

Ein warmes Haus dank Eisbär-Prinzip

Landesumweltminister Untersteller weihte im Januar ein Bauwerk der besonderen Art ein: den Eisbär-Pavillon des ITV Denkendorf. Mit dem Gebäude wurde erstmals eine wegweisende Technologie umgesetzt, die Wärmeenergie effizient aufnimmt und speichert. Als Vorbild diente das Eisbärfell, zum Einsatz kamen menschlicher Erfindergeist und Hightech-Materialien.



Prof.Dr.-Ing. Heinrich Planck (zweiter von rechts), Projektleiter Dr. Thomas Stegmaier (zweiter von links) und Dr. Jamal Sarsour (links) zeigen Umweltminister Franz Untersteller (rechts) das Funktionsprinzip der solarthermischen Energiegewinnung.

© ITV Denkendorf

Eisbären bleiben im Eisbär-Pavillon außen vor: Das Gebäude ist ein Prototyp für einen textilen Membranbau, der ein energetisches Zukunftskonzept für menschliche Behausungen liefert. Dennoch ist der Name Programm, denn der Eisbär stand im Sinne der Bionik Pate bei der Konstruktion der

Außenhaut des Gebäudes. „Wir sind beim Literaturstudium älterer Bionikbücher aus den 80er-Jahren auf das Eisbär-Prinzip gestoßen und haben es für unsere Arbeiten zum textilen Membranbau genutzt. Dabei haben wir es nicht Eins zu Eins kopiert, sondern die physikalischen Grundlagen erkannt und mit anderen Materialien in ähnlicher Weise umgesetzt“, erklärt Projektleiter Dr. Thomas Stegmaier vom Institut für Textil- und Verfahrenstechnik ITV Denkendorf.

Was das Eisbärfell so besonders macht, ist seine effiziente Lichtleitung und Wärmeisolation. Da ist zunächst das dichte, weißlich opake Haarkleid, das zum einen gut isoliert und zum anderen das Licht der Sonnenstrahlen an die Haut weiterleiten kann. Die Haut des Eisbären hingegen ist tiefschwarz, wodurch sie einen hervorragenden Absorber für die Strahlungsenergie abgibt. So wird aus dem polaren Sonnenschein das Maximum an Wärme herausgeholt. Auch die Weiterleitung ins Körperinnere ist der sparsamen Ausbeute angepasst: Die Unterhaut des Eisbären ist reich an Fettgewebe und dieses ist wie alle Fettgewebe von vielen Blutgefäßen durchzogen. Damit verfügt der Eisbär über ein weit verzweigtes Leitungssystem, das die Wärme über den Blutstrom schnell im Körper verteilen kann.

Optimierter Wärmehaushalt à la Eisbär

Diesen Mehrschichtaufbau mit seinen ineinandergreifenden Funktionen übernahm das ITV-Team und entwickelte eine Gebäudehülle mit einem neuartigen System zur Energiegewinnung und –speicherung. „Das solarthermische System haben wir am ITV Denkendorf entwickelt, die Materialien und die Speicher wurden von Industriepartnern beigesteuert“, sagt Stegmaier. Besonders stolz ist er auf die kurze Entwicklungszeit: Nur zweieinhalb Jahre hat es von der Idee bis zur Fertigstellung des Pavillons gedauert – und das, obwohl einige Komponenten erst noch entwickelt werden mussten. Die spezielle Kompetenz des ITV in Sachen Hightech-Textilien und -Membranen hat allerdings einen guten Teil dazu beigetragen. Die äußerste Gebäudeschicht besteht aus einem lichtdurchlässigen und UV-beständigen Kunststoff, der nach außen hin gut isoliert. Nach innen folgt eine schwarze Absorberfläche in Form eines schwarz beschichteten Textils, das durch die Sonnenstrahlen aufgeheizt wird. Das Textil ist gleichzeitig eine luftführende Transportschicht. So kann sich die Luft erwärmen, wenn sie an der Absorberfläche vorbeiströmt.



Die Abendstimmung unterstreicht das futuristische Design des Pavillons, zu dessen Entwicklung das Fell des Eisbären inspirierte.

© ITV Denkendorf

Für diesen Aufbau wurden Kollektorbahnen konstruiert, die im Fall des Pavillons je 50 Zentimeter breit und 5 Meter lang sind. Die Bahnen wurden seitlich abgedichtet und verspannt. Sie sind nicht direkt miteinander verbunden, sondern bilden einzelne Module des Gesamtsystems, das zur Südseite und damit zur Sonne hin orientiert ist. Wie die Luftführung genau funktioniert, kann Stegmaier aus patentrechtlichen Gründen noch nicht erläutern. Er verrät jedoch, dass dabei mit Unter- und Überdrücken gearbeitet wird, um den Leitungsverlust möglichst gering zu halten.

Die erwärmte Luft wird zu Energiespeichern geleitet, bei denen ebenfalls ein neuartiges Prinzip zur Anwendung kommt. Die Geräte sind eine patentierte Entwicklung der Stuttgarter TAO Transatmospheric Operations GmbH, die als Kooperationspartner an dem Projekt beteiligt ist. In den Speichern wird die Wärmeenergie in chemische Energie umgewandelt. Dafür wird Silikagel verwendet, wie man es in Form von kleinen Kügelchen aus Trocknungstüchchen kennt, die zum Beispiel Elektronikartikeln beiliegen. Das Gel kann enorm viel Feuchtigkeit binden. Wird das Gel getrocknet, etwa durch die herangeführte warme Luft, nimmt es Wärme auf. Diese gibt das Gel wieder ab, wenn Feuchtigkeit zugeführt wird.

„Das kann man sich in etwa so vorstellen wie beim Anrühren von Gips, auch hier wird spürbar Wärme erzeugt, wenn Wasser mit dem Pulver vermischt wird. Bei unseren Speichern wird mit der frei werdenden Wärme heiße Luft erzeugt, die direkt über Wärmetauscher zum Heizen genutzt werden kann“, erklärt Stegmaier. Das Clevere an der Sache: Der Zeitpunkt der Feuchtigkeitzufuhr kann gesteuert werden und zum Beispiel erst Monate nach der Trocknung erfolgen. Das heißt, die im Sommer gespeicherte Energie kann bis zum Winter in Form des Gels „aufbewahrt“ werden und wird erst dann frei gesetzt, wenn der Verbraucher es warm haben möchte. „Wir gehen im Moment von einer Lebensdauer des Speichers von 25 bis 30 Jahren aus“, sagt Stegmaier. Das Prinzip macht es auch möglich, transportable Speicher herzustellen. „Mögliche Einsatzgebiete für die mobile Solarthermie wären zum Beispiel Campingmobile“, so Stegmaier.

Mit kompetenten Partnern zum Erfolg

Bereits nach wenigen Wochen Probetrieb zeichnet sich ab, wie gut die Gesamtkonstruktion funktioniert. „Es sieht so aus, als ob die Vorausberechnungen gut stimmen. Eine halbe Stunde Wintersonne reicht bereits aus, um die Luft hinter der Absorberfläche auf 100 Grad zu erhitzen“, freut sich Stegmaier. Die Simulationen und Vorausberechnungen hat ebenfalls ein Projektpartner übernommen: die TinniT Technologies GmbH aus Karlsruhe. Die Messtechnologie zur Überprüfung der Werte stammt vom Laboratorium Blum. Die statischen Berechnungen und die Koordination der Bauarbeiten lagen in den Händen des Ingenieurbüros Wagner Tragwerke Stuttgart und die handwerkliche Ausführung übernahm die Arnold Group aus Filderstadt.

Ermöglicht wurde das Verbundprojekt durch die Unterstützung des Landes: Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg förderte das Projekt mit 1,1 Millionen Euro und rund die Hälfte der Fördergelder stammen aus dem europäischen Fonds für regionale Entwicklung. Während der Pavillon bereits fleißig Wärme einsammelt und speichert, befassen sich die Projektpartner mit Optimierungen. „Wir sind dabei, das System weiter zu vereinfachen, um es so kostengünstig wie möglich zu gestalten“, so Stegmaier zu den nächsten Zielen.

Fachbeitrag

25.03.2013

leh

BioRegio STERN

© BIOPRO Baden-Württemberg GmbH

Weitere Informationen

ITV Denkendorf

Dr. Thomas Stegmaier

Körschtalstraße 26

73770 Denkendorf

Telefon: 0711 9340-219

E-Mail: thomas.stegmaier(at)itv-denkendorf.de

► [Index: ITV
Denkendorf](#)

Der Fachbeitrag ist Teil folgender Dossiers



Bioökonomie: ein neues Modell für Industrie und Wirtschaft



Nachhaltige Textilien

