

Weltneuheit aus Österreich:

# Das erste MIKRO ohne Membran

*In Wien wurde das erste optische Mikrofon ohne bewegliche Teile erfunden. Damit wollen die Gründer von Xarion zuerst den technischen Schallmessungsmarkt und dann den Markt für Unterhaltungselektronik erobern. CERN und Samsung sind bereits hellhörig geworden.*

VON FRIEDRICH RUHM

► **H**erkömmliche Mikrofone können scheppern. Schuld daran sind die beweglichen Teile, allen voran die Membranen, die seit der Erfindung vor rund 150 Jahren wesentlich sind, dass Mikrofone funktionieren. Auch optische Mikrofone, die die Membran mit Laser abtasten und so den Schall in Klang umwandeln können, ändern daran nichts. Bis jetzt. Denn mit dem weltersten optischen Mikrofon ohne Membran hat Balthasar Fischer (36)

das Mikro quasi neu erfunden. Läuft alles nach Plan, sollen bereits heuer die ersten Geräte ausgeliefert werden und langfristig könnte sogar der gesamte Audiomarkt auf den Kopf gestellt werden.

### Physik und Musik im Einklang

Das Grundprinzip eines Mikrofons: Töne erzeugen Schallwellen, treffen diese auf eine Membran, bringen sie diese zum Schwingen. Diese Schwingungen werden von einem sogenannten Wandler registriert und in elektrische Signale umgewandelt. Das Problem dabei: Wind und Wetter können

die Qualität der Aufnahme ebenso negativ beeinflussen wie etwaige magnetische oder auch radioaktive Strahlungen.

Was allein der Wind anrichten kann, weiß jeder, der an einem stürmischen Tag mit seinem Handy telefoniert. Das war aber nicht der Grund, der Fischer dazu brachte, darüber nachzudenken, ob man ein Mikrofon heute nicht besser bauen könnte. Vielmehr war es das Interesse für Musik und Physik, das den gebürtigen Schweizer antrieb – im Übrigen eine häufige Kombination bei kleinen und großen Genies wie beispielsweise auch Albert Einstein.



Foto: Michael Hetzmanseder

Der Erfinder des weltweit ersten membranlosen optischen Mikrofons ist Balthasar Fischer (re.). Mitgründer der 2013 mit Platz zwölf beim GEWINN-Jungunternehmer-Wettbewerb ausgezeichneten Xarion Laser Acoustics ist der Start-up-erfahrene Leonhardt Bauer

Fischer: „Ich habe zuerst in Boston ein Jahr lang Jazzklavier studiert und bin dann wieder in die Schweiz zurückgekommen, um Physik zu studieren.“ Immerhin an der Uni Fribourg und an der ETH Zürich, die zu den renommiertesten Universitäten in Europa zählt. Weil ihn jedoch die Musik nicht losließ, übersiedelte Fischer 2001 nach Wien, um hier ein Studium als Tonmeister zu machen. Fischer: „Dabei macht man auch Aufnahmetechnik und hat dadurch mit Mikrofonen zu tun. Mich hat die Technik interessiert, die dahinter steckt und die ein relativ altes Prinzip ist.“ Als Diplomarbeit will Fischer, vorerst noch theoretisch, Grundlagen für ein optisches Mikrofon, das ohne die problematischen beweglichen Teile auskommt, untersuchen und einen ersten Prototyp entwickeln.

### 300 Euro von der ÖH als erstes Forschungsbudget

Für seinen „Demonstrationsaufbau“ braucht Fischer Geld und Platz. Ersteres

stellt ihm die Österreichische Hochschülerschaft (sic!) mit 300 Euro zur Verfügung, den Platz findet er in einem Labor an der TU Wien. Fischer: „Ich musste viel improvisieren und es wurde ein Riesenapparat, aber es hat funktioniert.“ Um Geld zu sparen, kauft er die meisten Teile im Baumarkt, das erste membranlose Mikrofon misst schließlich rund zwei mal drei Meter.

Nachdem damit der „proof of concept“ erbracht und Fischer das Diplom in der Tasche hat, meldet er seine Erfindung zum Patent an. Auch das fast ohne Geldmittel, denn für Studenten ist die Anmeldung eines Patents in Österreich kostenfrei.

Nunmehr mit Diplom und Patent ausgestattet, macht sich Fischer auf die Suche nach einem Partner aus der Industrie, mit dem er seine Idee vom membranlosen Mikro weiterentwickeln kann. Fündig wird er bei Philips auf einer Jobmesse. Fischer: „Über diesen Kontakt bin ich zum Entwicklungsleiter von Philips in Wien gekommen.“

Das 4 x 4 x 11 Millimeter große membranlose Mikrofon zeichnet sich unter anderem durch eine hohe mechanische Stabilität, lineare Frequenzübertragung sowie geringe Empfindlichkeit für Vibrationen, Windgeräusche und Körperschall aus

## ▶ Xarion Laser Acoustics: Das membranlose Mikrofon

Der hat sich das angeschaut und war bereit, dass wir ein Forschungsprojekt aufsetzen.“ Philips produziert zu diesem Zeitpunkt über eine Tochter (NXP Semiconductors) von Wien aus Handy-lautsprecher. Also soll das Ziel des Forschungsprojekts ein Handymikro sein. Fischer selbst wechselt an die TU, um

also nichts mehr im Weg. Mit Leonhardt Bauer (44) findet Fischer einen Partner für den kommerziellen Bereich, der aus der Pharmabranche kommt, Start-up-Erfahrung aufweist und weiß, wie schwer der Weg von einer guten Idee zu einem guten Geschäft sein kann. Also stapelt Bauer auch bei der 2012

lion Euro. Bauer: „Die Verhandlungen sind bereits weit vorangeschritten.“ Dazu rechnet man mit weiteren Fördermitteln in ähnlicher Höhe. Bauer: „Damit sind wir bis Ende 2015 finanziert. Wenn alles gut geht, können wir uns dann mit eigenen Umsätzen halten.“

### Technische Schallmessung als Anfang

Die Aussichten sind vielversprechend. Zwei oder eigentlich drei Geschäftsfelder hat Xarion im Visier. Bauer schätzt diese Märkte auf jeweils zumindest 100 Millionen Euro.

Beim Ersten handelt es sich um technische Schallmessung, wie sie in der Lärmmessung, im Auto- und Flugzeugbau oder in der Industrieanlagen-Überwachung benötigt wird. Oder auch wie sie von einer OMV eingesetzt wird, um Ölfelder zu lokalisieren. Aber auch ganz banale Produkttests und Materialprüfungen gehören dazu. Bauer: „Jedes technische Gerät, das auf den Markt kommt, benötigt eine Schallüberprüfung. Sei es ein Haarföhn, ein Fernseher oder ein Auto.“ Und diese Schallmessungen müssen zum einen sehr genau sein, zum anderen können sie auch unter schwierigen Bedingun-



Foto: XARION Laser Acoustics GmbH

Die Märkte, auf die Xarion zielt, sind technische Schallmessung und Unterhaltungselektronik (im Bild: Balthasar Fischer bei Messungen in einem schalltoten Raum)

bei dem Professor, der ihm das Labor zur Verfügung gestellt hatte, seine Dissertation zu machen.

### Fischer kauft sich frei

Fünf Jahre währt die Zusammenarbeit, bis 2010 die „NXP Sound Solutions“, die aus der Halbleitersparte von Philips hervorging, an den US-Konzern Dover verkauft und dessen Tochter Knowles, ebenfalls Produzent von Handymikros, einverleibt wird. Eine einmalige Chance für Fischer, kostengünstig eigene Wege zu gehen: „Nachdem Knowles gerade selbst ein neues (herkömmliches) Mini-Mikrofon entwickelt hatte, wurde entschieden, das Projekt in Wien nicht mehr weiterzuverfolgen.“

Da Fischer zu diesem Zeitpunkt Dienstnehmer der TU ist, gehören weitere Patente der Uni. Deren Nutzung sei aber mit einer „fairen und gedeckelten Verpflichtung“ geregelt, so Fischer. Dem Start in die Selbständigkeit steht

gegründeten Xarion Laser Acoustics, die beim GEWINN-Jungunternehmer-Wettbewerb 2013 auf Platz zwölf landete, lieber noch etwas tief: „Wir sind noch nicht auf dem Markt und müssen noch einige Technologieschritte bewältigen. Aber das Echo ist sehr positiv.“

Sowohl von Investoren wie auch von Physikern und sogar Nobelpreisträgern wie Professor Theodor Hänsch, der sich bereit erklärte, ehrenamtlich den Vorsitz des „Advisory Boards“ zu übernehmen. „Das zeigt, wie faszinierend das auf jemanden wirkt, der aus dem Fach kommt, und das hat uns natürlich sehr gefreut“, so Fischer.

Wohl nicht nur das. Ein Nobelpreisträger überzeugt natürlich auch Förderstellen und private Geldgeber, weshalb Xarion finanziell gut abgesichert ist. Neben den Basisförderungen von aws und FFG konnte auch privates Kapital eingeworben werden. Aktuell sucht Xarion zusätzlich rund eine Mil-

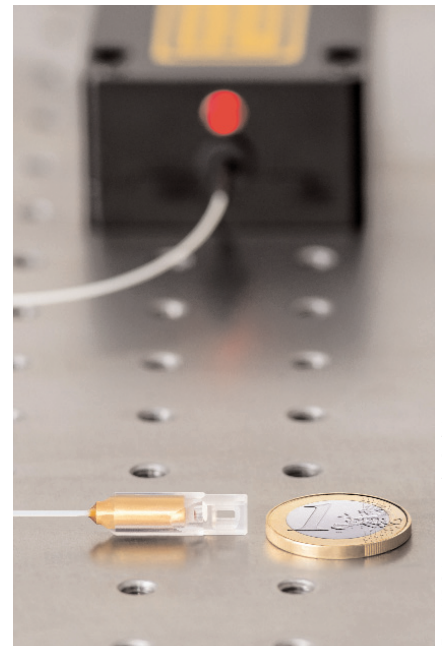


Foto: XARION Laser Acoustics GmbH

Zwei Varianten des membranlosen optischen Mikrofons gibt es: Beim FiberOS (im Bild) sind Sensor und elektronische Auswertung über ein Glasfaserkabel verbunden, beim MicroS sind beide in einem Bauteil integriert

gen stattfinden, wie etwa draußen bei Wind oder Regen. Bauer: „Regen macht eine normale Membran kaputt, bei Wind wird nicht mehr das aufgezeichnet, was man aufzeichnen möchte. Für solche Situationen ist unser Mikrofon prädestiniert.“

Noch mehr, wenn vielleicht auch Radioaktivität oder elektromagnetische Interferenzen ins Spiel kommen. Wie etwa am Schweizer CERN. Dort ist man auf die Wiener Erfindung aufmerksam geworden und will, sobald der Teilchenbeschleuniger wieder hochgefahren wird, das Super-Mikro dazu einsetzen, die supraleitenden Teilchen-Kollimatoren zu überwachen. Mit einer Variante des membranlosen Xarion-Mikros – als FiberOS für glasfasergekoppeltes Mikrofon mit rein-optischem Sensor bezeichnet – soll das erstmals möglich werden. Dabei wird ein optisches Kabel (statt Kupfer) zur Signalübertragung eingesetzt, wodurch die Sensoreinheit von der elektronischen Auswertung beliebig weit getrennt werden kann.

Neben Unternehmen, die ihre technischen Schallmessungen selbst durchführen, sind auch Dienstleister und Systemintegratoren ein Geschäftsfeld für Xarion, das ebenfalls rund 100 Millionen Euro schwer ist, so Bauer: „Diese beiden Gruppen lassen sich mit einem Key-Account-Vertrieb auch als kleines Unternehmen selbst betreuen.“

Dazu kommt, dass das FiberOS mit einer Produktionstechnologie gefertigt wird, mit der auch kleinere Stückzahlen gut herstellbar sind. Bauer: „In der technischen Schallmessung sprechen wir von wenigen hundert Stück pro Jahr, wobei der Produktpreis in die mehrere Tausend geht. Das ist aber für hochwertige Messmikrofone üblich.“ Und wenn man zum gleichen Preis bessere Qualität bieten kann, sollte man eigentlich gute Karten haben.

### Auch Massenmarkt im Visier

Weit größer und in die mehrere 100 Millionen, je nach Definition auch Milliarden Euro gehend, stellt sich der Markt für Unterhaltungselektronik dar, zu dem Audio- und Navigationssysteme für Autos ebenso zählen wie Tablets

## So funktioniert das neue Super-Mikro:

Das optische Mikrofon ohne bewegliche Teile fußt auf dem einfachen Prinzip, dass eine Schallwelle eine Druckwelle ist, die den optischen Brechungsindex der Luft verändert. Diese Veränderung wird von einem Laser durch ein interferometrisches Prinzip [eine Überlagerung von Wellen, in diesem Fall von Lichtwellen, wie sie auch bei Radarpistolen angewandt wird] detektiert, anschließend von Photodetektoren erfasst und vom Wandler in ein Ausgangssignal übersetzt. Gegenüber herkömmlichen Mikrofonen zeichnet sich das membranlose optische Mikrofon durch eine hohe mechanische Stabilität, Impulstreue, lineare Frequenzübertra-

gung, geringe Empfindlichkeit für Vibrationen, Windgeräusche und Körperschall sowie akustische Schockresistenz aus. Außerdem

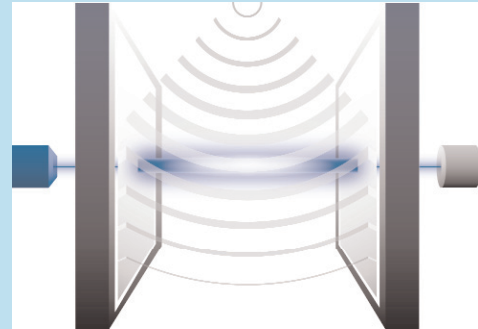


Photo: XARION Laser Acoustics GmbH.

**Beim membranlosen optischen Mikrofon detektiert ein Laser die Veränderung der Schallwelle, ohne das etwas in diese Druckwelle „gestellt“ wird**

ist es auch für hohe Schallpegel [bis 190 dB] und zur Ultraschalldetektion [auch über 100 kHz] einsetzbar.

Ein Video, das die Funktionsweise erklärt, findet sich unter [xarion.com](http://xarion.com).

oder Videosysteme für den Privatgebrauch.

Hier soll als zweite Produktplattform das MicrOS, ein miniaturisiertes optisches Mikrofon mit integriertem Laser und Elektronik, zum Einsatz kommen. Und das 4x4x11 Millimeter große MicrOS soll auch in großen Stückzahlen zu wettbewerbsfähigen Preisen produziert werden. Bauer: „Dabei setzen wir auf der Wafertechnologie auf, wo aus einem Wafer Tausende Mikrofone rauskommen.“

Bis die einzelnen Produktionsschritte perfektioniert sind, werden noch rund zwei Jahre vergehen, schätzt Bauer. Doch anders als beim FiberOS, bei dem man Teile extern produzieren lässt, Assembling, Qualitätskontrolle, Marketing und Vertrieb aber im Haus behalten will, soll das MicrOS in Form von Lizenzen den Weltmarkt erobern.

Von Partnern, die dafür in Frage kommen, hat sich auch schon kein Ge-

ringerer als Samsung bei den Wienern gemeldet. Aber auch hier will man „den Ball noch flach halten“, so Bauer: „Wir wollen jede Produktlinie zuerst in einem Lizenz- oder verkaufsfähigen Zustand haben, bevor wir in Verhandlungen eintreten. Sonst läuft sich das leer.“

Also will man zuerst wirklich alle Hausaufgaben erledigen und auch die Massenproduktion auf Schiene bringen. Und dann? Stehen wir vor einer technologischen Revolution, die herkömmliche Mikrofone irgendwann nur noch alt aussehen lässt? Bauer dazu diplomatisch: „Pro Jahr werden mehrere Milliarden Mikrofone verkauft. Das ist ein sehr breites Feld, wo wir natürlich nicht überall hineinkommen werden. Aber wäre heute unser optisches Mikrofon der Marktstandard, hätte es das Membranmikrofon wohl sehr schwer, größere Aufmerksamkeit zu erregen. Man würde sich fragen, was soll denn daran der Clou sein.“