

SOLAR DECATHLON EUROPE, MADRID 2010:

## 4 HÄUSER FÜR 8 TAGE

Mit der Preisverleihung ging am 27. Juni in Madrid der erste Solar Decathlon in Europa zu Ende. Gewonnen hat das Team „Virginia“ aus den USA, dicht gefolgt von Rosenheim und Stuttgart; Wuppertal und Berlin belegten die Plätze 6 und 10. In den letzten Ausgaben der XIA berichteten wir jeweils über die unterschiedlichen Konzepte der vier deutschen Teams. Der jetzige Beitrag fokussiert auf die Wettbewerbsergebnisse und die Erfahrungen.

Von Soara Bernard und Karsten Voss vom Team Wuppertal für die vier deutschen Teams der Hochschulen aus Rosenheim, Stuttgart, Berlin und Wuppertal

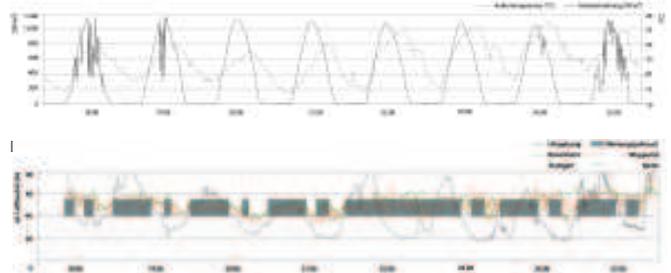


Die Zackenfassade: Mit seinem neu entwickelten Fassaden- und Sonnenschutzdesign landete der Beitrag der Hochschule Rosenheim auf dem 2. Platz in der Gesamtwertung.

### Nach dem großen Regen beginnt der Wettbewerb

Nach der Regenzeit der Aufbauphase zeigt sich Madrid während der Wettbewerbstage von seiner Sonnenseite. Die mäßig warmen Tage mit kühlen Nächten sind wie gemacht, um die „passive“ Betriebsweise der Häuser zu testen. Die Chance besteht, ohne aktives Kühlen das Raumklima in das enge Toleranzband des Reglements zu bringen. Alle Punkte zu bekommen bedeutet, 23 bis 25°C Raumtemperatur und eine Luftfeuchte zwischen 40 und 55 % einzuhalten.

Die zweite Hälfte der Wettbewerbszeit steht im Zeichen von Außentemperaturen bis zu 37°C. Die Luftfeuchten sinken auf 20 bis 30 %. Schatten aufsuchen und viel trinken ist draußen angesagt! In den Häusern ist jetzt aktives Kühlen unvermeidlich. Um die Luftfeuchte in den Griff zu bekommen, sind jetzt vor allem feuchte Tücher hilfreich. Manche Teams versprühen Wasser in der Raumluft. Das Stuttgarter Team profitiert von der Luftbefeuchtung mit den nassen Geweben im zentralen Energieturm.



Der zeitliche Verlauf der relativen Luftfeuchte außen und in den vier Häusern. Der Zielkorridor für die Feuchte im Innenraum wird oft eingehalten. Die Tendenz zu höheren Feuchtwerten an den heißen Tagen resultiert aus der Befeuchtung zu Kühlzwecken. In der Punktwertung wirkt sich das nur geringfügig aus.

### Das Raumklima

Die Temperaturen und Luftfeuchten in den Gebäuden werden fortlaufend durch Sensoren gemessen und bewertet. Dabei sind die Zeiten mit Besucherverkehr von der Bewertung ausgenommen. Die während der sogenannten „Public Tours“ dauerhaft geöffneten Türen und Sonnenschutzvorrichtungen zusammen mit der Wärmenwicklung der Personen sorgen in den Leichtbauten schnell für deutliche Temperaturanstiege über die Sollwerte hinaus. Die Temperaturen sind im Anschluss schnell wieder in den Zielkorridor zu bringen. Projekte mit größerer Kühlleistung sind hier im Vorteil, während andere länger benötigen und dabei wichtige Punkte lassen (Berlin 11 kW, Rosenheim 3,5 kW, Stuttgart 2,7 kW, Wuppertal 1,2 kW). Durch Probleme bei der Regelung kann das Team Berlin im Wettbewerb nicht von der großen Kühlleistung profitieren. Die Unterschreitung der Solltemperaturen wird vor allem in Zeiten mit passiver Kühlung durch Nachtlüftung sichtbar. Da die Automatisierung der Öffnungsklappen in der knappen Vorbereitungszeit noch nicht perfektioniert werden konnte (Wuppertal) oder ein rein manueller Betrieb vorliegt (Stuttgart), bleiben die Klappen manchmal zu lange geöffnet.

Für alle Teams erweist es sich als schwierig, das Raumklima in den engen Wettbewerbsvorgaben zu regeln: Die Sensoren der Veranstalter besitzen keine Anzeige. Die Messwerte weichen in vielen Fällen von denen der Sensoren für die haus eigene Raumklimaerregung ab. Unterschiede von 1°C sind bei einem geforderten Temperaturband von 2°C bereits signifikant. Das Rosenheimer Haus schafft es in Summe am besten, die Anforderungen zu erfüllen. Das bringt den Sieg in der Komfort-Wertung. Unser Fazit: Es wäre eine Wettbewerbsphase wünschenswert, in der die Gebäude ohne technische Unterstützung ihre Leistungsfähigkeit unter Beweis stellen. Dabei sollten Raumklima, Tageslichtverfügbarkeit und Außenbezug bewertet werden. Es gab Gebäude im Wettbewerb, die während der Messperioden quasi vollständig verdunkelt und ohne Aussicht waren. Für die Raumklimabewertung eignet sich der in Europa neu eingeführte Standard DIN EN 15251. Hier wird ein größeres Temperaturspektrum zugelassen. Damit entstehen ohne Verlust an Nutzungsqualität größere Spielräume für die passive Kühlung von Gebäuden.

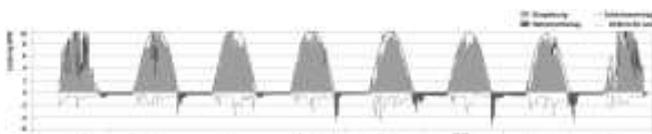


Die Raumtemperaturen während des Wettbewerbs. Wertungsrelevant sind nur die grau markierten Zeitfenster.

### Die solare Stromerzeugung und der Stromverbrauch

Auch die Stromerzeugung und der Stromverbrauch werden fortlaufend erfasst. Dabei geht es um niedrige Verbrauchswerte, hohe Stromerzeugung und eine hohe Übereinstimmung von Verbrauch und Erzeugung. Idealerweise werden Waschmaschine, Trockner, Spülmaschine, Backofen und Kochfeld dann betrieben, wenn der Solarertrag hoch genug ist, den Eigenbedarf zu decken; idealerweise sollte auch durch Kollektoren solar erwärmtes Wasser zur Verfügung stehen. Die Zeitfenster sind durch den Wettbewerb gesetzt. Der Erfolg zeigt sich daran, dass der Netzstrombezug tagsüber gegen null tendiert. Trotzdem werden alle Anforderungen gemeistert. Rosenheim, Stuttgart und Wuppertal belegen die ersten drei Plätze in der Kategorie „Funktionalität und Haushaltsgeräte“.

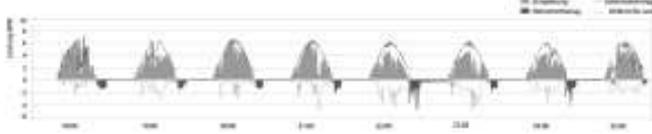
Kritisch sind die abendlichen Lichtwettbewerbe und die beiden Dinners. Hier wird mangels Solarertrag Netzstrom bezogen. Berlin hat seine geplanten Batteriespeicher in Madrid nicht dabei; Wuppertal hat Batterien installiert. Trotzdem verzichtet auch Wuppertal auf den Hausbetrieb mit Batteriestrom, da die Veranstalter kurzfristig beschließen, die Punktwertung für die zeitliche Übereinstimmung von Verbrauch und Erzeugung nur bis 20:00 Uhr zu betreiben. Wenn es keine Vorteile bringt, abends den Eigenverbrauch solar zu decken, wird jeder Umweg über die verlustbehaftete Batteriespeicherung sinnlos. Netzautarkie wäre möglich gewesen.



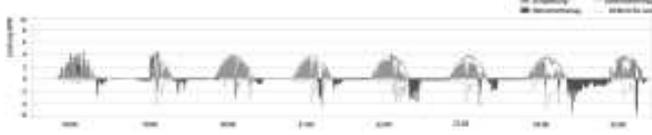
Rosenheim: Die große 12-kWp Solarstromanlage auf dem Dach sorgt für die höchsten Erträge im Vergleich der vier Teams.



Stuttgart: Durch die Solarstromerzeugung auf West- und Ostfassaden in Verbindung mit dem großen Solargenerator auf dem Dach ist das Stromerzeugungsprofil glatter als bei den anderen drei Häusern. Im Tagesverlauf gelingt es manchmal nicht ganz, kurzzeitigen Netzstrombezug zu vermeiden.



Wuppertal: Das Stromerzeugungsprofil ist vom Generator auf dem Dach geprägt. Verbrauchsseitig fallen die vergleichsweise hohen Werte des Netzstrombezugs in den abendlichen Zeiten der Kunstlichtverwendung auf.



Berlin: Der mit 5,6 kWp kleinste Solargenerator im Feld bringt naturgemäß die niedrigsten Erträge. Am 19. und 21.6. gibt es kurze technische Probleme zu bewältigen.

Der zeitliche Verlauf von solarer Stromerzeugung, Stromverbrauch und Strombilanz. Negative Werte kennzeichnen den Verbrauch bzw. den Strombezug aus dem Netz, wenn der Verbrauch die Erzeugung übersteigt. Die Verbrauchsspitzen resultieren aus dem Einsatz der Haushaltsgeräte für Waschen, Spülen und Kochen. An zwei Abenden sind die erhöhten Verbräuche durch die Dinner sichtbar (22. und 24.6.)

### Die Energiebilanz nach acht Tagen

Angesichts des sonnigen Wetters und großer Solarstromanlagen war es für kein Team ein Problem, die geforderten 40 kWh Überschusseinspeisung in acht Tagen zu erreichen. Die Latte für die wichtigen 75 Punkte hätte deutlich höher gelegt oder die Solargeneratoren in der Größe stärker limitiert werden können. Die installierten Solarstromanlagen sind, bezogen auf die Wohnfläche, drei- bis viermal größer als auf üblichen Einfamilienhäusern in Deutschland.

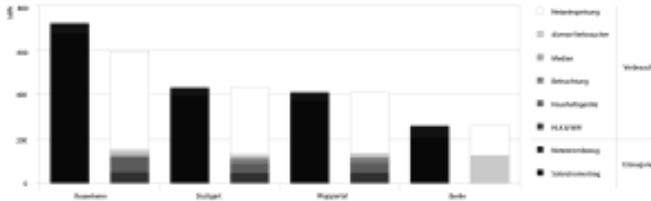
Die technischen Details zu den deutschen Beiträgen zum Solar Decathlon Europe 2010 aus Berlin, Rosenheim, Stuttgart und Wuppertal lesen Sie in den Ausgaben xia 67 (Wettbewerb allgemein), xia 68 (deutsche Teilnehmer und Projekte), xia 69 (Kühlkonzepte), xia 70 (Building Performance) und xia 71 (Gebäudehüllen).



Fotos: Jan Clemens/HFT Stuttgart

PV-Module und Energieturm: Bei Außentemperaturen in Madrid von bis zu 37°C profitiert das Stuttgarter Haus von der Luftbefeuchtung mit nassen Geweben im Energieturm.

Mit 550 kWh Überschuss erzielt das Rosenheimer Haus am Ende den höchsten Ertrag und damit fast den fünffachen Wert des Siegergebäudes beim Solar Decathlon in Washington 2009, dem Haus der Universität Darmstadt. Washington im Oktober ist eben nicht vergleichbar mit Madrid im Juni. Am Ende zeigt die Punktwertung, dass sich die Unterschiede in der Energiebilanz und der Übereinstimmung von Verbrauch und Erzeugung kaum auf das Wettbewerbsergebnis auswirken. Mit 120 (Rosenheim), 115 (Stuttgart), 114 (Wuppertal) bzw. 107 (Berlin) von maximal 120 Punkten liegen die deutschen Teams gut im Rennen, können sich aber auch nicht absetzen. Mehr Strom zum Kühlen einzusetzen hätte Punkte beim Komfort gebracht und kaum Nachteile in der Energiewertung. Die teilweise knapp dimensionierten Kühlleistungen erweisen sich als Nachteil.



Die Energiebilanz der vier Gebäude über die acht tägige Wettbewerbszeit. Für das Berliner Gebäude liegen verbrauchsseitig keine Messwerte, aufgeteilt nach Teilverbräuchen, vor.

**10 Disziplinen fügen sich zu einem Profil**

Drei der zehn Disziplinen basieren allein auf Auswertung der Messungen, sechs Wertungen erfolgen durch das Urteil der jeweiligen Fachjury. Bei „Solarsysteme & Warmwasser“ werden neben der Jurybewertung auch die Messungen bei der Warmwasserentnahme einbezogen. Die Stärken und Schwächen der vier deutschen Teams zeigen sich anschaulich im Profildigramm. Der direkte Vergleich mit dem Siegerteam aus Virginia zeigt, dass wichtige Punkte in der Disziplin „Kommunikation & gesellschaftliche Wahrnehmung“ verloren gehen. Hier kann nur Berlin überzeugen. Außerhalb der Wertung können Rosenheim (Platz 1) und Wuppertal (Platz 2) im „Light design“ die international besetzte Jury überzeugen.



Das Profildigramm der vier deutschen Teams über alle 10 Disziplinen im Vergleich zu den Wertungsergebnissen des Siegerteams aus Virginia. Dargestellt sind die relativen Ergebnisse. 100 % entsprechen jeweils der vollen Punktzahl in der Disziplin. Die maximal erreichbare Punktzahl ist in Klammern angegeben und nicht für alle Disziplinen gleich.

**Wie geht es weiter?**

Die Häuser der vier Teams werden an den Hochschulstandorten wieder aufgebaut. Dort werden sie künftig für Lehre und Forschung genutzt. Auf der Bau 2011 in München berichten die Teams ausführlich über ihre Erfahrungen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie als Hauptsponsor der vier Teams veranstaltet am 18. und 19. Januar ein zweitägiges Symposium im Rahmen seiner Förderinitiative „Energieoptimiertes Bauen“. Der zweite Tag widmet sich dem Solar Decathlon. Auf dem Freigelände der Messe ist auch das Rosenheimer Haus zu besichtigen. Information und Anmeldung zum Symposium unter: [www.enob.info](http://www.enob.info)  
Aktuell läuft bereits die Bewerbungsphase für Madrid 2012. Es wird sich zeigen, ob auch hier wieder deutsche Teams zum Zuge kommen.

**online**

- [www.enob.info](http://www.enob.info)
- [www.solar-decathlon.fh-rosenheim.de](http://www.solar-decathlon.fh-rosenheim.de)
- [www.sdeurope.de \(Stuttgart\)](http://www.sdeurope.de (Stuttgart))
- [www.sdeurope.uni-wuppertal.de](http://www.sdeurope.uni-wuppertal.de)
- [www.living-equia.com \(Berlin\)](http://www.living-equia.com (Berlin))

Pünktlich zum Symposium im Januar 2011 erscheint in der Edition *DETAIL* unter dem Titel: *SolarArchitektur<sup>4</sup> die Buchpublikation der vier Teams über den Solar Decathlon 2010, der dieser Beitrag entnommen wurde. Siehe dazu auch den Buchhinweis auf Seite 24 unter der Rubrik LITERATUR.*



Foto: Peter Kcal



Foto: Amparo Garrido



**Hoch wärmegeämter Kubus:** Das Haus der Bergischen Universität Wuppertal kombiniert Bauteile im Passivhausstandard mit solar aktiven Flächen (oben und links).



Fotos: LivingCO/JA/Markus Bachmann

**Satteldachtypologie mit eingeschnittenen Lichtachsen aus Berlin: Eine vorgehängte Fassade aus Lärchenholz und Solarmodulen umschließt den attraktiven Innenraum.**

#### **Fragen an Prof. Dr. Jan Cremers, der das Team der HFT Stuttgart geleitet hat.**

*xia: Was war Ihr dominierendes Gefühl, als am 27. Juni in Madrid die Preisverleihung des Solar Decathlon Europe stattfand?*

Jan Cremers: Bestimmend war sicher das Gefühl, dass sich eine besonders intensive zweijährige Projektarbeit auf einen Höhepunkt zubewegt. Die vielen Decathleten und Besucher aus aller Welt erzeugten eine fast schon olympische Atmosphäre, die wir alle sicher sehr genossen haben.

*Die deutschen Teilnehmer aus Rosenheim – 2. Platz, Stuttgart – 3. Platz, Wuppertal – 6. Platz und Berlin – 10. Platz haben hervorragend abgeschnitten. Wie sehen Sie, jenseits des Punktezahlens, die Qualität der Architekturausbildung in Deutschland mit Blick auf die Themen Energie und Nachhaltigkeit?*

Meiner Wahrnehmung nach haben wir hier derzeit ein sehr heterogenes Bild, das sich auch in der Architekturpraxis außerhalb der Hochschulen spiegelt: Es gibt ein sehr großes Bewusstseins- und Kenntnisgefälle. An den Hochschulen hängt meist sehr viel an einzelnen Personen. Gerade auch der Solar Decathlon zeigt, dass hohe Qualität im Ergebnis – und hier meine ich eben nicht nur die Aspekte „Energie und Nachhaltigkeit“ – nur durch hohe Integration der Planungsprozesse und Interdisziplinarität erreichbar ist. Das heißt für die Architekturausbildung jedoch, dass die wesentlichen Zukunftsaspekte durchgängig und in großer Breite ernst genommen werden und entsprechenden Eingang in die Curricula finden müssen. Sie dürfen sich nicht auf einzelne Fächeroptionen, Wahlmodule und Teilleistungen beschränken. Neben der finanziellen Sicherung waren die Curricula an den Hochschulen die größten praktischen Hindernisse bei der Umsetzung des viersemestrigen Solar Decathlon Projekts.

*Mit das interessanteste Thema derzeit ist die Interaktion zwischen dem, was unter Nachhaltigkeit subsumiert wird und dessen Bedeutung für die Gestaltqualität, also den Ausdruck von Architektur. Welche Erfahrungen haben Sie dazu mit den Studenten und Studentinnen gemacht?*

Indem der Solar Decathlon sich nicht, wie viele denken, auf die Themen Energie und Nachhaltigkeit beschränkt, sondern entsprechend dem Namen über zehn Disziplinen entschieden wird, adressiert er genau diese Frage. Für uns war das ein entscheidender Punkt, den Wettbewerb ernst zu nehmen, uns zu bewerben und uns dann auch zu beteiligen. Denn obwohl Gestaltqualität und architektonisches Konzept natürlich entscheidende Bedeutung für die Nachhaltigkeit eines Gebäudes haben, lassen sie sich nicht ohne Weiteres quantifizieren und treten daher oft zu Unrecht in den Hintergrund – zum Beispiel auch in vielen Zertifizierungsdiskussionen. Für unseren Beitrag und den vieler anderer Teams hat die Frage nach der Gestaltqualität der im Wettbewerb geforderten Nullenergiehäuser eine große Rolle gespielt. Das kann man an den Ergebnissen in Madrid eindrucksvoll sehen, vor allem bei den deutschen Beiträgen, die hier meines Erachtens – jeder für sich – ein sehr hohes Niveau erreicht haben.

*Der Aufwand und die Leistungen der beteiligten Studenten, Dozenten und sonstigen Beteiligten für so einen Decathlon sind ungeheuer groß. Worin sehen Sie den größten Gewinn für sich und für die teilnehmenden Studierenden?*

In der Tat war es ein gewaltiger Kraftakt für alle Beteiligten. Für die Studenten, insbesondere die im sogenannten Kernteam, die die ganzen zwei Jahre durchgängig an dem Projekt gearbeitet haben, war es eine Ausnahmegelegenheit, die es sonst im Studium nicht gibt. Alle Teilnehmer haben jetzt ein umgesetztes Projekt im Portfolio, das ausgewiesenes Weltniveau hat – der Solar Decathlon ist ja sozusagen die Weltmeisterschaft im solaren Bauen. Und neben den erworbenen Fachkenntnissen stehen weitere sehr wertvolle Erfahrungen aus der Zusammenarbeit untereinander, mit den beteiligten Fachfirmen und auch den anderen internationalen Hochschulteams.

*2012 findet der nächste Solar-Decathlon Europe statt. Zudem gibt es im jährlichen Wechsel den Wettbewerb in Washington, den ein deutsches Team (TU Darmstadt) bereits zweimal für sich entscheiden konnte. Wie geht es aus Ihrer Sicht weiter?*

Aus Sicht der Teilnehmer des SDE 2010 muss sich der Wettbewerb weiterentwickeln, um auch in den nächsten Jahren attraktiv für alle Beteiligten zu bleiben. Hierzu wurde von allen Teilnehmern noch in Madrid eine gemeinsame „Deklaration“ erarbeitet und in der Abschlussveranstaltung auch offiziell vorgestellt. Darin findet sich beispielsweise der Vorschlag, die europäische Version in Zukunft „auf Wanderung zu schicken“, um unterschiedlich geprägte Standorte zu bearbeiten, zum Beispiel in Bezug auf Kultur und Klima und auch im Hinblick auf die öffentliche Wirksamkeit.

*Die Langfassung des Gesprächs lesen Sie in Kürze bitte unter: [www.xia-online.de](http://www.xia-online.de)*