

# Induktive Übertragungssysteme

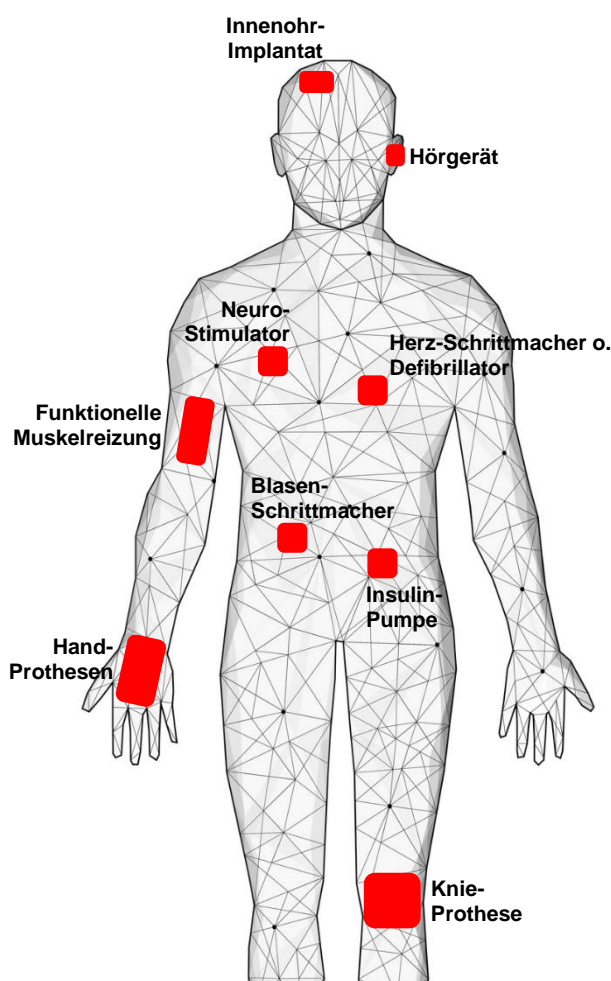
## Technischer Hintergrund

In den unterschiedlichsten Anwendungen unseres täglichen Umfeldes wird elektrische Energie von einer Quelle oder einem Netzteil an einen Verbraucher übertragen. Dabei werden zunehmend Systeme eingesetzt, die kontaktlos arbeiten. Die dadurch entstehenden technischen und kommerziellen Vorteile erweitern das Einsatzgebiet auf viele neue Anwendungen, in denen bewegliche Einheiten und gekapselte Systeme eingesetzt werden. Exemplarisch werden hier einige Anwendungen aufgezählt:

## Aktive Implantate in der Medizintechnik

In zunehmendem Maße werden bei medizinischen Eingriffen elektronische Komponenten, z.B. Dosier- oder sogenannte Shunt-Ventile, implantiert. Zum Schutz des Patienten gegenüber Infektionen werden diese komplett unter die Haut des Patienten gesetzt. Eine direkte elektrische Verbindung existiert nicht. Zur Energieversorgung solcher Implantate werden elektromagnetische Übertragungssysteme eingesetzt. Damit wird neben der Versorgung des Implantates mit Energie auch eine Datenübertragung realisiert, um eine Einstellung/Programmierung sowie eine Diagnose und Überwachung der Funktion sicher zu stellen.

Durch speziell angepasste Übertragungs-Einheiten wird eine Reduzierung der Exposition des Patienten mit elektromagnetischen Wellen erreicht. Zudem wird die Größe des Implantats und der Umfang der eingesetzten Materialien auf ein notwendiges Maß reduziert.



Beispiele aktiver Implantate

## Rotierende Systeme in der Automatisierungstechnik

Im Bereich der industriellen Automatisierungstechnik wachsen manuelle und robotergesteuerte Fertigungsprozesse immer weiter zusammen. Man spricht in diesem Zusammenhang von kollaborierenden Systemen. Um solche Fertigungsbereiche sicherheitstechnisch und funktional zu überwachen, werden in zunehmendem Maße Sensorsysteme benötigt, welche rotierende Abtastsensoren enthalten. Beispiele sind 360° Laser- und Radar-Scanner. Das Herz solcher Sensoren ist ein rotierendes Abtastsystem. In bisherigen Generationen werden solche Scanner mit Schleifkontakten ausgestattet, um eine Energie- und Signalübertragung zwischen dem Stator und dem Rotor herzustellen. Diese elektromechanischen Kontaktelemente besitzen empfindliche Nachteile wie z.B. Verschleiß, Geräuschentwicklung und Montageaufwand, wodurch die Standzeit erheblich reduziert wird. Bei zukunftsweisenden, modernen Geräten wird diese Einheit durch ein elektromagnetisches Energie-Übertragungssystem ersetzt. Damit wird neben der Standfestigkeit solcher Systeme, auch die Abtastgeschwindigkeit und somit die Reaktionsgeschwindigkeit des Gesamtsystems erheblich erhöht.

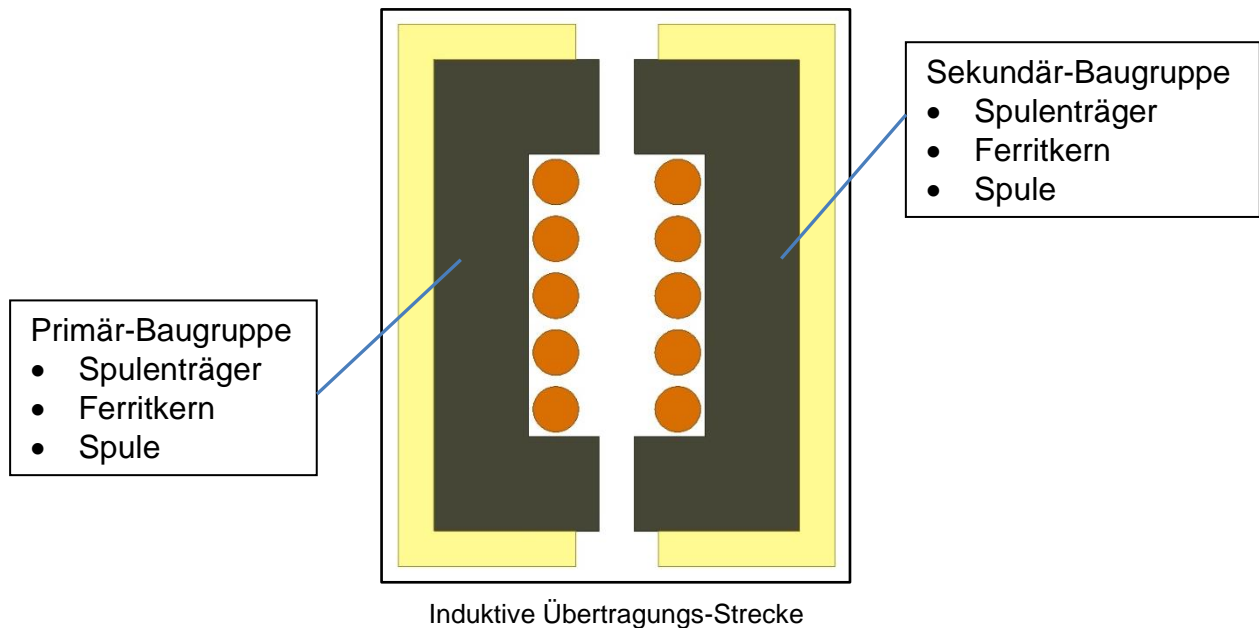


Sicherheits-Laserscanner

Die induktive Übertragungsstrecke zur Energieübertragung kann auch dazu verwendet werden, digitale Informationen in beide Richtungen zwischen Stator- und Rotor-Einheit auszutauschen. Diese Funktion erhöht die Zuverlässigkeit und reduziert den Installationsaufwand für Datenübertragungen im Vergleich zu klassischen Systemen mit separaten Datenleitungen oder häufig verwendeten Funkübertragungs-Strecken.

## Komponenten/Auslegung

Bei allen oben dargestellten Systemen ist es das Ziel, Energie und Dateninformationen mit einem möglichst geringen Verlustfaktor von einer Primär- zu einer Sekundärseite zu übertragen. Um den Wirkungsgrad einer solchen Einheit zu erhöhen, werden Ferritkern-basierende Koppelpulen benötigt. Neben der Steigerung des energieübertragenden Magnetfeldes führt der Einsatz von optimal gestalteten Ferritkernen zusätzlich zu einer Konzentration des Magnetfeldes im Kopplungsbereich und zu einer Abschirmung gegenüber dem Außen-Bereiche des Übertragungssystems.



Die Firma NEOSID ist ein kompetenter Partner im Bereich der kontaktlosen Energie- und Datenübertragungs-Technik. Wir bieten komplexes Entwicklungs- und Fertigungs-Know-how um Übertragungssysteme für die unterschiedlichsten Einsatzbereiche und Anwendungsanforderungen zu gestalten.

Die Entwicklung beginnt mit der Ermittlung der geeigneten Bauteil-Komponenten. Hierbei haben wir die Möglichkeit, auf eine Bandbreite vorhandener Materialien zurückgreifen welche sich in erfolgreichen Projekten millionenfach bewährt haben. Im weiteren Fortgang des Projektes arbeiten unsere internen Entwicklungsteams zielorientiert am Kundenprojekt, zur Auslegung des induktiven Übertragungssystems, der mechanischen Konstruktion der Ferrit- und Gehäuseteile sowie der robotergestützten Prozesstechnik bis hin zur inhouse-Erstellung der zugehörigen Prüftechnik. So stellen wir sicher, dass die produzierten Baugruppen über den gesamten Produktlebenszyklus ihre hohe Qualität zuverlässig beibehalten.

## Ferritkerne für Übertragungssysteme

Der weichmagnetische Ferritkern trägt entscheidend dazu bei, Übertragungssysteme mit hohem Wirkungsgrad zu realisieren. Bei der Materialauswahl spielen Faktoren wie z.B. Betriebs- und Modulationsfrequenz, Einsatz-Temperaturbereich, magnetische Güte und Einbausituation eine wichtige Rolle.

Häufig ist es notwendig, dass der Ferritkern der Übertragungssysteme in eine besondere Form gebracht wird, da der Bauraum in vielen Applikationen vorgegeben und begrenzt ist. Ist diese Geometrie zu anspruchsvoll, um durch Pressen hergestellt zu werden,

nutzen wir ein spezielles Spritzgussverfahren und bieten für den Kunden so weitaus größere Möglichkeiten der Formgebung.

Für diese Formgebungsmethode gelten folgende Randbedingungen:

- Ferrit-Materialstärken ab 0,2mm
- Kernvolumen von 1 mm<sup>3</sup> bis ca. 8000 mm<sup>3</sup>
- Grund-Toleranz  $\pm 2$  %, teilweise reduzierbar auf  $\pm 1$  %
- >20 verschiedene Ferrit-Rohmaterialien
- Permeabilitäten von  $8 < \mu_i < 2000$
- Keine mechanische Nachbearbeitung wie Schleifen oder Fräsen notwendig
- Direkte Bewicklung von hochisolierenden Ferritkernen
- Nachgelagerte Metallisierung von Ferritmaterialien für Kontaktflächen oder Abschirmungen möglich



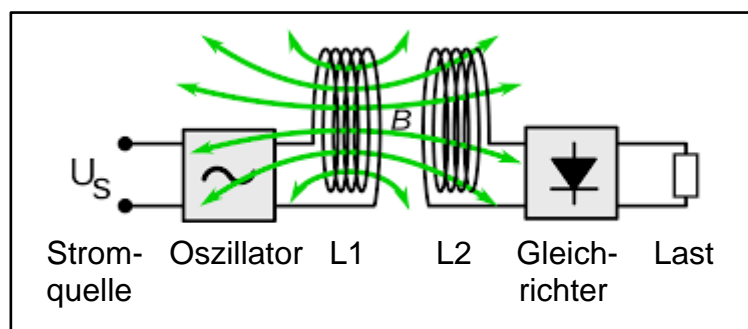
Ferrit-Schalenkern

Unsere Ferrite realisieren wir in Geometrien, die sonst nur bei thermoplastischen oder duroplastischen Kunststoffteilen zu finden sind.

Mit diesen Vorteilen lassen sich komplexe, kundenspezifische Ferrit-Kerne produzieren, welche die Basis für die Herstellung passgenauer Spulensysteme bieten. Hinsichtlich elektrischem Wirkungsgrad, mechanischer Stabilität und Integration in das Gesamtgerät stellen diese Lösungen eine erhebliche Weiterwicklung für dieses Produktsegment dar.

## Spulen für Übertragungssysteme

Die Spule im Primärkreis des Übertragungssystems erzeugt aus der Stromversorgung ein elektromagnetisches Wechselfeld, welches in der Spule des Sekundärkreises eine elektrische Spannung induziert. Diese versorgt die dort befindliche elektronische Lastschaltung.



Induktives Übertragungssystem

Nach dem Wickelprozess werden beide Spulen in die Ferritkerne eingelegt. Der Anschluss an die elektronische Steuerung auf der Primär- sowie der Sekundärseite erfolgt über einen integrierten Stecker oder durch Direktverdrahtung auf eine Leiterplatte.

NEOSID verarbeitet Wicklungsdrähte mit einem Durchmesser von 12µm bis 2,5mm. Unsere Fertigungsanlagen können Spulen aus unterschiedlichen Drahtgeometrien (Rund- und Flachdraht) mit unterschiedlichen Drahtaufbauten (Lackdraht, Litzendraht, HF-Draht) und in vielfältigen Verback-Methoden vollautomatisch erstellen.

## Gehäuse

Das Gehäuse dient als Träger des Spulensystems auf der Primär- wie auch auf der Sekundärseite. Als Material wird üblicherweise Kunststoff eingesetzt, da dies individuell gestaltet werden kann, um Aufnahmen für die Kerne, Spulen, Stecker und ggf. elektronische Schaltungsteile zu integrieren. Hilfsmittel zur Fixierung des Spulensystems im Gesamtgerät können ebenfalls vorgesehen werden.

Je nach geforderter mechanischer Beanspruchung, Einsatztemperaturbereich und chemischer Widerstandsfähigkeit kommen thermoplastische oder duroplastische Werkstoffe zum Einsatz.

Vor Erstellung eines Serien-Werkzeuges werden die Gehäuseteile häufig zunächst in einem additiven Fertigungsverfahren(3D-Druck) erstellt, um die Auslegung des Gesamtsystems hinsichtlich mechanischer und elektrischer Randbedingungen zu überprüfen.

## Schutz des Spulensystems

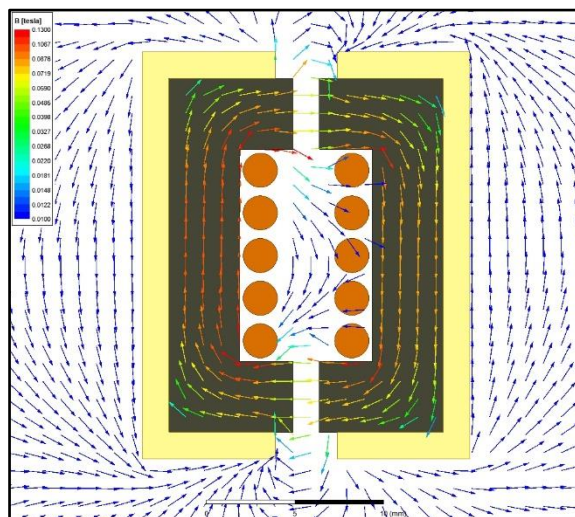
Nach erfolgter Montage der Spulensysteme wird die Gesamtanordnung, bestehend aus Ferritkernen, Wicklungen, ggf. Stecker in einem Gehäuse oder einem Baugruppen-Träger fixiert. Um eine ausreichende Widerstandsfähigkeit gegen die realen Umweltbedingungen zu erreichen, wird ggf. ein (Vakuum-) Verguss durchgeführt, welcher die Systemteile entsprechend versiegelt.

## Produktentwicklung

Die Gestaltung des optimalen Ferritkerns für die spezielle Applikation ist eine der größten Herausforderungen in einem solchen Projekt. Die Berücksichtigung spezieller Fertigungsmethoden ermöglicht es uns, erweiterte Gestaltungsfreiräume für deren Geometrie so zu nutzen, dass bei minimalem Materialeinsatz optimale Ergebnisse erzielt werden. Dazu arbeiten wir mit aufwändigen 3D-Simulationstools, um die Wirksamkeit unserer Entwicklungsansätze theoretisch zu untersuchen. Eine applikationsbezogene Simulation betrachtet Außeneinflüsse auf das Übertragungssystem, z.B. die Einbringung in ein Gehäuse aus ferromagnetischem Werkstoff. Ebenso werden in 2D- und 3D-Simulationen die Einflüsse axialer und radialer Toleranzfenster ermittelt, um reale Betriebsbedingungen abzubilden.

## Magnetische Simulation

Bei der Simulation greifen wir auf die technischen Spezifikationen der über 20 unterschiedlichen Ferritmaterialien zurück. Deren detaillierte technische Beschreibung stehen uns in einer Datenbank zur Verfügung. Dadurch können wir diese innerhalb des Simulationsprogrammes so einsetzen, dass der richtige Werkstoff hinsichtlich aller geforderten Parameter ermittelt wird.



Simulations-Beispiel eines Übertragungssystems

## Prozess-Technik

Unsere Fertigungswerke arbeiten mit modernsten Produktionsmaschinen, womit eine kosteneffiziente Herstellung bei unterschiedlichen Losgrößen sichergestellt ist. Hohe Fertigungs- und Prüftiefe ergeben einen extrem hohen Qualitätsstandard mit gleichbleibenden Ergebnissen über die gesamte Produkt-Lebensdauer.

**Nennen Sie uns Ihre Anforderungen – wir entwickeln die passende Lösung!**

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann sprechen Sie uns an zu Induktiven Übertragungssystemen der neuesten Generation.

NEOSID Pemetzrieder GmbH & Co. KG  
Langenscheid 26-30  
58553 Halver  
Deutschland  
Tel.: +49 (0) 2353 / 71 - 22  
[m.hoess@neosid.de](mailto:m.hoess@neosid.de)  
[www.neosid.de](http://www.neosid.de)