

# Application Note PE001

## Messprinzipien

Hall-Sensoren .....	1
Allgemeines über das Messprinzip .....	1
Funktionsweise eines Hallelements .....	1
Fluxgate-Sensoren .....	2
Das Prinzip des Fluxgate-Sensors .....	2
Beeinflussung der Messgenauigkeit .....	2

## Hall-Sensoren

### Allgemeines über das Messprinzip

Ein Großteil der Sonden des Teslameter System FM 205 arbeitet nach dem Halleffektprinzip. In der Spitze der Sonde befindet sich ein magnetfeldabhängiges Halbleiterelement, das die gemessene magnetische Flussdichte in eine elektrische Spannung umwandelt. Die Magnetfeldabhängigkeit ist nicht linear. Deshalb wird der ermittelte Wert in der Elektronik der Probe korrigiert und im Grundgerät in eine ablesbare Zahl ( $\mu\text{T}$ ,  $\text{mT}$ ,  $\text{T}$ ) umgesetzt. Der korrigierte Wert ist außerdem über die Analogbuchse an der Kopfseite des FM 205 Grundgerätes abnehmbar.

### Funktionsweise eines Hallelements

Lässt man auf die Bahn von Ladungsträgern ein Magnetfeld einwirken, so wird die Bahn geändert. Einen besonders großen, auswertbaren Effekt erzielt man, wenn dafür Halbleitermaterial, z.B. Indiumantimonid oder -arsenid benutzt wird.

Bei einem Hallelement (vierpoliger Anschluss) entsteht zwischen den beiden Begrenzungskanten des Plättchens, die parallel zu den elektrischen Feldlinien verlaufen, eine Spannung, wenn das Plättchen von einem Magnetfeld durchsetzt wird. Dabei ist  $k$  der materialabhängige Empfindlichkeitsbeiwert.

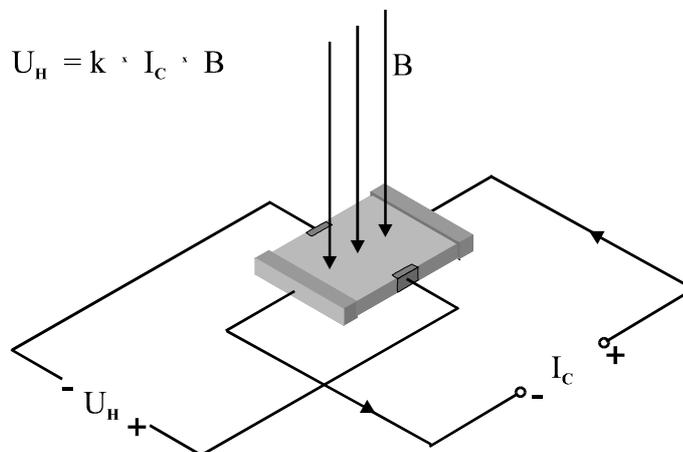


Abbildung 1 Hallelement

## Fluxgate-Sensoren

### Das Prinzip des Fluxgate-Sensors

Das Fluxgate-Prinzip wird für Flussdichtesensoren hoher Empfindlichkeit verwendet. Es eignet sich zum Messen magnetischer Gleich- und Wechselfelder.

Der Sensor besteht aus einem ferromagnetischen Kern und einer Erregerspule, die auch zum Detektieren der magnetischen Flussdichte verwendet wird.

Ein Generator mit 17 kHz magnetisiert über die Erregerspule den Sensorkern bis in die Sättigung. Ohne eine äußere magnetische Flussdichte wird hierdurch in der Spule ein symmetrischer Spannungsverlauf erzeugt.

Durch Anlegen einer äußeren magnetischen Flussdichte wird eine Asymmetrie erzeugt, die sich im Spannungsverlauf der Spule äußert. Diese Asymmetrie wird gemessen, aufbereitet und im Grundgerät in eine ablesbare Zahl ( $\mu\text{T}$ ) umgesetzt. Der aufbereitete Wert ist außerdem über die Analogbuchse an der Kopfseite des FM 205 Grundgerätes abnehmbar.

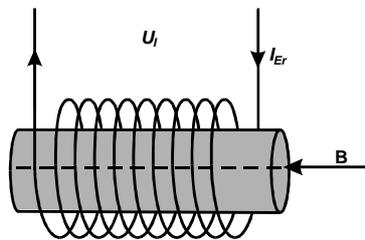


Abbildung 2 Fluxgate-Sensor

$U_i$  = induzierte Spannung

$I_{Er}$  = Erregerstrom

$B$  = Äußere magnetische Flussdichte

### Beeinflussung der Messgenauigkeit

Metallische Gegenstände in Sondennähe können aufgrund des Messprinzips eine Messwertverfälschung bewirken. Z.B. ergeben Messungen in einem Aluminiumrohr von 18 mm Innendurchmesser und 1 mm Wandstärke bei einer Flussdichte von 0 eine Anzeigenänderung von  $-0,05 \mu\text{T}$ , bei einer Flussdichte von  $+190,0 \mu\text{T}$  ergibt sich eine Änderung von  $-0,3 \mu\text{T}$ .