

**ASSIC Austrian Smart Systems  
Integration Research Center**

Programm: COMET – Competence  
Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: K1 COMET-Zentrum

Projekttyp: Kurztitel: Advanced  
Packaging Technologies (APT),  
Laufzeit: 04/2015 – 12/2018, single-  
firm



**ASSIC**

**AUSTRIAN SMART SYSTEMS INTEGRATION RESEARCH CENTER**

## WELTWEIT ERSTER LEITERPLATTENINTEGRIERTER PLANARER ELEKTRODYNAMISCHER LAUTSPRECHER

DAS MITTELS STANDARD LEITERPLATTEN-TECHNOLOGIE AUFGEBAUTE SYSTEM  
ERMÖGLICHT DURCH INTEGRATION DEN ERSATZ VON LAUTSPRECHERN.

Heutzutage können nahezu alle elektronischen Sensoren und auch eine Vielzahl von Aktuatoren, wie sie zum Beispiel in Mobiltelefonen als Mikrofon, Bewegungssensor, elektronischer Kompass und viele mehr, verbaut werden, mittels integrierter Technologie – den sogenannten Mikroelektromechanischen Systemen (MEMS) – gefertigt werden. Letztlich bleibt lediglich eine Komponente über, für deren Ersatz noch keine Lösung am Markt zur Verfügung steht, nämlich - der elektrodynamische Lautsprecher, der für die Freisprecheinrichtung genutzt wird oder auch als simple Lautsprecherbox im Telefon zum Einsatz kommt. Das Problem der integrierten Technologie besteht darin, dass die realisierbaren Auslenkungen und Dimensionen für mögliche Membrane sehr gering und klein sind. Da

diese Größen jedoch direkt proportional die bewegte Luftmasse und somit letztlich die Lautstärke beeinflussen und auch der Frequenzbereich sich auf die höheren Frequenzen beschränkt, sollte innerhalb des Projektes „Advanced Packaging Technologies - APT“ eine Lösung auf makroskopischer Ebene erarbeitet werden.

Somit hat sich das Forscherteam des Kompetenzzentrums ASSIC rund um den Leiter der Gruppe „Heterogeneous Integration Technologies“, Herrn Dipl.-Ing. Alfred Binder und dem Kunden AT&S zur Aufgabe gesetzt, in Anbetracht der Tatsache, dass die Leiterplatte innerhalb einer elektrischen Baugruppe ein zentrales Element darstellt und wesentlich mehr Fläche bietet, einen planaren elektrodynamischen

## SUCCESS STORY

Lautsprecher zur direkten Integration zu entwickeln, der zudem eine Fertigung innerhalb des standardmäßigen Herstellungsprozesses ermöglicht. Dabei wird nun die Schwingmembran innerhalb des Starr-Flex Leiterplatten Schichtaufbaus mittels strukturierter und flexibler Polyimidfolie ausgeführt und kleine aus speziellem Material bestehende Magnete während des Fertigungsprozesses direkt in die Sackbohrungen der außen liegenden Lagen gepresst (Abb. 1).

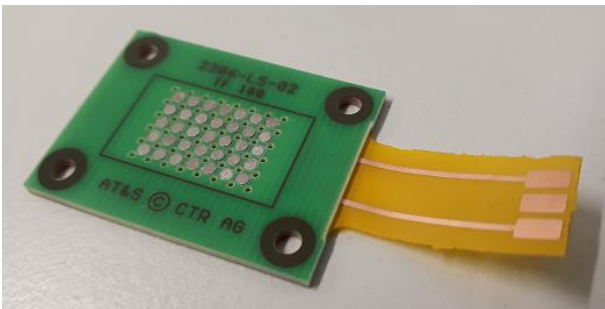


Abb.1.: Aufbau des leiterplattenbasierten Lautsprecher-Moduls (© CTR/SAL).

Einen wichtigen Faktor zur Erreichung dieses Ziels stellte das interdisziplinäre Team dar, wobei für die Systementwicklung Herr Dipl.-Ing. (FH) Martin Lenzhofer verantwortlich zeichnet, der simulationstechnisch durch die Kompetenzen im magnetischen Bereich von Herrn Dr. Michael Ortner unterstützt wurde. Zusätzlich wurde auch die multi-physikalische Kopplung und Simulation mit der akustischen Domäne von Herrn Dr. Nicolay Pascal untersucht und basierend darauf die Membranschwingung, Auslenkungen und nicht zuletzt der Frequenzgang optimiert.

### Wirkungen und Effekte

Ein erstes Funktionsmuster demonstrierte dabei eindrucksvoll die Anwendung dieses weltweit ersten planaren leiterplattenintegrierten Lautsprechers innerhalb eines Bluetooth Lautsprechers, dessen Klangqualität und erzielbare maximale Lautstärke bezogen auf dessen Größe einen direkten Vergleich zu einem konventionell am Markt erhältlichen kleinen Flachlautsprecher ermöglichte.

---

### Projektkoordination (Story)

Dipl.-Ing. Alfred Binder, M.Sc.  
Research Unit Head Heterogeneous Integration Technology  
SAL Silicon Austria Labs GmbH  
(früher CTR Carinthian Tech Research AG)  
T +43 (0) 4242 56300 210  
[Alfred.Binder@silicon-austria.com](mailto:Alfred.Binder@silicon-austria.com)

### ASSIC K1 COMET-Zentrum /Konsortialführung SAL Silicon Austria Labs GmbH

Europastraße 12  
9524 Villach  
T +43 (0) 4242 56300 -0  
[contact@silicon-austria.com](mailto:contact@silicon-austria.com)  
[www.silicon-austria-labs.com](http://www.silicon-austria-labs.com) [www.assic.eu](http://www.assic.eu)

### Projektpartner

- AT & S Austria Technologie & Systemtechnik AG, Österreich

Diese Success Story wurde von der Konsortialführung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das K1 COMET-Zentrum ASSIC wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW, Land Kärnten und Land Steiermark gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: [www.ffg.at/comet](http://www.ffg.at/comet)