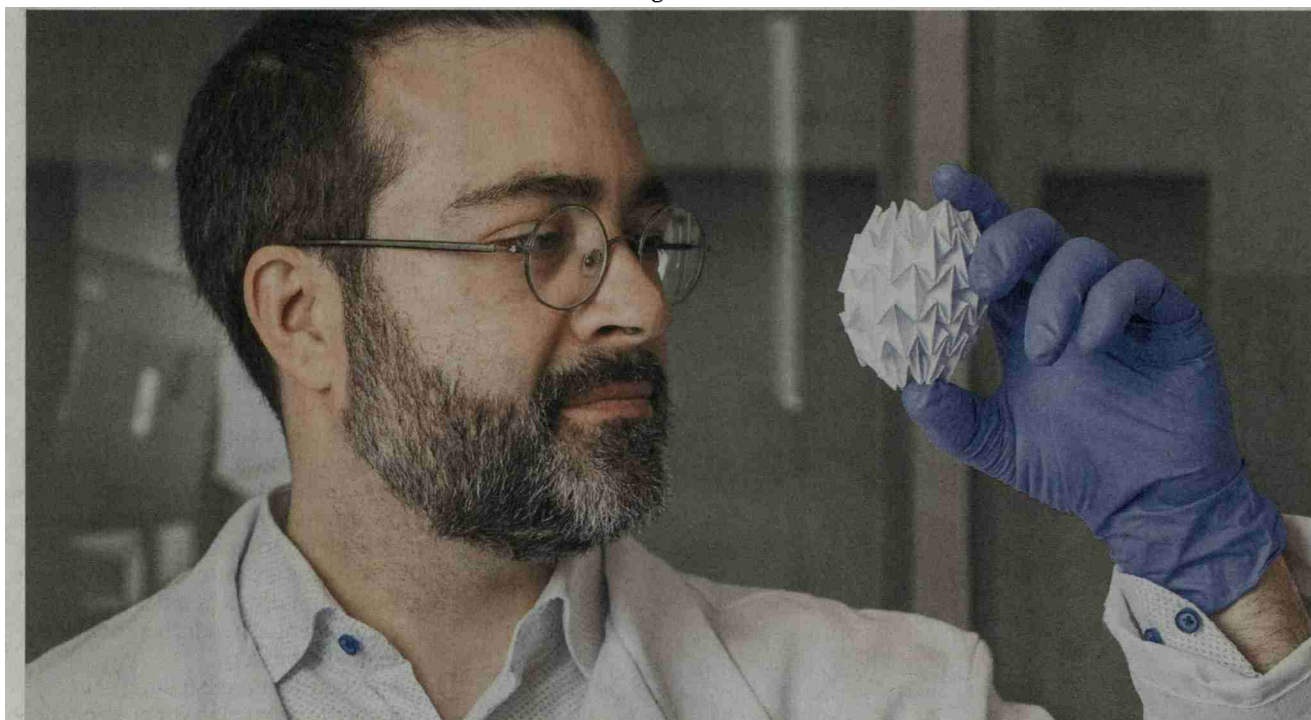




## Das Origami-Herz, ein Miniherz, das grosse Hoffnungen weckt

**Origami-Herz** Es ist der Name eines neuartigen, dreidimensionalen Herzmodells. Die forschende Pharmaindustrie soll dank dieses künstlichen Herzens schon in naher Zukunft mit deutlich weniger Tierversuchen auskommen können.



Das Nano-Argovia-Projekt Kokoro wird von einem Team mit Forschenden der Hochschule für Life Sciences der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), des Departements für Biomedizin der Uni Basel (DBM) und des Oftringer Industrieunternehmens Omya International entwickelt. Insgesamt arbeiten zehn Wissenschaftler unter der Leitung von Maurizio Gullo (Bild) am Projekt. Bild: Nicole Pont

### Interview: Fredy Gilgen

Das Herz. Nüchtern betrachtet ist es bloss ein etwa 300 Gramm schwerer Muskel. Doch es gilt den Menschen weltweit und über alle Konfessionen als Sinnbild des Le-

bens und der Liebe und ist deshalb in der Sprache präsenter als die übrigen Organe zusammen. Das Herz darf nie fehlen.

Entsprechend grosse Erwartungen lösen Forschungen aus, dieses Organ oder zumindest Teile davon künstlich herzustellen. Darunter befindet sich das Nano-Argovia-Projekt Kokoro (japanisch: Herz). In diesem Projekt entwickelt ein Team mit

Forschenden der Hochschule für Life Sciences der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), des Departements für Biomedizin der Uni Basel (DBM) und des Industrieunternehmens Omya International ein verkleinertes Herzmodell. Es entsteht nach der Methode der japanischen Papierfalttechnik Origami und wird deshalb Origami-Herz genannt (siehe Box).

**Maurizio Gullo, Sie sind Laborleiter 3-D-Bioprinting und Biohybride an der Hochschule für Life Sciences FHNW**

Sonderbeilage

Basler Zeitung  
4002 Basel  
061/ 639 11 11  
bazonline.ch/

Medienart: Print  
Medientyp: Tages- und Wochenpresse  
Auflage: 40'422  
Erscheinungsweise: unregelmässig



Seite: 5  
Fläche: 84'190 mm²

Auftrag: 1095139  
Themen-Nr.: 400.002

Referenz: 78210745  
Ausschnitt Seite: 2/3

## und Leiter des Origami-Projekts. Was genau ist Ihr Origami-Herz?

Es ist ein neuartiges, dreidimensionales Herzmodell aus Papier, genauer aus Zell-

lulosepapier, das wegen seiner Nanostrukturen als ideales Gerüst, als Stützfunktion für biologische Zellen dienen kann. Auf diese Strukturen werden dann mittels eines 3-D-Biodruckers dünne Schichten von Herzmuskelzellen aufgetragen. Dabei kann eben auch die Faserung des Zellulosepapiers ausgenutzt werden.

## Und dann wird dieses Konstrukt noch gefaltet?

Genau, die so hergestellten Lagen von Herzmuskelzellen werden dann ähnlich wie bei Origami gefaltet, sodass ein stark verkleinertes Herzmodell entsteht. Anschliessend wird dieses Herzmodell in einem Bioreaktor gezüchtet und gleichzeitig sowohl mechanisch wie auch elektrisch stimuliert. Dies, um das Gewebe wie bei einem echten Herzen optimal reifen zu lassen.

## Soll ein Origami-Herz ein möglichst getreues Abbild eines menschlichen Herzens sein, das auch implantiert werden könnte?

Das ist denkbar. Ein solches implantierbares Herz liegt aber in sehr ferner Zukunft. Binnen dreissig Jahren wird es kaum möglich sein, ein solches Herz herzustellen. Etwas früher ist es realistisch, einzelne Teile des Herzens künstlich herzustellen, beispielsweise Gewebepatches oder -pflaster, die auf schadhafte Stellen verpflanzt werden könnten. Hier sprechen wir von einem Zeitraum von zwanzig bis dreissig Jahren.

## Ihr Herzmodell kann aber bereits früher in der Praxis Einsatz finden?

Dem ist so. Zu unseren wichtigsten Zielen zählt es, dass wir die forschende Pharmaindustrie dabei unterstützen können, mit deutlich weniger Tierversuchen auszukommen. So ist es möglich, an unserem Herzmodell verschiedene Wirkungen von Medikamenten zu untersuchen.

## Zum Beispiel, ob eine Substanz den Blutdruck senkt oder hebt?

Richtig. Auch Therapieansätze dazu, Herzinfarkte und andere Herzerkrankungen zu behandeln, lassen sich an einem solchen künstlichen Herzmodell testen. Generell können unsere Systeme dazu genutzt werden, auf den Patienten massgeschneiderte Medikamente zu erproben und präventive Medizin zu fördern.

## Wo steht das Projekt aktuell?

Das Forschungsprojekt ist auf zwei Jahre angelegt. Aktuell sind wir ziemlich genau in der Hälfte des Programms. Es handelt sich aber erst um Vorstudien. Wir planen, das Programm anschliessend weiterzuführen.

## Was sind die grössten Herausforderungen dabei?

Unsere Origami-Herzmodelle funktionieren aktuell erst rund vier Wochen. Diese Frist muss deutlich länger werden, damit die Herstellung in grösseren Stückzahlen ermöglicht wird. Dies kann erreicht werden, indem man die Biokompatibilität der benutzten Materialien verbessert.

## Es muss also zuerst sichergestellt werden, dass die Herstellung der Origami-Herzen auch im industriellen Massstab funktioniert?

Dem ist so. Denn um die Medikamente zu testen, müssen die Herzen effizient und preiswert hergestellt werden können.

## Was sind weiter gehende Visionen? Soll es auch andere Origami-Organen geben?

Ja. Hier stehen das Rückenmark und Teile des Gehirns im Vordergrund. In beiden Bereichen steckt die Forschung aber noch in den Kinderschuhen.

## Wird auch anderswo an Herzmodellen geforscht?

Ja, es gibt ähnliche Programme in Israel, die jedoch auf einer anderen Basis beruhen, sowie in den USA.

Sonderbeilage

Basler Zeitung  
4002 Basel  
061/ 639 11 11  
bazonline.ch/

Medienart: Print  
Medientyp: Tages- und Wochenpresse  
Auflage: 40'422  
Erscheinungsweise: unregelmässig



Seite: 5  
Fläche: 84'190 mm<sup>2</sup>

Auftrag: 1095139  
Themen-Nr.: 400.002

Referenz: 78210745  
Ausschnitt Seite: 3/3

## Jahrtausendealte Technik

Origami, die japanische Kunst des Faltens, hat bereits vor der Erfindung des Papiers existiert. Zunächst wurden Stoffe und andere Materialien genauso sorgfältig gefaltet wie heute vor allem Papier. Die Technik erfordert grosse Geduld und Präzision und ermöglicht sehr flexible Formen.

Das Prinzip des Origami-Faltens lässt sich auf breiter Ebene auch in der modernen Technik einsetzen, wie ein einfaches Beispiel zeigt. Wenn man ein Stück Papier nur rollt, entsteht ein zylinderförmiger Hohlraum, der steif ist. Wird das Papier aber zuvor nach dem klassischen Fischgrätenmuster vorgefaltet, entsteht ein Zylinder, der enger oder weiter werden kann, weil das Papier an den Faltstellen einknickt. Auf dieser Methode basiert auch das Origami-Herz.

Auf ähnliche Weise können Mikroroboter, die weniger als einen Zentimeter gross sind, ihre Form an die jeweilige Aufgabe anpassen, haben Forscher der University of Michigan herausgefunden. Basis ihrer Innovation war ebenfalls die japanische Papierfaltkunst Origami. Die Vorteile sind offensichtlich: Heute können Mikroroboter Aufgaben nur in begrenztem Umfang erfüllen, weil sie eine vorgegebene Form haben. Um sich beispielsweise in wechselnden Umgebungen zu bewegen, müssen sie ihre Form ändern können, etwa um einen engen Durchlass zu passieren. Das geht umso besser, je stärker sie sich durch Faltung anpassen.

Auf das Origami-Prinzip setzen ebenfalls Forschende des Paul-Scherrer-Instituts und der ETH Zürich, die Mikroroboter entwickeln, die im menschlichen Körper operieren sollen.

## Maurizio Gullo

Der Physiker, Nanotechnologe und Bioingenieur Maurizio Gullo (43) ist Laborleiter 3-D-Bioprinting und Biohybride Systeme am Institut für Medizintechnik und Medizininformatik an der Hochschule für Life Sciences FHNW in Muttenz. Zuvor studierte Gullo an der Universität Neuenburg angewandte Physik und Nanobioteknologie. An der EPFL Lausanne war er Wissenschaftler und Projektleiter am Laboratorium für Mikrosysteme (LMIS1). Bevor er vor drei Jahren an die Hochschule für Life Sciences FHNW wechselte, erfolgten noch mehrjährige Forschungsaufenthalte an den Universitäten von Tokio und Freiburg im Breisgau.