



WASSERVERSO MIT MODERNER PROZ LEIT- UND FERNWIRKT ZUVERLÄSSIG ÜBERW UND STEUERN

von: Dr. Stephanie Schraml, Schraml GmbH

Abb. 1: Hochbehälter HB Hennenköpfl (li.) und HB Sattl (re.) der Wasserversorgung Berchtesgaden

Quelle: Wasserversorgung Berchtesgaden



WASSERVERSORGUNGSNETZE

ESS- TECHNIKEN

Wasser ist Leben. Um die Sicherstellung der Wasserversorgung zu gewährleisten, sind zahlreiche Herausforderungen zu meistern. So muss Frischwasser zuverlässig und bedarfsdeckend an die Haushalte transportiert werden. Hierfür müssen Versorgungsnetze inklusive einzelner Stationen, wie z. B. Brunnen, Pumpwerke oder Hochbehälter, präzise überwacht und gesteuert werden. Da diese üblicherweise geografisch verteilt und von unterschiedlichen Infrastrukturgegebenheiten wie Stromversorgung und Datenübertragungsmöglichkeiten geprägt sind, bedarf es innovativer Technologien, die die Betreiber von Wasserversorgungen bestmöglich unterstützen.

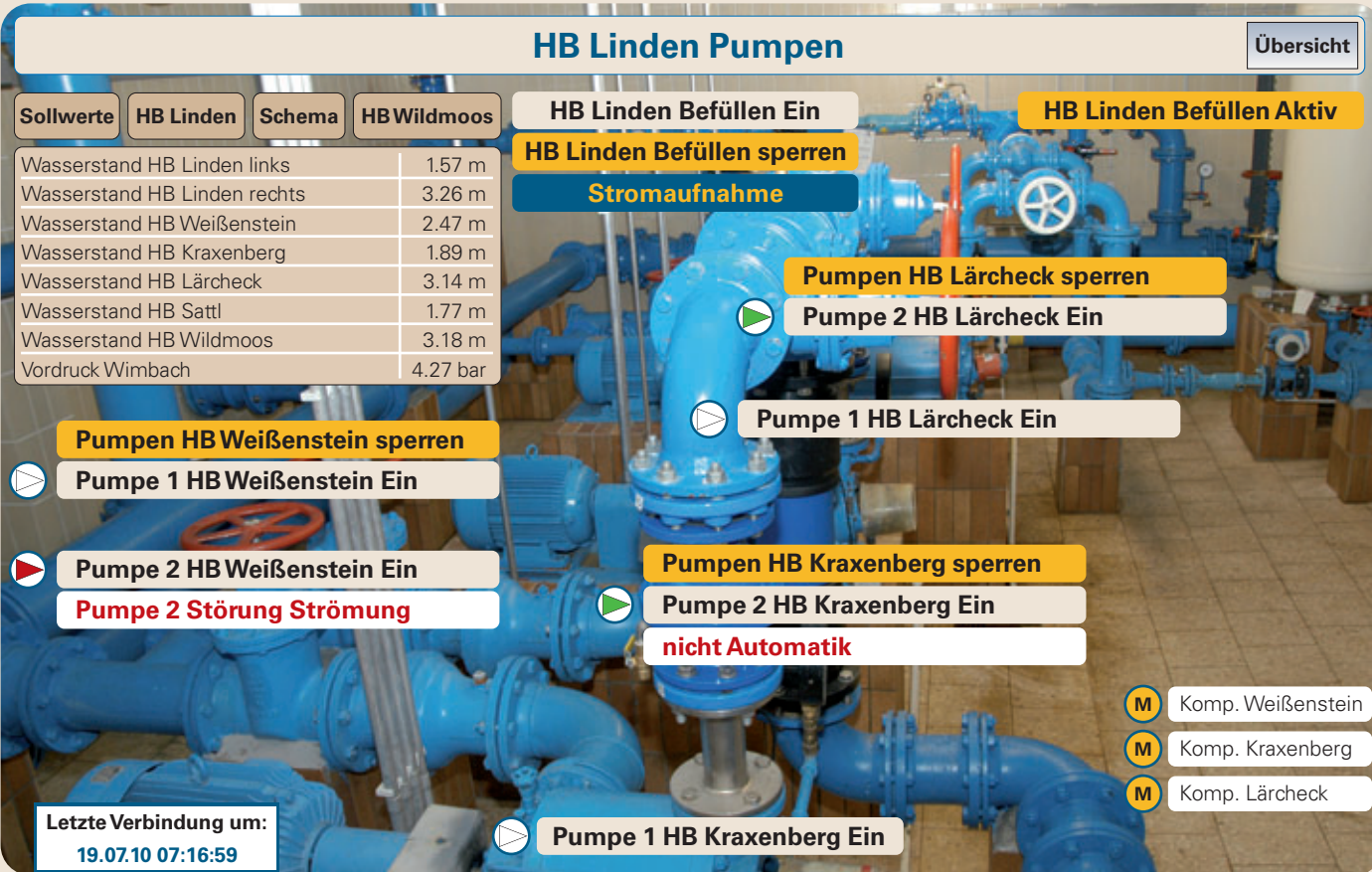


Abb. 2: Prozessbild der Wasserversorgung Berchtesgaden zur Überwachung und Steuerung der Hochbehälter und Pumpen

Moderne Prozessleit- und Fernwirkssysteme bieten hilfreiche Lösungen, um Versorgungsnetze und die dazugehörigen Stationen zu überwachen und zu steuern. **Fernwirktechnik** dient der Erfassung von Daten, wie z. B. Pegelständen, Durchflussraten und Störungen, an dezentralen Außenstationen. Diese Werte können mittels Fernwirktechnik an die Zentrale der Wasserversorgung übertragen und dort weiterverarbeitet werden. Dabei sollte die Fernwirkhardware und -software mehrere wichtige Eigenschaften aufweisen:

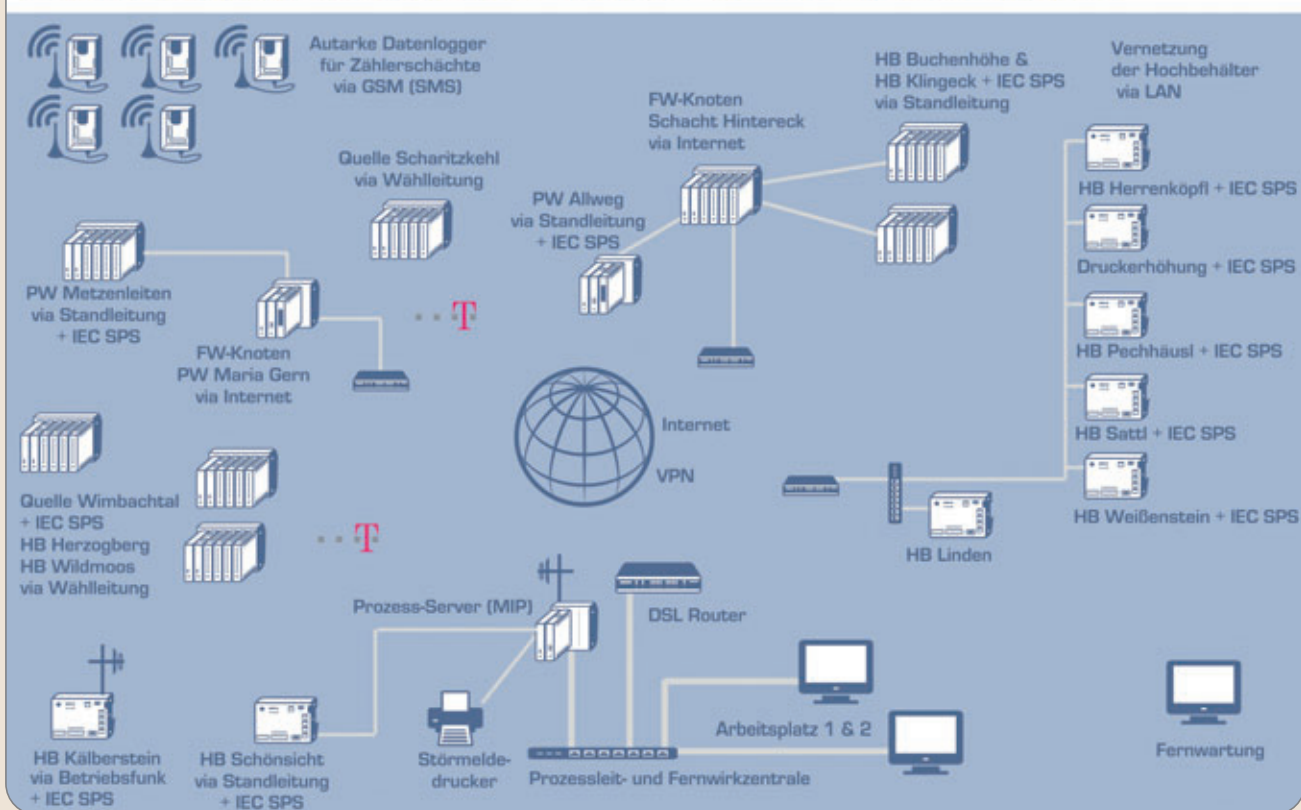
Eine leistungsfähige Fernwirktechnik sollte eine **Vor-Ort-Speicherung der Daten** (direkt in der Außenstation) inklusive Zeitstempel über mehrere Tage ermöglichen. Damit ist gewährleistet, dass bei Ausfall des Datenübertragungsweges kein Datenverlust entsteht. Bei erneutem Zustandekommen des Datenübertragungsweges können die aufgelaufenen Daten korrekt zeitlich aufgelöst (mindestens im 1/4h-Takt¹) und lückenlos an die Zentrale übertragen werden. Diese Funktion ist hinsichtlich der Datensicherheit von hoher Bedeutung, da selbst häufig gewählte Datenübertragungswege, wie z. B. GPRS, Ausfallzeiten aufweisen (z. B. auf Grund von Wartungsarbeiten durch den Netzprovider) können.

Idealerweise ermöglicht die Fernwirkunterstation auch eine intelligente **Datenzwischenverarbeitung**. Somit können die erfassten Daten bereits an der Außenstation verdichtet und aufbereitet werden. Dies führt zu einer Entlastung der Zentrale und zur verbesserten Störmeldebearbeitung. Darüber hinaus sollte eine Fernwirkstation bei Bedarf auch als Automatisierungsgerät universal einsetzbar sein. Dies kann zum Beispiel über den internationalen Standard IEC 61131 erfolgen.² Damit besteht die Möglichkeit, auf den Einsatz eines zusätzlichen Automatisierungsgeräts zu verzichten.

¹ Die Auflösung im 1/4h-Takt ist Standard; darüber hinaus sollen auch höhere zeitliche Auflösungen, z. B. im Minuten-takt, möglich sein.

² Die internationale Norm IEC 61131 definiert Grundlagen speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) und wird von einem Großteil marktüblicher Hersteller von Automatisierungsgeräten verwendet. Die Programmierung der SPS kann dann beispielsweise über das kostenlose Software-Tool von CoDeSys erfolgen.

Wasserversorgung Berchtesgaden: Prozessleit- und Fernwirkssystem AGASYSTTM



Quelle: Schraml GmbH

Abb. 3: Technische Umsetzung Prozessleit- und Fernwirksystem der Wasserversorgung Berchtesgaden

Zusätzlich ist bei der Wahl eines Fernwirksystems auf die **freie Wahl und flexible Kombination der Datenübertragungswege** – z. B. Standleitung, Wählleitung, DSL, GPRS, GSM, UMTS, Zeitschlitzfunk etc. – zwischen Außenstation und Zentrale zu achten. Nicht selten sehen sich Wasserversorgungen mit unterschiedlichsten Infrastrukturbedingungen und damit uneinheitlich verfügbaren Übertragungswegen konfrontiert. Außerdem weisen die einzelnen Übertragungswege sehr unterschiedliche Kosten- und Verbindungsprofile auf. Folglich muss ein Fernwirkssystem in der Lage sein, unterschiedliche Übertragungswege in einem Fernwirkssystem zu kombinieren. Außerdem sollte die Möglichkeit bestehen, einzelne Wege bei Bedarf redundant (im Sinne von Ersatzwegen) auszulegen, um bei kritischen Außenstationen eine Zustandsüberwachung nahezu vollständig gewährleisten zu können.

Weiterhin zeichnet sich ein anwenderfreundliches Fernwirkssystem durch eine **durchgängige Konfiguration und Parametrierung der Stationen aus der Zentrale** heraus aus. Damit ist keine Vor-Ort-Parametrierung der Stationen notwendig und Kosten für ineffiziente Personaleinsätze können reduziert werden.

Sind diese Anforderungen erfüllt, lassen sich verstreute Versorgungsnetze unter Wahrung der Datensicherheit effizient überwachen. Zustände, Werte und Störungen an dezentralen Stationen, wie z. B. Pumpwerken, Brunnen oder Hochbehältern, können somit kontinuierlich erfasst, verarbeitet und an die Zentrale übermittelt werden. Damit wird die Betriebssicherheit von Wasserversorgungsnetzen erheblich erhöht.

Ergänzend zur Datenerfassung und -übermittlung durch Fernwirktechnik sind Betreiber von Wasserversorgungen idealerweise auch mit einem **Prozessleitsystem** aus-

Nicht selten sehen sich Wasserversorgungen mit unterschiedlichsten Infrastrukturbedingungen und damit uneinheitlich verfügbaren Übertragungswegen konfrontiert.

Neben den Herausforderungen durch die starken Höhenunterschiede und das schwer zu bewältigende Gelände sind die Schwierigkeiten zu begegnen.

gestattet. Dieses kann die mittels Fernwirktechnik erfassten Daten zur Überwachung und Steuerung des Wasser- netzes zielführend weiterverarbeiten. Die folgenden zen- tralen Eigenschaften sollte ein Prozessleitsystem einer Wasserversorgungsanlage aufweisen:

Grundlegende Aufgabe eines Leitsystems ist die **Visualisierung von Prozess- und Stationszuständen** in so genannten Prozessbildern, sodass das Anlagenpersonal zu jeder Zeit den Zustand des Wasserversorgungsnetzes prüfen kann. Dabei ist zu beachten, dass die animierten Prozessbilder nicht nur aktuelle Werte, sondern auch Störungen deutlich und schnell sichtbar anzeigen und Eingriffe in das Wassernetz (z. B. Pumpe an-/ausschalten) direkt über die Visualisierung ermöglichen.

Für die Überwachung der Wasserversorgungsanlage sollte ein Leitsystem auch ein umfangreiches **Störmeldemanagement und eine sichere Fernalarmierung** zur Verfügung stellen. Ersteres dient der Anzeige, Quittierung und Verarbeitung von Störungen, die im Trinkwassernetz auftreten können (z. B. Ausfall einer Pumpe, Grenzwertunter- schreitung im Hochbehälter). Dabei ist darauf zu achten, dass spezifische Alarmierungsroutinen je nach Schwere- grad der Störung definiert und umgesetzt werden können. Zudem sollten mittels einfach zu konfigurierenden Bereit- schaftsplänen und Rufgruppen, wechselnde Zuständigkei- ten sowie unterschiedliche Erreichbarkeiten des Anlagen- personals bei der Meldung von Störungen, z. B. auf Mobil- telefone, Berücksichtigung finden können. Eng mit der Fernalarmierung verbunden ist auch das Thema Fernzugriff. So muss für eine kontinuierliche Überwachung der Anlage

und insbesondere im Störfall während Nicht-Kern- arbeitszeiten gewährleistet sein, dass das Anlagenperso- nal sich sowohl aus der Ferne auf die Anlage einwählen als auch alle Funktionen aus der Ferne bedienen kann.³

Zur Dokumentation und Berichterstattung der erfassten Daten muss ein Prozessleitsystem eine umfassende und regelkonforme **Protokollierung** der Werte bieten. Tages-, Wochen-, Monats- und Jahresprotokolle dienen nicht nur dem Anlagenbetreiber als Analyseinstrument, sondern bil- den auch die Grundlage zur Erfüllung der Berichtspflichten gegenüber öffentlichen Behörden. Idealerweise bietet das System die Möglichkeit, auf einfache und schnelle Weise unterschiedliche Berichtsvarianten (z. B. für unterschiedli- che Zielgruppen) anzulegen. Zudem sollten die Protokolle mit geringem Aufwand in marktübliche Standardformate, wie z. B. PDF, MS-Excel, CSV oder E-Mail, überführt wer- den können, sodass eine Weitergabe und mögliche Wei- terverarbeitung außerhalb des Leitsystems realisiert wer- den kann.

Die grafische Auswertung der Daten in **Ganglinien** ist zen- traler Bestandteil von jedem Leitsystem. Dennoch gibt es starke Unterschiede in der Bedienung und den Auswer- tungsmöglichkeiten der Ganglinien. Es sollte darauf geach- tet werden, dass die Daten wahlweise in zeitlich stark auf- lösenden Rastern erfasst werden können (z. B. alle 30 Sekunden), sodass wichtige Veränderungen und Abwei- chungen schnell bemerkt und detailliert analysiert werden können.

Als Trinkwasserversorgungsanlage ist zudem empfehlens- wert, bei der Auswahl eines Fernwirk- und Prozessleitsys- tems darauf zu achten, welche **spezifischen Zusatzop- tionen** hierfür verfügbar sind. So bieten Hersteller mit Branchenfokus auch spezielle Anwendungen für z. B. Rohr-

³ Voraussetzung hierfür ist natürlich der Zugriff auf eine Inter- netverbindung und die entsprechende Zuweisung von Rech- ten im Benutzermanagement des Systems.



gängliche Gelände muss die Wasserversorgung Berchtesgaden auch vielen technischen

bruchüberwachung und Wasserbedarfsprognose an. Derartige Funktionen bieten hilfreiche Kontrollmöglichkeiten für den Anlagenbetreiber und können zudem die Grundlage für eine Anlagenoptimierung darstellen.

Alle genannten Funktionen eines leistungsfähigen Prozessleit- und Fernwirksystems sollten derart flexibel sein, dass sie sich gemäß der individuellen Anforderungen einer Wasserversorgung anpassen lassen. Zudem sollten die Funktionen des Leitsystems in der Bedienung sehr intuitiv und effizient gestaltet sein. Zur Sicherstellung dieser grundsätzlichen Anforderungen sollten Wasserversorgungen bei der Auswahl der Systeme darauf achten, möglichst viele Systemfunktionen aus einer Hand zu erhalten. Durch die Reduktion der Anzahl an Herstellern und damit auch Schnittstellen zwischen einzelnen Systemen sinkt auch die Anzahl möglicher Fehler und aufwändiger Problemlösungen. Wie dies in der Praxis umgesetzt werden kann, lässt sich am Beispiel der Wasserversorgung Berchtesgaden sehr anschaulich erläutern.

Umsetzungsbeispiel Wasserversorgung Berchtesgaden

Die Wasserversorgung des Marktes Berchtesgaden verfügt über zahlreiche Herausforderungen an die Prozessleit- und Fernwirktechnik zur Überwachung und Steuerung des Trinkwasserversorgungsnetzes. Grundsätzlich zeichnet sich der Markt Berchtesgaden als touristische Region mit zwei Luxushotels, einem Kreiskrankenhaus, mehreren Dialysestationen, einem Hallenbad, Salzbergwerk und Eisstadion durch höchste Ansprüche an eine qualitativ hochwertige und sichere Wasserversorgung aus. Die Wasserversorgung Berchtesgaden hat einen jährlichen Wasserverbrauch von 849.000 m³ (davon 151.000 m³ an Nachbargemeinden) zu bewältigen. Zwei Quellgebiete (Wimbachtal und Scharitzkehl), 19 Trinkwasser-Hochbehälter, 15 Über-

hebepumpwerke und 33 Druckminderzonen sowie eine UV-Desinfektionsanlage bilden die Infrastruktur des Wasserversorgungsnetzes Berchtesgaden (**Abb. 1**). Die Quellsfassung im Wimbachtal in 770 m Höhe stammt aus dem Jahr 1905 und umfasst vier Sammelschächte, ein Überlaufbauwerk sowie ein Messgerinne und realisiert eine Schüttung von 200 bis 1.000 l/sek. Die Wasserfassung in der Scharitzkehl umfasst drei Endstalquellen auf einer Höhe von 1.076 m, die einem Sammelbauwerk zugeleitet werden und von dort zu zwei 500 m³ Behältern am Obersalzberg fließen. Das vom Obersalzberg nicht verbrauchte Wasser kann dann zum 971,5 m hoch gelegenen 1.000 m³ Behälter (Klingeck) Hintereck weitergeleitet werden. In diesen Hochbehälter kann auch im Störfall vollautomatisch auf das Wimbachwasser, das vom Pumpwerk Allweg mit 54 bar gepumpt wird, umgestellt werden. Die Endstalquellen haben eine Schüttung von ca. 5-50 l/sek.

Neben den Herausforderungen durch die starken Höhenunterschiede und das schwer zugängliche Gelände muss die Wasserversorgung Berchtesgaden auch vielen technischen Schwierigkeiten begegnen. Grundsätzliches Ziel beim Einsatz eines Prozessleit- und Fernwirksystems in Berchtesgaden ist die Überwachung, Steuerung und Dokumentation des weitläufigen Gebiets und der zahlreichen Hochbehälter und Pumpen aus einer Zentrale heraus (**Abb. 2**). Mit dem Prozessleit- und Fernwirksystem AQASYSTTM der SCHRAML GmbH wurde dies realisiert. Zudem ermöglichen die Fernwirkkomponenten der Firma passgenaue Lösungen für die unterschiedlichen Anforderungen und Infrastrukturbedingungen an den einzelnen Außenstationen.

So sind hinsichtlich der Datenübertragungswege die beiden Quellen sowie einige Hochbehälter über Wahlleitung mit der Zentrale im Bauhof des Marktes Berchtesgaden verbunden. Der Großteil der weiteren Hochbehälter ►

Kunststoff-Schweißtechnik

Vertrauen Sie auf Erfahrung die Ihresgleichen sucht!

Moderne Kunststoffschweißmaschinen zum rationellen Verschweißen von Rohren bis DA 2400 mm, sowie Tafeln und Formteilen. Sonderschweißmaschinen für Serienteile aus Polyolefinen auf Kundenwunsch.

Wir stellen aus IFAT München Halle B6 Stand 437



Qualität Innovation Service weltweit

WIDOS
Kunststoffschweißtechnik
SEIT 1946
ISO 9001

WIDOS
Wilhelm Dommer Söhne GmbH
Einsteinstraße 5
D-71254 Ditzingen-Heimerdingen
Telefon +49 (0) 71 52 / 99 39-0
Telefax +49 (0) 71 52 / 99 39 40
www.widos.de · info@widos.de

The constant and efficient supply of drinking water is a central concern of people all over the world. Innovative hard- and software can help to control and monitor drinking water systems by providing flexible solutions to collect, transmit and analyze data from distributed remote stations (e. g. water pumps, tanks). A powerful process control (SCADA) and remote control system provides extensive functions to visualize, control, monitor and document all processes and data from a drinking water system in order to guarantee a high level of water supply security. Furthermore such a system should be adaptable to local infrastructure conditions like power supply and varying ways of data transmission.

und Außenstationen überträgt die Daten via Standleitung oder via VPN-DSL-Netz an die Leitzentrale. Ein Hochbehälter ist derzeit via Betriebsfunk an die Zentrale angebunden. Für die Zukunft ist zudem geplant, diese und weitere Stationen auf Datenfunk per Zeitschlitz umzustellen – derartige Änderungen sind im SCHRAML Fernwirkssystem einfach durchzuführen und stärken damit die Flexibilität und Zukunftsfähigkeit des Systems. Weiterhin sind fünf autarke Datenlogger mit Batteriebetrieb an Zählerschächten ohne externe Stromversorgung im Einsatz. Einer der Datenlogger wird zudem mobil, also je nach Bedarf an unterschiedlichen Messstellen, eingesetzt. Die Übertragung der Werte und Störungen dieser autarken Datenlogger an die Zentrale erfolgt über das GSM-Netz. Mit dieser innovativen Hardwarelösung können auch abseits gelegene Schächte in das Fernwirkssystem integriert, vom System überwacht und dokumentiert werden. Die ausführende Anlagenbaufirma Zach Elektroanlagen hat bei der Installation und Inbetriebnahme der Komponenten an den Außenstationen viele Hochbehälter mit Webcams ausgestattet, sodass eine zusätzliche Überprüfung der weit entfernten Stationen ermöglicht wird.

Die flexible Auslegung und Kombination der Fernwirktechnik bietet Berchtesgaden also große Vorteile hinsichtlich der Realisierung unterschiedlicher Datenübertragungswege und Hardwareanforderungen an den unterschiedlichen Außenstationen (**Abb. 3**). Durch die verschiedenen Hardware-Varianten können passgenaue Kombinationen der erforderlichen digitalen und analogen Ein- und Ausgänge sowie Modems oder Schnittstellen verwendet werden. Darüber hinaus können die Fernwirkstationen neben der

Datenerfassung, -verarbeitung und -übertragung auch Steuerungsaufgaben eines Automatisierungsgeräts (SPS) übernehmen. Durch die Einsetzbarkeit der SCHRAML Hardware als Fernwirk- sowie Automatisierungsgeräte spart sich die Wasserversorgung Berchtesgaden an wichtigen Stellen den Einsatz mehrerer Komponenten unterschiedlicher Hersteller. Sie realisiert damit ein effizientes und durchgängiges System von der Leitzentrale über das Fernwirkssystem bis hin zur einzelnen Steuerungsaufgabe an der Station, z. B. der Pumpe.

Außerdem ist zur Erhöhung der Betriebs- und Datensicherheit ein Prozess-Server (MIP) von SCHRAML an der Zentrale der Wasserversorgung eingesetzt worden. Dieser agiert zwischen der Leitzentrale und der Feldebene der Außenstationen und dient vorwiegend der Betriebssicherheit und Datenzwischenverarbeitung sowie Zwischenspeicherung. So läuft im Falle eines Leitreechner-Ausfalls die Datenverarbeitung der Wasserversorgung eigenständig auf dem Prozess-Server weiter – ebenso die Störmeldeverarbeitung⁴ und die Fernalarmierung. Damit ist gewährleistet, dass bei Stromausfall, PC-Absturz oder anderen Ausfällen die zentralen Aufgaben zur Überwachung der Anlage aufrechterhalten werden können und eine hohe Betriebssicherheit der Wasserversorgung Berchtesgaden gewährleistet bleibt.

Autorin:

*Dr. Stephanie Schraml
Schraml GmbH
Herxheimer Str. 7
83620 Vagen
Germany
Tel.: +49 (0)8062 7071-0
Fax: +49 (0)8062 7071-29
E-Mail: stephanie.schraml@schraml.de
Internet: www.schraml.de*

⁴ Die Ausgabe der Störmeldungen kann dann beispielsweise über einen direkt angeschlossenen Störmelddrucker erfolgen.