

# SOLAR DECATHLON EUROPE 2010

## TEIL 1: ARCHITEKTONISCHE ENTWÜRFE



Foto: Solar Decathlon Europe

Bild 1: Vision der Villa Solar, Ausstellungsort des Solar Decathlon Europe 2010 in Madrid

Vier deutsche Teams aus Berlin, Rosenheim, Stuttgart und Wuppertal haben es in das Finale des Solar Decathlon Europe (SDE 2010) geschafft. Im Juni dieses Jahres werden sie sich in Madrid mit ihren 74m<sup>2</sup> großen Prototyphäusern mit Hochschulteams aus der ganzen Welt in dem als Zehnkampf ausgetragenen Wettbewerb messen.

Der Solar Decathlon Europe 2010 (SDE 2010) ist ein Ableger des amerikanischen Wettbewerbs Solar Decathlon, der 2002 zum ersten Mal vom US-Ministerium für Energie ausgelobt wurde. Die letzten beiden Wettbewerbe in den USA in den Jahren 2007 und 2009 konnte die Technische Universität Darmstadt als einziger deutscher Teilnehmer für sich entscheiden. Der diesjährige Wettbewerb findet nun zum ersten Mal in Europa statt. Die Schirmherrschaft übernahm das spanische Ministerium für Wohnungsbau, ausgerichtet wird der SDE von der Technischen Universität Madrid (UPM).

Die Anforderungen an die Studierenden könnten anspruchsvoller nicht sein: Sie müssen in weniger als zwei Jahren nicht nur ein Plusenergiehaus planen und bauen, das seinen gesamten Energiebe-

darf alleine durch solare Energie deckt, sondern auch darauf achten, in allen zehn Wettbewerbskategorien zu punkten (siehe Übersichtstabelle am Ende des Artikels). Erschwerend kommt hinzu, dass die Häuser – vorgefertigt am jeweiligen Hochschulstandort – zum Finale nach Madrid transportiert und dort in einer nur zehntägigen Aufbauphase errichtet werden müssen. Obendrein müssen sich die Teilnehmer überwiegend selbst finanzieren, indem sie Sponsoren für ihre Projekte gewinnen.

Den deutschen Teams gelang es, das

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) als Förderer zu gewinnen. Im Rahmen der Forschungsinitiative EnOB „Energieoptimiertes Bauen“ erhält jedes Team eine substantielle Unterstützung und steht zusätzlich unter der Schirmherrschaft des Wirtschaftsministers Rainer Brüderle.

Aus zahlreichen internationalen Bewerbern von renommierten Hochschulen wurden insgesamt 20 Teams zum solaren Zehnkampf zugelassen. Darunter vertreten sind sechs spanische, zwei französische und zwei US-amerikanische Teilnehmer sowie studentische Teams aus Mexiko, China, Finnland und Großbritannien.

Die vier deutschen Finalisten stellen sich im Folgenden vor.

### HTW Berlin

#### Das Team

Das Berliner Team hat eine Vision und diese zu ihrem Leitsatz und Namen gemacht – living EQUIA – living ecological quality and integration of ambience: Die Vision ein Haus zu entwerfen, in dem die Bewohner im Einklang mit der Natur leben können ohne dabei an Lebensqualität einbüßen zu müssen. Das ausschließlich studentisch organisierte Team arbeitet interdisziplinär und hochschulübergreifend. So gehören neben Studenten der Hochschule für Technik



Quelle: living EQUIA

Bild 2: Rendering des living EQUIA Entwurfes, Ansicht aus Süden

und Wirtschaft Berlin (HTW) auch angehende Architekten und Energietechniker der Beuth Hochschule Berlin (BHT) und der Universität der Künste (UdK) zum Kernteam.

### Der architektonische Entwurf

Eindrucksvolle funktionale und gestalterische Aspekte prägen den Hausentwurf von living EQUIA.

### Farbgebung

Die Fassade des Hauses wird mit abgeflammt Holzplatten versehen. Diese dienen als natürlicher Witterungsschutz und ermöglichen die perfekte Integration der dunklen PV-Module in das Gesamtbild des Gebäudes. Die Fassadenverschalung aus dem heimischen Rohstoffen Holz benötigt nach dem Abflammen keinerlei weitere Behandlungen mehr und ist somit nicht nur besonders nachhaltig, sondern langfristig gesehen eine Kostenersparnis.

### Lichtachsen

Da das living EQUIA Haus ein mobiles Gebäude und nie an einen Ort gebunden ist, war die architektonische Verortung eine gewisse Herausforderung. Zwei Lichtachsen in Nord-Süd- und Ost-West als Kreuz angeordnet, bilden ein Zentrum im Haus. Sie beziehen sich auf die Himmelsrichtungen und geben dem Haus somit an jedem Ort dieser Welt den Bezug zu seiner unmittelbaren Umwelt. Durch die Lichtachsen kann tagsüber der Sonnenverlauf, ähnlich einer Sonnenuhr, im Haus nachempfunden werden. Sobald es dunkel wird, dringt das Licht aus dem Innenraum nach außen und kann als Symbolik dafür gesehen werden, dass die Energie, die das Haus während des Tages aufgenommen hat, nachts wieder an die Umwelt abgegeben wird. So wird auch konstruktiv der Bau aufgebrochen und seine modulare Charakteristik gezeigt, die eine Spannung in das gewohnte Bild von Einfamilienhäusern bringen soll.



Quelle: IKAROA Bavaria

Bild 3: 3D Visualisierung des Rosenheimer Solarhauses

### Schräg verlaufende Traufen

Die optisch ansprechende, dynamische Architektur entsteht aus der Verdrehung des Grundrisses gegen die Lichtachsen. Die Verdrehung ergab sich aus dem Spiel mit dem vorgegebenen Grundstück für den Wettbewerb von 20 x 25m mit Nord-Süd-Ausrichtung. Für weitere Bauten oder Siedlungen sollte sich diese Verdrehung frei gedacht werden und eine Vielzahl verschiedener Formen hervorbringen.

### Satteldach

In Sachen Form sowie A/V-(Oberfläche zu Volumen) Verhältnis hält sich der Prototyp von living EQUIA an die bewährten Prinzipien solaren Bauens. Dabei steht die optimale Integration der technischen Oberflächen im Vordergrund und führte dazu, dass sich das Team für den traditionellen deutschen Hausbaustil mit Satteldach entschieden hat. Sie nutzen somit die ökonomischen Vorteile bei der Ausrichtung der gebäudeintegrierten Photovoltaikanlage und der für das Abgeben der Wärme zuständigen Abstrahlfläche auf der Nordhälfte des Daches.

### FH Rosenheim

#### Das Team

Wohnlichkeit, Behaglichkeit und die Funktionalität des solarbetriebenen Wohngebäudes sind die wichtigsten

Faktoren für das Rosenheimer Team. Aus den Studiengängen Innenarchitektur, Innenausbau, Holzbau/Ausbau, Holztechnik, Wirtschafts-Ingenieurwesen, Elektrotechnik und Informatik haben sich Studierende zusammen gefunden, die nun ein Team mit beinahe vierzig Köpfen bilden. Wissenschaftliche Unterstützung erhalten die Studierenden durch die Fraunhofer Allianz Bau, dem Rosenheimer Fensterinstitut und dem ZAE Bayern. Als „Holzstadt“ hat sich Rosenheim einen Namen gemacht. So ist es nicht verwunderlich, dass durch die enge Verbindung zum Holzbau eine neuartige Rahmenkonstruktion zum Einsatz kommen wird.

### Der architektonische Entwurf Architektur

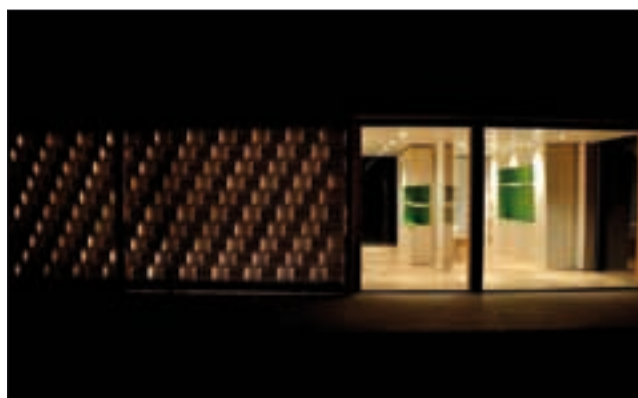
Die Architektur des Rosenheimer Solarhauses ist eine Schnittstelle von modernem Design, ökologisch nachhaltigen Standards und Energieeffizienz. Der Entwurf vereinigt diese Faktoren und schafft einen Lebensraum, der nicht nur den Bedürfnissen des Menschen gerecht wird, sondern einen neuen luxuriösen Lebensstil darstellt.

„Flexibles Wohnen“ ist die Grundidee! In Form von modularen Baukörpern und einem Innenraum, dessen Nutzung durch flexible Möbel verändert werden kann.



Quelle: IKAROA Bavaria

Bild 4: Visualisierung des Innenraumes, hier für Feierlichkeiten bis zu 8 Personen



Quelle: IKAROA Bavaria

Bild 5: Mit Lichtwellenleiter simuliertes Modell

Dadurch entstehen eine enorme Gestaltungsfreiheit sowie eine hohe Flächeneffizienz. Blickfang des Hauses ist die speziell entwickelte Zick-Zack-Fassade, die dem Gebäude seinen unverkennbaren Charakter verleiht.

### Innenraum

In jedem der vier Gebäudemodule findet sich eine eigene Nutzbarkeit, beziehungsweise ein eigenes Möbel. Der Raum wird durch ein ganzheitliches, schlichtes Design zusammengefügt. Das Mobiliar besticht durch seine Flexibilität, Innovation und seine Benutzerfreundlichkeit. Die weißen Fronten beruhigen den durch die hohe Funktionalität geprägten Raum. Farblich gehaltene Einschnitte und Aussparungen setzen Highlights und betonen außerdem die Nutzung des Bereiches. Beim Möbelbau wurde auf nachhaltige Leichtbauplatten zurückgegriffen. Dadurch kommt es zu einer enormen Ersparnis an Gewicht, was besonders wichtig für Beweglichkeit der Möbel und für den Transport ist.

### Licht

Die Raumaufteilung ist für eine ideale Tageslichtnutzung ausgerichtet. Die Anordnung der verschiedenen Nutzungsbereiche entspricht dem natürlichen Sonnenverlauf über einen Tag.

Mit der aufgehenden Morgensonne im Osten wird der Bewohner sanft geweckt. Mit zunehmender Höhe zieht sich die direkte Sonneneinstrahlung durch den Dachüberstand im Eingangsbereich aus dem Schlaf- und Arbeitsbereich zurück. Tagsüber kann der Benutzer durch den aus dem Boden nach oben fahrbaren Sonnenschutz den Eintrag des Sonnenlichtes variabel steuern. Bei nicht ganz geschlossenem Sonnenschutz hält dieser den Bewohner vor Blicken geschützt, lässt aber genügend Tageslicht in den Raum. In den Abendstunden kommen neuartige warm-weiß leuchtende LEDs zum Einsatz, diese in ihrer Gesamtenergie betrachtet nicht mehr als zweimal 75 Watt

Glühbirnen ausmachen. Somit wird das Haus zu einem wirklichen Energiesparer. Außerdem findet ein Lichtwechselspiel von innen nach außen statt, welches das Rosenheimer Solarhaus zu einem echten Hingucker macht.

### HFT Stuttgart

#### Das Team

Am Beitrag der HFT Stuttgart wirken Studenten aus den Masterstudiengängen Architektur, Konstruktiver Ingenieurbau und Sustainable Energy Competence (SENCE), sowie den Bachelorstudiengängen Bauphysik, Infrastrukturmanagement und Innenarchitektur mit. Das zafl.net, das Zentrum für Gebäudeenergieforschung der HFT Stuttgart, unterstützt das Studententeam, die Organisation und Leitung des Projektes liegt bei der Fakultät für Architektur. Als interdisziplinär angelegtes Projekt vereint der SDEurope alle Kompetenzen der HFT Stuttgart in diesem Bereich und bietet den Studenten einen wertvollen Baustein in ihrer praxisnahen Ausbildung.

#### Der architektonische Entwurf

home+ – Der Entwurf basiert auf gestalterischen und energetischen Überlegungen. Ausgangspunkt ist ein kompaktes und sehr gut gedämmtes Volumen. Im Inneren dienen Phasenwechselmaterialien (PCM) der Erhöhung der thermischen Masse. Das Volumen wird in einzelne Module aufgeteilt, die mit etwas Abstand zueinander angeordnet werden. Die entstehenden Fugen dienen der Belichtung, der Belüftung, der Vorwärmung im Winter und der passiven Kühlung im Sommer.

#### Energieturm

Eine besondere Rolle spielt dabei der Energieturm, der im Zusammenspiel von Wind und Verdunstungskühlung zur Erzeugung eines angenehmen Innenraumklimas in heißen und trockenen Regionen, zu denen auch Madrid

zählt, beiträgt. Dabei bedient er sich der Grundprinzipien traditioneller Vorbilder aus entsprechenden Regionen, wie der Windtürme im arabischen Raum und der in Spanien weitverbreiteten Patios. In der Kombination mit heute verfügbaren neuen Materialien und Technologien entsteht ein Element, das hohen Komfort bei niedrigem Energieverbrauch ermöglicht und gleichzeitig die gestalterische und räumliche Wahrnehmung des Gebäudes maßgeblich prägt.

#### Energiehülle

Dach und Fassaden sind von einer Photovoltaik-Hülle umgeben. Der damit gewonnene Strom übersteigt den geringen Energiebedarf, das Gebäude wird zum Plus-Energie-Haus. Gleichzeitig prägt diese Hülle das äußere Erscheinungsbild entscheidend. An der Fassade kommen farbige polykristalline PV-Zellen zum Einsatz, auf dem Dach schwarze monokristalline PV-Zellen. Die PV-Flächen auf dem Dach werden nachts auch zur Abkühlung eines Rückkühlspeichers genutzt. Dazu wird Wasser durch Rohrschlangen an der Rückseite der PV-Module gepumpt. Dieses Wasser wird durch die Abstrahlung der PV-Module gegen den Nachthimmel abgekühlt und dient sowohl der direkten Kühlung des Gebäudeinneren über Rohrschlangen in Decke und Boden und der Rückkühlung der reversiblen Wärmepumpe im Kühlbetrieb.

#### Modularität

Der modulare Aufbau von home+ ermöglicht die Weiterentwicklung zu einem Bausystem. Durch die Addition der Module und Fugen können damit nachhaltige, energieeffiziente und architektonisch hochwertige Wohngebäude mit hohem Wohnwert für Singles, Paare, Familien oder Wohngemeinschaften entstehen. Darüber hinaus kann das Gebäude, insbesondere die Fugen, an die klimatischen Gegebenheiten des jeweiligen Standortes funktional angepasst werden.



Bild 6: Rendering des Entwurfes home+ der HFT Stuttgart

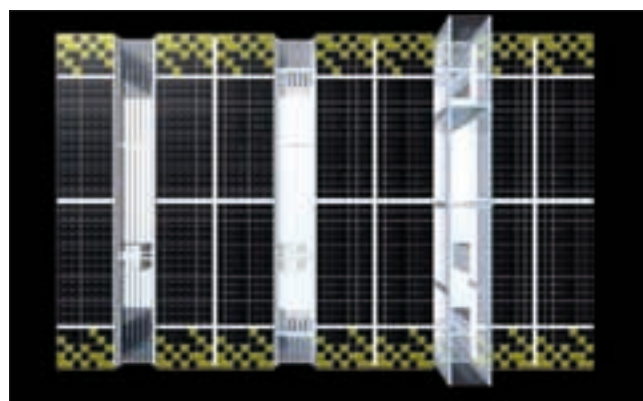


Bild 7: Vogelperspektive des home+ der HFT Stuttgart



## Bergische Universität Wuppertal Das Team

Der Wettbewerbsbeitrag der Bergischen Universität Wuppertal wird von Studierenden unterschiedlicher Fachbereiche interdisziplinär bearbeitet. Das Team aus den Bereichen Architektur, Bauingenieurwesen, Design und Wirtschaftswissenschaften arbeitet eng zusammen, um das Projekt gemeinsam zu entwickeln und umzusetzen.

Als Grundidee des Gesamtkonzepts wurde die Entwicklung eines zukunftsfähigen „Europäischen Hauses“ formuliert. Dies bedeutet, dass das Gebäude nicht ausschließlich für den Wettbewerb und somit den sommerwarmen Standort Madrid konzipiert wird. Gleichmaßen soll das Gebäude auch an anderen Standorten Europas, wie vor allem dem späteren Nutzungsstandort Wuppertal, hohe Komfortansprüche sowie eine ausgeglichene Jahresenergiebilanz (Netto-Nullenergie) erreichen.

### Die Architektur

Der Kerngedanke des architektonischen Entwurfes zielt auf ein atmosphärisch spannungsvolles, wandelbares und somit zukunftsfähiges Raumkonzept.

Hierbei wird mittels zweier solaraktiver Wandscheiben ein von Ost nach West fließender, funktional offener Raum definiert, der als frei beispielbares Feld begriffen wird. Der so entstehende Raum kann mittels Schiebeelemente vollständig geöffnet werden, die Grenzen zwischen Wohn- und Außenraum lösen sich auf.

Den oberen Abschluss bildet ein auf den Wänden aufliegendes Tragwerk, welches den Raum auf einer Länge von über rund 12 Metern überspannt und zugleich einen, in der Höhe differenzierten Innenraum sowie einen Dachpatio formuliert.

An der Nordwand des Innenraums befindet sich ein multifunktionales, begehbare Wohnmöbel, dem gegenüber die Küchenwerkstatt mit ihrem flexiblen Tresen. Sämtliche wichtige Wohnfunktionen werden in diesen beiden durch Klappen,

Drehen oder Herausziehen wandelbaren Elementen gebündelt. Einzelne dieser Elemente sind mobil und können somit den gesamten Raum bespielen.

Gleicherweise wie die Ansprüche der architektonischen Gestaltung sehr hoch gesteckt sind, ist eine hochwertige Umsetzung aller Bauteile Voraussetzung für den Erfolg des Projektes. Ausgangsbasis dafür ist die durchgängige Passivhausbauweise mit hochwertigem Wärmeschutz im Bereich der Gebäudehülle sowie die bestmögliche Integration von Flächen zur aktiven Solarenergienutzung. Eine Besonderheit des Hauses ist hier die „Solarwand“: speziell designte PV-Module mit unterschiedlichen Zellentypen und transparentem Rückseitenlaminat erzeugen als Vorhangfassade ein individuelles Bild. Ein weiteres auffälliges Merkmal ist beispielsweise auch das geplante Vorhangsystem. Dieses dient nicht nur als konsequenter Sonnenschutz zur Reduktion der äußeren Wärmelasten sondern gleichzeitig als wichtiges architektonisches Element im Kontext der Gestaltung.



**sd europe**  
SOLAR DECATHLON

### ZUM AUTOR:

► *Matthias Schwärzle*

Living EQUIA - Team Berlin for  
Solar Decathlon Europe 2010

[www.living-equia.com](http://www.living-equia.com)

[matthias.schwaerzle@living-equia.com](mailto:matthias.schwaerzle@living-equia.com)

## Die 10 Disziplinen

Ziel des Wettbewerbes ist der Bau eines energieeffizienten und technisch innovativen Plusenergiehauses mit einem Maximum an Wohnkomfort. Über den architektonischen und technischen Anspruch hinaus sind die Erstellung von Businessplänen und Marktanalysen sowie die öffentliche Darstellung entscheidend.

Ein Konzeptentwurf über die nachhaltige Nutzung des Hauses sowie Innovationen haben ebenfalls einen wesentlichen Einfluss auf das Endergebnis. Das spanische Wettbewerbskomitee legt insgesamt folgende 10 Kriterien für die Gesamtbewertung zu Grunde:

	Maximal mögliche Punkte
Architektur	120
Konstruktion und Verarbeitung	80
Solare Systeme	80
Elektrische Energiebilanz	120
Wohnqualität	120
Haustechnik	120
Kommunikation und Information	80
Marktaussichten	80
Innovation	80
Nachhaltigkeit	120
	<b>1000</b> (maximale Gesamtpunktzahl)

Informationen zu dem Wettbewerb und den deutschen Teams finden Sie unter:

- [www.sdeurope.org/](http://www.sdeurope.org/)
- [solar-decathlon.fh-rosenheim.de](http://solar-decathlon.fh-rosenheim.de),
- [www.sdeurope.de/](http://www.sdeurope.de/),
- [www.sdeurope.uni-wuppertal.de](http://www.sdeurope.uni-wuppertal.de),
- [www.living-equia.com/de/](http://www.living-equia.com/de/)

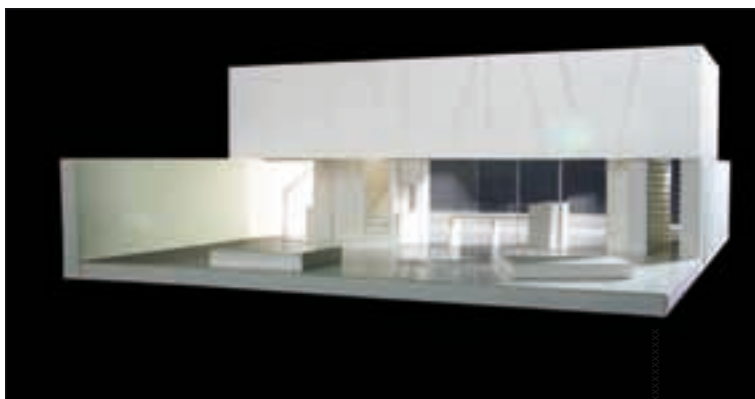


Bild 8: Entwurf des Team Wuppertal

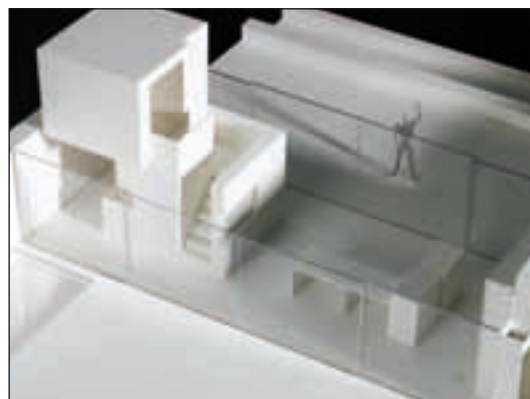


Bild 9: Blick in den Innenraum und Zugang zur 2. Etage