

FORSCHUNG KOMPAKT

Forschung Kompakt

1. Dezember 2021 || Seite 1 | 4

Audiotechnologie

MEMS-Mikrolautsprecher für die Zukunft des mobilen Internets

Sie sind bis zu zehnmal kleiner als herkömmliche Mikrolautsprecher und bestehen zu 100 Prozent aus Silizium – die Microspeaker für drahtlose In-Ear-Kopfhörer der Arioso Systems GmbH, einer Ausgründung des Fraunhofer-Instituts für Photonische Mikrosysteme IPMS. Die energieeffizienten MEMS-Speaker, die derzeit als Prototyp vorliegen, könnten künftig dazu beitragen, den Funktionsumfang von miniaturisierten Kopfhörern zu erweitern, etwa um Instant-Übersetzung und Gesundheitsüberwachung. Möglich macht es ein neuartiges Schallwandlerprinzip, das auf die Membran, das zentrale Element eines herkömmlichen Lautsprechers, verzichtet.

Drahtlose In-Ear-Kopfhörer liegen im Trend und sind der perfekte Begleiter für unterwegs. Sie sind aber noch vergleichsweise groß, und viele Komponenten in diesen Geräten entladen den Akku schnell, was Internet-Konnektivität, Bezahlfunktionen und andere smarte Funktionalität einschränkt. Neue intelligente Funktionen benötigen viel Rechenleistung und somit Platz und Strom. Bisherige Lautsprecher sind zu groß, die sperrigsten Komponenten neuerer kabelloser Ohrhörer sind der Akku und der Mikrolautsprecher. Die gerade einmal 10-20 mm² kleinen Mikrolautsprecher der Arioso Systems GmbH hingegen eignen sich sehr gut für zukünftige Anwendungen in Hearables wie Simultan-Übersetzung, Bezahlfunktionen und weitere sprachbasierte Internetdienstleistungen. Das Dresdner Spin-off wurde 2019 aus dem Fraunhofer IPMS ausgegründet und zählt inzwischen zwölf Mitarbeiter.

Schall wird im Innern des Silizium-Chips erzeugt

Anders als herkömmliche Lautsprecher und auch die wenigen anderen existierenden MEMS-Lautsprecher besitzen die winzigen MEMS-Speaker (Micro Electro Mechanical Systems) von Arioso Systems keine Membran oder Magnete mehr, vielmehr sind sie zu hundert Prozent aus Silizium geformt. Sie lassen sich mit üblichen CMOS-Verfahren (Complementary Metal Oxid Semiconductor) kostengünstig in Großserie produzieren, sind also leicht für den Massenmarkt skalierbar – ein Vorteil gegenüber Konkurrenztechnologien, die bisher Piezo-Materialien verwenden, was die Produktion komplizierter und teurer macht.

Kontakt

Roman Möhlmann | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de
Dr. Anne-Julie Maurer | Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS | Telefon +49 351 8823-2604 | Maria-Reiche-Straße 2 | 01109 Dresden | www.ipms.fraunhofer.de | anne-julie.maurer@ipms.fraunhofer.de

Die Speaker nutzen ein neues, leistungseffizientes Schallwandlerprinzip. Dieses basiert auf der NED-Technologie (Nanosopic Electrostatic Drive), die von Holger Conrad, damals noch Wissenschaftler am Fraunhofer IPMS und Gründungsmitglied der Arioso Systems GmbH, entwickelt wurde. Der neue MEMS-Schallwandler besitzt keine Membran wie herkömmliche Lautsprecher. Sie wird durch eine Vielzahl von 20 µm dünnen Biegebalken im Volumen des Siliziumchips ersetzt. Durch Öffnungen an der Ober- und Unterseite des Chips entweicht Luft aus den Kammern und strömt in die Kammern nach, in denen sich elektrostatische Aktoren bewegen. Durch Anlegen einer Audiosignalspannung werden diese NED-Aktoren zum Schwingen angeregt, die Schwingungen werden als Schall hörbar. »Die Biegebalken in Lamellenform bewegen sich aufeinander zu und drücken die Luft nach oben und unten hinaus, wodurch im Ohr Druckschwankungen entstehen, die hörbar sind. Das Trommelfell wird im Prinzip wie mit einer Luftpumpe direkt bewegt«, erläutert Arioso-CFO Dr. Jan Blochwitz-Nimoth.

Forschung Kompakt

1. Dezember 2021 || Seite 2 | 4

Da die Komponenten direkt im Siliziumchip integriert werden können, nehmen sie nur wenig Fläche ein und sind wesentlich energieeffizienter als herkömmliche Lautsprecher. Die Batterie wird weniger belastet, die Akkulaufzeit lässt sich um mehrere Stunden verlängern. »Der Schall wird im Inneren des Siliziumchips erzeugt. Der Verzicht auf äußere bewegliche Teile wie eine Membran schafft Platz – und in der Produktion entfallen zusätzliche Montageschritte«, betont Arioso-CEO Dr. Hermann Schenk ein Alleinstellungsmerkmal des MEMS-Lautsprechers. »Die dünnen Lamellen im Inneren des Chips werden durch Anlegen einer elektrischen Spannung bewegt. So entsteht bei einer Größe von nur 10 mm² ein Schalldruckpegel von etwa 120 dB bei bester Soundqualität.«

Alexa im Ohr

Durch den hohen Miniaturisierungsgrad und die Energieeffizienz der MEMS-Lautsprecher kann der so gewonnene Raum in den drahtlosen Kopfhörern in Zukunft für weitere Internetanwendungen wie Bezahldienste oder Instant-Übersetzungen genutzt werden. Auch die Überwachung von Körperfunktionen ist möglich – und das sprachgesteuert, ohne dass der Anwender aufs Smartphone schauen muss. Mit ihrer Entwicklung adressiert die Arioso Systems GmbH daher insbesondere große OEMs und Internetdienstleister. Auch für den Einsatz in Hörgeräten eignet sich das neuartige Schallwandlerprinzip.

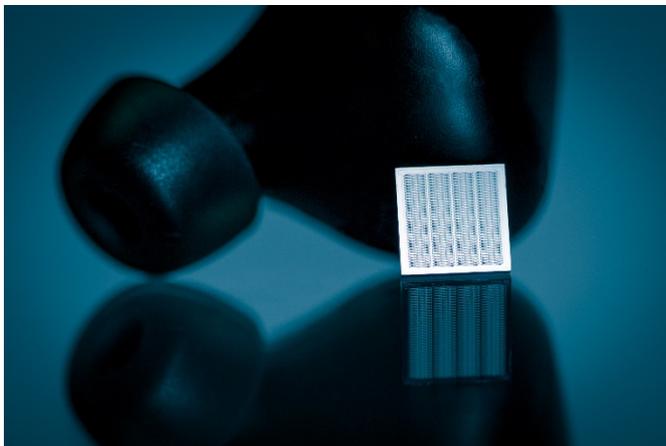
Die Seed-Frühfinanzierungsrunde ist abgeschlossen. 2,6 Mio. Euro hat das Spin-off bisher von Investoren erhalten. Innerhalb der nächsten zwei bis drei Jahre sollen die MEMS-Mikrolautsprecher, die als Prototyp vorliegen, vom Labor- in den Technikumsmaßstab hochskaliert werden. Arioso Systems startet gerade Gespräche mit Investoren für die nächste Finanzierungsrunde, die ca. 10 Mio. Euro Risikokapital einwerben soll. »Wir besitzen die exklusiven Vermarktungsrechte an der NED-Technologie des Fraunhofer IPMS. In den kommenden Jahren streben wir die Marktführerschaft in der MEMS-

Lautsprechertechnologie für die mobile Audiowelt an«, beschreibt Dr. Hermann Schenk das ehrgeizige Unternehmensziel.

Forschung Kompakt

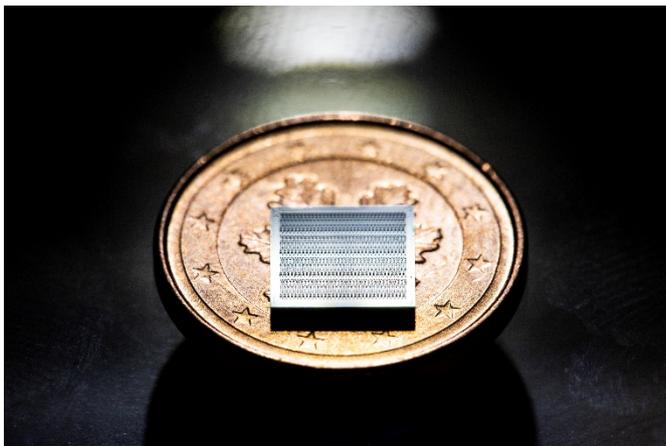
1. Dezember 2021 || Seite 3 | 4

Weitere Informationen: <https://arioso-systems.com>



**Abb. 1 Ariosio Systems
Silizium-Mikrolautsprecher
vor einem drahtlosen In-Ear-
Kopfhörer.**

© Ariosio Systems GmbH



**Abb. 2 Der MEMS-
Mikrolautsprecher im
Größenvergleich zu einer
Ein-Cent-Münze.**

© Ariosio Systems GmbH

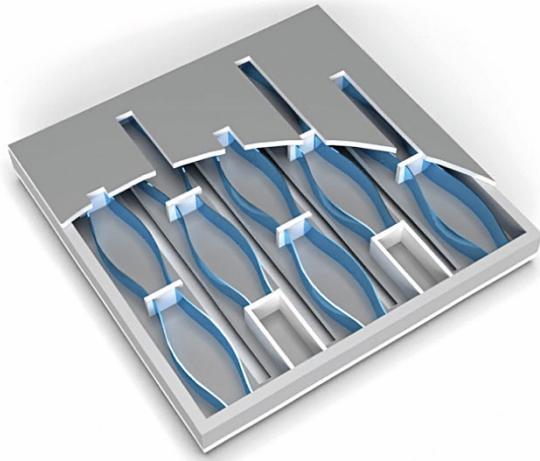


Abb. 3 Innerhalb des MEMS-Mikrolautsprechers erzeugen Biegebalken in Lamellenform den Klang.

© Arioso Systems GmbH

Forschung Kompakt

1. Dezember 2021 || Seite 4 | 4
