

**Autor**

Dipl.-Ing. (FH) Marc Voß

Brochier Regelungstechnik GmbH



Blick vom Zugspitzplatt mit dem Gebäude (SonnAlpin) zur Bergstation der Zugspitze (oben rechts)

# BACnet-fähige Regelungstechnik auf 2962 m Höhe

## Einheitliche MSR-Plattform auf der Zugspitze

**Die moderne Gebäudeautomation auf Deutschlands höchstem Gipfel basiert auf einer DDC-Lösung, die durch ein offenes Visualisierungssystem im gesamten PC-Netzwerk des Betreibers Bayerische Zugspitzbahn transparent ist. Mehrere Gebäude des Betreibers wurden mit einer BACnet-fähigen Regelungstechnik ausgestattet.**

Die am Alpennordkamm gelegene Zugspitze ist mit 2962 m ü.M. der höchste Berg Deutschlands. Die Bergstation der Zugspitzbahn (Gletscherbahn) ist daher ganzjährig ein bei in- und ausländischen Touristen beliebtes Ausflugsziel. Das Gebäude ist extremen Witterungsbedingungen mit zum Teil schnell schwankenden, aber auch durchgehend niedrigen Temperaturen ausgesetzt. Für den Betrieb des Gebäudes bedarf es daher eines jederzeit funktionierenden HLK-Systems. 15 Jahre nach Ausrüstung der MSR-Technik auf Deutschlands höchstem Berg mit DDC-Geräten erfolgte die Umrüstung auf eine moderne BACnet-fähige Regelungstechnik.

### Austausch des alten Systems

Durch zunehmende Ausfälle der bestehenden DDC-Geräte und der gesamten Schaltanlage war ein Systemaustausch in der Bergstation unumgänglich geworden. Beim bisherigen Hersteller waren keine neuen Komponenten mehr verfügbar, und (abwärts-)kompatible Geräte, die einen einfachen Ersatz darstellen, wurden nicht mehr entwickelt. Hier zeigten sich eindeutig die Nachteile firmeneigener (proprietärer) Bussysteme. Es kam zum kompletten Austausch aller DDC-Geräte inklusive Leitwarte. Mit dieser Aufgabe wurde das Unternehmen Brochier Regelungstechnik GmbH ([www.a-brochier.de](http://www.a-brochier.de), [www.brochier-regelungstechnik.de](http://www.brochier-regelungstechnik.de)) beauftragt.

Für die Fahrgastbereiche, Toiletten, ein Restaurant sowie eine Aussichts- und Veranstaltungshalle werden zwei Zu- und Abluftanlagen, eine WC-Abluftanlage, vier Heizkreise und zwei Kessel sowie die Trink-, Brauch- und Feuerlöschwasserversorgungen durch die MSR-Technik geregelt bzw. gesteuert.

### BACnet als Investition in die Zukunft

Um die in den letzten Jahren aufgetretenen Probleme bezüglich Verfügbarkeit und Kompatibilität zukünftig auszuschließen, wurde im Jahr 2008 eine einheitliche Plattform für die MSR-Technik realisiert. Eine fabrikatsübergreifende Visualisierung stellt dem Betreiber die notwendigen Daten zur Verfügung und ist im gesamten PC-Netzwerk (LAN) der Bayerischen Zugspitzbahn bedienbar. In dringenden Fällen können die Techniker auch über das Internet (via VPN) darauf zugreifen. Insgesamt wurden dazu 500 physikalische und virtuelle BACnet-Objekte aufgeschaltet. Die DDC-Geräte bestehen aus 32 Modulen, die platzsparend in der Schaltschrantkür eingebaut wurden. Die integrierte Handbedienebene ist bei einer Anlage in dieser Lage obligatorisch. Über ein farbiges Display mit Ein-Drehknopf-Bedienung sind wichtige Meldungen in der Technikzentrale direkt einsehbar.



**Terrasse der Bergstation auf der Zugspitze**



**Das Gipfelkreuz auf der Zugspitze**

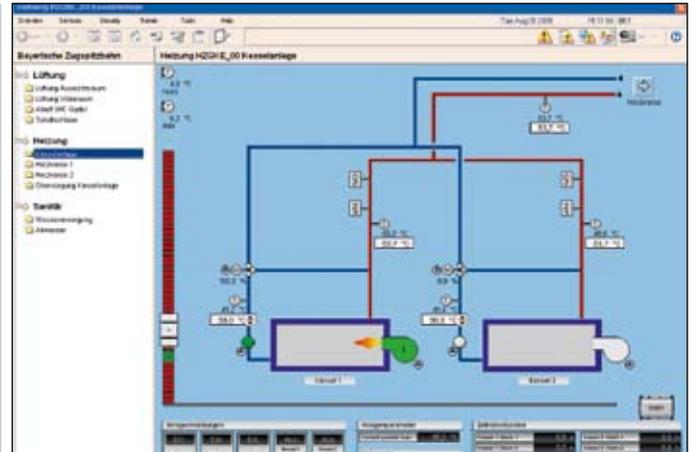
### **Erweiterung auf 2600 m Höhe**

Die gute Erfahrung mit den in der Gipfelstation verwendeten Komponenten und die souveräne Abwicklung des Umbaus veranlasste die Bayerische Zugspitzbahn zu einer weiteren Beauftragung der Brochier Regelungstechnik GmbH. Die Regelung und Steuerung der Anlagen im Skigebiet Zugspitzplatt war zwar noch funktionsfähig, sogar älter als jene auf dem Gipfel, doch die Bedien- und Überwachungsmöglichkeiten entsprachen nicht mehr den heutigen Mindestanforderungen.

Der Umbau auf dem Zugspitzplatt (Gebäude SonnAlpin über dem Gletscherbahnhof der Zahnradbahn und Talstation der Gletscherbahn) stellte sich als deutlich umfangreicher als beim Zugspitzgipfel heraus. Daher wurden die Arbeiten auf drei zeitlich eng aufeinander folgende Abschnitte aufgeteilt. Wiederum galt es, die Einschränkungen für den ganzjährig stattfindenden Touristenverkehr zu minimieren. Für die Umbauarbeiten wurde der Monat Mai gewählt, der erfahrungsgemäß besucherschwache Zeitraum zwischen dem Ende der Skisaison und dem Beginn der Sommerurlaubszeit. In diesem Zeitraum erfolgen regelmäßig auch die Revisionsarbeiten an den Seilbahnen.



Schaltschrank auf der Zugspitze



Visualisierung der Kesselanlage auf der Bergstation der Zugspitze



Der Panoramaberg Wank



Die Wank-Bergstation im Winter

Im Bereich der Wasserversorgung (Trink-, Brauch- und Abwasser) wurden bislang vorhandene konventionelle und dezentrale Schaltanlagen zusammengefasst und in die neuen Schaltschränke integriert. Dies und die Verwendung der platzsparenden Automatisierungstechnik in der Schaltschranktür führten zur Reduzierung der Schaltschrankabmessungen, so dass letztendlich ein ganzes Feld eingespart werden konnte. Dies entspannte die bislang stets beengten Platzverhältnisse in den Technikräumen.

Die identisch aufgebaute Prozessvisualisierung führt zu deutlich kürzeren Reaktionszeiten bei Anlagenstörungen, zumal die Bedienung und Beobachtung aus dem gesamten Netzwerk der Bayerischen Zugspitzbahn möglich ist.

Die Brochier Regelungstechnik GmbH hat die Umbauten in kürzester Zeit mit nur geringer Einschränkung des laufenden Betriebes sowie die Koordination und Implementierung der verwendeten Komponenten (DDC-Geräte Fabrikat Elesta, Modellreihe Controlesta RCO-D), (BACnet-Client/OPC-Server, eigene Entwicklung), Schaltschränke (erstellt durch die RS-Steuerungstechnik) und Prozessvisualisierung (Fabrikat Citect Facilities) vorgenommen.

#### Umbau der Gipfelstation Wankbahn

Auch der Panoramaberg Wank zählt aufgrund seiner günstigen Lage zu den beliebten Ausflugszielen in der Region rund um Garmisch-Partenkirchen. Der Name „Sonnenalm“ für die Seilbahnstation am Berg deutet bereits auf die attraktive Lage hin. Doch zwischen November

und Ostern ist der Betrieb geschlossen und die Gipfelstation mehr oder weniger auf sich alleine gestellt. Da über den Winter auch die Seilbahn den Betrieb einstellt, ist das Gebäude nur schwer erreichbar. Aufgrund dieser Voraussetzungen sollte die haustechnische Anlage dem neuesten Stand der Technik entsprechen und sich vor allem bequem auch von der Ferne aus überwachen lassen.

Der Austausch der über 20 Jahre alten und mittlerweile verschlissenen Schaltanlagen brachte im Jahr 2008 auch hier den gewünschten Betriebszustand. Dabei war die Regelung im Jahr 1986 zunächst dahingehend modernisiert worden, dass mittels Elektrokesseln bis zu 40 000 l Wasser mit preisgünstigem Nachtstrom auf Temperatur gebracht wurden. Über Tag musste diese gespeicherte Energie ausreichen, um den laufenden Betrieb mit Wärme zu versorgen. Die Schaltanlagen zeigten aber nach 20 Jahren zunehmend Ausfallerscheinungen, die auf den Verschleiß zurückzuführen sind. Um neben der Betriebssicherheit auch die Möglichkeit des Fernzugriffs zu schaffen, fiel die Wahl auf ein modernes System, das zum einen über eine prozessorunabhängige Handbedienebene verfügt, andererseits mit dem verbreiteten fabrikatsneutralen Kommunikationsprotokoll BACnet ausgestattet ist.

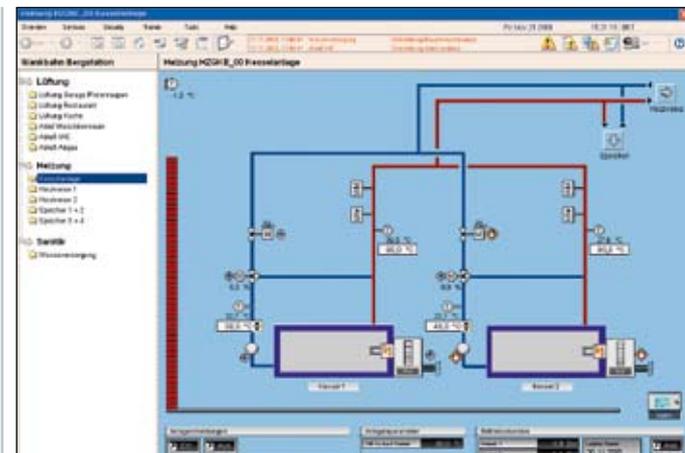
Die neue Regelung arbeitet selbstverständlich störungsfrei und lässt rechnergesteuert deutlich mehr Optimierungen als die Vorgängerversion zu. Die Bayerische Zugspitzbahn hat via Richtfunk den Zugriff auf die Haustechnik am Berg eingerichtet, was auch hier dem Betreiber die Möglichkeit einräumt, jederzeit von jedem PC-Arbeitsplatz die



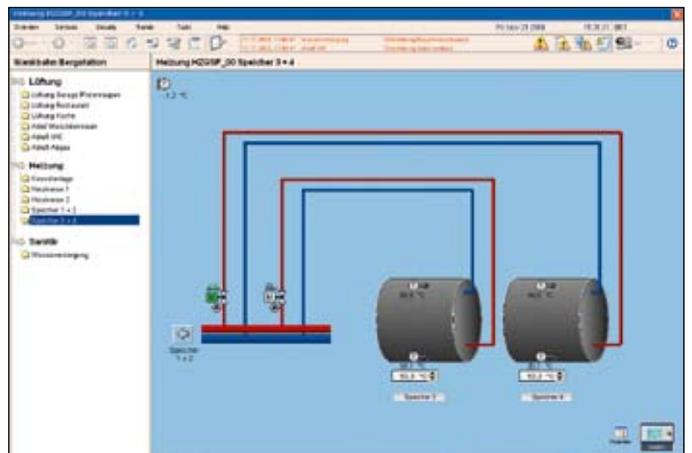
Altanlage auf der Wankstation



Moderne Anlage nach dem Umbau



Visualisierung der Kesselanlage auf der Wankstation



Visualisierung der Speichertanks (mit je 10000 l)

Anlage zu überwachen und sich über die aktuellen Betriebszustände zu informieren.

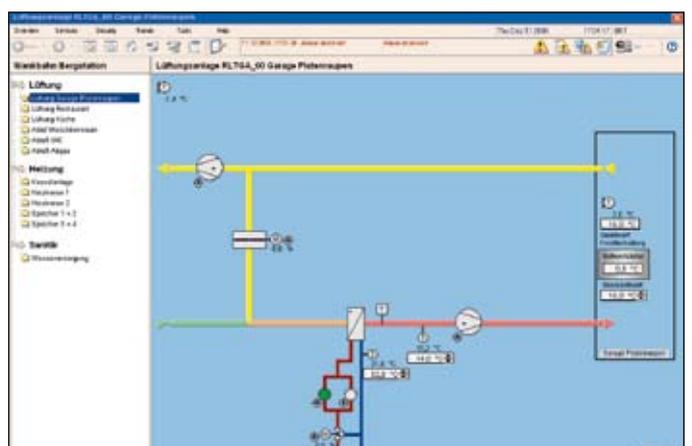
Die Bedienung der modernen Anlage ist systematisch und einheitlich aufgebaut. Zwar ist hier, wie in fast allen modern ausgestatteten Objektbauten, eine allgemeine Sachkenntnis im Bereich der Haustechnik und natürlich der speziellen Anlage zwingend erforderlich, die übrigen Zusammenhänge sind aber einfach aus den schematisch dargestellten Anlagenbildern zu entnehmen.

Lüftung und Heizung arbeiten nach bekannten Regeln der Technik. Eine Besonderheit ist die Energiespeicherung in riesigen Tanks zu je 10000 l, die nachts geladen und tagsüber entladen werden. Hier wird ein komplexer Algorithmus zugrunde gelegt, der die Außenbedingungen für den Folgetag auf den temperaturmäßig ungünstigen Fall auslegt. Der so ermittelte mögliche Energiebedarf wird über eine Rückwärtssteuerung (= während der Nachtstromzeit so spät als möglich zuschalten) in Form von aufgeheiztem Wasser gedeckt.

Zusätzlich wird jeder Wert über zwei Jahre aufgezeichnet, was Auswertungen über längere Zeit ermöglicht. Bei entsprechendem „Feintuning“ der Anlage kann dies zu durchaus interessanten Energieeinsparungen führen.

**Fazit**

In allen drei Gebäuden, der Bergstation auf der Zugspitze, und der Seilbahnstation „Sonnenalm“ zeigt die Erneuerung der MSR-Technik, dass sich die Erneuerung lohnt. Nicht nur eine bessere Fernwartungsmög-



Visualisierung der Lüftung Pistenraupengarage

lichkeit, sondern auch eine feinere Abstimmung der Haustechnik auf die Bedürfnisse der Nutzer und damit einhergehende Energieeinsparungen zeigen, dass sich dementsprechende Investitionen lohnen.

Eine erste Veröffentlichung dieses Beitrags erfolgte im BHKS-Almanach 2010.