

**Zeitschrift:** Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design  
**Herausgeber:** Hochparterre  
**Band:** 34 (2021)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Unterwasserschloss  
**Autor:** Rombach, Mirjam  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-965854>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Unterwasser

**Riffe aus dem 3-D-Drucker sollen das Aussterben von Korallen verhindern. Dabei setzt Rreefs auf interdisziplinäre Zusammenarbeit – und gewinnt den goldenen Hasen.**

Text:  
Mirjam Rombach  
Fotos:  
Leïla Tazi

Im Treppenhaus der ehemaligen Zentralwäscherei in Zürich dröhnen Schlagbohrer. Ruhiger ist es im Keramikatelier im ersten Stock. Hier arbeitet die Künstlerin Marie Griesmar. Im Oktober 2020 hat sie gemeinsam mit der Meereswissenschaftlerin Ulrike Pfreundt den Verein Rreefs gegründet, der erforscht, wie künstliche Riffe bei der Wiederansiedlung von Korallen helfen können (siehe Hochparterre 8/21). «Vor vier Monaten lagerte hier säckeweise Töpferton», erzählt sie und deutet unter ein Podest. «Daneben stapelten wir Kisten mit 3-D-gedruckten Bausteinen.» Heute bilden die Tonmodule im karibischen Meer vor der kolumbianischen Insel San Andrés eine Riffinstallation. Marie Griesmar scrollt durch eine Reihe türkisblauer Fotos, die den Aufbau unter Wasser dokumentieren. Bilder von schillernden Fischen zwischen rötlichen Steinen zeigen, wie neugierig die Meeresbewohner auf die Unterwasserarchitektur reagieren. Das 1,7 Meter hohe Kunstriff fusst auf ovalen Betonfundamenten, jedes davon rund hundert Kilogramm schwer. Darauf stehen zehn Reihen Riffmodule, ineinandergesteckt wie Legosteine. 500 Korallen und 20 000 Tiere sollen hier neuen Lebensraum finden.

## Design und Wissenschaft verknüpfen

Gut zwei Jahre haben die Gründerinnen auf diesen Moment hingearbeitet. Anfänglich jede für sich, später in loser Zusammenarbeit und wechselnden Konstellationen an der ETH Zürich, seit Oktober 2020 als festes Team. Die beiden leidenschaftlichen Taucherinnen ergänzen sich perfekt: Griesmar fokussierte auf die Gestaltung der Bausteine, Pfreundt überprüfte das ökologische Potenzial der Formen und der Oberflächenstrukturen.

Das Engagement des interdisziplinären Duos wirkte ansteckend: Der Tonhersteller Bodmer sponserte rund eine Tonne Töpferton. Auf Kollaborationen mit internationalen Wissenschaftlern folgte eine Partnerschaft mit der kolumbianischen NGO Corales de Paz, die sich für Korallenschutz starkmacht. Durch Crowdfunding kamen 70 184 Franken für die Realisierung eines Pilot-Riffs zusammen. Mit der Dimension des Projekts wuchs auch die Rreefs-Familie, zuerst um die Profitaucherin und Biologin Hanna Kuhfuss, später folgten Josephine Graf und Hannah Jaspas, die den Standort Berlin leiten, und zuletzt kam Mauro Bischoff dazu, der Feldeinsätze begleitet. →



Rreefs-Mitgründerin Ulrike Pfreundt befestigt Korallenfragmente am Kunstriff.

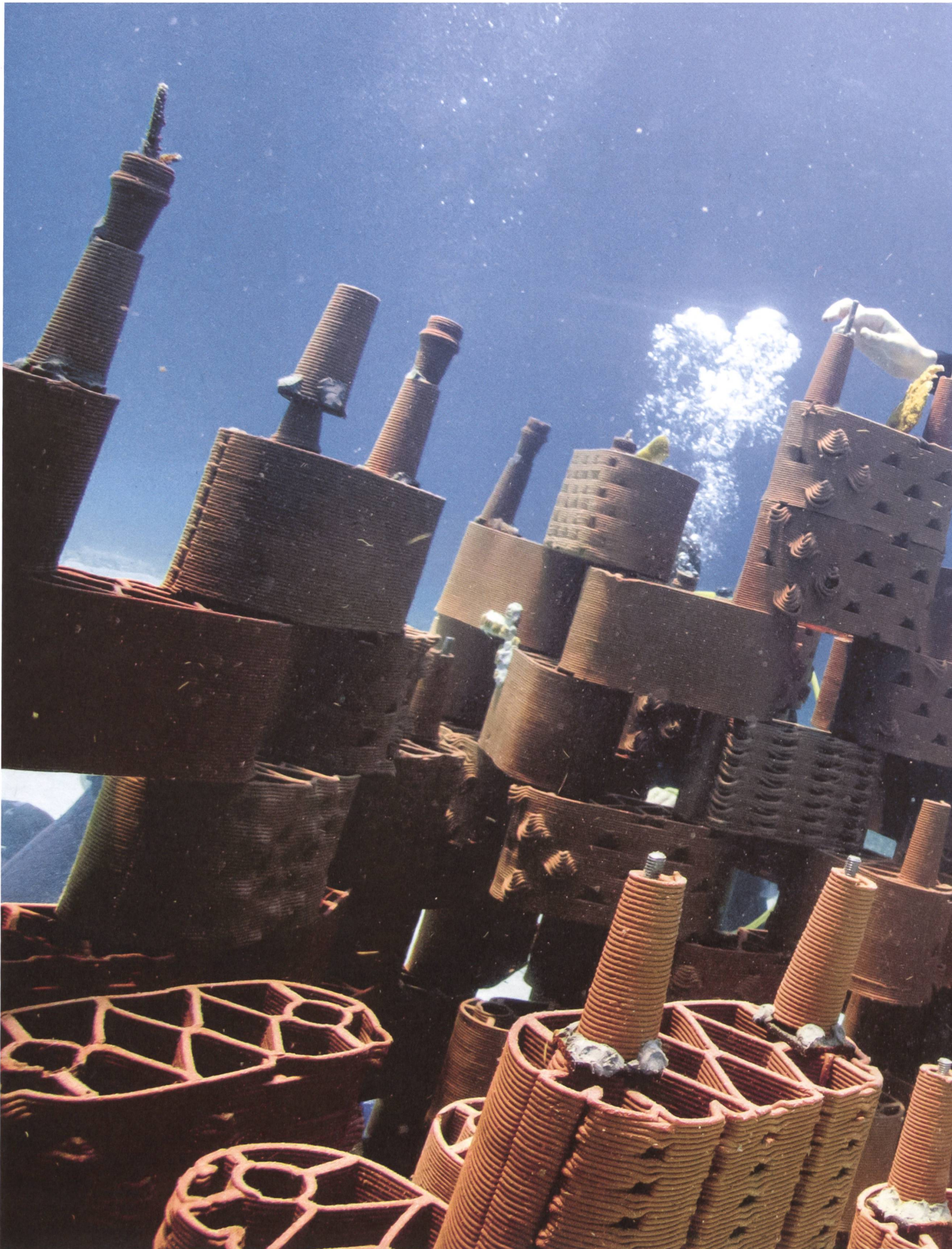
# schloss



Wenn die angeklebten Korallenstücke zusammenwachsen, stützen sie das Riff.



Auf der 1,7 Meter hohen Riffinstallation sollen dereinst 500 Korallen wachsen. Die Struktur des porösen Töpfertons aus dem 3-D-Drucker ist für die Tiere ideal.



Korallen drohen auszusterben: Weil ausbleichende Riffe zerfallen, finden Korallenlarven keinen geeigneten Untergrund mehr. Modulare Kunstriffe sollen neuen Lebensraum bieten.

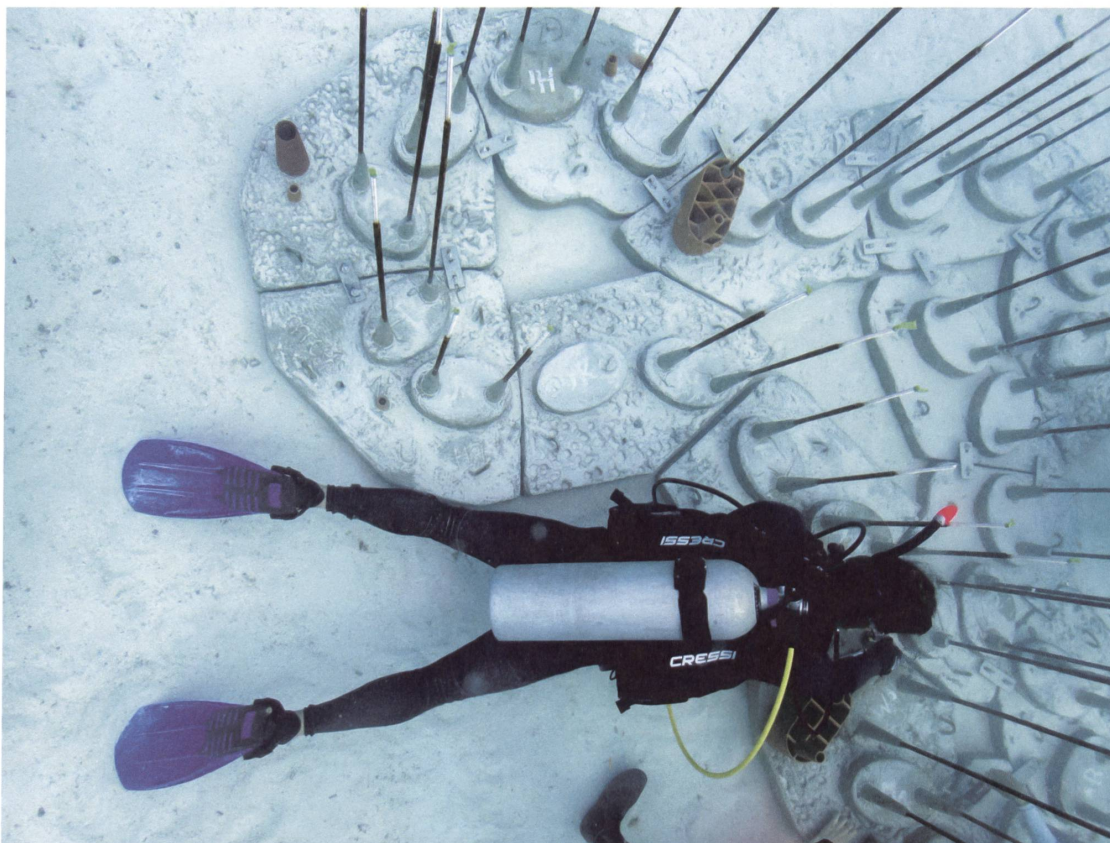




Improvisierte Gussformen zur Herstellung der Betonplattformen, die als Fundamente des Kunstriffs dienen.



Soldaten der Marine für Umwelt unterstützten das Team beim Transport der Riffmodule.



Rund hundert Kilo wiegt eine Betonplattform. Die Taucherinnen haben die Fundamente mithilfe von Hebesäcken auf dem Meeresgrund platziert.

**Kunstriff vor San Andrés, Kolumbien, 2021**

Design, Organisation und Umsetzung: Rreefs, Zürich und Berlin  
 Partnerorganisation: Corales de Paz, Cali (Kolumbien)  
 Material: Töpferton von Bodmer Ton, Einsiedeln; Zero-emission-Beton von Holcim Colombia  
 Support Umsetzung: Coralina; Armada de Colombia; Conservation International Colombia; Umweltministerium Kolumbien; Keramikfachklasse Schule für Gestaltung Bern und Biel  
 Korallenrestauration: Corales de Paz  
 Wissenschaftliche Mitarbeit: Juan David Osorio Cano, Universidad Nacional de Colombia, Cemarín, Bogotá; Jonas Ward Van den Bulcke, Zürich



**Rrreefs**  
Gemeinsam mit einem interdisziplinären Team kämpfen die Künstlerin Marie Griesmar, Hannah Jaspar vom Rrreefs-Standort in Berlin, die Ökologin Hanna Kuhfuss und die Meereswissenschaftlerin Ulrike Pfreundt gegen das Aussterben der Korallen. Der 2020 gegründete Verein entwickelt und erforscht modulare Riffarchitekturen und geeignete Oberflächen, die die Ansiedlung von Korallenlarven ermöglichen. [www.rrreefs.com](http://www.rrreefs.com)

→ Politische Unruhen in Kolumbien und die Pandemie zerschlugen den Plan, die Tonmodule vor Ort zu produzieren und lokale Gemeinschaften miteinzubeziehen. Monatelang stand Marie Griesmar in ihrer Werkstatt in Zürich und verfolgte, wie der 3-D-Drucker Tonschicht um Tonschicht extrudiert. Parallel dazu arbeiteten Studierende der ETH und der ZHdK an einem zweiten Prototyp - Rrreefs ist Partnerin der interdisziplinären Ausbildungsplattform Design and Technology Lab. Die Zusammenarbeit mit Universitäten und Forschungsinstituten ist wichtig, um das Projekt wissenschaftlich abzustützen.

Um die Herkulesaufgabe von 230 Bausteinen rechtzeitig stemmen zu können, rief das Kollektiv Freiwillige zur Unterstützung auf. Es verknüpfte Designerinnen und Keramiker in Deutschland und der Schweiz zu einer 3-D-Druck-Community. Auch die Keramikfachklasse der Schule für Gestaltung Bern und Biel steuerte Bausteine bei. Das Lehmhaus Basel will bei künftigen Projekten partizipieren.

#### **Königsdisziplin Improvisation**

Mitte August steuerten die Riffmodule den kolumbianischen Frachthafen Cartagena an, das Team folgte Anfang September. Doch die Ladung hing wochenlang am Zoll fest. Nicht bloss die Bausteine fehlten, sondern auch Werkzeug und die Gussformen für die Fundamente. Mithilfe technischer Pläne bastelte Marie Griesmar Dummies, um neue Formen konstruieren zu können. Die Zeit drängte. Der jährliche «Spawning Event» stand kurz bevor: Just bei Vollmond würden die Korallen Millionen von Eiern und Spermien ins Wasser schleudern. Damit die befruchteten Eier auf dem rauen Ton ansiedeln konnten, musste das Kunstriff bereit sein.

Unerwarteter Support kam von der Armee: Die Marine für Umwelt, üblicherweise im Einsatz gegen Überfischung, Drogenschmuggel oder bei Umweltkatastrophen, half bei der Herstellung behelfsmässiger Plattformen. «Wir fertigten die Molds aus allem, was wir bekommen konnten - zerschnittene Putzeimer, Holz, Metall. San Andrés ist eine kleine Insel, auf der viele Güter nicht verfügbar sind», erzählt Griesmar. Die organischen Formen präzise nachzubilden, war komplex, weil Passgenauigkeit und Toleranz der Backsteine im Millimeterbereich liegen.

Auf unzähligen Tauchgängen suchten Griesmar, Kuhfuss und Pfreundt den Archipel rund um die Insel nach möglichen Bauzonen ab. Dass die Gegend geeignet war, hatten Vorstudien von Cemarín gezeigt, einem Konsor-

tium kolumbianischer Universitäten. Ein Doktorand hatte berechnet, wie die digitalen Riffmodelle auf die Bedingungen unter Wasser reagieren würden. So liessen sich Architektur und Positionierung des Riffs an die Strömung, die Topologie und die Kraft der Wellen anpassen.

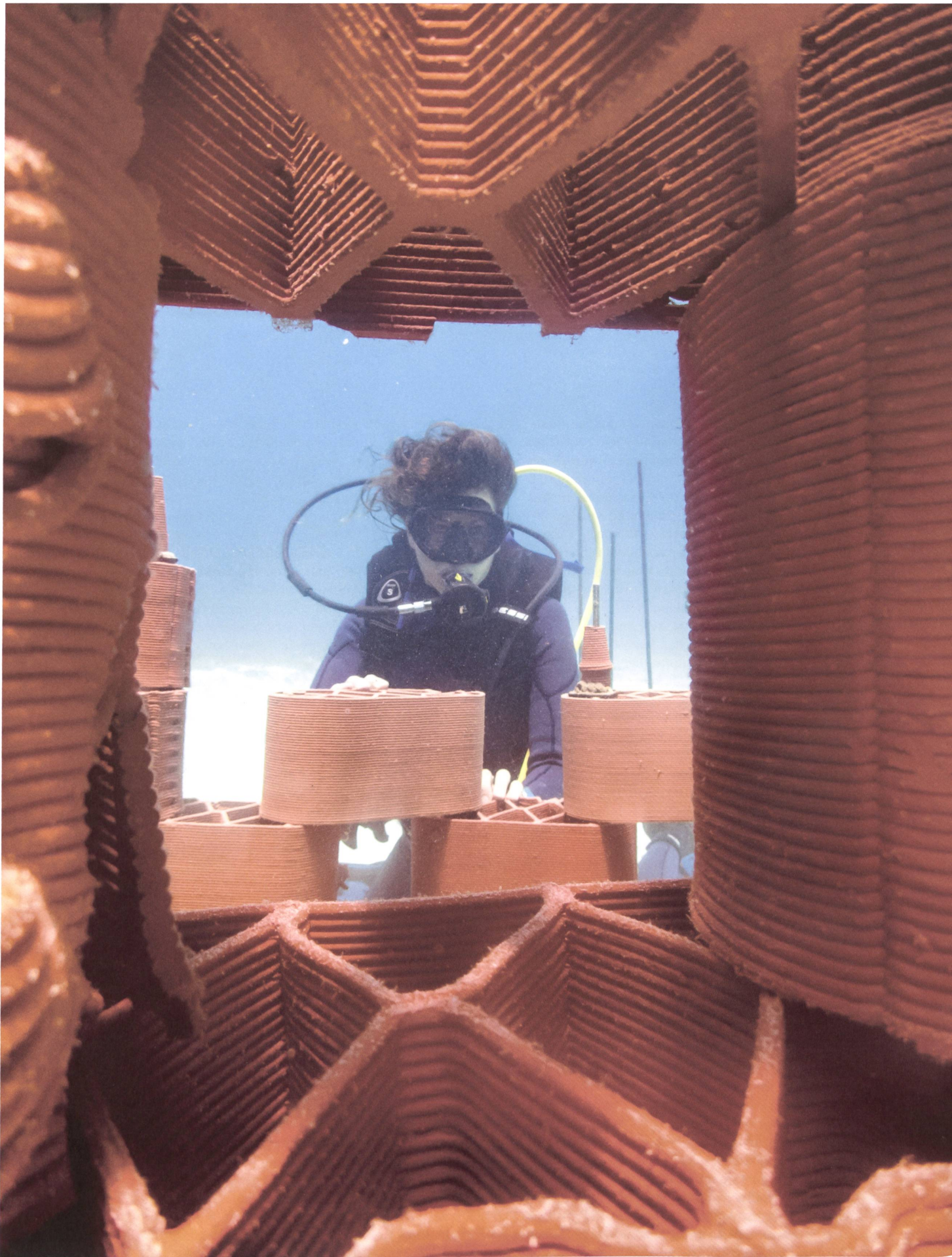
Der von Rrreefs und Corales de Paz organisierte Workshop musste ohne die Riffmodule beginnen. Vermittlung ist ein wichtiger Aspekt für Griesmar und Pfreundt, um für das Korallensterben zu sensibilisieren und Unterstützer zu aktivieren. Weil die Teilnehmenden den Aufbau des Riffs nicht üben konnten, boten die Leiterinnen ein alternatives Programm: viel Theorieunterricht - Meeresökologie, Küstenschutz und Korallenrestorationstechniken -, aber auch praktische Übungen unter Wasser.

Um den Standort weiter einzugrenzen, durchsuchten wechselnde Teams die kristallklare Unterwasserwelt. Die ideale Position fanden sie schliesslich auf einer sandigen Ebene. Weit genug von anderen Riffen entfernt, um keine Meeresorganismen zu stören, und doch nah genug, um als Mittler für Tiere fungieren zu können. Zwei Tage vor Ende des Workshops gab der Zoll die Bausteine endlich frei. Ein Cargo-Flugzeug brachte die Ladung zum Marinestützpunkt, Soldaten halfen, sie zur Bauzone zu transportieren, Boote einer befreundeten NGO brachten die tonschweren Betonplattformen.

#### **Ein Schloss entsteht**

Endlich begann, was monatelang geplant worden war. Der Aufbau war minutiös durchgetaktet. Zuerst platzierten die Taucherinnen mit den Teilnehmenden des Workshops die 17 Plattformen. Danach erfolgte Zeile für Zeile der Aufbau des Riffs. Alle 15 Minuten tauchte eine der vier Gruppen mit knapp dreissig Steinen nach unten und steckte diese exakt nach Plan ineinander. «Nach hundert Minuten waren wir fertig. Es war überwältigend und gleichzeitig völlig surreal», erzählt Griesmar.

Die Zeit bis zum Vollmond nutzten die Taucherinnen, um auf einer Riffseite Korallenstücke anzubringen. «Korallenrestorationstechniken sollen einen Boost bewirken. Unser eigentliches Ziel ist aber, Babykorallen anzusiedeln», so Marie Griesmar. Mit einer Zementspritztüte befestigten sie Bruchstücke langarmiger Korallen, die in Korallenschulen gezüchtet worden waren. Diese Methode der Vermehrung ist weit verbreitet und relativ einfach, generiert aber Klone. Die Mikrofragmentation ist diffiziler: Einer flach wachsenden, krustenbildenden →



Die Tonbausteine stecken wie Legosteine ineinander. Je nach Topologie und Strömung wird die Riffarchitektur an die Bedingungen unter Wasser angepasst.

→ Korallenart werden zentimetergrosse Stücke entnommen, die man in regelmässigen Abständen auf dem Tonuntergrund befestigt. Wachsen sie zusammen, bilden sie eine eigenständige Struktur und stärken so das Kunstriff.

Wie sich das Riff entwickelt, werden Rreefs und Corales de Paz über die nächsten Jahre beobachten. Das Team bezieht auch NGOs und örtliche Tauchschulen in das Monitoring mit ein. Die Videos von Freizeittauchern garantieren trotz knapper finanzieller Mittel eine konstante Kontrolle. So wird «El Castillo», wie die Kolumbianer das Riff nennen, zur neuen Tauchdestination.

#### Korallenschutz ist Küstenschutz

Nun, nachdem sie das Pilotprojekt realisiert haben, schmieden die Enthusiastinnen von Rreefs neue Pläne. Doch zuerst brauchen sie Geld, jenes vom Crowdfunding ist restlos aufgebraucht. Sobald die Finanzierung gesichert ist, wollen sie ein neues Riff entwickeln, das Korallenansiedlung mit Küstenschutz verbindet. Denn das Korallensterben gefährdet nicht nur die submarine Biodiversität und damit die Ernährungssicherheit von Millionen Küstenbewohnerinnen. Zerfallende Riffe verlieren auch ihre Funktion als natürliche Barrieren, die Wellenenergie absorbieren und die Küsten vor Erosion und Überschwemmungen schützen. Die Suche nach Kooperationspartnern hat bereits begonnen.

Korallenriffe gelten als eins von 16 Kippelementen des Klimasystems der Erde, die unsere Zivilisation bedrohen können. Vielleicht reicht die Zeit noch, um einige der mehr als 5000 Korallenarten vor dem Aussterben zu retten. Bei zwei Grad Erderwärmung können die meisten von ihnen nicht überleben. Marie Griesmar: «Sterben die Korallen, verschwindet ein Viertel aller Meerestierarten. Die Gesundheit des Ozeans steht auf dem Spiel.»



Die Jury sagt

### Tatkräftig und vielversprechend

Wie designt man für Meeresorganismen? Ein interdisziplinäres Team erforscht, wie sich Korallenriffe aufbauen und regenerieren lassen. Die Jury lobt den holistischen Ansatz des Projekts, das im Bereich Planet Centric Design angesiedelt ist. Und die Umsetzungsstärke des Teams: Es ist ihm nicht nur gelungen, mit 3-D-Druck ein modulares Riff zu entwickeln, zu testen, zu finanzieren und zu produzieren, sondern es hat es auch geschafft, Partnerorganisationen zu involvieren, 230 Bausteine nach Kolumbien zu verschiffen und dort ein erstes Riff aufzubauen. Nun beginnt der entscheidende Schritt des Designprozesses, der die Natur konsequent einschliesst: Meereslebewesen besiedeln die Tonoberflächen und verweben Natur und Artefakte miteinander. Wie das gelingt, wird sich zeigen; erste Testresultate sind vielversprechend. Die nach technisch-funktionalen Kriterien gestalteten Bausteine überzeugen auch durch ihre ästhetische Qualität. Sie verleiht dem Design das Potenzial, wissenschaftliche Resultate zugänglicher zu machen und Unterstützer zu gewinnen. Das stärken die Macherinnen durch aktive Vermittlungsarbeit und Aufrufe zur Partizipation – auch für weiterführende Projekte. ●

# Der Spezialist für Betonschutz und Betonkosmetik

[www.desax.ch](http://www.desax.ch)

**SWISS  
BAU**

18.–21. Januar 2022

Halle 1.0

Stand B10

SRF, Zürich  
Architektur: Penzel Valier

Graffitischutz  
Betonschutz  
Desax-Betonkosmetik  
Betongestaltung  
Betonreinigung

**DESAX**  
Schöne Betonflächen

**DESAX AG**  
Ernetschwilerstr. 25  
8737 Gommiswald  
T 055 285 30 85

**DESAX AG**  
Felsenastr. 17  
3004 Bern  
T 031 552 04 55

**DESAX SA**  
Ch. des Larges-Pièces 4  
1024 Ecublens  
T 021 635 95 55