



KLIMAFORSCHUNG AUF DER ZUGSPITZE

Mit Glasfasern gegen Blitze gewappnet

Direkt unter dem Gipfel der Zugspitze, in fast 2700 Metern Höhe, liegt die Umweltforschungsstation Schneefernerhaus. Sie beherbergt seit kurzem zahlreiche Forschungsteams, die zum einen mit Mitteln des Bundesforschungsministeriums und zum anderen im Rahmen eines von den Vereinten Nationen initiierten globalen Klimaüberwachungsprogramms an Beobachtungen zur Klimaveränderung arbeiten. In der Umweltforschungsstation wurde ein modernes Glasfasernetz installiert, das den dort tätigen Institutionen auch bei rauen Wetterbedingungen eine sichere Datenübertragung gewährleistet.

Bevor das alte Gebäude unterhalb des Zugspitzgipfels zur Umweltforschungsstation umgebaut worden ist, wurde es 30 Jahre lang als Hotel betrie-

renzraum und mehrere Doppelzimmer. Die Mittel für den kompletten Umbau hat der Freistaat Bayern beigesteuert. Die Ausstattung mit wissenschaftli-

schaftlicher der Betriebsgesellschaft Umweltforschungsstation Schneefernerhaus ist der Freistaat Bayern.

Seit 1998 wird die Forschungsstation Schneefernerhaus auch vom Deutschen Wetterdienst, vom Umweltbundesamt und vom Fraunhofer-Institut für atmosphärische Umweltforschung im benachbarten Garmisch-Partenkirchen sowie von verschiedenen Wechselnutzern aus Hochschulen, Industrie, Wirtschaft und Gewerbe für interdisziplinäre, umweltrelevante Untersuchungen und Tagungen genutzt. Die Forschungsbereiche der Beteiligten reichen von geowissenschaftlichen Atmosphären- und Klimauntersuchungen über UV-Wirkungsstudien und höhenmedizinische Untersuchungen bis hin zu ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen etwa im Bereich der Solartechnik, der Sensorentwicklung und der Materialprüfung.

Die Station ist für die Klimaforschung im Alpenraum einmalig. Sie beteiligt sich am weltweiten, 1993 in Rio de Janeiro beschlossenen Klimamessprogramm "Global Atmosphere Watch" der Vereinten Nationen. Ziel des Projekts ist es, die langfristigen Veränderungen des Klimas zu beobachten und mit einem Frühwarn- und Prognosesystem, etwa zur globalen Erwärmung und zum Abbau der Ozonschicht, Grundlagen für künftige politische Entscheidungen zu schaffen. An allen weltweit etwa 20 derartigen Stationen gibt es dazu identische Standards. Der Zustand der Atmosphäre und ihre Veränderungen lassen sich nur an Standorten erfassen, die möglichst weit von Industrie, Verkehr und anderen Emissionsquellen entfernt sind und damit als repräsentativ für die untere Atmosphäre gelten können. Die Zugspitze als höchster Punkt Deutschlands bietet die entsprechenden Reinluftbedingungen.



In extremen Höhenlagen wie auf der Zugspitze bietet nur ein Glasfasernetz Sicherheit vor Systemausfällen durch Blitzschlag
Quelle: Fremdenverkehrsamt Garmisch-Partenkirchen/Dätwyler

ben. Heute finden sich darin moderne Laborräume, Büros, Experimentierterrassen für Freiluftversuche, ein Konfe-

chem Gerät erfolgte durch das Bundesforschungsministerium und die Deutsche Bundesstiftung Umwelt. Hauptge-

GLASFASERN GEGEN EMV-PROBLEME

Verantwortlich für die Entwicklung eines Nutzungskonzepts und die Projektsteuerung für das gesamte Bauvorhaben war die Fraunhofer Management Ge-



Die Optomod-LWL-Kabel und -Verteilerfelder im Verteilerraum der Forschungsstation
Quelle: Dätwyler/Rieken

sellschaft (FhM) mit Sitz in München. 1998 erhielt sie vom Bundesforschungsministerium Fördermittel, um mit der Umweltforschungsstation im Schneefernerhaus ein modernes, hochwertiges Netzwerk auf Glasfaserbasis einzurichten. Ein Netzwerk war insofern notwendig, als viele der zentral erfassten Daten wie meteorologische Basisparameter – Temperatur, Windge-

schwindigkeit, Luftfeuchtigkeit, Druck und vieles mehr – sowie die luftchemischen Daten aus dem Global-Atmosphäre-Watch-Programm allen Nutzern der Station zum Teil online zur Verfügung stehen sollen. Bei der Entscheidung für Glasfaser ging es den Verantwortlichen nicht in erster Linie um die guten Übertragungseigenschaften von Lichtwellenleitern. Auf der Zugspitze

kommt es durch Blitzschlag häufig zu starken elektromagnetischen Störungen. In der Vergangenheit ist es im Gebäude zum Beispiel bereits zur Zerstörung von Platinen in der Telekommunikationsanlage oder zu Fehlalarmen der Brandmeldeanlage gekommen. Da Glasfaserkabel im Gegensatz zu Kupferleitungen völlig unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Einflüssen sind, war die Installation von LWL-Technik nicht zuletzt aus diesem Grund unumgänglich.

REALISATION UND KOMPONENTEN

Die Planer entschieden sich für ein Angebot der Firma Markscheffel in München. Diese hatte die Installation einer Fiber-to-the-Desk-Verkabelung mit Kabeln und Anschlüssen von Dätwyler in Verbindung mit Hubs, Routern und Switches von Nbase und Cisco vorgeschlagen. Für den Auftraggeber war es wichtig, dass die komplette Abwicklung des Ausbauprojekts von der Kernbohrung bis zur Konfiguration der Router in einer Hand lag. Angesichts eines sehr eng gesteckten zeitlichen Rahmens war es sicher auch von Vorteil, dass das Fraunhofer-Institut für atmosphärische Umweltforschung in Garmisch die Firma bereits als zuverlässigen und termintreuen Vertragspartner kannte.

Bei einer Baustelle in so exponierter Lage ist es unumgänglich, nur hochwertiges Material zu verwenden, um späteren Schäden an der Anlage von vornherein vorzubeugen. Doch für Georg Jungbauer, Projektleiter bei Markscheffel, sollte das Glasfasersystem vor allem montagefreundlich sein. Aus diesem Grund entschied er sich für Optomod von Dätwyler.

Jungbauer war bei diesem Projekt auch für den Aufbau und die Inbetriebnahme der aktiven Komponenten in der Umweltforschungsstation verantwortlich. Und die Installation verlief durchaus nicht ohne Probleme. Der technische Betriebsleiter der Station, Thomas Kautecky, konnte zwar alle Transportschwierigkeiten via Zahnrad-



Die Glasfaserkabel lassen sich sauber in die Verteilerfelder einführen
Quelle: Dätwyler/Rieken

oder Seilbahn lösen. Doch die Monteure mussten sich nicht nur mit den zahlreichen Winkeln des alten Gebäudes, sondern in dieser extremen Höhe auch mit veränderten Spleißparametern herumschlagen. Ein überraschender Wassereinbruch über das Dach in den Raum des Datenhauptverteilers brachte das Team vor Ort, ohnehin von Schlafstörungen geplagt, an den Rand der Verzweiflung. Dennoch gelang es, das neue Netzwerk zwischen Februar und April 1998 in nur sechs Wochen fertigzustellen.

DAS NETZ Das Datennetz ist eine "reinrassige" LWL-Verkabelung bis zum Arbeitsplatz. Es mussten keine bestehenden Komponenten integriert werden. Von den vier Schränken im Verteilerraum aus wurde die Verkabelung sternförmig ohne Spleißverteiler ausgeführt. Durch den Stern ist das neue Netzwerk höchst ausfallsicher. Zugleich wurde es so angelegt, dass es jederzeit problemlos erweitert werden kann. Insgesamt sind 74 Doppelanschlussdosen Duplex-SC für die Datenübertragung und für ISDN installiert. An allen Standorten der LWL-Dosen gibt es zudem neue Stromsteckdosen mit Überspannungs-

schutz, um Schäden an den Rechnern und an der Labortechnik, darunter Spezialmessgeräte im Wert von mehreren Millionen Mark, zu vermeiden.

desamts und des Fraunhofer-Instituts für atmosphärische Umweltforschung befinden. Dadurch besteht für alle Nutzer auch die Möglichkeit zur Fernabfrage der aufgezeichneten Daten. Im Rah-



Die Anbindung an die aktiven Komponenten, in diesem Fall an einen Hub
Quelle: Dätwyler/Rieken

Das System ist über Richtfunk mit dem Zugspitzgipfel verbunden, wo sich viele Messgeräte des Deutschen Wetterdienstes (DWD), des Umweltbun-

den der Monitoring-Programme des DWDs und des Umweltbundesamts können weiterhin die Wetterdaten des DWDs vom Hohen Peissenberg – also



Alle Arbeitsplätze im Schneefernerhaus verfügen über LWL-Anschlüsse und Steckdosen mit Überspannungsschutz
Quelle: Dätwyler/Rieken

die Windows-Oberflächen der dortigen Messgeräte – über ISDN-Wählleitungen abgefragt werden. Die Verbindung vom Gipfel ins Tal hinunter erfolgt zur Zeit noch mit Kupferkabeln. Eine Lösung mit LWL-Kabeln, getragen von der Telekom und der Bayerischen Zugspitzbahn, ist aber schon in der Planungsphase. Die von Umweltbundesamt und DWD im Rahmen des Global-Atmosphäre-Watch-Programms ermittelten Klimadaten werden der Wissenschaft im Internet zur Verfügung gestellt. Hierzu ist eine ungestörte und uneingeschränkte Datenverbindung mit der Außenwelt erforderlich.

Die Ausbauarbeiten der Station haben die neuen Mieter nicht daran gehindert, bereits im zweiten Halbjahr 1998 einzuziehen und ihre Arbeit aufzunehmen. Auf den rund 1000 Quadratmetern Labor- und Experimentierflächen im Schneefernerhaus werden letztlich etwa 20 Leute arbeiten. So hat der DWD mittlerweile mit der Erfassung von meteorologischen und Atmosphärendaten begonnen. Diese werden auf einem zentralen Datenbank-Server den wissenschaftlichen Nutzern der Umweltforschungsstation für ihre Forschungsarbeit und der gesamten Einrichtung für Handlungsempfehlungen zur Umweltvorsorge zur Verfügung gestellt.

Einer der ersten vor Ort war Ludwig Ries, der Messstellenleiter des Umwelt-

bundesamts in der Station. Er ist Geoökologe und Inhaber eines Seilbahnführerscheins. Denn die Zahnradbahn fährt heute nur noch als Bedarfsbahn für Lastentransporte ins Haus, und das Gebäude ist für den täglichen Personaltransport vom Zugspitzplatt aus nur mit einer Hängebahn erreichbar. “Wir sind zwar immer noch bei der Beschaffung unserer Messapparaturen, aber unsere PCs sind bereits abgeschlossen”, so Ries, “und mit dem Glasfasernetz im Schneefernerhaus hatten wir bislang keinerlei Probleme.”