



Application Note PE017

1	Magnetfeld an verschiedenen Objekten messen.....	2
1.1	Oberflächenflussdichte eines Dauermagneten messen.....	2
1.2	Polarität eines Dauermagneten messen	3
1.3	Feld einer Spule messen.....	4
1.4	Feld in einem Luftspalt messen.....	6
1.5	Streufeld eines Transformators messen	7
1.6	Erdmagnetfeld messen.....	8
1.7	Feld von Helmholtzspulen messen.....	9
1.8	Restmagnetismus messen.....	10
2	Messaufbau	11
2.1	FM 302 und Sonde.....	11
2.2	Erweiterter Einsatz des FM 302.....	11
2.3	Mehrere Sonden.....	12
2.4	Autonomer Betrieb der AS-Aktivsonden.....	13
2.5	Betrieb der AS-Aktivsonden mit AS-Sonden Adapter.....	13

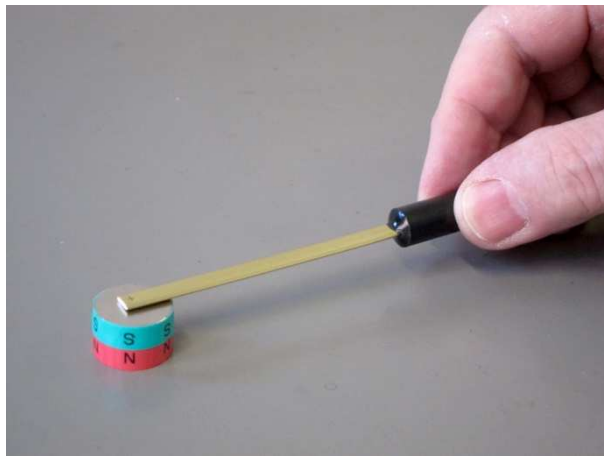


Messung von Magnetfeldern

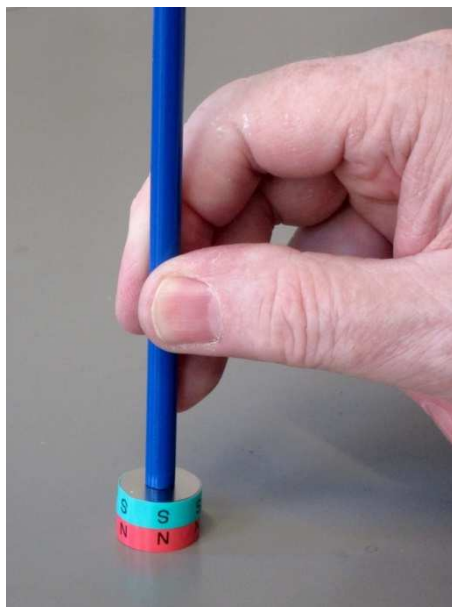
1 Magnetfeld an verschiedenen Objekten messen

1.1 Oberflächenflussdichte eines Dauermagneten messen

Die Oberflächenflussdichte eines Dauermagneten kann z.B. mit einer transversalen AS-NTM oder einer axialen AS-NAP Sonde gemessen werden



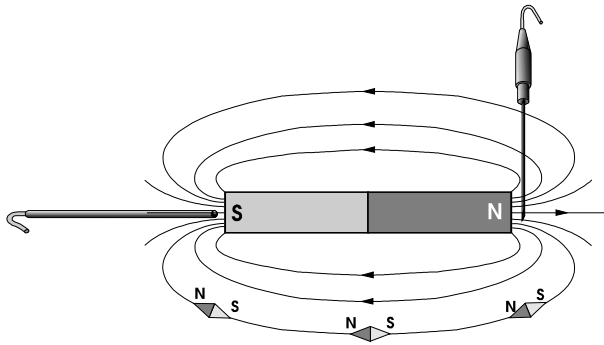
Die Transversalsonde wird zur Messung flach auf den Magneten aufgelegt, da nur der Feldanteil senkrecht durch die Sonde gemessen wird.



Die Axialsonden dagegen wird zur Messung senkrecht auf den Magneten aufgesetzt, da diese Sonde nur den Feldanteil parallel zur Sonde misst.



Messung von Magnetfeldern

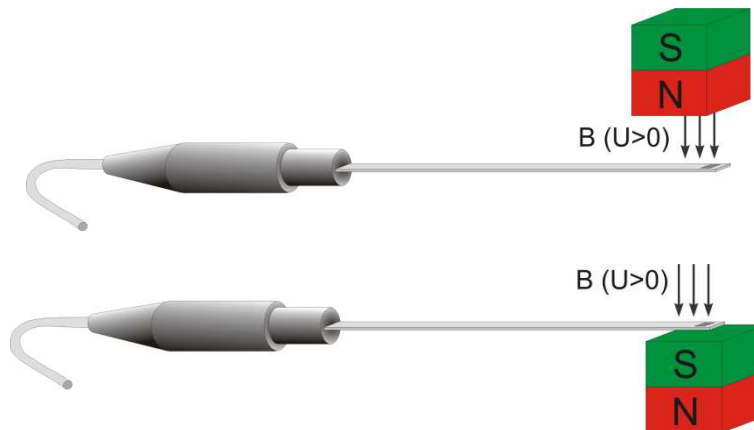


Die nebenstehende Grafik veranschaulicht nochmals dem Verlauf der Feldlinien.

1.2 Polarität eines Dauermagneten messen

Wird entsprechend dem vorherigen Kapitel die Oberflächenflussdichte eines Magneten gemessen, so kann aus dem Vorzeichen des angezeigten Wertes auch die Polarität des Magneten bestimmt werden. Die beiden nachfolgenden Grafiken zeigen die Feldrichtung für einen positiven Anzeigewert.

Bei den Transversalsonden müssen die Feldlinien dazu durch das gravierte Kreuz bzw. die weiße Keramikfläche eintreten.



Bei der Axialsonde müssen die Feldlinien in der Richtung der Sonde verlaufen.



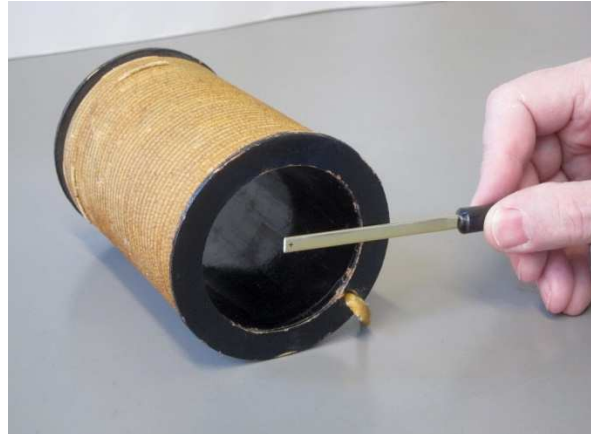
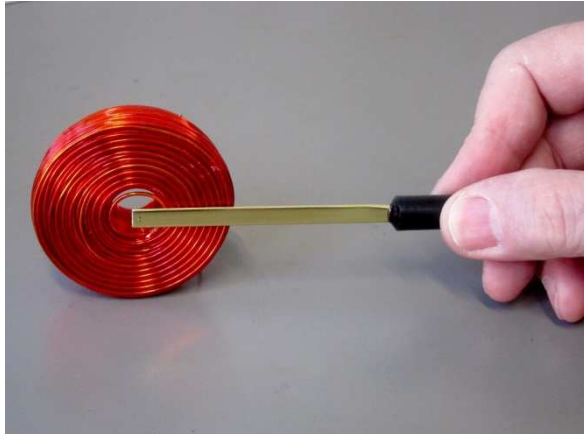
Liegt eine Transversalsonde nun also mit dem Kreuz nach oben auf einem Magneten bzw. ist die Axialsonde senkrecht auf einen Magneten aufgesetzt und zeigt das Teslameter einen positiven Wert an, so befindet sich unter der Sonde ein Südpol. Wird ein negativer Wert angezeigt, so handelt es sich um den Nordpol.



Messung von Magnetfeldern

1.3 Feld einer Spule messen

Mit einer Transversalsonde kann nur die Austrittsflussdichte einer Spule gemessen werden.



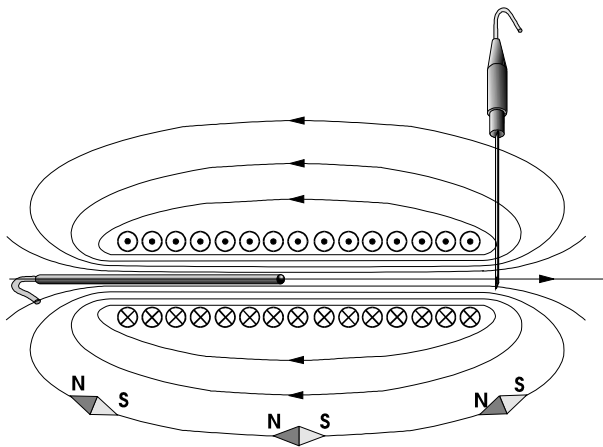
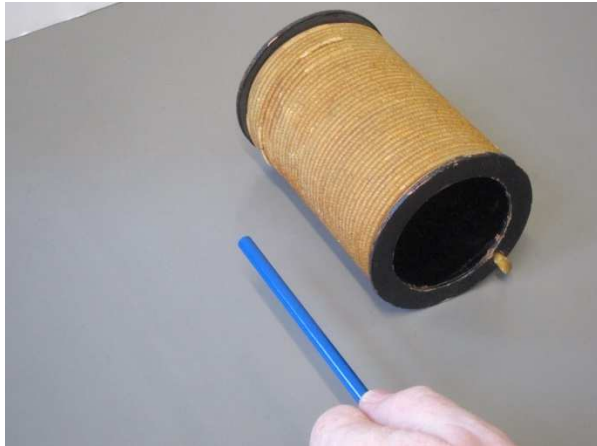
Mit einer Axialsonde kann dagegen auch das Feld im Innern einer Spule gemessen werden.





Messung von Magnetfeldern

Das Streufeld einer Spule ist mit beiden Sondentypen messbar.

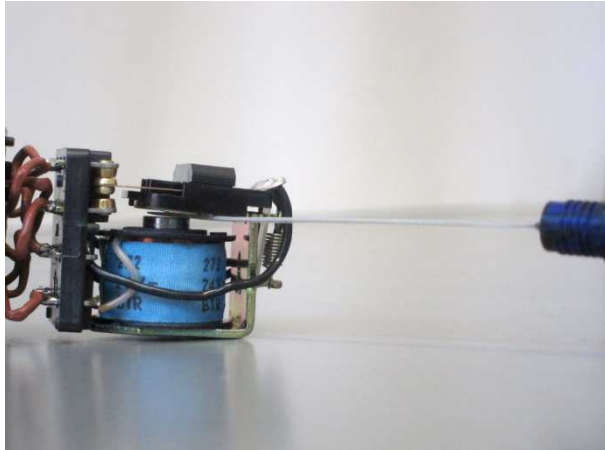


Den Feldlinienverlauf macht auch hier die nebenstehende Grafik deutlich.



Messung von Magnetfeldern

1.4 Feld in einem Luftspalt messen



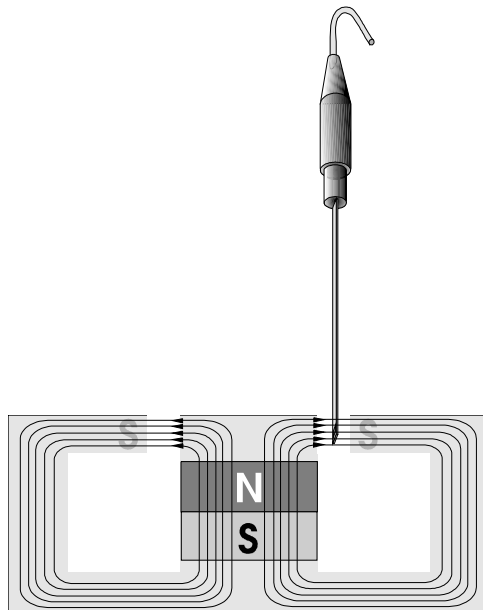
Um in schmalen Luftspalten, Relais oder Schützen, messen zu können, wird eine dünne Transversalsonde wie die AS-NTP benötigt.



Noch dünner und darüber hinaus auch noch flexibel ist die Sonde AS-NTP Flex, die sich damit z.B. für die Messung in Luftspalten von Lautsprechern eignet.

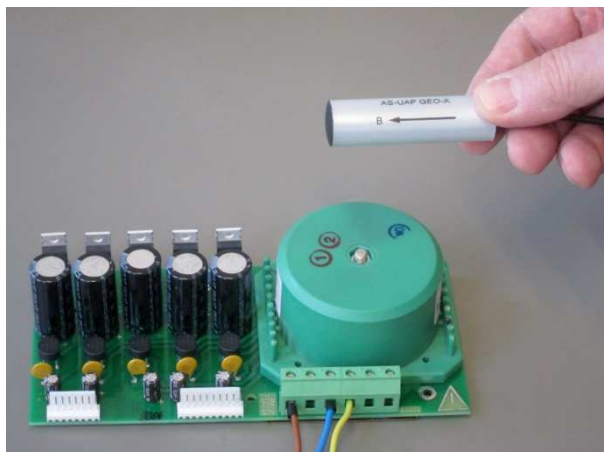


Messung von Magnetfeldern



Das nebenstehende Bild zeigt die Messung noch einmal in schematischer Darstellung.

1.5 Streufeld eines Transformators messen

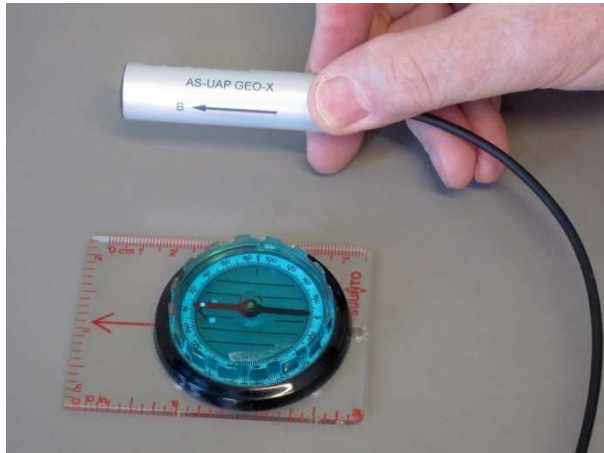


Um das eher schwache Streufeld eines Trafos zu messen, ist eine empfindliche Sonde wie die AS-UAP GEO-X notwendig.



Messung von Magnetfeldern

1.6 Erdmagnetfeld messen

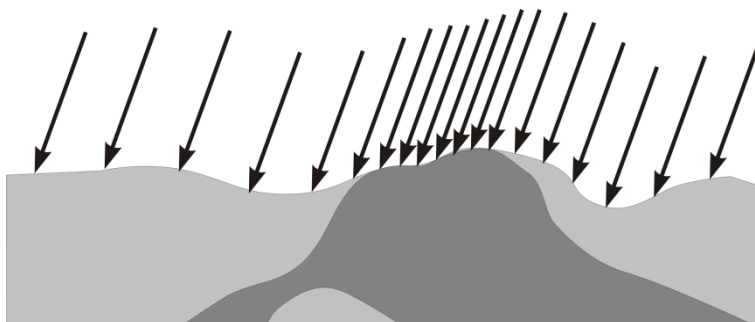


Um das Erdmagnetfeld zu messen ist eine sehr empfindliche Sonde notwendig. Diese Empfindlichkeit erreichen die AS-UAP Sonden.

Für allgemeine Messungen empfiehlt sich die AS-UAP GEO-X.



Für die Messung der vertikalen Komponente des Erdmagnetfeldes bietet sich dagegen die Sonde AS-UAP Lot an. Diese kann wie ein Lot am Kabel hängend verwendet werden.



Änderungen im Erdmagnetfeld, wie sie z.B. durch geologische Inhomogenitäten verursacht werden, lassen sich mit dieser Sonde messen.



Messung von Magnetfeldern

1.7 Feld von Helmholtzspulen messen

Bei kleinen Helmholtzspulen, die nur ein schwaches Feld erzeugen können, bietet sich die Messung mit der empfindlichen AS-UAP GEO-X Sonde an. Für stärkere Spulen kann die Axialsonde AS-LAP verwendet werden.



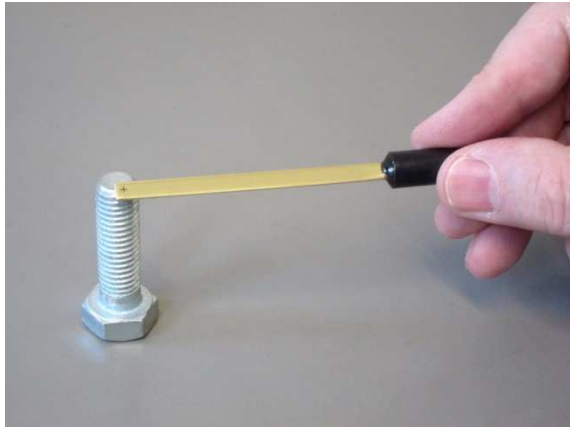
Da der Innenraum von der Seite her zwischen den beiden Spulen zugänglich ist, kann auch mit einer Transversalsonde gemessen werden. Ist der Spulendurchmesser groß genug, ist es darüber hinaus auch möglich, die Sonde innerhalb der Spule zu platzieren.





Messung von Magnetfeldern

1.8 Restmagnetismus messen



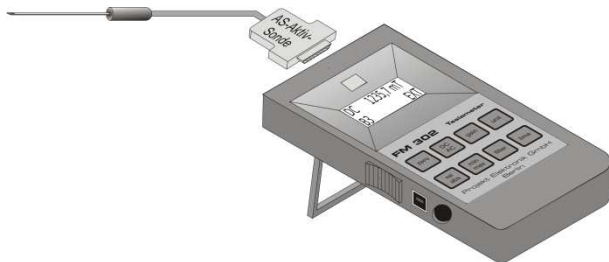
Zur Messung des Restmagnetismus von Werkstücken wird mit der aufgesetzten Sonde (axial oder transversal) das Werkstück abgefahren.



Messung von Magnetfeldern

2 Messaufbau

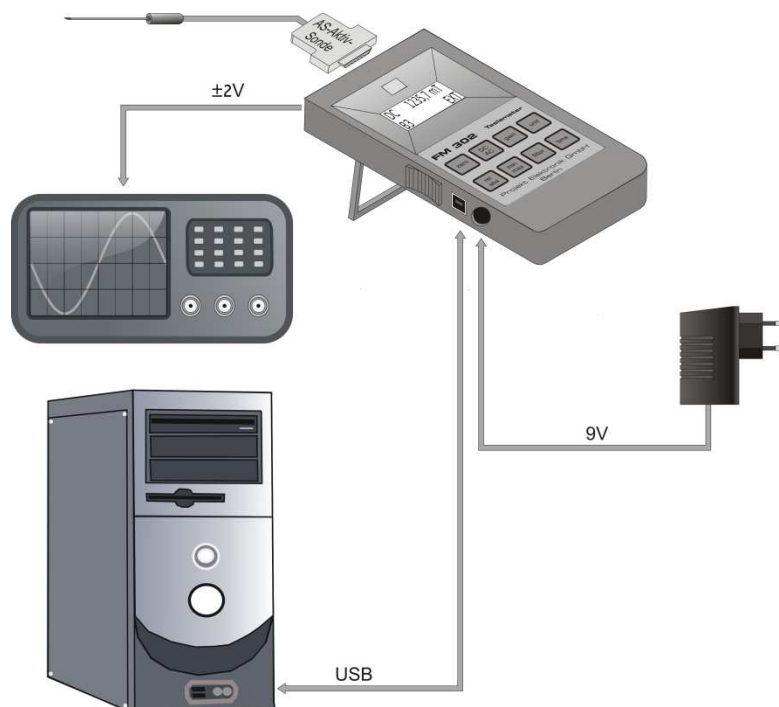
2.1 FM 302 und Sonde



Im einfachsten Fall wird für die Messung lediglich das Teslameter FM 302 und eine AS-Aktivsonde benötigt.

2.2 Erweiterter Einsatz des FM 302

Zusätzlich kann an den Analogausgang des Teslameter FM 302 ein Oszilloskop angeschlossen werden. Über den USB-Anschluss lässt sich das FM 302 mit einem PC verbinden. Hierüber lässt sich das Gerät steuern und der Messwert auslesen. Gleichzeitig wird das FM 302 darüber auch mit Energie versorgt. Alternativ kann das FM 302 auch über ein Steckernetzteil versorgt werden.



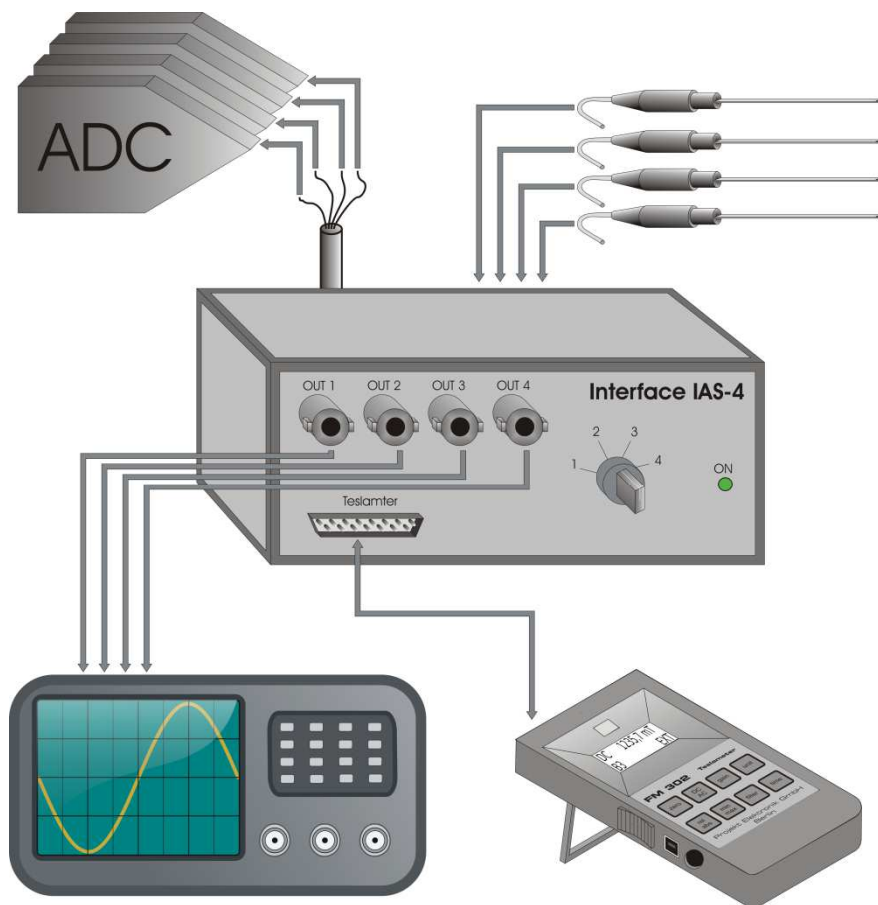


Messung von Magnetfeldern

2.3 Mehrere Sonden

Sollen mehrere Sonden gleichzeitig verwendet werden, so kann hierfür das Interface IAS-4 benutzt werden. Dieses bietet die Möglichkeit bis zu 4 Sonden zu versorgen. Das IAS-4 stellt die analogen Ausgangssignale der Sonden für die weitere Auswertung z.B. auf einem Oszilloskop oder mittels A/D-Wandler-Karte bereit.

Als Kontrollinstrument kann außerdem ein Teslameter FM 302 angeschlossen werden.

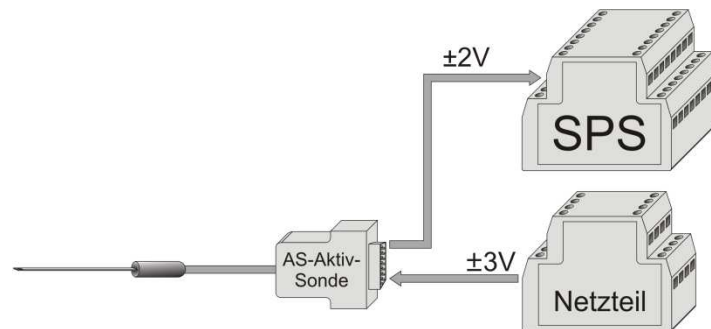




Messung von Magnetfeldern

2.4 Autonomer Betrieb der AS-Aktivsonden

Die AS-Aktivsonden können auch ohne Teslameter betrieben werden. Dazu ist die Sonde mit $\pm 3V$ (oder 6 V) zu versorgen. Die Sonden liefert als Ausgangssignal eine Spannung proportional zum gemessenen Feld. Dieses Ausgangssignal kann dann z.B. mit einer SPS weiter verarbeitet werden.



2.5 Betrieb der AS-Aktivsonden mit AS-Sonden Adapter

Um den Betrieb einer AS-Aktivsonde an einer SPS zu vereinfachen, kann der AS-Sonden Adapter verwendet werden. Dieser stellt die $\pm 3V$ für die Versorgung der Sonde hochgenau zur Verfügung. Außerdem wird das Ausgangssignal der Sonde auf einen Pegel von $\pm 10V$ verstärkt, wie er typisch für die Analogeingänge von SPS-Anlagen ist.

