



# **Bedienungsanleitung EMGZ473/474**

**Digitaler mikroprozessorgesteuerter Zugmessverstärker  
mit integriertem PROFIBUS<sup>®</sup> Interface**

Bedienungsanleitung Version 2.1 12/06 ff

Firmware Version 1.06 02/05

GSD Version 1.03 05/05

Diese Bedienungsanleitung ist auch in englisch erhältlich.  
Bitte kontaktieren Sie die Vertretung im zuständigen Land.

This operation manual is also available in english.  
Please contact your local representative.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>3</b>
1.1	Darstellung	3
1.2	Liste der Sicherheitshinweise	3
<b>2</b>	<b>Begriffe .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Systembestandteile .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Systembeschreibung.....</b>	<b>5</b>
4.1	Funktionsweise	5
4.2	Kraftaufnehmer	5
4.3	Elektronikeinheit EMGZ473/474	5
4.4	Blockschema	6
<b>5</b>	<b>Kurzanleitung Inbetriebnahme .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Abmessungen .....</b>	<b>8</b>
6.1	Abmessungen EMGZ473	8
6.2	Abmessungen EMGZ474	8
<b>7</b>	<b>Installation und Verdrahten .....</b>	<b>9</b>
7.1	Montage des Messverstärkers	9
7.2	Montage der Kraftaufnehmer	9
7.3	Einstellelemente auf der Elektronikeinheit	10
7.4	Anschlussschema EMGZ473	11
7.5	Anschlussschema EMGZ474	11
7.6	Verdrahtung von Speisung und PROFIBUS Datenkabel	12
7.7	Einstellen der PROFIBUS Adresse	13
<b>8</b>	<b>PROFIBUS Schnittstellenbeschreibung .....</b>	<b>14</b>
8.1	GSD Datei	14
8.2	EMGZ473/474 DP Slave Funktionsbeschreibung	14
8.3	Initialparameter	14
8.4	Konfiguration	15
8.5	Nutzdaten	16
<b>9</b>	<b>Kalibrierung des Messverstärkers .....</b>	<b>18</b>
9.1	Nachbildende Methode, Kalibrierung in der SPS	18
9.2	Nachbildende Methode, Kalibrierung über Initialparameter	19
9.3	Nachbildende Methode, Kalibrierung über Steuerbyte	19
9.4	Rechnerische Methode (Nur Modul 1)	20
9.5	Konfiguration des Tiefpassfilters	21
<b>10</b>	<b>Fehlersuche .....</b>	<b>22</b>
<b>11</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>23</b>

# 1 Sicherheitshinweise

## 1.1 Darstellung

### a) Grosse Verletzungsgefahr für Personen



#### **Gefahr**

Dieses Symbol weist auf ein hohes Verletzungsrisiko für Personen hin. Es muss zwingend beachtet werden.

### b) Gefährdung von Anlagen und Maschinen



#### **Warnung**

Dieses Symbol weist auf eine Information hin, deren Nichtbeachtung zu umfangreichen Sachschäden führen kann. Die Warnung ist unbedingt zu beachten.

### c) Hinweis für die einwandfreie Funktion



#### **Hinweis**

Dieses Symbol weist auf eine Information hin, die wichtige Angaben hinsichtlich der Verwendung enthält. Das Nichtbefolgen kann zu Störungen führen.

## 1.2 Liste der Sicherheitshinweise

- ⚠ Die Funktion des Zugmessverstärkers ist nur mit der vorgesehenen Anordnung der Komponenten zueinander gewährleistet. Andernfalls können schwere Funktionsstörungen auftreten. Die Montagehinweise auf den folgenden Seiten sind daher unbedingt zu befolgen.
- ⚠ Die örtlichen Installationsvorschriften dienen der Sicherheit von elektrischen Anlagen. Sie sind in dieser Bedienungsanleitung nicht berücksichtigt. Sie sind jedoch in jedem Fall einzuhalten.
- ⚠ Beim Aufsetzen des Gehäusedeckels auf den Gehäuseboden muss darauf geachtet werden, dass die D-Sub Steckverbindung in Boden und Deckel in der richtigen Position steht. Der Deckel lässt sich nur in der korrekten Position montieren! Wird der Deckel gewaltsam aufgesetzt, kann die Elektronikeinheit zerstört werden!
- ⚠ Schlechte Erdung kann zu elektrischen Schlägen gegen Personen, Störungen an der Gesamtanlage oder Beschädigung des Messverstärkers führen! Es ist auf jeden Fall auf eine gute Erdung zu achten.
- ⚠ Unsachgemässe Behandlung des Elektronikmoduls kann zur Beschädigung der empfindlichen Elektronik führen! Nicht mit grobem Werkzeug (Schraubenzieher, Zange) arbeiten! Vor Berühren des Elektronikmoduls geerdetes Metallteil berühren, um ev. vorhandene statische Ladung abzuleiten!

## 2 Begriffe

**Offset:** Korrekturwert zur Kompensation der Nullpunktabweichung. Damit lässt sich sicherstellen, dass bei einer Last von 0N das Messsignal wirklich 0V beträgt.

**Gain:** Verstärkungsfaktor des Messverstärkers. Durch geeignete Wahl wird der Messbereich des Kraftaufnehmers bzw. der Messwalze exakt auf den Bereich des Ausgangssignals abgeglichen.

**DMS:** Dehnmessstreifen. Elektronisches Bauelement, welches bei Änderung seiner Länge den elektrischen Widerstand ändert. Wird in den Kraftaufnehmern zur Erfassung des Istwertes verwendet.

---

## 3 Systembestandteile

Der EMGZ473/474 besteht aus folgenden Komponenten(siehe auch Bild 1):

### **Kraftaufnehmer**

- Für die mechanisch/elektrische Wandlung der Zugkraft
- Kraftmesslager
- *Kraftmessrollen*
- *Kraftmesszapfen*
- *Kraftmessblöcke*

### **Elektronikeinheit EMGZ473/474**

- Für die Speisung von 1 oder 2 Kraftaufnehmern und die Verstärkung des mV-Signals
- Mit integriertem PROFIBUS Interface für die Bedienung und Parametrierung
- Arbeitet als PROFIBUS DP Slave nach EN 50170
- Für Wandmontage, vom Kraftaufnehmer abgesetzt (**EMGZ473**)
- Für Montage im Schaltschrank (**EMGZ474**)

### **PROFIBUS Leitreechner**

- Zur Bedienung der Elektronikeinheit EMGZ473/474
- Arbeitet als PROFIBUS DP Master nach EN 50170
- Beliebiger Leitreechner oder SPS verwendbar

*(Variante oder Option in kursivre Schrift)*

## 4 Systembeschreibung

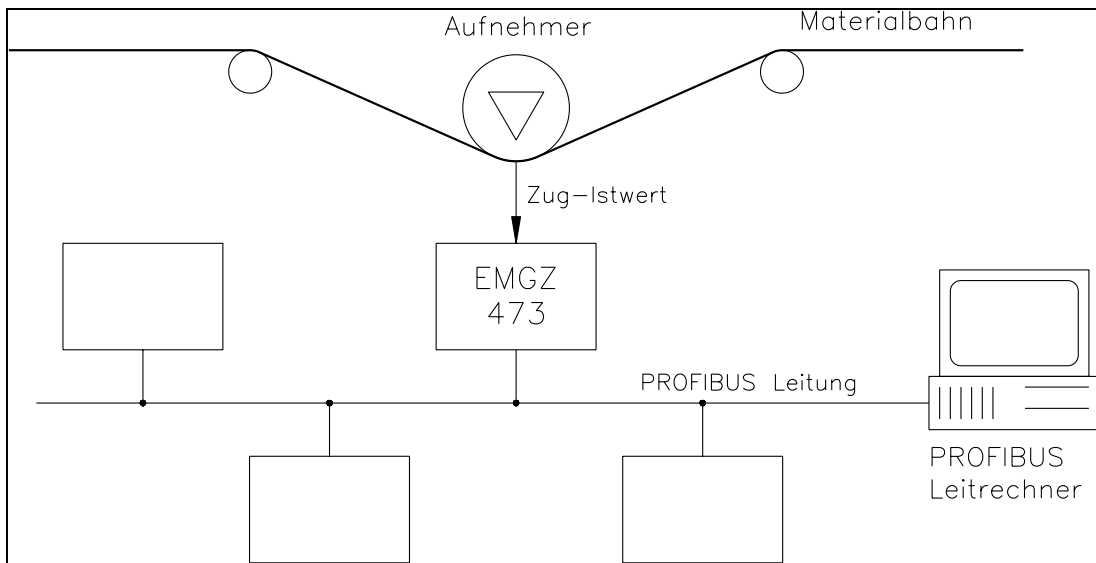


Bild 1: Prinzipschema des EMGZ473 Zugmessverstärkers

E473001d

### 4.1 Funktionsweise

Der Kraftaufnehmer misst die Zugkraft im Material und übermittelt den Messwert als mV-Signal an die Elektronikeinheit. Diese verstärkt das mV-Signal je nach Konfiguration. Der so erzeugte Zugkraft-Istwert kann vom PROFIBUS Master ausgelesen werden. Die anwendungsspezifischen Berechnungen werden vom PROFIBUS Master durchgeführt.

### 4.2 Kraftaufnehmer

Die Kraftaufnehmer basieren auf dem Biegebalken-Prinzip. Die Durchbiegung wird mittels Dehnmessstreifen (DMS) gemessen und als mV-Signal an die Elektronikeinheit übermittelt. Durch die Verwendung einer Brückenschaltung hat die Speisung einen direkten Einfluss auf den Messwert. Daher werden die Kraftaufnehmer von der Elektronikeinheit mit einer hochstabilen Speisung versorgt.

### 4.3 Elektronikeinheit EMGZ473/474

#### Allgemein

Die Elektronikeinheit enthält einen Mikroprozessor zur Steuerung aller Abläufe, die hochstabile Sensorspeisung und den Messverstärker für das Kraftaufnehmersignal. Weiter ist die PROFIBUS Schnittstelle in die Elektronikeinheit integriert. Die Elektronikeinheit kann die Signale zweier Kraftaufnehmer verarbeiten (Summensignal).

**EMGZ473:** Der EMGZ473 ist in ein kompaktes Aluminiumgehäuse nach IP67 eingebaut. Der Deckel des Gehäuses hat elektrisch die selbe Funktion wie der PROFIBUS Standard-Stecker (Anschluss der Kabel und Terminierung). Dadurch lässt sich der Messverstärker vom PROFIBUS abtrennen, ohne dass die Bus-Leitung unterbrochen werden muss.

**EMGZ474:** Bei Montage im Schaltschrank kann der EMGZ474 verwendet werden. Der Anschluss erfolgt dann über den PROFIBUS D-Sub-9 Standardstecker. Dieser Aufbau ist weniger robust gegen Umgebungseinflüsse (Schutzklasse IP00).

### DMS-Verstärkerteil

Der Messverstärker stellt die hochstabile 4V-Speisung für die Kraftaufnehmer bereit. Ein hochstabiler, fest eingestellter Differenzverstärker verstärkt das Signal auf 10V. Dieses Signal wird direkt auf den A/D-Wandler geführt. Der Mikroprozessor berechnet aus dem digitalisierten Messwert ein normiertes Signal, welches an die PROFIBUS Schnittstelle weitergegeben wird.

### PROFIBUS Schnittstelle

Der EMGZ473/474 arbeitet als PROFIBUS DP Slave nach EN 50170. Alle Einstellungen und die gesamte Kommunikation wird über die integrierte PROFIBUS Schnittstelle vorgenommen.

## 4.4 Blockscheema

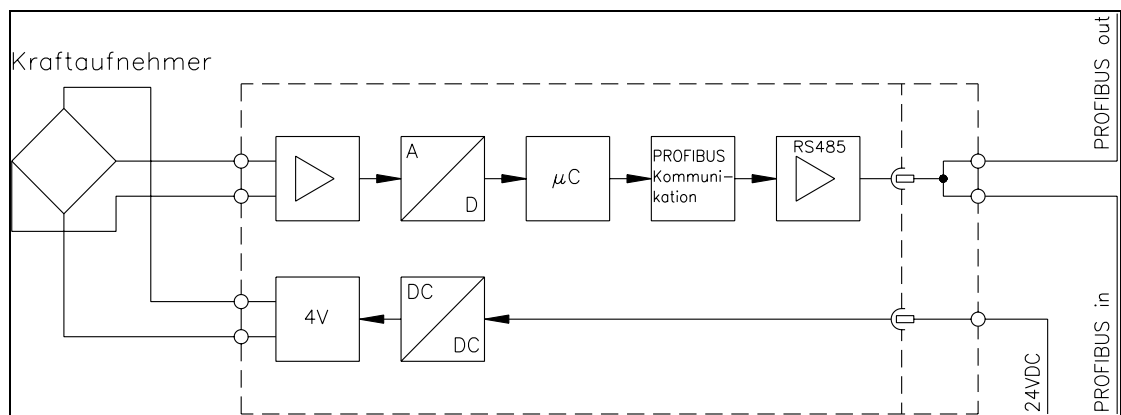


Bild 2: Blockscheema EMGZ473

E473005d

## 5 Kurzanleitung Inbetriebnahme

- Alle Anforderungen ermitteln wie: Konfiguration der PROFIBUS Schnittstelle (Adress-Nr, Datenformat, erforderliche PROFIBUS Zykluszeit, Terminierung, etc.), Art der Kalibrierung (siehe „9. Kalibrierung des Messverstärkers“)?
- Erstellen des definitiven Verdrahtungsschemas gemäss des Anschlussschemas (siehe „7.4 Anschlussschema EMGZ473“ / „7.5 Anschlussschema EMGZ474“)
- Alle Komponenten montieren und anschliessen (siehe „7. Installation und Verdrahten“)
- Einstellungen im PROFIBUS Leitrechner (DP Master) vornehmen (siehe „8. PROFIBUS Schnittstellenbeschreibung“)
- Messverstärker in Betrieb nehmen und kalibrieren über PROFIBUS (siehe „9. Kalibrierung des Messverstärkers“)
- Anlage einschalten; Testlauf mit niedriger Geschwindigkeit durchführen
- Falls benötigt, weitere anlagenspezifische Funktionen im PROFIBUS Leitrechner (DP Master) aktivieren



### **Hinweis**

Wird mit dem PROFIBUS eine Echtzeitregelung realisiert, muss sichergestellt werden, dass das anlagenspezifische PROFIBUS Protokoll zeitlich genügend kurz ist um eine ausreichende Regeldynamik zu gewährleisten.

## 6 Abmessungen

### 6.1 Abmessungen EMGZ473

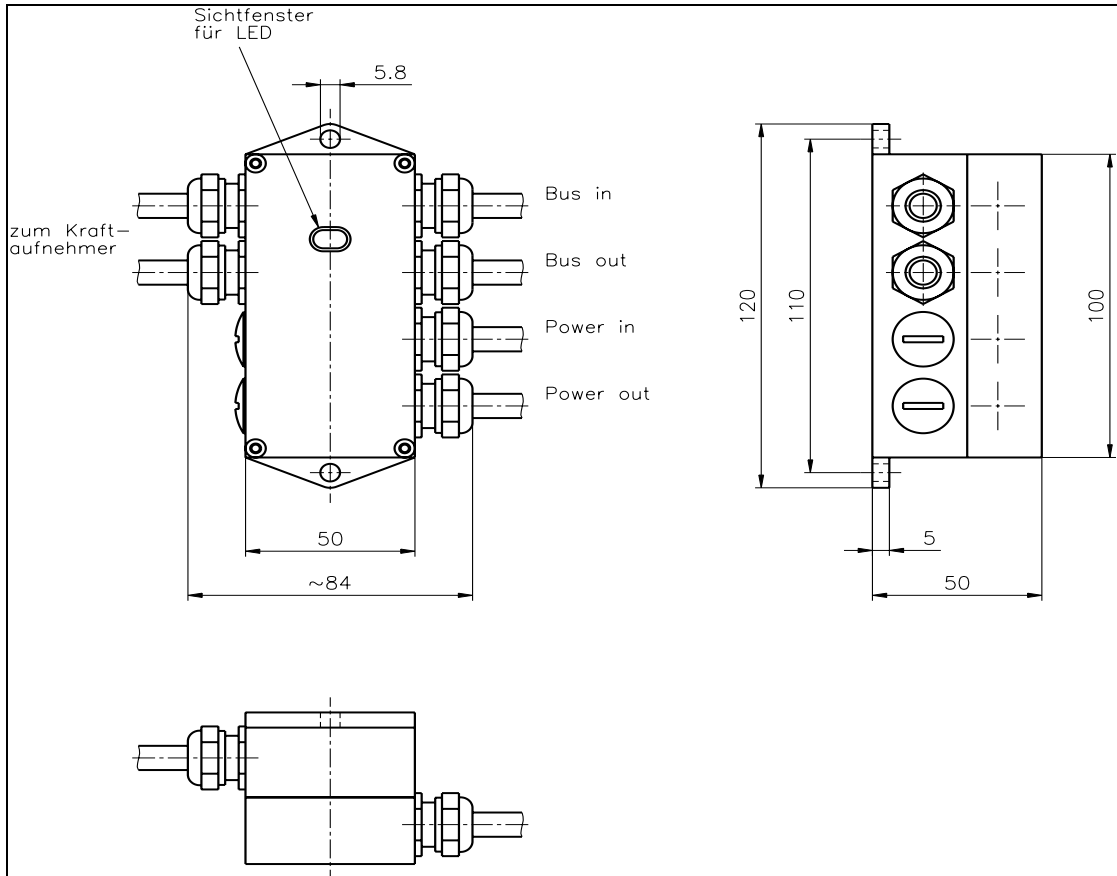


Bild 3

E473003d

### 6.2 Abmessungen EMGZ474

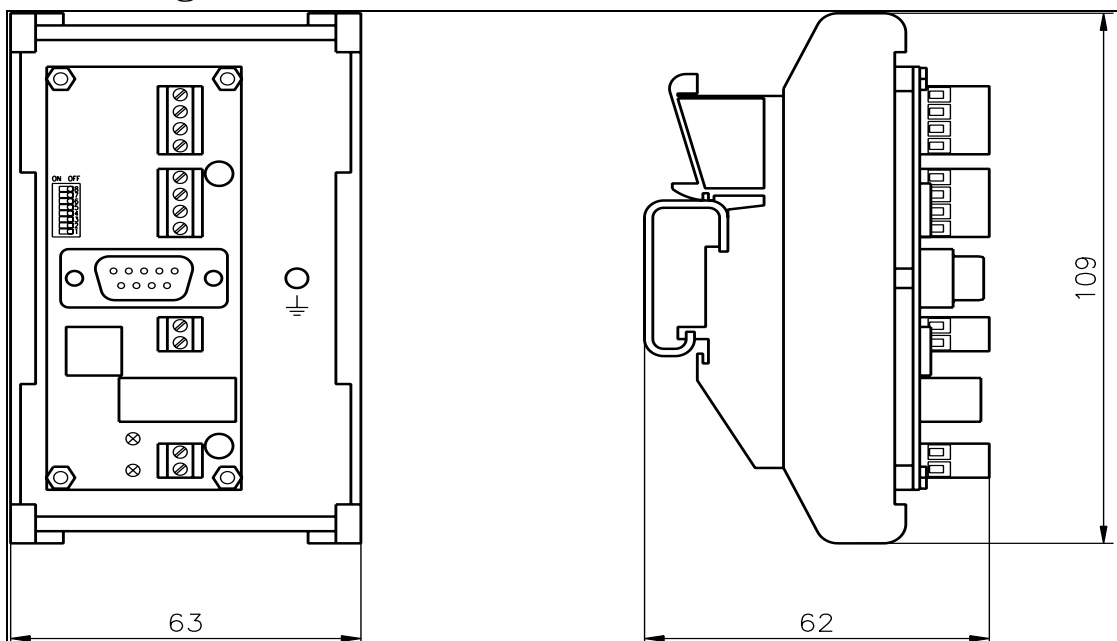


Bild 4

E474001d



## 7 Installation und Verdrahten



### Warnung

Die Funktion des Zugmessverstärkers ist nur mit der vorgesehenen Anordnung der Komponenten zueinander gewährleistet. Andernfalls können schwere Funktionsstörungen auftreten. Die Montagehinweise auf den folgenden Seiten sind daher unbedingt zu befolgen.



### Warnung

Die örtlichen Installationsvorschriften dienen der Sicherheit von elektrischen Anlagen. Sie sind in dieser Bedienungsanleitung nicht berücksichtigt. Sie sind jedoch in jedem Fall einzuhalten.



### Warnung

Beim Aufsetzen des Gehäusedeckels auf den Gehäuseboden muss darauf geachtet werden, dass die D-Sub Steckverbindung in Boden und Deckel in der richtigen Position steht. Der Deckel lässt sich nur in der korrekten Position montieren! Wird der Deckel gewaltsam aufgesetzt, kann die Elektronikeinheit zerstört werden!

### 7.1 Montage des Messverstärkers

**EMGZ473:** Das Gehäuse mit dem Messverstärker wird in der Nähe des Kraftaufnehmers am Maschinenrahmen festgeschraubt.

**EMGZ474:** Der Messverstärker wird im Schaltschrank auf eine DIN Schiene aufgeschnappt.

### 7.2 Montage der Kraftaufnehmer

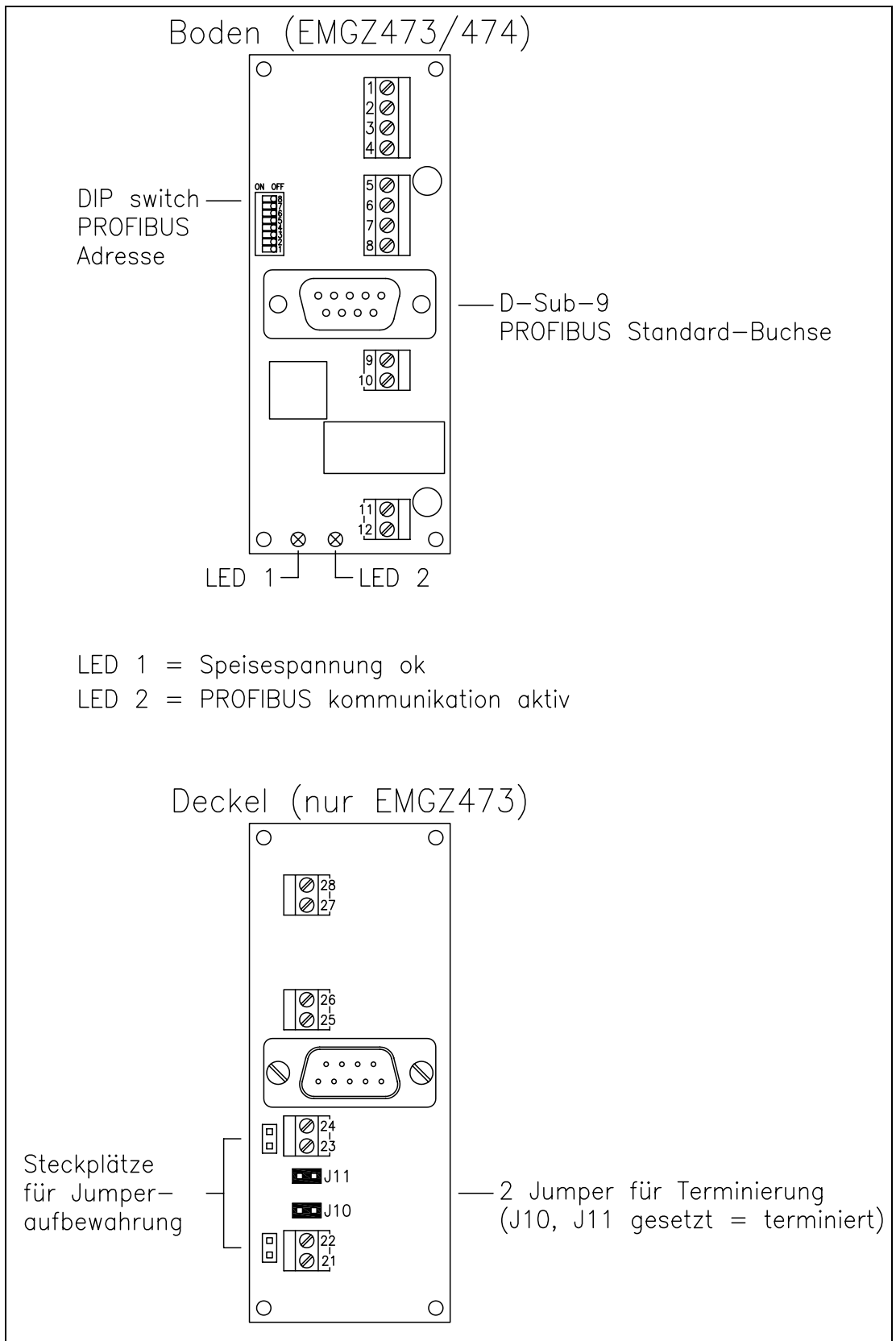
Die Montage der Kraftaufnehmer erfolgt gemäss der FMS Montageanleitung, die zusammen mit den Kraftaufnehmern geliefert wurden. Der Anschluss der Kabel an die Klemmen der Elektronik erfolgt gemäss Anschlusschema (Bilder 6 und 7). Damit ist die gesamte analoge Verdrahtung ausgeführt.



### Hinweis

Wird die Abschirmung des Signalkabels am Messverstärker *und* am Kraftaufnehmer angeschlossen, können Erdschleifen entstehen, die das Messsignal empfindlich stören können. Funktionsstörungen des Messverstärkers können die Folge sein. Die Abschirmung soll nur auf Seite Messverstärker angeschlossen werden. Auf Seite Aufnehmer muss die Abschirmung offen bleiben.

### 7.3 Einstellelemente auf der Elektronikeinheit



**Bild 5: Einstellelemente auf der Elektronikeinheit**

E473010d

## 7.4 Anschlussschema EMGZ473

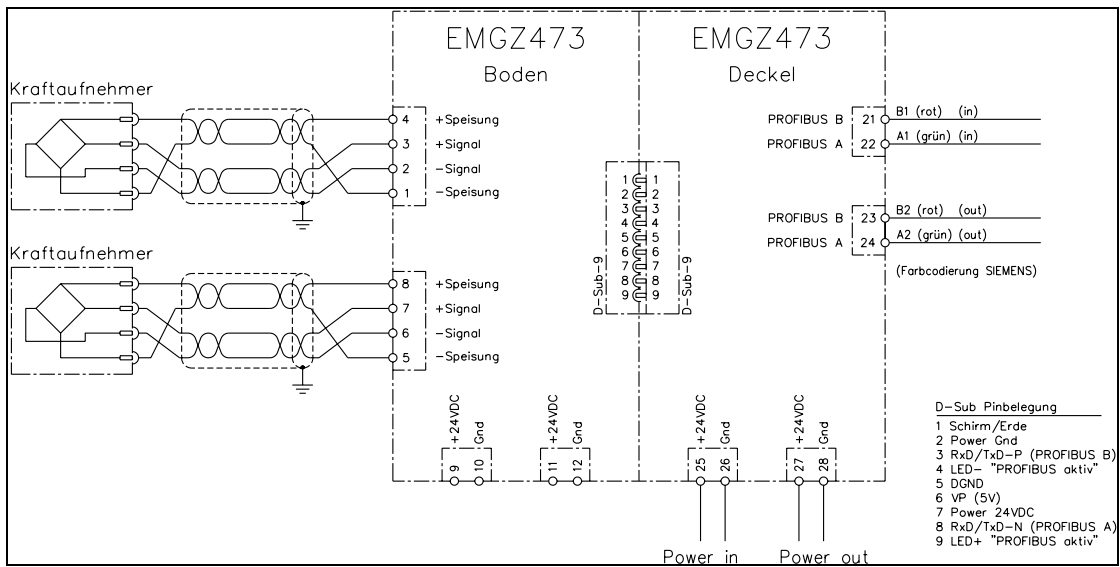


Bild 6

E473009d

## 7.5 Anschlussschema EMGZ474

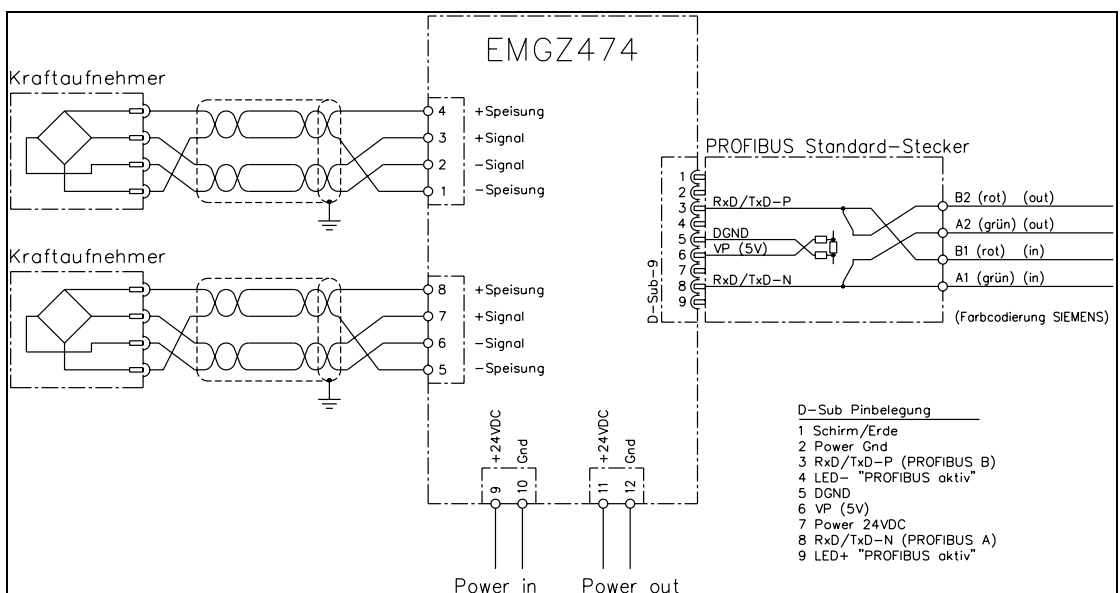


Bild 7

E474002d

## 7.6 Verdrahtung von Speisung und PROFIBUS Datenkabel

### Anschluss der Speisespannung

Der Anschluss der Speisespannung (24VDC) an die Klemmen erfolgt gemäss Anschlusschema.



### Warnung

Schlechte Erdung kann zu elektrischen Schlägen gegen Personen, Störungen an der Gesamtanlage oder Beschädigung des Messverstärkers führen! Es ist auf jeden Fall auf eine gute Erdung zu achten.



### Warnung

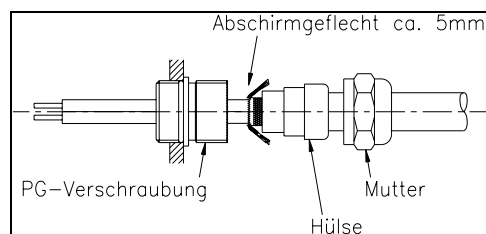
Unsachgemässe Behandlung des Elektronikmoduls kann zur Beschädigung der empfindlichen Elektronik führen! Nicht mit grobem Werkzeug (Schraubenzieher, Zange) arbeiten! Vor Berühren des Elektronikmoduls geerdetes Metallteil berühren, um ev. vorhandene statische Ladung abzuleiten!

### Anschluss der PROFIBUS Kabel

Für die PROFIBUS Datenleitung muss das standardisierte PROFIBUS Kabel Typ A (STP 2x0.34<sup>2</sup>) verwendet werden.

**EMGZ473:** Die Kabel werden nach Bild 8 abisoliert und gemäss Anschlusschema an die Klemmen im Gehäusedeckel angeschlossen.

**EMGZ474:** Die Kabel werden im D-Sub-9 PROFIBUS Standardstecker gem. Herstellerangabe angeschlossen.



**Bild 8: Konfektionierung der PROFIBUS Kabel E470009d**

### Beide Kabel angeschlossen – Terminierung offen

Werden beide Kabel angeschlossen (Bus in und Bus out), muss sichergestellt werden, dass der Anschluss nicht terminiert ist.

**EMGZ473:** Die beiden Jumper für die Terminierung (J10, J11) müssen frei sein (Bild 5).

**EMGZ474:** Die Terminierung erfolgt gem. Angabe des Steckerherstellers.

### Nur ein Kabel angeschlossen – Terminierung gesetzt

Wird nur ein Kabel angeschlossen (Bus in), muss der Anschluss korrekt terminiert werden.

**EMGZ473:** Die beiden Jumper für die Terminierung (J10, J11) müssen gesetzt werden (Bild 5).

**EMGZ474:** Die Terminierung erfolgt gem. Angabe des Steckerherstellers.



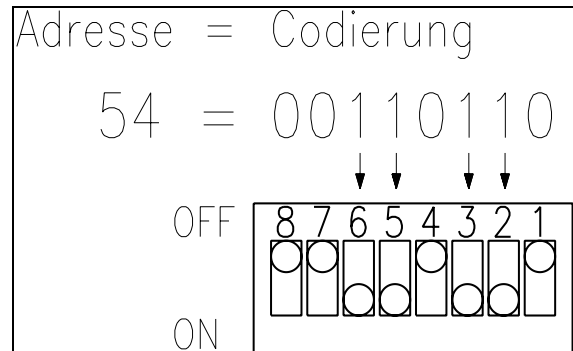
### Hinweis

Das PROFIBUS Netzwerk muss korrekt terminiert werden. Andernfalls kann die Anlage nicht in Betrieb genommen werden. Es muss sichergestellt werden, dass nur das letzte Gerät in der PROFIBUS Kette terminiert ist.

## 7.7 Einstellen der PROFIBUS Adresse

Der Messverstärker benötigt eine PROFIBUS Adresse, die ihn im gesamten PROFIBUS Netzwerk eindeutig kennzeichnet. Daher darf kein anderes PROFIBUS Gerät im Netzwerk die selbe Adresse verwenden. Die Adresse muss im Bereich von 0...125 liegen.

Die PROFIBUS Adresse wird mit dem DIP switch (Bild 9) und gemäss untenstehender Tabelle eingestellt. Nach dem Aus- und Wiedereinschalten des Messverstärkers ist die neue Adresse gültig.



**Bild 9: Codierung der PROFIBUS Adresse Beispiel mit Adresse 54** E470009d

Adr	DIP switch
0	0000 0000
1	0000 0001
2	0000 0010
3	0000 0011
4	0000 0100
5	0000 0101
6	0000 0110
7	0000 0111
8	0000 1000
9	0000 1001
10	0000 1010
11	0000 1011
12	0000 1100
13	0000 1101
14	0000 1110
15	0000 1111
16	0001 0000
17	0001 0001
18	0001 0010
19	0001 0011
20	0001 0100
21	0001 0101
22	0001 0110
23	0001 0111
24	0001 1000

Adr	DIP switch
25	0001 1001
26	0001 1010
27	0001 1011
28	0001 1100
29	0001 1101
30	0001 1110
31	0001 1111
32	0010 0000
33	0010 0001
34	0010 0010
35	0010 0011
36	0010 0100
37	0010 0101
38	0010 0110
39	0010 0111
40	0010 1000
41	0010 1001
42	0010 1010
43	0010 1011
44	0010 1100
45	0010 1101
46	0010 1110
47	0010 1111
48	0011 0000
49	0011 0001

Adr	DIP switch
50	0011 0010
51	0011 0011
52	0011 0100
53	0011 0101
54	0011 0110
55	0011 0111
56	0011 1000
57	0011 1001
58	0011 1010
59	0011 1011
60	0011 1100
61	0011 1101
62	0011 1110
63	0011 1111
64	0100 0000
65	0100 0001
66	0100 0010
67	0100 0011
68	0100 0100
69	0100 0101
70	0100 0110
71	0100 0111
72	0100 1000
73	0100 1001
74	0100 1010

Adr	DIP switch
75	0100 1011
76	0100 1100
77	0100 1101
78	0100 1110
79	0100 1111
80	0101 0000
81	0101 0001
82	0101 0010
83	0101 0011
84	0101 0100
85	0101 0101
86	0101 0110
87	0101 0111
88	0101 1000
89	0101 1001
90	0101 1010
91	0101 1011
92	0101 1100
93	0101 1101
94	0101 1110
95	0101 1111
96	0110 0000
97	0110 0001
98	0110 0010
99	0110 0011

Adr	DIP switch
100	0110 0100
101	0110 0101
102	0110 0110
103	0110 0111
104	0110 1000
105	0110 1001
106	0110 1010
107	0110 1011
108	0110 1100
109	0110 1101
110	0110 1110
111	0110 1111
112	0111 0000
113	0111 0001
114	0111 0010
115	0111 0011
116	0111 0100
117	0111 0101
118	0111 0110
119	0111 0111
120	0111 1000
121	0111 1001
122	0111 1010
123	0111 1011
124	0111 1100
125	0111 1101

## 8 PROFIBUS Schnittstellenbeschreibung

### 8.1 GSD Datei

Der PROFIBUS DP Master muss wissen, welche Geräte in PROFIBUS Netzwerk angeschlossen sind. Dazu wird die Gerätestammdatei (GSD) benötigt. Die GSD für den EMGZ473/474 Messverstärker kann vom Internet von folgender Adresse bezogen werden: <http://www.fms-technology.com/gsd>

Die GSD kann auf Wunsch auch auf Diskette bezogen werden. In diesem Fall kann Kontakt aufgenommen werden mit dem FMS Kundendienst.

#### Einlesen der GSD in den PROFIBUS DP Master

Wie die GSD in die Steuerung (DP Master) eingelesen wird, ist abhängig von der verwendeten Steuerung. Konsultieren Sie die Dokumentation der Steuerung für weitere Informationen.



#### Hinweis

Die GSD-Version muss mit der zugehörigen Firmware-Version des Messverstärkers übereinstimmen. Andernfalls kann es zu Inbetriebnahmeproblemen kommen. Die Versionsnummern von Firmware und GSD stehen auf der Titelseite dieser Bedienungsanleitung.

### 8.2 EMGZ473/474 DP Slave Funktionsbeschreibung

Der Messverstärker EMGZ473/474 unterstützt eine PROFIBUS Anbindung, die das PROFIBUS DP Protokoll nach EN 50170 unterstützt. Der Messverstärker funktioniert dabei als DP Slave und die Steuerung als DP Master. Von der Steuerung müssen verschiedene Parameter eingestellt und eingehalten werden:

### 8.3 Initialparameter

Initialparameter werden bei der Initialisierung von der Steuerung zum Messverstärker gesendet. Sie werden in der Regel mit dem Programmierwerkzeug der Steuerung für eine Anlage fix eingestellt. Die ersten Bytes des Parameter Telegramms sind in der Norm EN 50170 definiert. Für den Messverstärker wird ein Benutzersegment von 4 Byte herstellerspezifisch definiert.

Byte	Verwendung	Wert	Bedeutung
0	Initialparameter	0	(Offset unverändert belassen)
		1	Offset finden
1	User Gain Referenz, High Byte	0	(Gain unverändert belassen)
2	User Gain Referenz, Low Byte	≠ 0	Gain kalibrieren: Dem Messverstärker wird der Kraftwert mitgeteilt, der dem angehängten Gewicht entspricht.
3	Tiefpassfilter	0	Filter AUS
		≠ 0	Filter EIN (siehe „9.5 Konfiguration des Tiefpassfilters“)

Byte 0 (Offset finden) hat Priorität gegenüber Byte 1 + 2 (Gain kalibrieren).

## 8.4 Konfiguration

Die Konfiguration bestimmt wie viel Nutzdaten (Byte und Word) in der zyklischen Übertragung von der Steuerung an den Messverstärker und vom Messverstärker an die Steuerung gesendet werden. Sie wird in der Regel mit dem Programmierwerkzeug der Steuerung für ein Programm fest eingestellt.

Um eine möglichst grosse Flexibilität beim Einsatz des Messverstärkers sicherzustellen sind mehrere verschiedene Module möglich. In einem Messverstärker kann nur ein Modul gleichzeitig aktiv sein. Die Bezeichnungen und Strukturen orientieren sich am Profil für Drehzahlveränderbare Antriebe der PROFIBUS Nutzerorganisation.

### Modul 1: Volle Kontrolle

Von der Steuerung zum Messverstärker werden in jedem Datenzyklus 3 Bytes (1 Byte und 1 Wort) übertragen und vom Messverstärker an die Steuerung auch drei Bytes (1 Byte und 1 Wort).

Auftragstelegramm (Master → Slave)	Steuerbyte <b>(STB)</b>	Hauptsollwert <b>(HSW)</b>
Antworttelegramm (Slave → Master)	Zustandsbyte <b>(ZSB)</b>	Hauptistwert <b>(HIW)</b>

### Modul 2: Istwert mit Zustand

Die Steuerung sendet zyklisch ein leeres Telegramm. Der Messverstärker antwortet mit dem aktuellen Istwert und einem Zustandsbyte, das die Qualität des Wertes beschreibt. Diese Konfiguration kann eingesetzt werden, wenn der Offset- und Gain-Abgleich des Kraftaufnehmers abgeschlossen ist und keine Prozessparameter des Messverstärkers gelesen oder verändert werden sollen, oder wenn die gesamte Auswertung des Istwertes (Offset, Gain, Grenzwertüberwachung) durch die Steuerung durchgeführt wird.

Auftragstelegramm (Master → Slave)	leer	
Antworttelegramm (Slave → Master)	Zustandsbyte <b>(ZSB)</b>	Hauptistwert <b>(HIW)</b>

### Modul 2a: Istwert mit Zustand

Identisch mit Modul 2, jedoch wird das Zustandsbyte als 16-Bit-Wort übermittelt. Die oberen 8 Bit werden jedoch nicht benutzt und sind immer gleich Null.

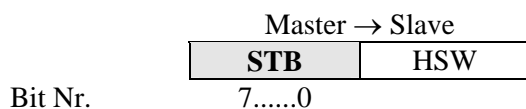
Auftragstelegramm (Master → Slave)	leer	
Antworttelegramm (Slave → Master)	00000000 + Zustandsbyte <b>(ZSB)</b>	Hauptistwert <b>(HIW)</b>

## 8.5 Nutzdaten

Die Anzahl der in der Konfiguration abgesprochenen Nutzdaten werden zyklisch übertragen. Es wird unterschieden zwischen Hauptsollwert, Hauptistwert, Steuerbyte und Zustandsbyte.

### Steuerbyte (STB)

Das Steuerbyte übergibt dem Messverstärker den gewünschten Befehl. (Nur Modul 1)

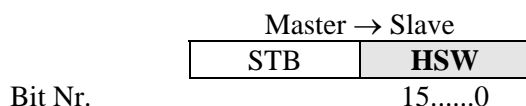


Wert	Bedeutung	Bemerkungen
00h	Default	Normalbetrieb
09h	Gerätetyp lesen	
21h	User Offset lesen	HSW = zu schreibender User-Offset Messwert wird auf Null gesetzt
23h	User Offset schreiben	
25h	User Offset finden	
29h	User Gain lesen	HSW = zu schreibender User Gain HSW = Kraftwert, der dem aktuellen Materialzug entspricht
2Bh	User Gain schreiben	
2Dh	User Gain kalibrieren	
F9h	Firmware-Version lesen	

Die Antwort des Messverstärkers wird im zugehörigen Antworttelegramm übertragen.

### Hauptsollwert (HSW)

Mit dem Hauptsollwert wird der eigentliche Parameterwert übertragen. (Nur Modul 1)



Der Hauptsollwert ist ein 16-Bit-Wort (Wertebereich  $\pm 32767$ ). Das High Byte wird vor dem Low Byte übertragen.

Es wird empfohlen, Offset und Gain so einzustellen, dass bei Nennkraft ein Istwert von 10000 (Werkseinstellung) erzeugt wird. (siehe „9. Kalibrierung des Messverstärkers“).



## Zustandsbyte (ZSB)

Das Zustandsbyte zeigt der Steuerung den Zustand des Messverstärkers an.

	Slave → Master		
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>ZSB</b></td> <td style="text-align: center;"><b>HIW</b></td> </tr> </table>	<b>ZSB</b>	<b>HIW</b>
<b>ZSB</b>	<b>HIW</b>		
Bit Nr.	7.....0		

Wert	Bedeutung	Bemerkungen
00h	Ok	Messwert-Erfassung ok
02h	Überlauf	Der zulässige Messbereich wurde über- oder unterschritten
04h	Messfehler	Bei der Messwert-Erfassung ist ein Fehler aufgetreten
06h	Überlast	Die Kraftaufnehmer-Speisung ist überlastet
09h	Gerätetyp gelesen	EMGZ473/474: HIW = 2
21h	User Offset gelesen	HIW = gelesener User Offset
23h	User Offset geschrieben	HIW = geschriebener User-Offset
25h	User Offset gefunden	HIW = gefundener User Offset
29h	User Gain gelesen	HIW = gelesener User Gain
2Bh	User Gain geschrieben	HIW = geschriebener User Gain
2Dh	User Gain kalibriert	HIW = berechneter User Gain
F9h	Firmware-Version	HIW = Hauptversion (High Byte) + Unterversion (Low Byte)

## Hauptistwert (HIW)

Mit dem Hauptistwert wird der eigentliche Messwert übertragen.

	Slave → Master		
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">ZSB</td> <td style="text-align: center;"><b>HIW</b></td> </tr> </table>	ZSB	<b>HIW</b>
ZSB	<b>HIW</b>		
Bit Nr.	15.....0		

Der Hauptistwert ist ein 16-Bit-Wort (Wertebereich  $\pm 32767$ ), durch das der verarbeitete Messwert des Messverstärkers übertragen wird. Das High Byte wird vor dem Low Byte übertragen.

## 9 Kalibrierung des Messverstärkers

Um korrekte Messwerte zu erhalten, muss bei der Inbetriebnahme der Offset- und Gainwert ermittelt werden. Dazu können verschiedene Methoden verwendet werden:

Methoden	Verwendung mit	Vorteil
Nachbildende Methode Kalibrierung in der SPS	Modul 1+2	keine Einstellungen am Messverstärker notwendig
Nachbildende Methode Kalibrierung über Initialparameter	Modul 1+2	ohne Programmieraufwand durchzuführen
Nachbildende Methode Kalibrierung über Steuerbyte	Modul 1	grösste Flexibilität
Rechnerische Methode	Modul 1	weniger genau als nachbildende Methode

### 9.1 Nachbildende Methode, Kalibrierung in der SPS

Die folgenden Hinweise beziehen sich auf eine Inbetriebnahme und Kalibrierung in der Maschine, wobei der Materialzug durch ein Gewicht entsprechend dem Materialzug nachgebildet wird (siehe Bild 10).

Die Kalibrierung von Offset und Gain erfolgt in der SPS oder im Leitrechner.

- Material oder Seil lose in die Maschine einlegen.
- Der Offset entspricht dem nun übermittelten Hauptistwert:

$$\text{Offset} = HIW$$

- Material oder Seil mit einem definierten Gewicht belasten (Bild 10).
- Aus dem nun übermittelten Hauptistwert wird der Gainfaktor berechnet:

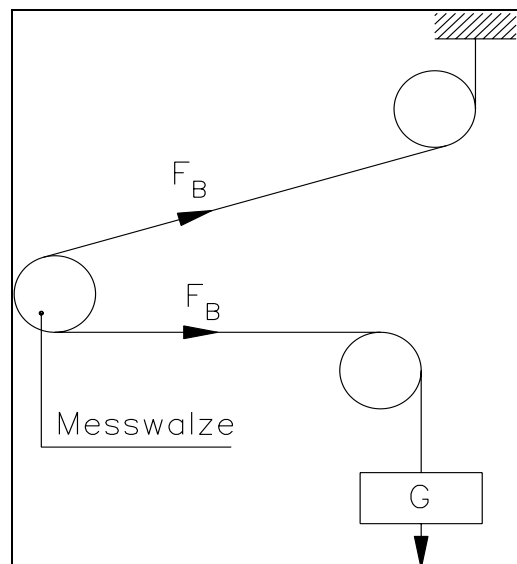
$$\text{Gain} = \frac{F_{\text{Kalib}} \cdot 10000}{F_{\text{Nenn}} \cdot (HIW - \text{Offset})}$$

- Die ermittelten Werte für Gain und Offset werden in der Steuerung verwendet, um aus dem Hauptistwert den effektiven Materialzug in [N] zu berechnen:

$$F_{\text{Beff}} = \text{Gain} \cdot \frac{F_{\text{Nenn}}}{10000} \cdot (HIW - \text{Offset})$$

#### Erklärung der Formelzeichen:

- $F_{\text{Kalib}}$  angehängte Kalibrierkraft [N] (siehe Bild 11)  
 $F_{\text{Nenn}}$  Nennkraft des Kraftaufnehmers [N]  
 $F_{\text{Beff}}$  effektiver Materialzug [N]  
 $HIW$  aktueller Hauptistwert



**Bild 10: Kalibrierung des Verstärkers**  
C431011d

## 9.2 Nachbildende Methode, Kalibrierung über Initialparameter

Die folgenden Hinweise beziehen sich auf eine Inbetriebnahme und Kalibrierung in der Maschine, wobei der Materialzug durch ein Gewicht entsprechend dem Materialzug nachgebildet wird (siehe Bild 10).

Die Kalibrierung von Offset und Gain erfolgt im Messverstärker mittels der Initialparameter (siehe auch „8.3 Initialparameter“).

- Material oder Seil lose in die Maschine einlegen.
- Initialparameter Byte 0 auf „1“ setzen. Der Messverstärker berechnet automatisch den neuen Offset.
- Initialparameter Byte 0 auf „0“ zurücksetzen.
- Material oder Seil mit einem definierten Gewicht belasten (Bild 10).
- Initialparameter Byte 1+2 auf den dem Gewicht entsprechenden Messwert setzen (siehe „8.3 Initialparameter“). Der Messverstärker berechnet automatisch den neuen Gain-Faktor.
- Initialparameter Byte 1+2 auf „0“ zurücksetzen.
- Offset und Gain sind nun ausfallsicher im Messverstärker gespeichert.



### Hinweis

Der Hauptistwert (HIW) muss auch Überlastwerte fehlerfrei darstellen können. Die Kalibrierung muss daher so vorgenommen werden, dass der Wertebereich des HIW ( $\pm 32767$ ) bei Nennkraft nicht ausgeschöpft wird. Es wird empfohlen, Offset und Gain so einzustellen, dass bei Nennkraft ein Istwert von 10000 erzeugt wird.

## 9.3 Nachbildende Methode, Kalibrierung über Steuerbyte

Die folgenden Hinweise beziehen sich auf eine Inbetriebnahme und Kalibrierung in der Maschine, wobei der Materialzug durch ein Gewicht entsprechend dem Materialzug nachgebildet wird (siehe Bild 10).

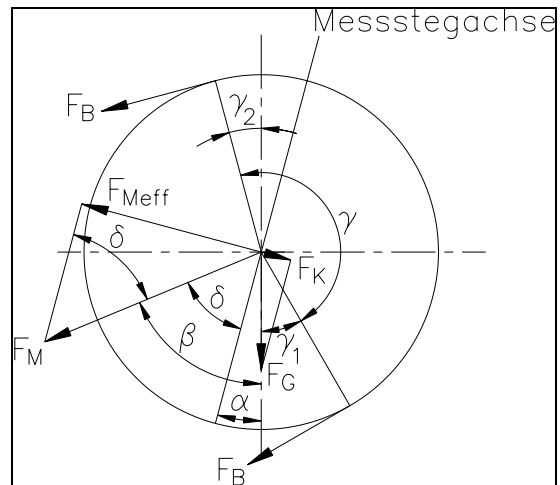
Die Kalibrierung von Offset und Gain erfolgt im Messverstärker mittels des Steuerbyte und des Hauptsollwertes (nur Modul 1; siehe auch „8.5 Nutzdaten“).

- Material oder Seil lose in die Maschine einlegen.
- Steuerbyte eines Auftragstelegramms auf „25h“ setzen. Der Messverstärker berechnet automatisch den neuen Offset. Der berechnete Offset wird im zugehörigen Antworttelegramm übertragen (siehe „8.5 Nutzdaten“).
- Material oder Seil mit einem definierten Gewicht belasten (Bild 10).
- Steuerbyte eines Auftragstelegramms auf „2Dh“ und Hauptsollwert (HSW) auf den dem Gewicht entsprechenden Messwert setzen (siehe „8.5 Nutzdaten“). Der Messverstärker berechnet automatisch den neuen Gain-Faktor. Der berechnete Gain-Faktor wird im zugehörigen Antworttelegramm übertragen (siehe „8.5 Nutzdaten“).
- Offset und Gain sind nun ausfallsicher im Messverstärker gespeichert.
- Falls gewünscht, kann nun auf Modul 2 (Istwert mit Zustand) umgeschaltet werden (siehe „8.4 Konfiguration“). Die Telegramme sind dann drei Byte kürzer, was schnellere Zykluszeiten ermöglicht.

## 9.4 Rechnerische Methode (Nur Modul 1)

Falls der Zug nicht nachgebildet werden kann, muss die Kalibrierung durch Errechnen des Verstärkungswertes erfolgen. Diese Art der Kalibrierung ist jedoch wesentlich weniger genau, da die exakten Winkel vielfach nicht bekannt sind und die vom Idealfall abweichenden Einbauverhältnisse nicht berücksichtigt werden.

- Die Offseteinstellung wird wie bei der „Nachbildenden Methode, Kalibrierung über Steuerbyte“ beschrieben durchgeführt.
- Der Gain-Wert wird rechnerisch nach folgender Formel ermittelt:



**Bild 11: Kräfte am Messlager C431011d**

$$\text{GainIstwert} = \frac{1}{\sin \delta \cdot \sin(\gamma / 2) \cdot n}$$

### Erklärung der Formelzeichen:

$\alpha$	Winkel zwischen Senkrechter und Messstegachse	$F_B$	Materialzug
$\beta$	Winkel zwischen Senkrechter und $F_M$	$F_G$	Gewichtskraft der Rolle
$\gamma$	Umschlingungswinkel des Materials	$F_M$	Messkraft, welche aus $F_B$ resultiert
$\gamma_1$	Einlaufwinkel des Materials	$F_{Meff}$	Effektive Messkraft
$\gamma_2$	Auslaufwinkel des Materials	$n$	Anzahl Kraftaufnehmer
$\delta$	Winkel zwischen Messstegachse und $F_M$		

- Steuerbyte eines Auftragstelegramms auf „2Bh“ und Hauptsollwert (HSW) auf den berechneten Gainwert setzen (siehe „8.5 Nutzdaten“). Der Messverstärker übernimmt den neuen Gain-Faktor. Der übernommene Gain-Faktor wird im zugehörigen Antworttelegramm übertragen (siehe „8.5 Nutzdaten“).
- Offset und Gain sind nun ausfallsicher im Messverstärker gespeichert.
- Falls gewünscht, kann nun auf Modul 2 (Istwert mit Zustand) umgeschaltet werden (siehe „8.4 Konfiguration“). Die Telegramme sind dann drei Byte kürzer, was schnellere Zykluszeiten ermöglicht.

## 9.5 Konfiguration des Tiefpassfilters

Der Messverstärker besitzt einen Tiefpassfilter zur Unterdrückung von unerwünschten Signalschwankungen. Diese können durch Unwucht einer Rolle, Schwingungen im Material o.ä. entstehen. Signalschwankungen, die schneller sind als die eingestellte Grenzfrequenz, werden dann unterdrückt. Je tiefer die Grenzfrequenz, desto träger wird das Ausgangssignal.

Es kann ein Filter 1. oder 2. Ordnung verwendet werden. Ein Filter 2. Ordnung hat eine grössere Trennschärfe als ein Filter erster Ordnung.

Der Tiefpassfilter wird konfiguriert, indem die Grenzfrequenz und die Filterordnung entsprechend eingestellt werden. Dazu wird in der untenstehenden Tabelle ein Einstellwert ermittelt und über die Initialparameter, Byte 3 an den Messverstärker gesendet (siehe „8.3 Initialparameter“).

Tiefpassfilter Grenzfrequenz	Einstellwert für Filter 1. Ordnung	Einstellwert für Filter 2. Ordnung
(Filter AUS)	00h	00h
1 Hz	43h	C3h
2 Hz	44h	C4h
5 Hz	45h	C5h
10 Hz	46h	C6h
20 Hz	47h	C7h
50 Hz	48h	C8h
100 Hz	49h	C9h



### Hinweis

Wenn die Grenzfrequenz auf einen zu kleinen Wert gesetzt wird, wird das Signal am Ausgang träge. Unter Umständen ist der Istwert dann für Regelanwendungen zu langsam. Es muss darauf geachtet werden, dass die Grenzfrequenz auf einen sinnvollen Wert gesetzt wird.

## 10 Fehlersuche

Fehlerart	Ursache	Störungsbehebung
<b>Zustandsbyte (ZSB) Bit 2+1 = ÜBERLAUF:</b>	Kraftaufnehmer falsch angeschlossen / Verkabe- lung defekt	Verdrahtung zum Kraftaufnehmer korrigieren
<b>Der Kraftaufnehmer liefert ein zu grosses Signal (&gt; ±9.92mV)</b>	Kraftaufnehmer defekt	Kraftaufnehmer ersetzen
<b>Zustandsbyte (ZSB) Bit 2+1 = MESSFEHLER</b>	Während der Messung ist ein allgemeiner Fehler aufgetreten	– Anlage aus-und wieder einschalten. – Wenn das Problem bestehen bleibt, Verkabe- lung zum Kraftaufnehmer überprüfen. – Wenn die Verkabelung in Ordnung ist und das Problem bestehen bleibt, FMS Kundendienst benachrichtigen.
<b>Zustandsbyte (ZSB) Bit 2+1 = ÜBERLAST:</b>	Verkabelung defekt (Kurz- schluss)	Verkabelung korrigieren, ev. Kabel ersetzen
<b>Die Kraftaufnehmer- speisung ist überlas- tet</b>	Kraftaufnehmer defekt	Kraftaufnehmer ersetzen
<b>Messwert ist &gt; 0 obwohl Material lose ist</b>	Offset ist nicht richtig verrechnet	Offset-Abgleich durchführen (siehe „9. Kalibrie- rung des Messverstärkers“)
<b>Istwert entspricht nicht dem effektiven Materialzug</b>	Gain ist nicht richtig verrechnet	Messverstärker neu kalibrieren (siehe „9. Kalib- rierung des Messverstärkers“)
<b>Der Messverstärker lässt sich nicht ansprechen über PROFIBUS (LED2 leuchtet)</b>	DIP Switch und Stationsad- resse (Eintrag im PROFIBUS DP Master) stimmen nicht überein	DIP Switch und Stationsadresse kontrollieren / korrigieren
	Applikation in SPS / im Leitrechner greift auf falsche I/O-Adresse des PROFIBUS DP Masters zu	Richtige I/O-Adresse des PROFIBUS DP Masters ermitteln und in Applikation eintragen
	Programmfehler; die Antwort des Messverstär- kers wird nicht richtig ausgewertet	Programm der Steuerung korrigieren
<b>Der Messverstärker lässt sich nicht ansprechen über PROFIBUS (LED2 leuchtet nicht)</b>	Falsche Adresse eingestellt	Slave-Adresse richtig einstellen (siehe „7.6 Einstel- len der PROFIBUS Adresse“) oder Programm ändern
	PROFIBUS Datenleitung nicht richtig terminiert	Datenleitung korrekt terminieren; Position der Jumper überprüfen (siehe „7.4 Verdrahtung der PROFIBUS Datenkabel / Terminierung“)
	PROFIBUS Leitungen (A und B) vertauscht	PROFIBUS Leitungen (A und B) tauschen in den Anschlussklemmen
	Stromversorgung nicht korrekt	Stromversorgung überprüfen / korrigieren. Die LED1 muss leuchten (Bild 5)
	Elektronikeinheit defekt	FMS-Kundendienst benachrichtigen

# 11 Technische Daten

Kraftaufnehmeranschluss	1 oder 2 Kraftaufnehmer zu 350Ω
Kraftaufnehmerspeisung	4VDC
Eingangsspannungsbereich	0...7.2mV (max. 9.92mV)
Auflösung A/D-Wandler	±2048 Digit (12 Bit)
Messunsicherheit	<0.05% FS
Messrate	2ms
Bedienung	vollständig über PROFIBUS
Istwert	10000 bei Nennkraft Messaufnehmer (7,2mV)
Grenzwertüberwachung	in Vorbereitung – FMS Kundendienst fragen
PROFIBUS Protokoll	PROFIBUS DP Slave nach EN 50170
PROFIBUS Datentransferrate	bis 12Mbaud
PROFIBUS Adresse	über DIP Switch einstellbar (0...125)
PROFIBUS Betriebsarten	Volle Kontrolle, Istwert mit Zustand
Anschluss (Bus in, Bus out, Power)	EMGZ473: Kabel ø8...10mm, durch PG-Verschraubungen auf Schraubklemmen geführt EMGZ474: PROFIBUS D-Sub-9 Standardstecker
Erforderliche Kabel	PROFIBUS Kabel Typ A, STP 2x0.34 <sup>2</sup>
Speisung	24VDC (18...36VDC) / 0.1A
Temperaturbereich	-10...60°C
Schutzklasse	EMGZ473: IP67 EMGZ474: IP00



**FMS Force Measuring Systems AG**  
Aspstrasse 6  
8154 Oberglatt (Switzerland)  
Tel. +41 44 852 80 80  
Fax +41 44 850 60 06  
info@fms-technology.com  
www.fms-technology.com

**FMS Italy**  
Via Baranzate 67  
I-20026 Novate Milanese  
Tel: +39 02 39487035  
Fax: +39 02 39487035  
fmsit@fms-technology.com

**FMS USA, Inc.**  
2155 Stonington Ave. Suite 119  
Hoffman Estates, IL 60169 USA  
Tel. +1 847 519 4400  
Fax +1 847 519 4401  
fmsusa@fms-technology.com

**FMS UK**  
Highfield, Atch Lench Road  
Church Lench  
Evesham WR11 4UG, Great Britain  
Tel. +44 1386 871023  
Fax +44 1386 871021  
fmsuk@fms-technology.com