

# Häuser aus Recyclingplastik für Flüchtlinge in Jordanien

Zelte bieten den Menschen in Flüchtlingscamps kein würdiges Zuhause, sagen die Gründer des Aargauer Jungunternehmens Boxs AG. Mit Unterstützung der Hochschule Luzern entwickelten sie ein modulares Leichtbausystem aus rezyklierten Kunststoffplatten. In Jordanien ist ein Feldtest im Gang.

Von Stefan Gyr



Ein Haus aus Recyclingplastik wird in Jordanien aufgestellt. Für den Aufbau werden weder Werkzeuge noch Strom benötigt.

Die Bilder aus dem Syrien-Krieg gingen dem jungen Aargauer Wirtschaftsingenieur Raphael Markstaller nicht mehr aus dem Kopf. Rund eine Million Flüchtlinge leben in Jordanien. Auf unbestimmte Zeit müssen sie in Zelten hausen – bei Temperaturen von minus 10 bis plus 40 Grad Celsius. Es müsse doch eine Möglichkeit geben, die Lebensbedingungen der Menschen in den Flüchtlingscamps zu verbessern, sagte sich Markstaller. Die vorhandenen Zelte erfüllen zwar den Zweck der Soforthilfe, bieten aber den Menschen kein würdiges Zuhause.

Markstaller kam auf die Idee, modulare Leichtbausysteme für den Einsatz in Krisengebieten herzustellen. Diese Unterkünfte sollten ohne Werkzeuge und ohne Strom aufgebaut werden können und mehr Komfort bieten als Zelte. Container wären zwar ebenfalls eine robustere und hygienisch bessere Lösung als Zelte. Doch die Flüchtlingscamps sind dicht besiedelt. Deshalb kann nicht mit schweren Maschinen hineingefahren werden. Container sind zudem für einige Anwendungen nicht flexibel genug. Markstaller schwebte deshalb eine Art Legosystem vor, mit dem Unterkünfte in verschiedenen Grössen an Ort und Stelle zusammengebaut werden können.

## UNHCR sagt Unterstützung zu

Um eine lokale Produktion zu ermöglichen, braucht es einen Baustoff, der überall verfügbar ist. Die Wahl fiel auf Recyclingplastik. Plastikabfall gibt es überall mehr als genug. In Jordanien fallen davon jährlich zwei Millionen Tonnen an. In den Flüchtlingslagern werde Plastikmüll bereits gesammelt und teilweise getrennt, erklärt Markstaller. Mischkunststoff-Produkte wie Verpackungen und Folien müssten dagegen auf Deponien in der Wüste entsorgt werden. «Dies kostet und schadet der Umwelt.»

Diese Ideen überzeugten das UNO-Hochkommissariat für Flüchtlinge (UNHCR). Es sagte seine Unterstützung zu. Markstaller: «Das UNHCR möchte das Material für die Herstellung von Recyclingplatten einsetzen, um damit neue Unterkünfte zu bauen oder bestehende Infrastruktur instand zu setzen. Dies schafft Arbeit in den Camps, schon die Umwelt und spart Kosten.»

Nach den positiven Reaktionen des UNHCR baute Markstaller mit seinen Mitstreitern João Almeida, Andreas Liniger und Yannick Tuch ein Team auf und stellte schliesslich ein eigenes Unternehmen auf



Dieses Team stellte in Jordanien die ersten Recyclingplastik-Häuser auf. Obere Reihe von links: Beni Schürmann, Raphael Markstaller, Andreas Liniger. Untere Reihe von links: der lokale Techniker Anas, Yannick Tuch, João Almeida, Florian Bucher.

die Beine: die Boxs AG mit Sitz im aargauischen Buchs. Auch in der Schweiz fallen grosse Mengen Plastikmüll an, der wiederverwendet statt in der Kehrichtverbrennungsanlage entsorgt werden könnte. Die Boxs AG gründete deshalb für die Herstellung und den Vertrieb von Recyclingplatten in der Schweiz die Tochterfirma Up Boards GmbH. Heute beschäftigen die beiden Unternehmen zehn Mitarbeiter. Der Produktionsstandort befindet sich in Gränichen.

## Leicht und wetterfest

Begeistert von der Idee zeigte sich auch die Hightech-Zentrum Aargau AG (HTZ) in Brugg. Die Aktiengesellschaft ist vollständig im Besitz des Kantons und berät und unterstützt kleine und mittelgrosse Unternehmen im Aargau, damit diese sich weiterentwickeln und neue Ideen umsetzen können. Als Forschungspartner gewann das HTZ das Kompetenzzentrum Gebäudehülle der Hochschule Luzern. Was mit einer Machbarkeitsstudie begann, wurde zu einem zweijährigen Projekt.

Das Ergebnis war eine Konstruktion aus Stahl oder Holz und Platten aus Mischplastik. «Mischplastik heisst in diesem Fall:

Der Kern besteht aus Mischkunststoff, der sonst auf einer Deponie landen würde. Nur für die Deckschicht verwenden wir sortenreines Recycling-Material», erklärt Ringo Perez Gamote, Projektleiter bei der Hochschule Luzern. Die Panels aus Recyclingplastik sind leicht, wasserdicht und verrotten nicht. Und natürlich sind sie nach dem Einsatz wieder rezyklierbar.

Das Hightech-Zentrum Aargau ebnete auch den Weg für ein Folgeprojekt, das vom Forschungsfonds Aargau finanziert wurde: die Produktion von zwei Prototypen für einen Feldtest in einem Flüchtlingslager in Jordanien. Auftraggeber war das UNHCR. Dieses legte eine Reihe zusätzlicher Anforderungen an das Raumsystem fest.

Neben Wintertüchtigkeit, Brandsicherheit und Raumqualität wurde auch Materialflexibilität gefordert. Das heisst: Die Baustoffe müssen dezentral hergestellt werden, und es sind lokal beschaffte Materialien zu verwenden. Auch die Kantprofile aus Stahl sollen lokal hergestellt werden. Verlangt wird zudem Autarkie: Neben einer Wassersammlung soll eine einfache Solarstromversorgung sichergestellt werden.

FORTSETZUNG AUF SEITE 12

Die beiden Häuser in Jordanien wurden bereits aufgebaut, eines davon in einem öffentlichen Park. Es soll die Anwohner für das Plastikproblem sensibilisieren und für das Recycling werben. «Das Projekt bietet damit nicht nur angemessene und sichere Unterkünfte für Menschen in Not, sondern trägt auch zum Schutz der Umwelt bei, indem es die Kunststoffverschmutzung bekämpft und das Recycling fördert», so Boxs-Geschäftsführer Markstaller.

In den Flüchtlingscamps braucht es nicht nur neue Unterkünfte. Bestehende Infrastruktur muss auch unterhalten werden. Die Bodenbeläge bestanden bisher aus Holz, das in Jordanien teuer importiert und spätestens nach zwei Jahren wieder ersetzt werden muss. Die Recyclingplatten haben eine rund drei Mal längere Lebenszeit und sind somit die nachhaltigere Lösung.

### Mobile Produktionsanlage

Damit rezyklierter Kunststoff vor Ort zu Platten verarbeitet werden kann, braucht es auch die nötigen Maschinen. Die vorhandenen Plattenpressen waren zu gross für den Transport. Die Boxs AG und die Up Boards GmbH entwickelten eine Anlage, die klein genug ist, um in einem Container Platz zu finden. Die mobile Produktionsstätte werde Anfang Oktober fertiggestellt

und danach in der Schweiz getestet, bevor Sie nach Jordanien geliefert wird, sagt Markstaller. Wegen der Corona-Pandemie sei der Zeitplan aber noch nicht definitiv. Ziel sei die Lieferung im ersten Quartal des kommenden Jahres.

Transportiert werden soll die Plattenpresse in einem 40-Fuss-Container. Neben der Presse mit Steuerung enthält er das

« **Jedes Element kann von zwei Personen getragen werden. Damit kommt man überall hin.** »

Raphael Markstaller, Mitgründer und Geschäftsführer Boxs AG

Heiz-Kühlsystem und Sicherheitseinrichtungen für die Produktion. Es besteht die Möglichkeit, eine zweite Plattenpresse anzuhängen, um die produzierte Menge zu verdoppeln. Die mobile Produktionsanlage kostet 400 000 Dollar. Eine zweite Presse würde mit zusätzlichen 100 000 Dollar zu Buche schlagen. Die Anlage wird laut Markstaller zu einem Teil mit Förder-

geldern finanziert. Die restlichen Kosten sollen von lokalen Industriepartnern übernommen werden, sobald der definitive Projektplan steht.

Mit der neu entwickelten mobilen Produktionsanlage können rund 200 Tonnen Abfallplastik pro Jahr verarbeitet werden, wenn nur eine Presse eingesetzt wird. Für eine Flüchtlingsunterkunft von 20 Quadratmetern wird etwa eine Tonne Plastikmüll benötigt. Jährlich könnten also aus Recyclingplastik 200 Häuser mit einer Wohnfläche von insgesamt 4000 Quadratmetern hergestellt werden. Die Herstellung und Montage einer voll isolierten Unterkunft in Jordanien kosten rund 400 Franken pro Quadratmeter.

Auf der Innenseite des Gebäudes werde Steinwolle eingelegt und mit Holzplatten verkleidet, und aussen werde Plastik als Wetterschutz verbaut, erklärt Markstaller. Die Resultate des Projekts in Jordanien sind laut dem Geschäftsführer für die Jungunternehmer wegweisend. Man verfolge eine internationale Expansionsstrategie: «Wir möchten möglichst viele mobile Anlagen für die Herstellung von Recyclingplatten als Baumaterial vertreiben, und zwar weltweit.»

### Räume für Asylsuchende in Frick

Die ersten Modulbauten erstellte das Unternehmen aber nicht in einem jordanischen Flüchtlingslager, sondern in Frick AG. Als der Kanton Aargau Anfang 2017 in einer Halle des ehemaligen A3-Werks eine Unterkunft für 180 Asylsuchende einrichtete, kam neben Containern auch das Boxs-Raumsystem zum Einsatz. Zwei grosszügige Aufenthaltsräume mit Küchen à 70 Quadratmeter wurden innerhalb von 14 Werktagen in der Halle eingebaut. Das modulare System ermöglichte es, die Gegebenheiten in der Werkhofhalle leicht zu meistern. Enge Eingänge, kein Zugang zu Hebezeug oder Kranen – alles kein Problem. «Jedes Element kann von zwei Personen getragen werden. Damit kommt man überall hin», so Markstaller.

Für die Asylunterkunft in Frick war ursprünglich ein Leichtbau aus Gipsplatten geplant. Doch ein Einbau aus Gips und Holz hätten beim Auszug teuer entsorgt werden müssen. Die Raumlösungen der Boxs AG verursachen hingegen null Abfall: Sie können problemlos abgebaut, andernorts aufgebaut oder platzsparend eingelagert werden. Die Verantwortlichen im Departement für Gesundheit und Soziales des Kantons Aargau sprachen von



In Böttstein stellte das Boxs-Team in Wochen einen Wohnpavillon auf. Er dient als Kapazitätsreserve für Asylsuchende oder als Sozialwohnung.



Bodenraster aus Stahlprofilen für die Asylunterkunft im ehemaligen A3-Werkhof in Frick.



Im Magazin der Feuerwehr Schinznach wurde eine Umkleidekabine für die Mannschaft und ein Büro für die Einsatzleitung eingebaut.

einer «absoluten Wunschlösung». Denn es handle sich um eine temporäre Unterkunft, und die Elemente könnten nach dem Rückbau an einem ganz anderen Ort wieder eingesetzt werden.

Im Aargau konnte die Boxs AG zwei weitere Modulbauten erstellen. Im Magazin der Feuerwehr Schinznach entstanden in wenigen Tagen eine Umkleidekabine für die Mannschaft und ein Büro für die Einsatzleitung. Das Raumsystem wurde dabei zweiseitig an die bestehenden Hallenwände angebaut. In Böttstein wurde in vier Wochen ein Wohnpavillon mit maximal acht Betten aufgestellt. Er dient der Gemeinde als Kapazitätsreserve für Asylsuchende oder als Sozialwohnung. Die Kleinwohnung mit dreieinhalb Zimmern besteht aus einem offenen Wohnbereich, zwei Schlafzimmern, einem Bad und ei-

nem Technikraum mit Waschmaschine und Tumbler.

### «Wir versinken im Plastik»

In der Schweiz beschafft das Unternehmen den Plastikabfall für die Recyclingplatten in Zusammenarbeit mit einheimischen Firmen. «Den Schwerpunkt legen wir auf Nebenströme, wo das Material stofflich nicht mehr verwertet und somit nur noch mit dem Kehrriech verbrannt werden kann», sagt Markstaller. Man habe sich auch zum Ziel gesetzt, Kunststoffabfall direkt von Kunden zu übernehmen und zu verarbeiten und die Recyclingplatten dann wieder in deren Umfeld einzusetzen. So könne der Wertstoffkreislauf geschlossen werden.

Man stehe aber erst am Anfang, erklärt Markstaller. «Wir haben uns zum Ziel gesetzt, bis 2022 mindestens 1000 Tonnen

Plastikabfall wiederzuverwerten.» Dies entspreche lediglich 0,15 Prozent der Menge der nicht rezyklierten Kunststoffabfälle, die jährlich in der Schweiz anfallen: «Wir versinken im Plastik.» Weil der Plastikabfall wiederverwertet statt verbrannt werde, könnten aber rund zwei Drittel der klimaschädlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden werden.

Mit jedem Kilogramm rezykliertem Kunststoff werden rund drei Kilogramm CO<sub>2</sub> gegenüber der Entsorgung in der Kehrriechverbrennungsanlage eingespart. Das ist so viel CO<sub>2</sub>, wie ein Auto auf einer 30 Kilometer langen Fahrt in die Luft pustet. Bei 1000 Tonnen wiederverwertetem Plastikmüll entspreche der Umweltnutzen 30 Millionen eingesparten Autokilometern, rechnet Markstaller vor: «Das ist doch ein beträchtlicher Beitrag.» ■



Ein Modulbau in Jordanien wurde in einem öffentlichen Park aufgestellt.