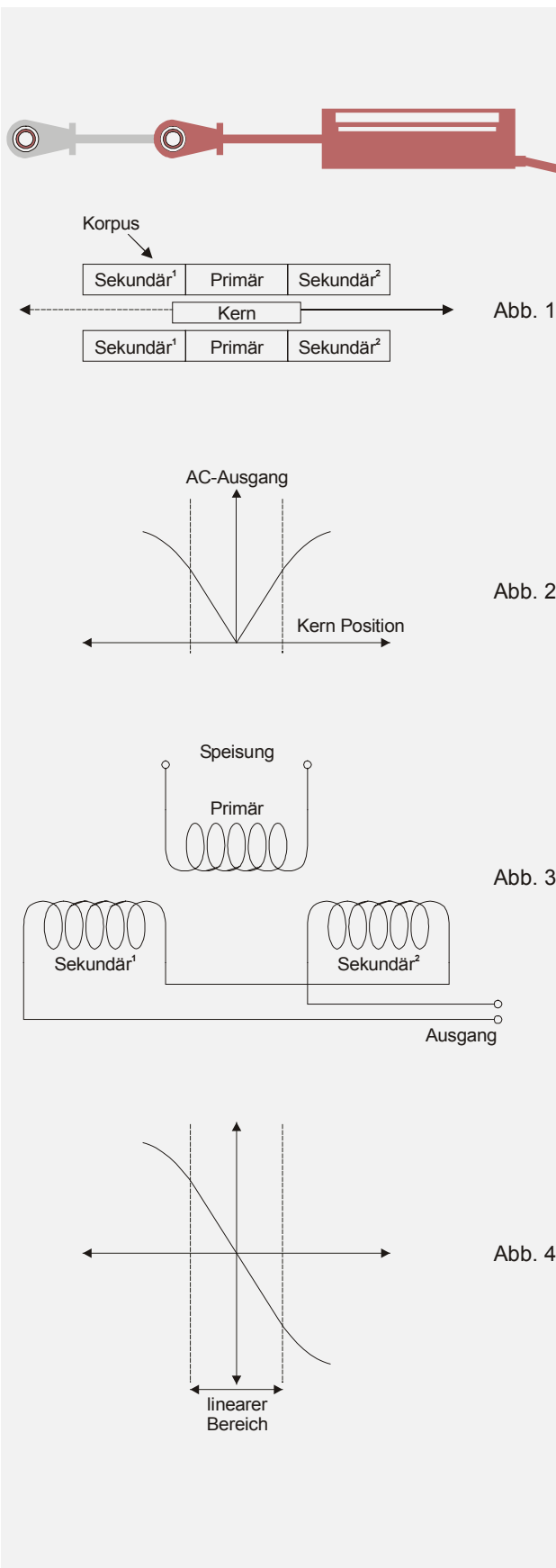


## Funktionsweise von LVDT-Wegaufnehmer



### Linear-Variablen-Differential-Transformer (LVDT)

Induktive Wegaufnehmer nach dem LVDT-Prinzip werden über Jahrzehnte hinweg für die genaue Messung von Weg und Lageüberwachung eingesetzt.

In der einfachsten Form besteht der Aufbau aus einer zylindrischen Anreicherung von Primär- und Sekundärwindungen und einem zylindrischen, ferromagnetischen Kern, der sich im Zentrum berührungslos bewegt (Abb. 1).

Die Primärwindungen werden mit einer konstanten Wechselspannung und einer Frequenz von 1 bis 10 kHz gespeist. Dies erzeugt ein magnetisches Wechselfeld im Zentrum des Aufnehmers und induziert ein Signal in den Sekundärwindungen ( $S^1$  und  $S^2$ ), abhängig von der Lage des Kerns.

Eine Bewegung des Kerns innerhalb dieses Bereichs führt zu einer Änderung des Sekundär-Signals (Abb. 2). Wenn der Kern sich in der Mitte befindet, wird ein Nullsignal erzeugt, da die zwei Sekundärwindungen symmetrisch zur Primärwicklung im Zug- und Schubmodus angeordnet sind.

Das Signal erhöht sich, je mehr der Kern in eine der Sekundärspulen eintaucht. Da die Windungen mit einer besonderen Methode gewickelt werden, steht das Signal in einer linearen Beziehung zur mechanischen Bewegung des Kerns.

Das Sekundärsignal wird dann mit einem phasenempfindlichen Demodulator verarbeitet, der mit der gleichen Frequenz geschaltet wird, wie die Primärspeisung. Dieses ergibt letztendlich, nach einer Gleichrichtung und Filterung, ein DC bzw. 4/20 mA Ausgangssignal, das proportional zur Kernbewegung ist und auch die Richtung anzeigt, positiv oder negativ von der mittigen Nulllage aus (Abb. 4).

Der besondere Vorteil eines LVDT-Aufnehmers ist, dass der Kern die anderen mechanischen und elektrischen Teile des Aufnehmers nicht berührt, wie es bei resistiven Sensoren der Fall ist. Er bietet somit eine hohe Zuverlässigkeit und Lebensdauer. Weiterhin kann der Kern so ausgerichtet werden, dass sich ein Luftpolster bildet – ideal für Anwendungen, die geringen Reibungswiderstand erfordern.

Diese recht unkomplizierte Bauweise bietet sich auch für die einfache Fertigung von Sonderlösungen an, so dass deren Einsatz in einer ganzen Reihe von verschiedenen Anwendungen in der Forschung und Industrie ermöglicht wird.

Einige typische Sonderlösungen sind: Dichte Ausführungen für das teilweise oder ganze Eintauchen in Flüssigkeiten und Gase, robuste Konstruktionen für den Einsatz in harten Schwerindustrie-Umgebungen, Miniaturausführungen für den Einsatz in Anwendungen mit begrenztem Raumangebot, preiswerte Modelle für OEM-Anwendungen und Versionen mit integrierter Elektronik, um den Bedarf an zusätzlichen Elektronikgeräten zu vermeiden.