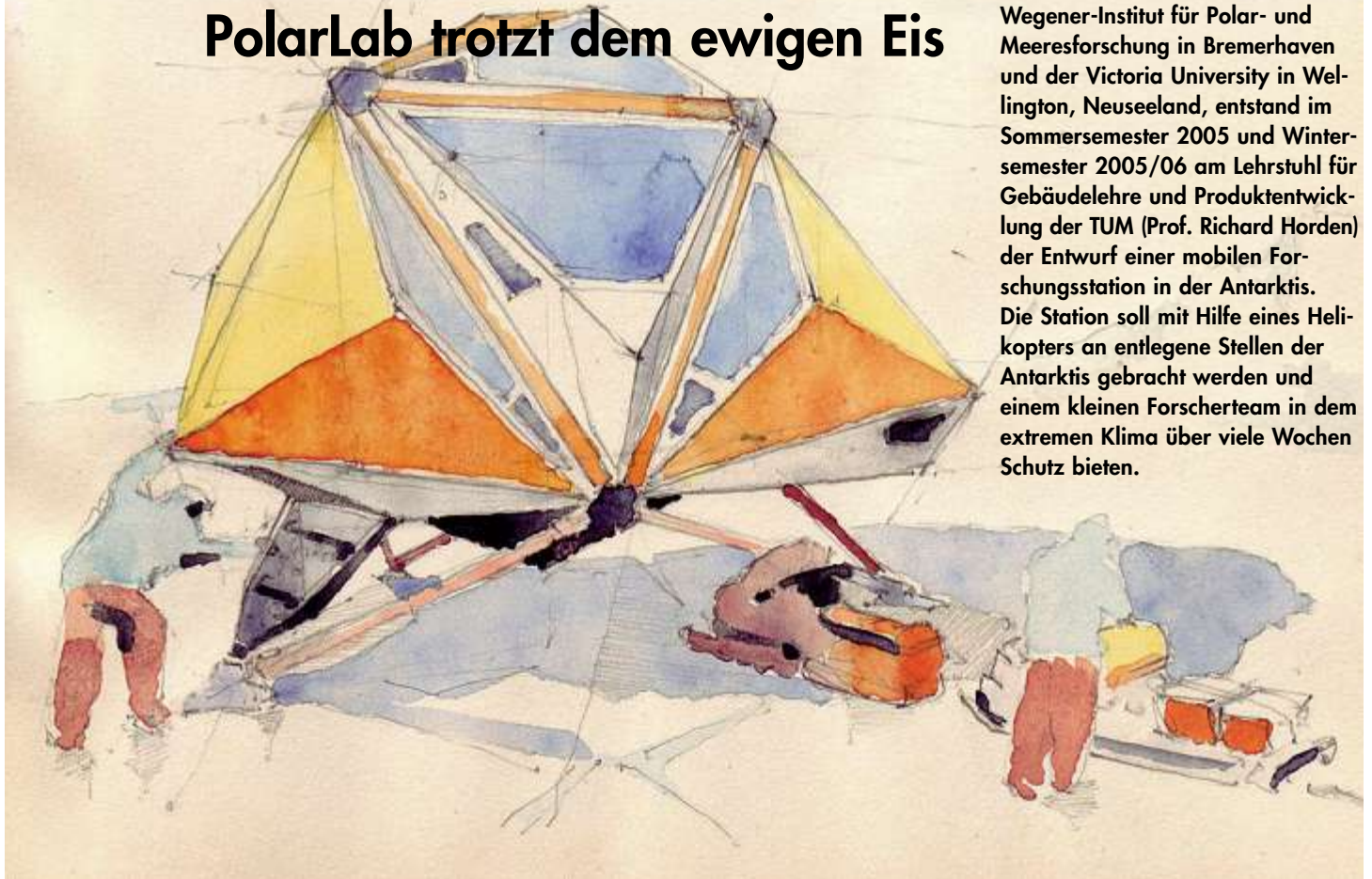


Mobile Forschungsstation in der Antarktis

## PolarLab trotz dem ewigen Eis



In Zusammenarbeit mit dem Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven und der Victoria University in Wellington, Neuseeland, entstand im Sommersemester 2005 und Wintersemester 2005/06 am Lehrstuhl für Gebäudelehre und Produktentwicklung der TUM (Prof. Richard Horden) der Entwurf einer mobilen Forschungsstation in der Antarktis. Die Station soll mit Hilfe eines Helikopters an entlegene Stellen der Antarktis gebracht werden und einem kleinen Forscherteam in dem extremen Klima über viele Wochen Schutz bieten.

Aquarell:  
Eike Schling

Noch heute, wie vor hundert Jahren, werden bei typischen Forschungsaufgaben in der Antarktis – etwa Eiskernbohrungen oder Beobachtung von Pinguinen – einfache Giebelzelte verwendet. Bei längeren Einsätzen müssen Wohncontainer sehr zeitaufwendig mit Pisten-Bullies an ihren Standort geschleppt werden. Das Alfred-Wegener-Institut ist daher an der Entwicklung einer leichten und flexiblen Lösung interessiert.

Der Vertiefungsentwurf PolarLab stellt nun eine innovative mobile Antarktisstation vor. Er berücksichtigt modernste Materialien, Dämmsysteme und Energieversorgung ebenso wie aerodynamische Formgebung und er-

gonomische Gestaltung des Innenraums. Grundidee des von Dipl.-Ing. Wieland Schmidt betreuten Studententeams Simone Hiesinger, Sandra Spindler, Michael Kehr und Eike Schling war es, eine kompakte Kapsel in Leichtbauweise für den Lufttransport zu entwerfen, die am Einsatzort an den jeweiligen Untergrund angepasst und deren Volumen vor Ort bei Bedarf erweitert werden kann.

Die Geometrie der Station besteht aus acht gleichen Kohlefaser-Sandwich-Paneelen in Form einer asymmetrischen Pyramide, die sich zu einem seitlich liegenden Oktaeder verbinden. So entsteht eine kristalline Form mit einem optimalen Verhältnis

zwischen Volumen und Oberfläche, einer äußerst steifen Konstruktion und hervorragenden aerodynamischen Eigenschaften. Die acht Paneele sind individuell auswechselbar und durch ihre identische Geometrie sehr wirtschaftlich herzustellen. Die Kapsel ruht auf einem verstellbaren, dreiteiligen Fuß. Die so gegebene Bodfreiheit ist in der Antarktis wichtig: Bei am Boden aufliegenden Objekten häuft sich bei Stürmen auf der windabgewandten Seite Schnee an.

Die PolarLab-Station wiegt inklusive Fußkonstruktion leer 1 170 kg und kann deshalb mit einem herkömmlichen Hubschrauber in das Forschungsgebiet geflogen werden.



Ist sie installiert, lässt sich ihr Volumen auf die spezielle Nutzung einstellen. Drei Paneele können über einen simplen Seilzug nach unten geklappt werden. Der Körper öffnet sich wie eine Knospe und schafft individuell nutzbare Erweiterungen, die durch gedämmte Membranen geschützt sind. So kann das Volumen um 75, die begehbare Bodenfläche um 300 Prozent erweitert werden.

In Zusammenarbeit mit den Lehrstühlen für Bauklimatik und Haustechnik (Prof. Gerhard Hausladen) und für Thermodynamik (Prof. Thomas Sattelmayer) wurden neue Techniken für Konstruktion, Dämmung und Wärmegewinnung entwickelt. Die gedämmten Membranen beruhen auf dem System von Thermarest, unter Campern als Isoliermatte bekannt: Ein zwischen zwei Membranen liegender Schaumstoff bläht sich auf, sobald ein Ventil geöffnet wird, und sorgt so für eine dichte und hoch dämmende Außenhaut. Da die Membranen zusätzlich aufgepumpt werden, bleiben sie formstabil. Die Paneele selbst sind 6 cm

dicke Sandwichelemente aus Kohlenfaserplatten und Hartschaumfüllung. Mit einem Gewicht von rund 7,5 kg/m<sup>2</sup> erreichen sie einen Dämmwert von 0,35 W/m<sup>2</sup>K. Die Schale besitzt eine hervorragende Steifigkeit gegen die extremen Windbelastungen der Antarktis. Dank Unterstützung durch die Firmen Carbon-Vertrieb, Wallerstein, und Linzmeier konnten die Studierenden verschiedene

Paneele herstellen und testen. Auch das haustechnische System der Polarstation ist bis ins Detail geplant und neu entwickelt worden. Mit dem »Vac-Tube-Solar-Heater« sorgt Wärmerückgewinnung, kombiniert mit solarer Luftherwärmung, für eine energieeffiziente Erwärmung des Innenraums, wobei vollständig auf regenerative Energie gesetzt wird. Photovoltaikmodule auf der Außenhaut versorgen die Station mit dem nötigen Strom. Im Bodenpaneel ist neben dem Frischwassertank eine Brennstoffzelle integriert, die selbst im Notfall saubere Energie bereitstellt.

In einem 1:1-Modell wurden Bewegungsabläufe und Platzbedarf in der Station überprüft und auf ein Minimum reduziert. Durch die enge Zusammenarbeit mit dem Alfred-Wegener-Institut ist ein wirtschaftlicher und praktikabler Entwurf entstanden.

Funktionsmodell  
1:10, Detail  
Foto:  
Michael Kehr

Kompaktes Eigenheim für die Antarktis: die mobile Forschungsstation PolarLAB, hier als Modell im Maßstab 1:10.  
Foto:  
Sandra Spindler

Wieland Schmidt

Dipl.-Ing. Wieland Schmidt  
Lehrstuhl für Gebäudelehre und Produktentwicklung  
Tel.: 089/289-22082  
wieland.schmidt@lrz.tu-muenchen.de

