



## ASSIC

### Austrian Smart Systems Integration Research Center

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Programmlinie: K1-Zentren

COMET-Einzelprojekt, Laufzeit und Projekttyp:

Advanced System Integration Methods, 01/2015 – 12/2018, single-firm

## Magnetisches Multimedia-Interface

Magnetische Positions- und Orientierungserkennungssysteme haben kürzlich durch neu entwickelte magnetische Sensortechnologien ihren Weg in industrielle Anwendungen gefunden. In diesem Projekt führte eine neuartige Magnetfeldabbildung zur Entwicklung eines 4-Achsen-Multimedia-Steuerelements auf der Basis von magnetischen Sensoren. Dieser ist dem aktuellen Stand der Technik, basierend auf drei optischen Encodern, Lichtleitern und Touch-Tasten, deutlich voraus. Die neu entwickelte Abbildung wurde erfolgreich getestet, verbessert und in einen Messedemonstrator integriert, der auf einen hochfunktionalen zukünftigen Prototypen abzielt.



### Hintergrund: Magnetische Position und Orientierungserkennung

Ein magnetisches Positions- und Orientierungssystem bestimmt die Position und / oder Orientierung eines Objekts, das sich relativ zu einem magnetischen Sensor bewegt. Ein Permanentmagnet ist an dem Objekt befestigt, so dass seine Bewegung zu einer Veränderung des Magnetfeldes am Sensor führt. Solche Systeme können auf verschiedene Weise realisiert werden und finden vielfältige Anwendungen in der modernen Industrie, z.B. zum Erfassen von verschiebbaren Achsen, bei der Erkennung von Schaltwellen, für Kraftfahrzeuggetriebe, flexible Armmechanismen, Kippanhänger, Liftsysteme und überall dort, wo die Notwendigkeit besteht, eine Bewegung im Bereich von wenigen Zentimetern zu erfassen.

Für die hochpräzise Messung unter rauen Umgebungsbedingungen hat sich die Implementierung auf der Basis von magnetischen Sensoren als hervorragende und kostengünstige Lösung erwiesen. Zu den Vorteilen gehören

hohe Auflösungen, geringer Stromverbrauch, berührungslose Messung, Miniaturisierungspotenzial und eine ausgezeichnete Robustheit gegen Temperatur und Schmutz ohne die Notwendigkeit von luftundurchlässigen Dichtungen oder anderen extremen Umweltkontrollen.

Da das Magnetfeld Materialien wie Schmutz, Öl oder Fett mit Leichtigkeit durchdringt, eignen sich diese Systeme ideal für den Einsatz in Motoren und Maschinen. Zusätzlich sind die Herstellungskosten von modernen Magneten gering und ihre Lebensdauer wird, wenn mit Vorsicht behandelt, auf mehrere Jahrzehnte geschätzt. Neuartige industrielle Fertigung von kostengünstigen 3D-Hall-Sensoren eröffnet viele neue Möglichkeiten für die Konstruktion und den Bau moderner magnetischer Positions- und Orientierungssysteme.

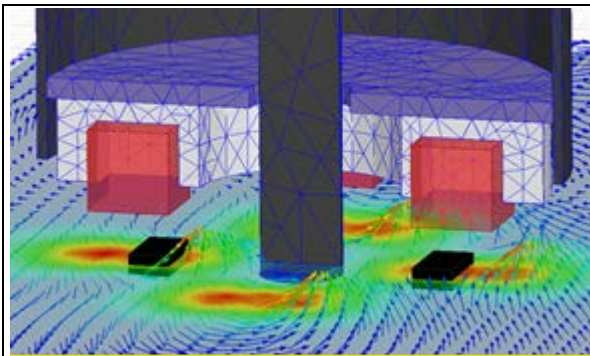


### Entwicklung und Verifikation eines 4-achsigen Steuerelements

In diesem Projekt wurde ein 4-dimensionales Multimedia-Kontrollelement entwickelt. Ähnlich wie ein BMW iDrive verfügt das Element über eine Drehung, zwei Neigungsrichtungen und eine Druckknopf-Option. Während das iDrive drei optische Encoder, ein kompaktes Lichtleitsystem und einen Tastsensor enthält, sollte das entwickelte Bedienelement das gesamte Bewegungsspektrum mit nur einem magnetischen Sensor erfassen, um die Kosten zu senken und gleichzeitig die Stabilität und Präzision zu verbessern.

Die Gestaltung einer magnetischen Karte, die den gesamten Bereich der gewünschten Bewegung realisiert, ist oftmals keine leichte Aufgabe aufgrund der ferromagnetischen Umgebung und des stark nichtlinearen Charakters des Magnetfeldes eines Permanentmagneten.

Zur Ermittlung der Feldverteilung und zur idealen Positionierung der Sensoren wurden an der CTR mathematische Lösungen zur Implementierung und Optimierung von magnetischen Kennfeldern herangezogen. Das mathematische Modell wurde erfolgreich durch umfangreiche FEM-Simulation, siehe Abb. 1, und zusätzliche Experimente verifiziert.



**Abb. 1: FEM-Simulation des entwickelten Setups. Die Magnete (rot) sind in das Steuerelement integriert, so dass alle vier Bewegungsarten von den untenstehenden Sensoren erkannt werden können.**



## Wirkungen und Effekte

Die Entwicklung dieser neuen Magnetabbildung war die Grundlage für den Bau eines Prototyps. In einem ersten Schritt wurde das entwickelte System in das Chassis eines BMW iDrive integriert, um das Prinzip zu demonstrieren. Zu diesem Zweck wurden alle Sensor- und Bedienelemente des iDrive durch das viel einfachere magnetische Setup ersetzt. Die magnetischen Sensoren können über USB ausgelesen werden, um eine grafische Darstellung der mechanischen Zustände des Steuerelements auf dem PC für Präsentationszwecke zu ermöglichen. Im zweiten Schritt wurde das ursprüngliche Chassis für Showeffekte modifiziert, um einen optisch ansprechenden Massendemonstrator, der in Abb. 2 dargestellt ist, zu ergeben.



**Abb. 2: Endgültige Version des Massendemonstrators durch Integration des entwickelten Magnet-systems in ein BMW iDrive Chassis.**

Der Prototyp demonstriert erfolgreich, dass die magnetische Lösung verwendet werden kann, um schwierigere und komplexere Implementierungen von Positions- und Orientierungsdetektionssystemen zu ersetzen, was für industrielle Partner von großem Interesse ist. Basierend auf der obigen Entwicklung ist eine neue Magnetkarte für eine weitere Kostenreduzierung vorgesehen, die nur einen einzigen Magneten und einen einzigen Sensor verwenden soll.

### Kontakt und Informationen

K1-Zentrum ASSIC Austrian Smart Systems Integration Research Center

CTR Carinthian Tech Research AG  
 Europastraße 12  
 T +43 (0) 4242-56300  
 E info@ctr.at,  
 W www.assic.eu

### Projektkoordination

Dr. Michael Ortner

### Projektpartner

Organisation	Land
Infineon Technologies Austria	Österreich

**Weitere Informationen zu COMET – Competence Centers for Excellent Technologies:** [www.ffg.at/comet](http://www.ffg.at/comet)

Diese Success Story wurde von der Konsortialführung/der Zentrumsleitung zur Verfügung gestellt und zur Veröffentlichung auf der FFG-Website freigegeben. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt die FFG keine Haftung.