

# ERSTER SOLARER ZEHNKAMPF AUF AFRIKANISCHEM BODEN

## MAROKKO ORGANISIERT SOLAR DECATHLON



Bild 1: In nur zwei Wochen sind durch die 20 Studenten-Teams 20 Häuser unter Nachhaltigkeitskriterien entstanden.

Beim solaren Zehnkampf geht es um die Architektur und Energietechnik von Häusern, die mit Solarstrom betrieben werden. Geboren wurde diese Idee in den USA. Das US-Ministerium für Energie schreibt diesen Wettbewerb aus. 20 Hochschulteams realisieren innerhalb von zwei Wochen je ein Haus. Die Colleges und Hochschulen treten gegeneinander an und werden in 10 Disziplinen bewertet. Der amerikanische Wettbewerb wurde inzwischen erweitert. Ähnliche Vergleiche finden sich nun auch in Europa, China, Lateinamerika sowie dem Nahen Osten. Im September 2019 war Marokko, genauer dessen Ministerium für Energie, Bergbau, Wasser und Umwelt sowie das marokkanische Forschungsinstitut für Solarenergie (IRESEN), Ausrichter für den solaren Zehnkampf.

### Vorzeigeland für Erneuerbare

In Marokko haben Erneuerbare Energien einen hohen Stellenwert und das Land erreicht die im Pariser Abkommen vereinbarten Klimaschutzziele. Es war

bereits 2016 Gastgeber der Klimaschutzkonferenz COP21. Badr Ikken ist Direktor bei IRESEN und führt mit leuchtenden Augen Besucher durch die Häuser. Der Marokkaner erklärt: „Hier soll einmal ein „Green and smart Building Park“ entstehen und die Forschungslandschaft ergänzen. Der Forschungsmanager erläutert die Rahmenbedingungen des Wettbewerbs. Für die Häuser stand jeweils ein Budget von 50.000 Euro zur Verfügung. Dieses Budget wurde nicht

immer voll ausgeschöpft. Innerhalb von zwei Wochen mussten die Häuser gebaut werden. Über 1.200 Teilnehmer aus 20 Ländern reisten zu dem IRESEN-Forschungsstandort Ben Guerir zwischen Marrakesch und Casablanca. Sie bauten die Häuser ihres Teams dann vom 13. bis 27. September im Rahmen des ersten Solar Decathlons auf dem afrikanischen Kontinent. Zwar waren die afrikanischen Studenten in der Mehrheit, aber die Teilnehmer kamen aus der ganzen Welt. Dabei war eines der Hauptziele die Ausbildung einer neuen Generation junger Fachkräfte im Bereich Nachhaltigkeit.

### Nachhaltige Bauweise gefragt

Nach Errichtung der Häuser wurden diese in zehn Kategorien bewertet. Kriterien der Bewertung waren u.a. Energieeffizienz, Nachhaltigkeit, Design, Architektur, Technologie und Energieverbrauch. Letzter wurden mit Sensoren geprüft, so Ikken. Dabei konnten maximal 100 Punkte erreicht werden und das Team mit den meisten Punkten gewann.

Wichtig war den Organisatoren des Wettbewerbs, dass möglichst viele recycelte Materialien verwendet wurden. Dazu Ikken bei der Besichtigung der Häuser: „Hier ist eine Powerwall von Eaton. Sie wurde aus gebrauchten Autobatterien hergestellt. Die Batterien haben zwei Leben. Ein erstes Leben im Auto. In ihrem zweiten Leben speichern sie Energie aus



Bild 2: Die Architektur sollte traditionellen afrikanischen Bauweisen nachempfunden werden. Das wird an dem weißen Haus im Vordergrund sichtbar.



Quelle: Thomas Isenburg

**Bild 3:** Der ausgeklügelten Temperierung kommt unter den afrikanischen Lebensbedingungen eine große Bedeutung zu. Hier ein Feuchtigkeitspender

den Energieumwandlungen von PV-Anlagen auf dem Dach der Häuser.“

### Kultureller regionaler Bezug

Ein weiterer Faktor, den alle Teams in ihre Entwürfe einbeziehen sollten, war das kulturelle und architektonische Erbe Afrikas. Über die Jahrhunderte hat sich das Gebäude-Design in Afrika dem Klima angepasst. Ein gutes Beispiel dafür sind die Häuser in den engen Gassen der marokkanischen Medinas. Ihre dicken Wän-

de schützen im Sommer vor Wärme und im Winter vor Kälte.

Ebenso wurde die Ausrichtung der Solarmodule und Kollektoren angepasst, sie sind von Ost nach West ausgerichtet, damit sie den ganzen Tag die Sonnenstrahlung möglichst effizient in elektrische Energie umwandeln können. Meistens wurden zwei unterschiedliche Systeme eingebaut. Zunächst einmal sind es Photovoltaiksysteme, die den größten Teil des Hauses mit Strom versorgen. Dazu kommt dann ein Solarthermiesystem zur Versorgung mit erneuerbar erwärmtem Trinkwasser. Durch eine geschickte Auslegung sind Kessel sowie elektrische Pumpen überflüssig.

Bei der Innenarchitektur legten Designer großen Wert darauf, dass sich die Menschen in den Häusern begegnen können. Gemäß den Wettbewerbsregeln müssen die Teamhäuser nicht nur nachhaltig gebaut sein, sondern auch die Bewohner ansprechen. Beim Rundgang durch das Dorf geht Ikken in das deutsche Haus: „Die Wände sind verschiebbar und die Größe der Räume kann je nach Bedarf angepasst werden.“ Wichtig ist auch eine ausgeklügelte Belüftung der Häuser, die möglichst Windströmungen ausnützt, erklärt Ikken zu der Besonderheit der nachhaltigen Häuser. Eine weitere Besonderheit waren Schwarzwassersystems. Sie filtern mit Hilfen von Pflanzen und Steinen.

Beim Rundgang durch das so entstandene Solardorf fällt auf, dass Hanf- und Cannabismaterialien häufig als Baustoffe verwendet wurden. So werden zum Beispiel gestampfte Hanfbetonwände hergestellt. Hanf ist besonders gut für einen Tag-Nacht-Zyklus und dem damit verbundenen Temperatenausgleich geeignet. Nach Erreichen der Haltbarkeits-

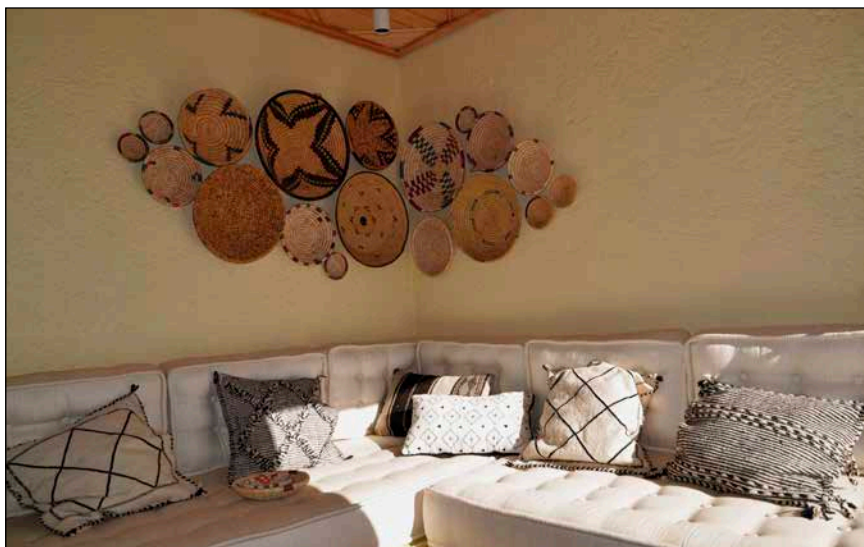
grenzen kann der Hanf wiederverwertet werden. Das kann einige Jahrzehnte dauern.

### Von CSEB, CERV und VOC

Gewinner dieses ersten afrikanischen Wettbewerbs war das InterHouse-Team. Das Team war eine multidisziplinäre Kooperation zwischen der Colorado School of Mines, der National School of Architecture in Marrakesch sowie der Cadi Ayyad University, ebenfalls aus Marrakesch. Als Baumaterial verwendeten sie sogenannte CSEBs (Compressed Stabilized Earth Blocks). Dieses Material besteht zu 95 Prozent aus lokalen Böden und zu 5 Prozent aus Kalkzement. Der Baustoff erfüllt mehrere Kriterien. Er ist eines der traditionellen Mauerwerke Marokkos. Seine Verwendung gibt den Marokkanern Arbeit. Gleichzeitig erfüllt das Material die Kriterien Nachhaltigkeit und Energieeffizienz. Das Team hatte sich eine Verbindung von modernen und traditionellen Werten und Stilen auf die Fahnen geschrieben und ließ sich von berühmten Innenhöfen inspirieren, die oft das Herz marokkanischer Häuser bilden. Eine Hauptidee hinter dem Entwurf war es, möglichst energieeffizient zu sein im lokalen Klima. Dazu wurde ein CERV (Conditioning Energy Recovery Ventilator) verwendet. Es handelt sich um eine hocheffiziente Wärmepumpe, die Energie zwischen der einströmenden Zuluft und der abgehenden Abluft austauscht. In Kombination mit den Wänden sorgt dieses System für frische Luft. Es wird mithilfe spezieller Sensoren überwacht und ermöglicht es den Bewohnern auch, die VOC- (Volatile Organic Compounds) und CO<sub>2</sub>-Werte sowie die Temperatur- und Feuchtigkeitswerte des Hauses zu kontrollieren und einzustellen. So steuern sie die Beleuchtung, Fensterschirme.

Ikken meint schmunzelnd: „Eigentlich hätte das türkische Haus gewinnen sollen. Es war super gemacht. Allerdings hatten sich in die Naturprodukte kleine Mäuse eingenistet.“ Das Problem steckt eben auch hier im Detail.

Viele der Teilnehmer des Wettbewerbs sind davon überzeugt, dass Solarhäuser in den kommenden Jahrzehnten ein Teil der marokkanischen Baukultur werden. Während des Wettbewerbs entstand eine große Gruppendynamik unter den Teilnehmern. Von ihrer Konzeption sollen auch Menschen mit kleineren Einkommen profitieren.



Quelle: Thomas Isenburg

**Bild 4:** Die Bewohner sollen sich in den Häusern wohl fühlen. Deswegen wurde großer Wert auf das Design der Innenräume gelegt.

### ZUM AUTOR:

► Dr. Thomas Isenburg  
Wissenschaftsjournalist

[www.thomas-isenburg.de](http://www.thomas-isenburg.de)