräfte und Momente .....	13
5.3 Berechnungsformel für Lastkombinationen .....	13
6. Haupt- und Anschlussmaße .....	14
7. Technische Daten.....	15
8. Technischer Support .....	17
9. Einbauerklärung.....	18
10. Notizen .....	19

# 1. Produktbeschreibung

---

## 1.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Mehrkomponentenaufnehmer der Serie LVS dient zur Messung von statischen und dynamischen Kraft- und Momentvektoren in Prüfständen und Prüfmaschinen.

Eine andere Benutzung ist nicht bestimmungsgemäß und daher untersagt. Für Schäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Benutzung entstehen, können keine Ansprüche geltend gemacht werden.

Die Grenzwerte der Gesamtbelastung sowie allen anderen Grenzwerte sind einzuhalten.

## 1.2 Ausgenommener Gebrauch

Der Mehrkomponentenaufnehmer ist kein Sicherheitsbauteil. Er darf in einer Gesamtanlage keine Verwendung finden, wenn ein Versagen zur Gefährdung von Personen führen kann.

Der Aufnehmer ist nicht zur Anwendung in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet und zugelassen.

## 2. Sicherheitshinweise

---

### Sicherheitssymbole

In der Betriebsanleitung werden folgende Benennungen und Zeichen für Gefährdungen verwendet:



#### **GEFAHR!**

Kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu Körperverletzungen oder Tod führen kann.



#### **GEFAHR!**

Kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation durch elektrische Spannung, die zu Körperverletzungen oder Tod führen kann.



#### **HINWEIS!**

Kennzeichnet Anwendungstipps, allgemeine Informationen und andere nützliche Hinweise.



#### **BERSTGEFAHR!**

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung der Hinweise zu Körperverletzungen oder Tod führen kann.

- ▶ Kennzeichnet Handlungsanweisungen
- Kennzeichnet Aufzählungen

## Zusätzliche Vorschriften

Diese Betriebsanleitung der Serie LVS enthält die wichtigsten Hinweise, um den Aufnehmer sicherheitsgerecht zu betreiben. Sie müssen darüber hinaus die für den Einsatzort geltenden Rechts- und Sicherheitsvorschriften, die für den Einsatzort geltenden Unfallverhütungsvorschriften und die technischen Daten im Zusammenhang mit den aufgeführten Sicherheitsvorschriften berücksichtigen.

## Restgefahren

Der Aufnehmer der Serie LVS entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Beim Betreiben des Aufnehmers können Restgefahren auftreten, wenn er von unqualifiziertem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient wird.

Der Lieferumfang des Aufnehmers deckt nur einen Teilbereich der mechatronischen Messtechnik ab. Die sicherheitstechnischen Gesichtspunkte beim Einsatz des Aufnehmers in einer Gesamtanlage sind vom Anlagenkonstrukteur, vom Ausrüster und/oder vom Betreiber so zu berücksichtigen, dass Restgefahren minimiert werden. Auf die verbleibenden Restgefahren in der Gesamtanlage ist hinzuweisen.



### **GEFAHR!**

Bei einer Gesamtanlage müssen die sicherheits-technischen Gesichtspunkte derart berücksichtigt werden, dass ein Versagen des Aufnehmers nicht zur Gefährdung von Personen führen kann.

## Aufnehmerzustand und Veränderungen

Sie dürfen den Aufnehmer nur in einwandfreiem Zustand unter Beachtung der in der Betriebsanleitung beschriebenen Hinweise betreiben.

Ohne unsere ausdrückliche schriftliche Zustimmung darf der Aufnehmer weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden.

## Überlastung

Alle Aufnehmer dieser Serie wurden bereits beim Hersteller einer Überlastprüfung unterzogen. Es dürfen keine weiteren Überlastungen ausgeführt werden, die Nennlasten des Aufnehmers sind einzuhalten.



### **BERSTGEFAHR!**

Der Aufnehmer darf nicht überlastet werden!

Die Anbauteile müssen ebenfalls für die maximale Belastung ausgelegt sein.

Verwenden Sie nur Anbauteile in ordnungsgemäßem Zustand.

Bei neuen, ungeprüften Konstruktionen, müssen Sie zusätzliche Schutzmaßnahmen gegen berstende Teile vorsehen.

## Qualifikation des Personals

Die Bedienung und Montage des Aufnehmers und von zusätzlichen Komponenten hat ausschließlich durch qualifiziertes Personal zu erfolgen. Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit der Montage, der Inbetriebnahme und dem Betrieb des Aufnehmers vertraut sind und die über eine ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikation verfügen.



### **HINWEIS**

GTM bietet Schulungskurse zur Qualifizierung des Personals.

## Umgebungsbedingungen

Der Aufnehmer ist zur Anwendung in geschlossenen Räumen unter Einhaltung der in den technischen Daten genannten Umgebungsbedingungen bestimmt.

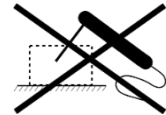
Der Aufnehmer ist nicht zur Anwendung in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen.



Schützen Sie den Aufnehmer vor Witterungseinflüssen wie Regen und Schnee. Treffen Sie vor Ort geeignete Maßnahmen gegen Überspannung, z.B. durch Blitzeinschlag.



Es dürfen keine Schweißströme über den Aufnehmerkörper geleitet werden. Im Zweifelsfall müssen Sie den Aufnehmer demontieren.



### GEFAHR!

Der Aufnehmer ist nicht geeignet für

- Explosionsgefährdete Bereiche
- Überspannung
- Schweißströme



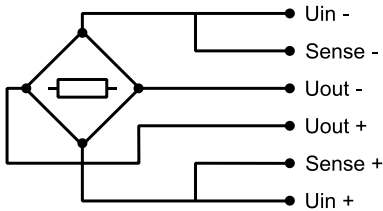
### 3. Lager- und Transporthinweise

---

Bei dem Aufnehmer der Serie LVS handelt es sich um ein Präzisionsmessmittel, dementsprechend umsichtig muss es gehandhabt werden.

- ▶ Stürze und Stöße können zu Beschädigungen des Aufnehmers führen, die eine weitere Verwendung verbieten.
- ▶ Sichern Sie rotationssymmetrische Aufnehmer und Anbauteile bei der Lagerung gegen Wegrollen.
- ▶ Nutzen Sie zur Lagerung und zum Transport die Original-Transportverpackung oder andere geeignete Zuschnittverpackungen.

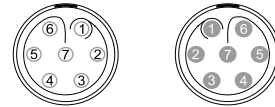
# 4. Kabelanschluss



Fester Kabelanschluss <sup>3)</sup> Kabelende offen	Steckbarer Kabelanschluss <sup>1)2)</sup>
--	--

Grauer Leitungsmantel  
Ø 6,5 mm<sup>4)</sup>

7-poliger LEMO Serie 1  
Buchse: - Stecker:



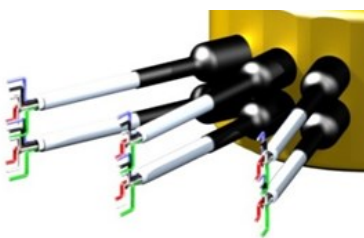
Anschluß		Adernfarbe	Kontakt
Speisespannung (+)	U <sub>in+</sub>	Blau	3
Speisespannung (-)	U <sub>in-</sub>	Schwarz	2
Messsignal (+)	U <sub>out+</sub>	Weiß	1
Messsignal (-)	U <sub>out-</sub>	Rot	4
Fühlersignal (+)	Sense+	Grün	5
Fühlersignal (-)	Sense-	Grau	6
Schirmung		Gelb	Gehäuse

1) Ansicht jeweils auf Lötseite

2) Buchse LEMO S.A. Typ: EGG.1B.307.CLL; passender Stecker zu Buchse: FGG.1B.307.CLA.D72

3) Graues Kabel mit Kabelverschraubung Pg7

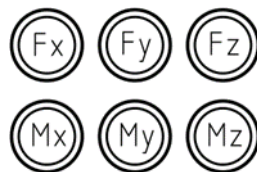
4) paarweise verdreht, 3 x 2 x 0,25 mm<sup>2</sup>; Temperaturbereich: -35 °C bis +90 °C



▶ Fester Kabelanschluss; Kabelende offen



▶ steckbarer Kabelanschluss

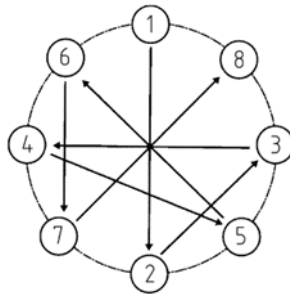


▶ Steckerbelegung

## 5. Anwendungshinweise

### 5.1 Montage

- ▶ Drehen Sie alle Schrauben der Flanschverbindung leicht von Hand an.
- ▶ Drehmomentgesteuertes Anziehen der Schrauben in 3-4 gleichmäßigen Stufen (z.B. Stufe 1: 30 %, Stufe 2: 60 %, Stufe 3: 100 %) nach Abbildung 2.
- ▶ Nach Erreichen des gewünschten Anzugmomentes alle Schrauben nochmals reihum kontrollieren.



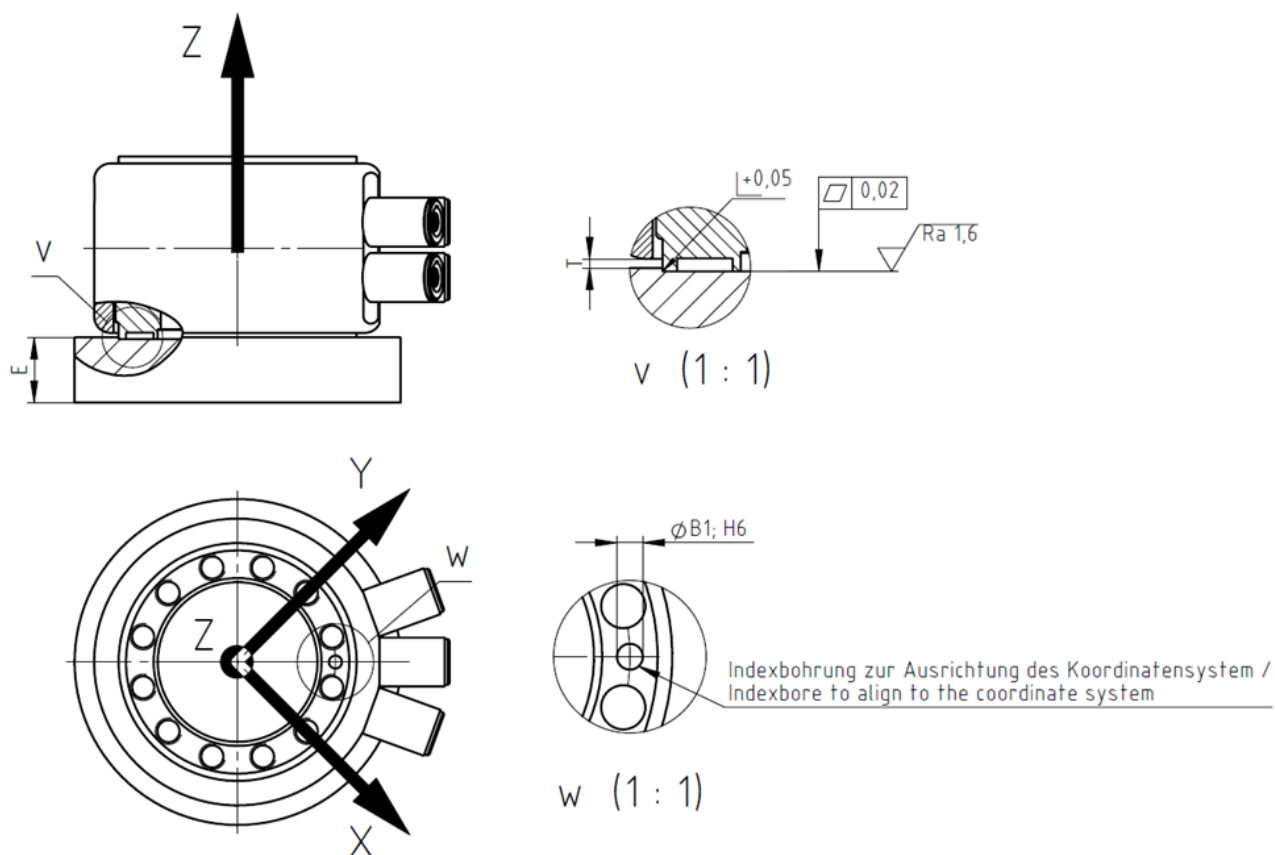
▶ Abbildung 2

- ▶ Vermeiden Sie mechanische Belastungen des Kabels bzw. des Steckers.
- ▶ Verformungen der Auflageflächen unter Belastung sind zu vermeiden. Diese können die Messergebnisse beeinflussen.
- ▶ Achten Sie auf Sauberkeit an den Kräfteinleitungsflächen und Anschlüssen. Diese sollten vor Montage und Inbetriebnahme von Staub, Schmutz und anderen Fremdkörpern gesäubert werden, da sonst das Messergebnis verfälscht werden kann.

Typ	Schraubengröße	Schraubenqualität	Anzugsmoment	Flächenpressung <sup>1)</sup>
-	-	-	N·m	N/mm <sup>2</sup>
10 - 50	M8	10.9	34	430
100	M12	10.9	117	460
250	M16	10.9	280	530

1) Flächenpressung an den Kräfteinleitungsflächen unter max. Vorspannkraft

## ► Anzugsmomente der Schraubenverbindung



## ► Oberflächenbeschaffenheit der Montageflächen

Typ	$\varnothing B1$	T	E
-	mm	mm	mm
10 - 50	4 H7	1	>20
100	4 H7	1	>25
250	4 H7	1	>30

## ► Empfohlene Plattendicke

## 5.2 Definition der Kräfte und Momente

- ▶ Bei Belastung an der Aufnehmer-Oberseite in positiver Achsrichtung entstehen positive Signale. Momente sind nach der „Rechten-Hand-Regel“ positiv.

Der Ursprung [N] des Koordinatensystems liegt in der geometrischen Mitte des Aufnehmers. Gehen Kraftvektoren durch diesen Punkt, erzeugen sie keine Momente  $M_x$ ,  $M_y$  oder  $M_z$ . Andererseits erzeugt jeder Vektor, der nicht durch den Ursprung zielt ein

Momentensignal  $\vec{M} = \vec{a} \times \vec{F}$ , wobei  $a$  der Abstand vom Ursprung ist.

## 5.3 Berechnungsformel für Lastkombinationen

- ▶ Zur Bewertung eines auftretenden Lastkollektivs kann Formel 5.3.1 verwendet werden.

Beachten Sie bei

- ▶ **Statisch** kombinierter Belastung:  
Bei der Berechnung der maximal zulässigen Punktzahl „P“ darf jede Komponente die jeweilige Äquivalenzlast ( $F_{max}$ ;  $M_{max}$ ) nicht überschreiten.
- ▶ **Dynamisch** kombinierter Belastung (wechselnd):  
Bei der Berechnung der maximal zulässigen Punktzahl „P“ darf jede Komponente  $1,6 \cdot F_{dyn}$  bzw.  $1,6 \cdot M_{dyn}$  der jeweiligen Last nicht überschreiten.

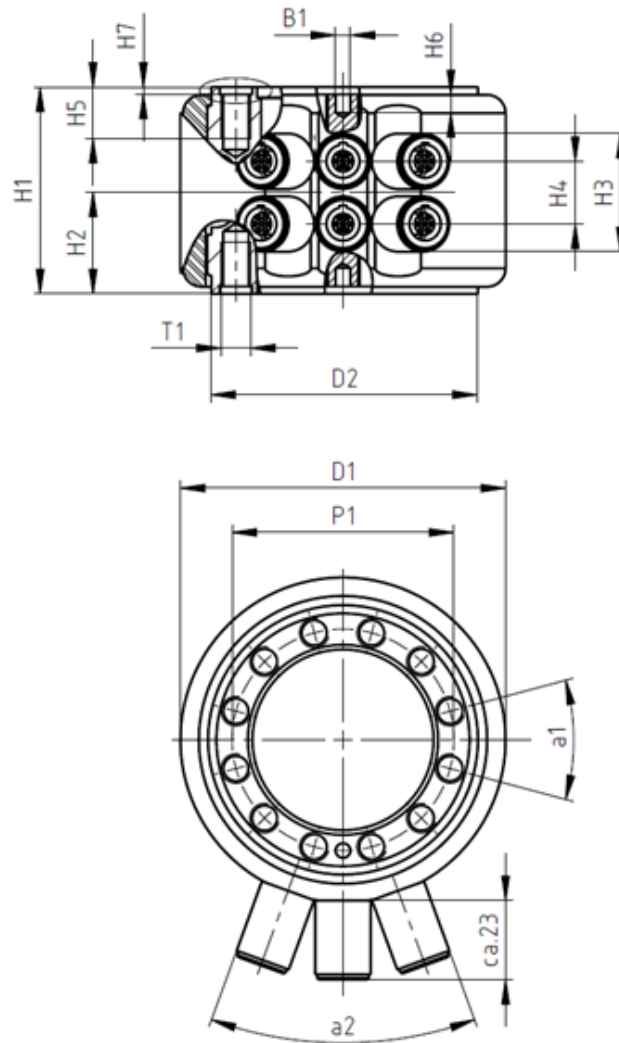
Bei Entfallen einer Lastkomponente dürfen die übrigen Lasten bis zum Erreichen dieser Grenzen ausgelegt werden.

$$P = \left( \frac{\sqrt{F_x^2 + F_y^2}}{F_{max\_x;y}} + \frac{|F_z|}{F_{max\_z}} + \frac{\sqrt{M_x^2 + M_y^2}}{M_{max\_x;y}} + \frac{|M_z|}{M_{max\_z}} \right) * 100 \quad (5.3.1)$$

Typ		10	25	50	100	250
zulässig dynamisch	Punkte	241	241	241	241	241
zulässig statisch	Punkte	386	386	241	368	290





- ▶ Belastungs-Punktzahl „P“

## 6. Haupt- und Anschlussmaße



Typ			10 - 50	100	250
Bohrung	$B_1$	mm	Ø4 H7		
Durchmesser	$D_1$	mm	Ø88	Ø124	Ø169
Durchmesser	$D_2$	mm	Ø73	Ø110	Ø154
Lochkreis- durchmesser	$P_1$	mm	Ø60	Ø90	Ø130
Gewinde	$T_1$		M8	M12	M16
Höhe	$H_1$	mm	56	70	92
Höhe	$H_2$	mm	27,5	33	46
Höhe	$H_3$	mm	32		
Höhe	$H_4$	mm	17		
Höhe	$H_5$	mm	14	18	22
Höhe	$H_6$	mm	5		
Höhe	$H_7$	mm	2		
Winkel	$a_1$		30°		
Winkel	$a_2$		40°		

# 7. Technische Daten

Typ			10	25	50	100	250
Genauigkeitsklasse		%	0,1				
Basiskräfte <sup>4)</sup> (100% dauerhaft, alle Komponenten simultan)	dynamisch 	$F_{dyn\_x}$	2	5	10	20	50
		$F_{dyn\_y}$	2	5	10	20	50
		$F_{dyn\_z}$	10	25	50	100	250
Basismomente <sup>4)</sup> (100% dauerhaft, alle Komponenten simultan)	dynamisch 	$M_{dyn\_x}$	100	250	500	1500	5000
		$M_{dyn\_y}$	100	250	500	1500	5000
		$M_{dyn\_z}$	100	250	500	1500	5000
Empfindlichkeit		$C_{Fnom\_i}$	mV/V				
Äquivalenzkräfte <sup>4)</sup> (einzeln, statisch)	statisch 	$F_{max\_x}$	4	10	20	40	100
		$F_{max\_y}$	4	10	20	40	100
		$F_{max\_z}$	20	50	100	200	500
Äquivalenzmomente <sup>4)</sup> (einzeln, statisch)	statisch 	$M_{max\_x}$	200	500	1000	3000	10000
		$M_{max\_y}$	200	500	1000	3000	10000
		$M_{max\_z}$	200	500	1000	3000	10000
Linearitätsabweichung		$d_{lin}$	%				
Hysterese		$h$	%				
Reproduzierbarkeit			%				
Kriechen			%				
Übersprechen <sup>3)</sup>			%				
Temperatureinfluss auf den Kennwert pro 10 K		$TK_c$	%/10 K				
Temperatureinfluss auf das Nullsignal pro 10 K		$TK_o$	%/10 K				

Messtechnische Daten

Typ			10	25	50	100	250	
Elektrische Daten	Eingangswiderstand	$R_e$	$\Omega$	400 – 800				
	Ausgangswiderstand	$R_a$	$\Omega$	350 – 700				
	Isolationswiderstand	$R_{is}$	$\Omega$	> 10 <sup>9</sup>				
	Nennbereich der Versorgungsspannung	$B_{U,G}$	V	5 – 12				
	IP-Schutzart (DIN EN 60529)			50				
Mechanische Daten	Federsteifigkeit quer	$c_{xy}$	kN/mm	80	150	230	480	800
	Federsteifigkeit axial	$c_z$	kN/mm	640	1230	1880	2690	4030
	Biegesteifigkeit	$c_{b,xy}$	kN·m/rad	290	590	920	3280	6940
	Torsionssteifigkeit	$c_{t,z}$	kN·m/rad	190	380	600	2430	7720
	Masse	$m$	kg	0,6	0,6	0,6	2,1	4,9
	Anteilige bewegte Masse	$m_{mess}$	kg	0,3	0,3	0,3	1,1	2,6
	Grundresonanzfrequenz	$f_G$	kHz	2,8	3,9	5	3,6	3
	Nenntemperaturbereich	$B_{T,nom}$	°C	10 – 60				
	Gebrauchstemperaturbereich	$B_{T,G}$	°C	5 – 80				

1) Gültig für Steckverbindung

2) Gültig für festen Kabelanschluss

3) Das "Übersprechen" entspricht dem prozentualen Anteil eines Signals, das ein Kanal ausgibt, wenn eine andere Komponente mit 100% ihrer Nennlast belastet wird.

4) Weitere zulässige Lastfälle siehe Berechnungsformel für Lastkombinationen



## 8. Technischer Support

---

Sollten bei der Arbeit mit dem Produkt Probleme auftreten, können Sie folgende GTM-Dienste nutzen:

### E-Mail Unterstützung

[contact@gtm-gmbh.com](mailto:contact@gtm-gmbh.com)

### Weltweiter Kontakt

GTM Testing and Metrology GmbH  
Philipp-Reis-Straße 4-6  
64404 Bickenbach  
Tel. +49 6257 9720-0  
Fax +49 6257 9720-77  
[www.gtm-gmbh.com](http://www.gtm-gmbh.com)

### Lokaler Kontakt in Tschechien

GTM Praha s.r.o.  
Prosecká 811/76 a  
19000 Praha 9  
Tschechische Republik  
Tel. +420 286 891 392  
[info@gtm.cz](mailto:info@gtm.cz)  
[www.gtm.cz](http://www.gtm.cz)

## 9. Einbauerklärung

---

Gemäß der EG-Maschinen- Richtlinie 2006/42/EG vom 17. Mai 2006, Anhang II B

Hiermit erklären wir,

**GTM Testing and Metrology GmbH**  
**Philipp-Reis-Straße 4-6**  
**64404 Bickenbach**  
**Deutschland**

dass das Produkt

**Mehrkomponentenaufnehmer der Serie LVS**

den folgenden grundlegenden Anforderungen und Richtlinien entspricht:

- ▶ 2006/42/EG                      EG-Richtlinie Maschinen
- ▶ 2004/108/EG                    EMV-Richtlinie

Die speziellen technischen Unterlagen wurden gemäß Anhang VII Teil B der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erstellt. Wir verpflichten uns, diese den Marktüberwachungsbehörden auf begründetes Verlangen innerhalb einer angemessenen Zeit in elektronischer Form zu übermitteln.

Das von uns gelieferte Produkt darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn gegebenenfalls festgestellt wurde, dass die Maschine, in die das Produkt eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie entspricht.

Daniel Schwind, Technischer Leiter

Bickenbach, 30.06.2022

# 10. Notizen

---



#precision wins

## **GTM Testing and Metrology GmbH**

Tel: +49 6257 9720-0

Fax: +49 6257 9720-77

[contact@gtm-gmbh.com](mailto:contact@gtm-gmbh.com)

[www.gtm-gmbh.com](http://www.gtm-gmbh.com)

Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine vereinbarte Beschaffenheit im Sinne des § 434 Abs. 1 BGB dar.

Abbildungen können von Originalen abweichen.

