

## Skalierung des Ausgangssignals bei GSV-3 / GSV-4

Die Messverstärker GSV-3 und GSV-4 digitalisieren das analoge Eingangssignal mit 16Bit Auflösung und Vorzeichen.

Die digitale Anzeige umfasst  $2^{16}$  Anzeigeschritte, von 0 bis 65535 (bzw. 0x0000 bis 0xFFFF).

Das analoge Eingangssignal wird durch den Analog/Digital Umformer auf  $2^{16}$  digits umgeformt („Auflösung 16 Bit“).

100% des analogen Messbereichs wird als Eingangsempfindlichkeit  $u_E$  des Messverstärkers bezeichnet.

Eingangssignal in % $u_E$	Ausgang (Digits)	Anzeigeumfang
0 ... 105%	32768 ... 65535	32768 digits ( $2^{15}$ )
-105% ... < 0	0 ... 32767	32767 digits ( $2^{15} - 1$ )

In der Abbildung 1 ist die gesamte Messkette dargestellt, bestehend aus Kraftsensor und Messverstärker.

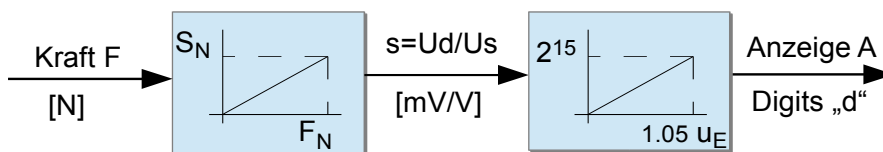


Abbildung 1: Messkette  
**Kraftsensor**

Die Kraft  $F$  in Newton bewirkt eine Brückenverstimmung  $s$  in mV/V.  
Der Zusammenhang ist:

$$F = \frac{F_N}{S_N} \cdot s \quad \text{Gl. 1)}$$

Die Nennkraft  $F_N$  und der Kennwert  $S_N$  stehen im Prüfprotokoll des Kraftsensors.

### Messverstärker

Die Brückenverstimmung  $s$  in mV/V am Eingang des Messverstärkers bewirkt eine Anzeige  $A$  des Messverstärkers in Digits in  $d$ .

Der Zusammenhang ist:

$$s = \frac{(A - 32768)}{32768} \cdot 1,05 \cdot u_E \quad \text{Gl. 2)}$$

### Messkette

Setzt man Gleichung 2) in Gleichung 1), erhält man den Zusammenhang zwischen Anzeige  $A$  am Ausgang des Messverstärkers und Kraft  $F$  am Kraftsensor.

$$F = \frac{F_N}{S_N} \cdot \frac{(A - 32768)}{32768} \cdot 1,05 \cdot u_E \quad \text{Gl. 3)}$$

### Messverstärker GSV-3, GSV-4

Die Messverstärker speichern nur den Faktor ab, der sich aus den drei Größen Nennkraft  $F_N$ , Kennwert  $S_N$  und Eingangsempfindlichkeit  $u_E$  berechnet. Dieser Faktor wird in der Dokumentation der Messverstärker als „Normierungsfaktor“ (N) bezeichnet.

$$F = N \cdot \frac{(A - 32768)}{32768} \cdot 1,05$$

### Beispiel

Kraftsensor mit Nennkraft  $F_N = 150 \text{ kN}$  und Kennwert  $1,1303 \text{ mV/V}$ ;

Messverstärker mit Eingangsempfindlichkeit  $2 \text{ mV/V}$  und „16 Bit Auflösung“

$$F = \frac{150 \text{ kN}}{1,1303 \text{ mV/V}} \cdot \frac{(A - 32768)}{32768} \cdot 1,05 \cdot 2 \text{ mV/V}$$

Beispiel: Anzeige  $A = 0$  digits entspricht einer Kraft von  $-278,687 \text{ kN}$ .

Anzeige  $A = 65535$  Digits entspricht einer Kraft von  $+278,678 \text{ kN}$

### Skalierungsfaktor

$$F = (A - 32768) \cdot \frac{F_N}{S_N} \cdot \frac{1,05 u_E}{32768}$$

In unserem Beispiel ist der Skalierungsfaktor  $0,00850485 \text{ kN/Digit}$ .

1 Digit entspricht  $0,00850485 \text{ kN}$ .

### Hinweise

- Der Messbereich ist unsymmetrisch. Grund: Bei einer geraden Anzahl von Digits liegt die „0“ nicht in der Mitte.
- Da der Messbereich des Messverstärkers mit  $2 \text{ mV/V}$  größer ist als das Ausgangssignal des Kraftsensors mit  $1,1303 \text{ mV/V}$ , ist der Anzeigebereich des Messverstärkers mit  $265,41 \text{ kN}$  größer als der zulässige Messbereich des Kraftsensors.
- Der sogenannte „Normierungsfaktor“ in der Windows-DLL „MEGSV“ und in der Software GSVcontrol und GSVmulti kann auch als „Anzeigebereich“ bezeichnet werden: Bei Verwendung der Windows DLL und Anwendungssoftware, bei der die Windows-DLL verwendet wird, muss der „Normierungsfaktor“ (besser genannt „Anzeigebereich“) eingetragen werden, um eine skalierte Anzeige zu erhalten.