

Origami soll das Kunstherz schlagen lassen

FHNW • Zuletzt aktualisiert am 21.8.2019 um 17:26 Uhr



Der FHNW-Wissenschaftler Maurizio Gullo in seinem Labor am Institut für Medizintechnik und Medizininformatik an der Hochschule für Life Sciences FHNW.

© Alex Spichale

Künstliche dreidimensionale Organe gibt es bereits. Doch ein pumpendes Herz in 3D lässt sich schwer züchten. Die Fachhochschule Nordwestschweiz arbeitet an einem Projekt mit, das sich eine Papierfalttechnik zunutze macht.

Origami. Bei der japanischen Faltechnik denkt man wohl eher an Deko-Artikel als an Wissenschaft. Doch genau dort ist die Kunst des Papierfaltens angekommen. Forschende wollen sie nutzen, um ein künstliches Herz herzustellen, es im wahrsten Sinne des Wortes zu falten.

Künstliche Herzen sind wichtig, weil man an ihnen die Wirkung von Medikamenten untersuchen könnte. Löst eine Substanz Herz-Rhythmus-Störungen aus oder senkt sie den Blutdruck? Bisher wurden solche Fragen in Tierversuchen beantwortet. An Herzmodellen könnten nun Teilaspekte bereits im Vorfeld erforscht werden.

Damit in Zukunft weniger Tiere für die Pharmaforschung gebraucht werden, gibt es bereits künstliche Organe. Mittels 3D-Druck haben Forschende der Fachhochschule Nordwestschweiz bereits ein Mini-Nierenmodell hergestellt. Auch Herzzellen lassen sich im Labor züchten. Das Problem ist: Das Herz mit seinen Herzkammern ist ein Hohlraum, der sich dehnt und zusammenzieht.

«Einen solchen Hohlraum können wir mit unseren bisherigen Methoden nur schwer herstellen», sagt Maurizio Gullo, Wissenschaftler am Institut für Medizintechnik und Medizin-informatik an der Hochschule für Life Sciences FHNW. Deshalb arbeitet er zusammen mit Forschenden des Instituts für Chemie und Bioanalytik der

FHNW, des Departements für Biomedizin (DBM) der Universität Basel und der Firma Omya International AG an einer ganz neuen Lösung: Den Hohlraum des Herzens mittels Origami zu falten. Das Projekt wird vom [Swiss Nanoscience Institute](#) gefördert.

Zellen werden auf Gerüst gedruckt

«Wenn ich ein Stück Papier einfach nur rolle, entsteht zwar ein zylinderförmiger Hohlraum, aber dieser ist steif», sagt Gullo. Der Medizintechniker hält ein flaches Stück Papier in die Luft. Man erkennt Faltsstellen im Stil des klassischen Fischgrätenmusters. Als Gullo das Papier zusammenrollt, entsteht ein Zylinder, der nicht steif ist, sondern der - weil das Papier an den Faltsstellen einknickt - enger oder weiter werden kann.

Gullo und seine Kollegen nutzen so vorgefaltete Papierstückchen aus Zellulose als Gerüst. Mit einem 3D-Druckverfahren bringen sie dünne Schichten von Herzmuskelzellen darauf auf. Am DBM der Uni Basel werden dann Zellen, aus denen Blutgefässe entstehen können, zusätzlich auf das Papier gedruckt.

In einem Bioreaktor wachsen die Muskelzellen. Sie richten sich entlang der Zellulosefasern des Papiers aus und werden innerhalb von wenigen Wochen zu richtigen Muskelfasern. Währenddessen machen sie sogar Krafttraining: Durch mechanisches Ziehen und elektrische Stimulationen lernen sie, wie richtige Muskeln zu funktionieren. Ausserdem erhalten sie elektrische Impulse, damit sie sich in einem einheitlichen Rhythmus ausdehnen und zusammenziehen.

Anschliessend wird das mit Muskeln und Blutgefässen bewachsene Papier zu einem Hohlraum gefaltet. Daran wollen die Forschenden unter anderem die Frage untersuchen, was mit dem Origami-Papier im ausgewachsenen künstlichen Organ passiert. Löst es sich auf, oder wird es in das Herzgewebe eingeschlossen? Diese Fragen zu beantworten, ist wichtig, denn dereinst könnten solche künstlichen Herzen zu Spenderorganen weiterentwickelt werden. Dann müssen die Zellen und die tragende Papierschicht mit dem Körper des Organempfängers kompatibel sein.

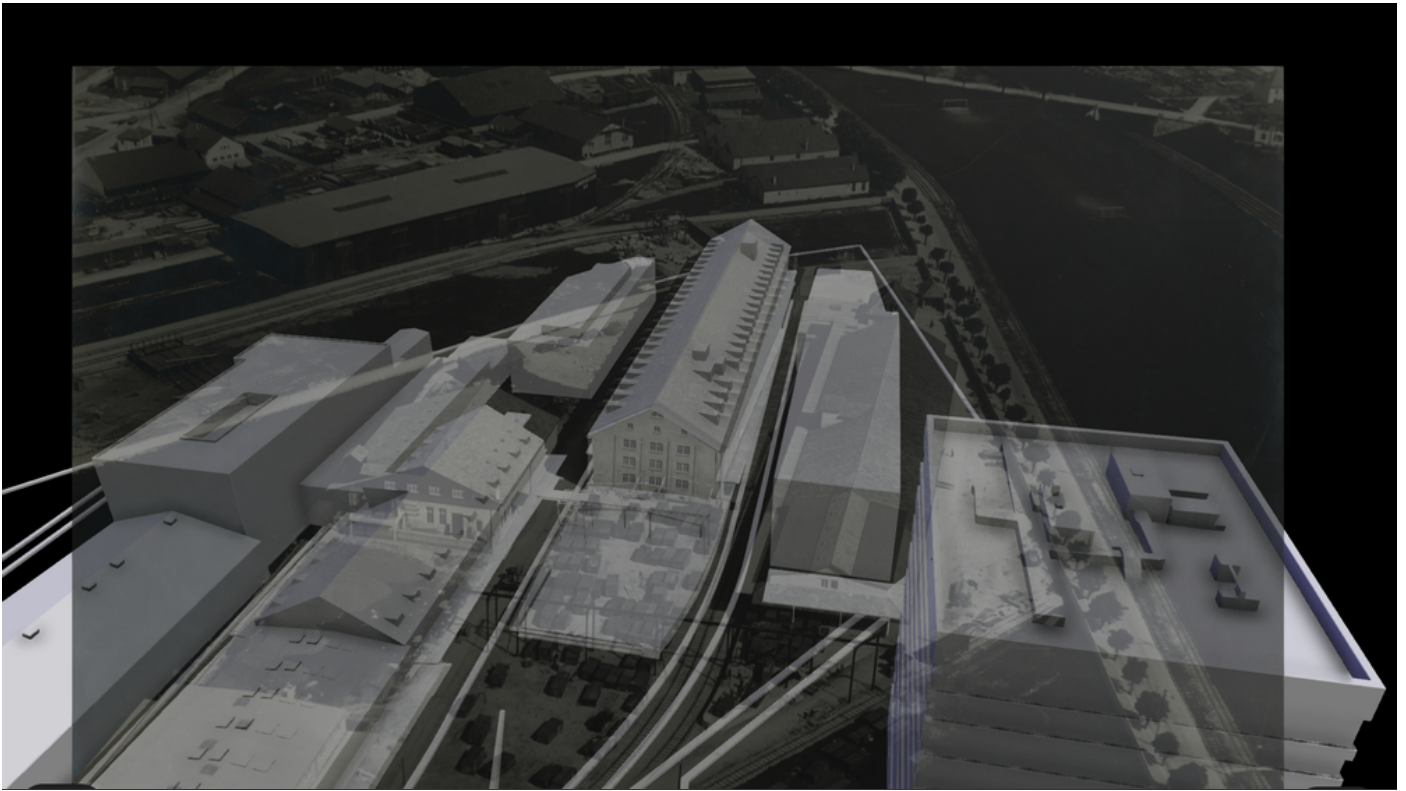
Industrieller Massstab angestrebt

Aber das ist Zukunftsmusik. Vorerst müssen die Forschenden überprüfen, wie und ob die Herstellung der Organe im industriellen Massstab funktionieren könnte. Denn um Medikamente zu testen, müssen Firmen die Herzen effizient und preiswert herstellen können. Dann könnten die künstlichen Origami-Herzen auch dazu führen, dass weniger Tiere für unsere Medizin Versuche über sich ergehen lassen müssen.

FHNW

«Wenn ich ein Stück Papier einfach nur rolle, entsteht zwar ein zylinderförmiger Hohlraum, aber dieser ist steif.»

*Maurizio Gullo,
Wissenschaftler an der Hochschule für Life Sciences
FHNW*



Die App von Christine Schranz zeigt, wie der heutige Campus der Künste ausgesehen hat, als er noch ein Zollfreilager war. Die Nutzerinnen und Nutzer können auch auf eine virtuelle Tour gehen, für die sie nicht vor Ort sein müssen.

© Christine Schranz/IXDM

Hoch hinaus ragt der moderne Turm der Hochschule für Gestaltung und Kunst FHNW im Dreispitzareal bei Basel: Hier auf dem Campus der Künste werden die kreativen Köpfe von morgen ausgebildet.

Aber sobald man den Blick vom Turm abwendet, zeigen sich Spuren aus vergangenen Zeiten: Alte Eisenbahnschienen, ein Lastenkran, eine aus der Zeit gefallene Lagerhalle.

All das lässt sich ohne Vorwissen nur schwer einordnen. Der Campus der Künste befindet sich seit 2014 auf dem Gelände des ehemaligen Zollfreilagers auf dem Dreispitzareal. Von 1922 bis 2008 wurden hier Waren bis zu ihrem Weitertransport zollfrei zwischengelagert.

Bald schon wird die Geschichte des Areals leichter zugänglich. Denn Christine Schranz vom Institut Experimentelle Design- und Medienkulturen von der Hochschule für Gestaltung und Kunst FHNW hat gemeinsam mit Studierenden eine Augmented-Reality-App konzipiert. Diese lässt die Nutzenden und Besuchenden in die Vergangenheit eintauchen.

Hybride Räume entstehen

Die Wissenschaftlerin hat die App in Zusammenarbeit mit dem Institut Geomatik der Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik FHNW im Rahmen eines vierjährigen, vom [Schweizerischen Nationalfonds](#) (SNF) geförderten Forschungsprojekts entwickelt. Unter dem Titel «Erweiterter Raum - eine szenografische Betrachtung» hat sie etwa untersucht, wie neue Technologien unser Raumerlebnis verändern.

Den Raum zu erweitern, ist nichts Neues: Schon lange tun wir dies zum Beispiel mit Google Maps und finden im erweiterten Raum Informationen über Cafés, Museen und mehr. Doch mit der progressiven Technologie Augmented Reality (Erweiterte Realität) kann sich der physische Raum auf eine besondere Art mit der virtuellen Realität vermischen. Hybride Räume entstehen: Die Handykamera zeigt unsere Umgebung, und gleichzeitig werden in Echtzeit Informationen - zum Beispiel Richtungsangaben - über die Kameraaufnahme gelegt. Für die Designwissenschaft ist diese Technologie laut Christine Schranz von hoher Bedeutung. Doch es existieren noch kaum Forschungen dazu. Dabei gibt es Fragen, die uns alle angehen: Wie können hybride Räume gestaltet sein, und wie werden sich Nutzerinnen und Nutzer darin zurechtfinden?

Mehr als ein Blick zurück

Die Augmented-Reality-App der FHNW zeigt an neun Stationen auf dem Campus historische Aufnahmen. Sobald die Kamera einen Standort erkennt, wird das Kamerabild vom historischen Bild überlagert - und schon steht man mitten im ehemaligen Zollfreilager.

Die App bietet aber noch mehr als den Blick auf die Geschichte. «Nebst dieser historischen Perspektive gibt sie Einblick in die Praxis heutiger Zollfreilager mit Kunstbezug», sagt Christine Schranz. Dass in Zollfreilagern Waren abgabefrei zwischengelagert werden können, machen sich immer mehr Kunstsammelnde zunutze. Allein im Genfer Freihafen seien im Jahr 2014 etwa 1,2 Millionen Kunstwerke eingelagert. Ihr Gesamtwert: 100 Milliarden Dollar.

App für die Bevölkerung

Selbst ausprobieren kann man die App derzeit noch nicht, es existiert erst ein Prototyp. Diesen will Christine Schranz nun weiterentwickeln. «Ziel ist, dass die Bevölkerung die App nutzen kann», sagt sie. Und dann kann sie für uns alle beginnen: die Zeitreise auf dem Dreispitzareal in Basel.

FHNW