



Foto: Awl / S. Christmann

Die deutsche
Forschungsbasis
in der Antarktis

Neumayer-Station III

HELMHOLTZ

Eine innovative Basis für die Antarktisforschung

Extreme Kälte, tobende Stürme und eine scheinbar endlose Polarnacht. Die Antarktis ist ein gefährlicher und faszinierender Ort zugleich. Ohne die richtige Ausrüstung ist die Eiswüste tödlich, doch sie birgt Datenschätze, mit denen wir unseren Planeten besser verstehen. Hier betreibt das Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung deshalb trotz beschwerlicher Bedingungen eine Forschungsstation, in der ganzjährig Wissenschaftler leben und arbeiten. Seit 2009 dient die Neumayer-Station III auf dem Ekström-Schelfeis an der Küste des östlichen Weddell-Meeress als Basis für die deutsche Antarktisforschung.

Nur wenige Kilometer entfernt von ihren beiden Vorgängerstationen ist sie ebenfalls in der Atka-Bucht errichtet. Einst als Ausweichposition gedacht, hat sich die Lage der drei Stationen sowohl wissenschaftlich als auch logistisch bewährt. Mit dem Skidoo ist das Meer eis in nur wenigen Minuten zu erreichen und Eisbrecher können an der Eiskante sozusagen direkt vor der Haustür anlegen. In einer Region, die selbst nach antarktischen Verhältnissen noch als dünn besiedelt gilt, führen die Observatorien an der Neumayer-Station III einzigartige Messreihen fort, die bis in die 1980er Jahre zurückgehen. Gleichzeitig kommen Jahr für Jahr neue Forschungsfragen hinzu und die Station ist Basis für Wissenschaftler verschiedenster Disziplinen aus der ganzen Welt. Dabei dient sie auch als Ausgangspunkt für Expeditionen ins antarktische Hinterland.



Foto: AWI / T. Steuer

Die Lage verlangt dem Bauwerk allerdings harte Bedingungen ab. Rund 40 Zentimeter schiebt sich das Schelfeis jeden Tag in Richtung Küste und gibt damit ein natürliches Verfallsdatum vor. In ferner Zukunft wird auch



der Untergrund, auf dem die Station steht, als Eisberg abbrechen. Außerdem müssen Gebäude in der Antarktis einen endlosen Zutrag an Schnee aushalten. Die Neumayer-Station III passt sich in dieser Hinsicht jedoch optimal ihrer Umgebung an. Im Gegensatz zu den beiden Vorgängerstationen ist sie nicht mehr ins Eis gebaut und droht somit auch nicht, im Laufe der Zeit von den Schneemassen zerdrückt zu werden. Stattdessen ist die Station auf einer Plattform oberhalb der Schneeoberfläche errichtet und wird von 16 hydraulischen Stützen getragen. Regelmäßig heben Techniker das gesamte Gebäude an. So wächst es mit der Schneedecke und die Plattform liegt immer circa sechs Meter über dem Eis. Diese ausgefeilte Technik beschert der Station eine deutlich längere Lebenszeit – mindesten bis 2035 soll sie noch im Einsatz bleiben.

Die Bauweise mit dem hydraulischen System hat aber noch einen zweiten Vorteil, der mindestens genauso wichtig ist. Mit ihren 55 Fenstern bietet die Station ihren Bewohnern eine deutlich bessere Lebensqualität als einst die Röhrenbauten im Eis. Die Neumayer-Station III ist die größte und komfortabelste Station in der Geschichte der deutschen Antarktisforschung. In den Sommermonaten finden hier rund 50 Personen Platz. Im Gegensatz zu den meisten anderen Forschungsstationen in der Antarktis beherbergt sie so gut wie alle Arbeitsflächen, Aufenthaltsräume und Vorräte zentral unter einem Dach. Und wenn die Station erst einmal ihr vorgesehenes Alter erreicht hat, kann sie bis auf die letzte Schraube rückgebaut werden, sodass die Spuren der Forschung in dieser schätzenswerten Region so gering wie möglich bleiben.



Foto: AWI / Z. Jurányi

Die Station

Die extremen Bedingungen in der Antarktis erforderten beim Bau der Neumayer-Station III innovative Konstruktionen vom Fundament bis zum Dach. Jedes Detail ist perfekt durchdacht, um den Anforderungen der Forschung in dieser Region gerecht zu werden. Den Ingenieuren ist sozusagen die Quadratur des Kreises gelungen: eine Station auf dem fließenden Eis, die so langlebig und komfortabel ist, wie Stationen auf dem Festland. Dabei wurde Nachhaltigkeit immer mitgedacht. Die erzeugte Energie bleibt soweit wie möglich in einem geschlossenen System und wird somit optimal genutzt.



Foto: AWI / M. Hoppmann



Quelle: Alfred-Wegener-Institut

1. Kraftwerk

Die Energieversorgung erfolgt über ein Blockheizkraftwerk mit drei Dieselgeneratoren. Ein weiterer Generator steht als Notstromaggregat zur Verfügung. Außerdem unterstützt die Windkraftanlage das Blockheizkraftwerk mit regenerativer Energie.

2. Ballonhalle

Vom Dach der Station starten die Wetterballons für meteorologische Messungen. In der

Ballonhalle werden sie vorher mit Radiosonden oder Ozonsonden ausgestattet.

3. Außendeck

Auf dem Dach befinden sich verschiedene wissenschaftliche Instrumente und Antennen.

4. Rampe

Über eine verschließbare Rampe aus Schnee gelangen die Fahrzeuge in die Tiefgarage der Station.

5. Fundament

Statt eines geschlossenen Fundamentes verfügt die Station über 16 Fundamentplatten. Damit die Station nicht im Schnee versinkt, können die Träger mit einem hydraulischen System angehoben werden.

6. Wasserversorgung

Das gesamte Trinkwasser an der Station wird in einer Schneeschmelze gewonnen. Dafür wird der Schnee an einer sauberen

Stelle direkt vor der Station in einen zwei Kubikmeter großen Behälter geschoben und erwärmt.

7. Galerie

Eine Umluftanlage beheizt den Raum zwischen der Außenhülle und den Containern. Dadurch bildet sich hier eine Wärmebrücke. Die Galerie bietet den Stationsbewohnern reichlich Platz für Arbeit und Freizeit.

A wide-angle photograph of an Antarctic landscape. In the foreground, three people wearing bright red survival suits are sitting on the snow, their backs to the camera. In the middle ground, a group of about seven penguins is gathered on the ice. The background is dominated by large, jagged white icebergs floating in the sea under a pale, overcast sky. The title 'Die Observatorien' is overlaid in blue text on the right side of the image.

Die Observatorien

Foto: Awl / S. Franke

Meteorologie

Bereits seit 1981 sammelt das Meteorologie-Observatorium kontinuierlich hochwertige Daten für die Klimaforschung. Außerdem liefert es einen täglichen Wetterbericht für das Dronning-Maud-Land, für den die Neumayer-Station III Wettersatellitenbilder empfängt. Um Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck und Wind nicht nur am Boden zu erfassen, werden täglich Radiosonden an einem Wetterballon gestartet. Weitere Sonden messen zudem die Verteilung von Ozon in der Atmosphäre.

Geophysik

Das Magnetfeld der Erde schützt uns vor kosmischer Strahlung, doch es befindet sich in einem ständigen Wandel. Das geophysikalische Observatorium misst deshalb unter anderem, wie sich das Magnetfeld verändert. In einer zehn Meter tiefen Eishöhle ermöglichen Magnetometer die dafür notwendigen Messungen. Mehrere Seismometer registrieren an der Neumayer-Station III außerdem Erdbeben in der Antarktis und der ganzen Welt, die hier anschließend ausgewertet werden.

Luftchemie

Die Luft in der Antarktis ist die sauberste und damit der am wenigsten von der Zivilisation beeinflusste Teil der Atmosphäre. Deshalb kann sie weitgehend als natürliche Referenzatmosphäre angesehen werden. Im Spurenstoff-Observatorium messen Wissenschaftler kontinuierlich, welche und wie viele klimarelevante Gase und Teilchen sich in der antarktischen Luft befinden.

SPOT

Das ferngesteuerte Pinguin-Observatorium SPOT liegt direkt an der Schelfeiskante. Mit Bild- und Videoaufnahmen zeigt es die Bewegungen der Kaiserpinguine. So können Wissenschaftler verstehen, wie sich einzelne Pinguine in der Gruppe verhalten und wie sich die Gruppe insgesamt koordiniert. Die Untersuchungen sind so wenig invasiv wie möglich, um die Pinguine in ihrem natürlichen Verhalten nicht zu stören oder zu beeinflussen.

EDEN-ISS

Seit 2017 wird an der Neumayer-Station III ein Gewächshaus für die Zukunft getestet. Pflanzen werden hier ohne Erde kultiviert und computergesteuert mit einem Wasser-Nährstoffgemisch besprüht. Unter Leitung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt soll das Projekt EDEN-ISS neue Wege bereiten, um Nutzpflanzen auch in klimatisch ungünstigen Regionen anbauen zu können. Sogar bei Weltraummissionen könnte so ein geschlossenes Gewächshaus Ernten ermöglichen.

Infrasound

An der Neumayer-Station III betreibt die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe die Infraschallstation I27DE. Als eine von weltweit 60 Infraschallstationen bildet sie einen Beitrag zur Kontrolle des Kernwaffenteststopp-Vertrags. Gemessen werden hier Druckwellen unterhalb des hörbaren Frequenzbereiches, die durch Explosionen sowie andere natürliche und künstliche Phänomene in der Atmosphäre entstehen und sich über große Entfernungen ausbreiten können.

Zahlen und Fakten



In **118 Containern** finden Wissenschaftler und technisches Personal in der Station ausreichend Platz zum Leben und Arbeiten.



Mit bis zu **150 Kilometern** die Stunde pfeift der Wind über das Eis. Doch **16.000 Schrauben** halten die Station selbst bei den stärksten antarktischen Stürmen zusammen. In Windkanaluntersuchungen wurde außerdem die optimale aerodynamische Form für die Außenhülle der Station ermittelt.



Hinter den Kulissen verbergen sich die Lebensadern der Station: **42.000 Meter Elektrokabel** und **1.500 Meter Heizungsrohre**.



Im Winter kommt die Sonne für **63 Tage** nicht mehr über den Horizont – es herrscht Polarnacht.



Die geschützte Nutzfläche erstreckt sich über vier Etagen mit einer **Gesamtfläche von 4.890 m²** – das ist fast so groß wie ein kleineres Fußballfeld. Knapp die Hälfte dieser Fläche ist beheizt.



Die Konstruktion bringt **2.300 Tonnen** auf die Waage, die von dem etwa 200 Meter dicken Schelfeis getragen werden.



Das Leben in der schützenden Hülle wird erst durch ein Blockheizkraftwerk mit drei Dieselgeneratoren möglich. Ein weiterer Generator ist jederzeit als Notstromaggregat einsetzbar. Außerdem erzeugt ein Windrad regenerativen Strom.



48 Betten stehen den Bewohnern zur Verfügung. Sollte der Platz nicht ausreichen, können weitere Gäste in Wohncontainern vor der Station untergebracht werden.



Die vermutlich einzige Tiefgarage in der Antarktis hat Platz für schweres Gerät. **20 Pistenbullys** und **14 Motorschlitten** parken hier, wenn sie nicht gerade im Einsatz für Forschung und Instandhaltung sind. Für Wartungsarbeiten sind hier außerdem ein 20-Tonnen-Raupendrehkran und ein Steiger mit Raupenfahrwerk stationiert.



Der Kälterekord an der Station liegt bei **minus 50,2 Grad Celsius**. Diese Temperatur hat der Stationsmeteorologe inmitten des antarktischen Winters am 8. Juli 2010 gemessen. Gefühlt sind die Temperaturen durch den Wind teilweise noch deutlich extremer.



ALFRED-WEGENER-INSTITUT
HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR POLAR-
UND MEERESFORSCHUNG

BREMERHAVEN

Am Handelshafen 12
27570 Bremerhaven
Telefon 0471 4831-0
Telefax 0471 4831-1149
www.awi.de

HELMHOLTZ