



# Für windige Zeiten

Wenn Sie herausfinden möchten, ob die Solaranlage auf dem Hausdach gut funktioniert oder Temperatur und Luftfeuchte in Ihrem Wintergarten den gewünschten Wert haben, dann sollten Sie mit dem PC das Wetter überwachen. Alles, was Sie dazu benötigen, ist die Wetterstation von Conrad.

**U**mweltfreundliche Energiequellen wie Sonnen- und Windkraft hängen bekanntlich stark vom Wetter ab. Und vom Geldbeutel: Bevor ein Hausbesitzer Sonne und Wind nutzen kann, um Strom und Heizkosten zu sparen, wird er erst einmal kräftig zur Kasse gebeten. Sonnenradiator auf dem Hausdach oder ein Windkraftwerk im Garten verschlingen schnell ein paar Riesen.

Das Gutachten eines Fachmanns, ob die Lage eines Hauses überhaupt zur Gewinnung alternativer Energie geeignet ist, kostet nochmals Geld. Das kann man aber auch in Hard- und Software anlegen, zum Beispiel in der Wetterstation von Elektronikversender Conrad, Hirschau. Die Wetterstation wird an einen freien seriellen Port des PC angeschlossen, um Umweltdaten wie Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchte und Intensität der Sonnenstrahlung zu registrieren und auf der Festplatte zu speichern.

PC-Anwender, die den Klimaverlauf über einen Zeitraum von mehreren Monaten oder ein Jahr lang auf der Festplatte des Computers aufzeichnen, wissen nicht nur besser über das Wetter Bescheid, sondern können auch Geld sparen. Das für die Wetterstation entwickelte Windows-Programm schreibt nämlich die Wetterdaten in Tabellenform in eine Textdatei, die man mit einem Texteditor ansehen kann. Des weiteren können die Meßwerte in dieser Datei direkt von MS-Excel importiert und mit Trend-, Säulen- oder Tortendiagrammen ausgewertet werden. So findet man schnell heraus, ob sich zum Beispiel ein

Sollarradiator auf dem Dach lohnt oder eine Fehlinvestition ist.

Die Wetterstation hat ein breites Einsatzspektrum, da sie modular ausgeführt ist. Sensoren für alle erdenklichen Anwendungen können direkt angeschlossen werden. Strom- und Spannungssensor registrieren zum Beispiel die Akkuspannung sowie den Lade- und Entladestrom in einem solarversorgten Haus.

Verbindet man zusätzliche Temperatursensoren mit der Wetterstation, dann liefern sie auch aufschlußreiche Meßwerte von der Zentralheizung. Diese Temperaturfühler ermitteln die Vor- und Rücklauftemperatur des Heizkreises sowie die Abgas-, Heizkessel- und Boilertemperatur fürs Badewasser.

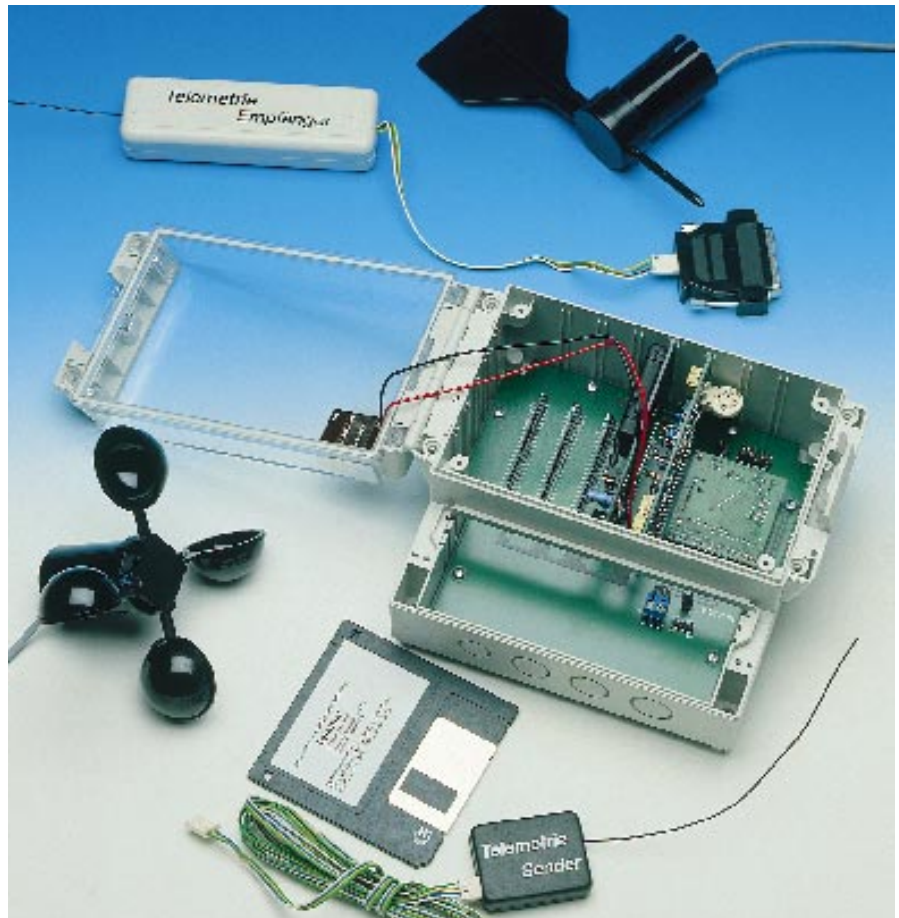
Schalter, die an die digitalen Eingänge der elektronischen Wetterstation angeschlossen werden, zeichnen die Laufzeit des Brenners sowie der Umwälzpumpen auf. Die Auswertung dieser Parameter über einen längeren Zeitraum hinweg ergibt auf Heller und Pfennig genau, wieviel Wärmeenergie unnütz durch den

Schlot verpufft oder ob eine bessere Isolierung des Eigenheims vielleicht angebracht wäre.

Auf dreierlei Weise lassen sich die Daten zwischen der Wetterstation und dem PC übermitteln: entweder über eine Vierdrahtleitung (bis 50 Meter), per Funk (bis ein Kilometer) oder über ein Speichermodul. Das Speichermodul ist zum Beispiel dann interessant, wenn die Wetterstation im Gebirge Klimadaten erfassen soll. Erfolgt nur alle Stunden eine Aufzeichnung der Wetterparameter wie Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchte, Windrichtung und Windgeschwindigkeit, dann reicht die Kapazität des Memorymoduls für gut drei Monate. Die im Modul gespeicherten Daten werden über die serielle Schnittstelle des PC auf die Festplatte kopiert.

## Die Wetterstation

Zur Grundausstattung der Wetterstation gehören vier Module: Basisstation, Sensormodul 1 und 2 sowie das Windows-Programm, mit dem der Anwender die



Floris

Wetterstation konfiguriert und die Meßwerte aufzeichnet. Die Basisstation besteht aus einem wetterfesten Gehäuse, das einen Microcontroller, fünf Slots für Sensormodule sowie mehrere Steckerleisten für den Anschluß analoger und digitaler Sensoren enthält.

Insgesamt verfügt der Microcontroller über acht Analog- und acht Digitaleingänge sowie einen Zähler/Frequenzmeßeingang. Analoge Sensoren wie der Temperatur-, Luftdruck- oder Luftfeuchtemesser sind so ausgelegt, daß sie die Meßwerte in eine Spannung zwischen 0 bis 2,5 Volt umformen.

Diese Spannung wird vom Analog-Digital-Wandler des Microcontrollers in einen ganzzahligen Wert von 0 bis 255 transformiert und vom Windows-Programm der Wetterstation mit Skalierungsfaktoren multipliziert. Die Anzeige der Meßwerte erfolgt mittels Zeigerinstrumenten, digitalen Anzeigen, Thermometersäulen oder einem Oszillogramm auf dem Bildschirm. Welche Darstellungsweise er bevorzugt, kann der Anwender beim Konfigurieren der Wetterstation per Mausklick entscheiden.

An den Digitaleingängen der Wetterstation können bis zu acht binäre Zustände erfaßt werden. Der einfachste Binärsensor ist ein Schalter, der entweder geöffnet oder geschlossen ist. Mit diesen Schaltern kann man abfragen, ob im Heizkeller gerade eine Umwälzpumpe läuft, zur besseren Luftkonvektion ein Lüftungsfenster im Wintergarten eines Hauses geöffnet ist oder die Temperatur in einem Laborraum einen Grenzwert über- oder unterschritten hat.

Allerdings ist darauf zu achten, daß die Wetterstation von der Netzspannung galvanisch getrennt ist. Am einfachsten läßt sich dies mit Optokopplern bewerkstelligen. Magnetkontakte an Fenstern und Türen verwandeln die Wetterstation sogar in eine einfache Alarmanlage.

Die Minimalkonfiguration umfaßt mindestens zwei Module, nämlich die Sensormodule 1 und 2. Sensormodul 1 ist als Steckkarte ausgeführt und dient zur Messung der Temperatur, der relativen Luftfeuchte und der Sonneneinstrahlung. Der Temperaturfühler ist für einen Bereich von - 27,5 bis + 100 °C ausgelegt, und die Meßgenauigkeit liegt bei einem Prozent. Auch die Meßgenauigkeit des Luftfeuchtesensors kann sich sehen lassen: Zwischen 30 bis 80 Prozent relativer Luftfeuchte beträgt der Meßfehler nur drei Prozent.

Sensormodul 2 ist ebenfalls als Karte ausgeführt und enthält den Luftdruckfühler. Der Meßbereich überstreicht 815

bis 1070 Hektopascal, und die Meßgenauigkeit liegt bei zwei Prozent.

Der Microcontroller in der Basisstation bereitet die von den Sensoren gelieferten Daten für den PC auf und schickt sie im RS232-Format zur seriellen Schnittstelle des Computers. An die Stromversorgung der Basisstation werden keine hohen Anforderungen gestellt: Ein 12-Volt-Bleiakku oder ein billiges 12-Volt-Steckernetzteil reicht völlig aus. Ungefähr 380 Mark kostet die Wetterstation samt Programm in dieser Konfiguration.

Für 500 Mark bietet Conrad Elektronik das Komplettsatz der Wetterstation an. Außer Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchte und Lichtstärke kann man zusätzlich die Windgeschwindigkeit und Windrichtung mit dem PC erfassen. Der Windgeschwindigkeitsmesser ist als Schalenkreuz-Anemometer ausgeführt. Sein Meßbereich erstreckt sich von zwei bis 40 Meter pro Sekunde, der Meßfehler beträgt etwa ein Prozent. Der Windgeschwindigkeitsmesser wird an den Zuhleingang des Microcontrollers in der Basisstation angeschlossen.

An einem freien analogen Eingang findet der Windrichtungsmesser Anschluß. Dieser Meßfühler hat ein Auflösungsvermögen von 5 Grad. Am besten befestigt man die beiden Windmeßfühler auf einem Ausleger, der direkt an einen bereits bestehenden Antennenmast montiert wird.

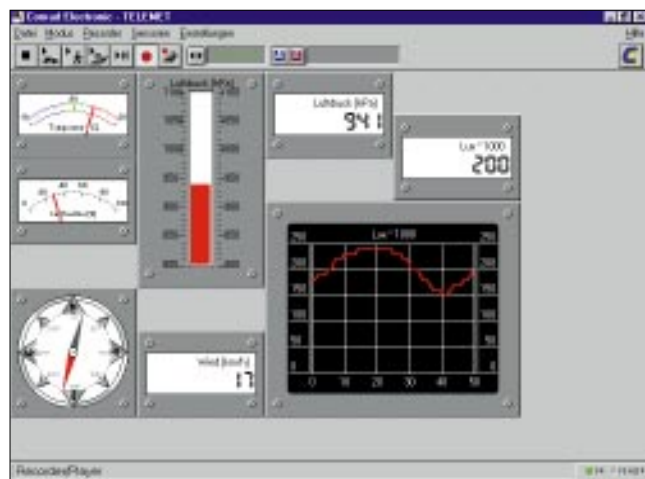
#### Telemetrie

Wie bereits erwähnt, können die von der Wetterstation ermittelten Meßwerte auch per Funk (Telemetrie) zum PC gesendet werden. Immer wenn Meßfühler hoch oben auf dem Hausdach und die Wetterstation an einer exponierten Stelle im Freien montiert sind, dann ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß ein Blitz einschlägt. Deshalb müssen die Daten einer solchen Anlage unbedingt per Funk übertragen werden. Denn nur so hat der PC eine Chance, ein Gewitter ungeschoren zu überstehen, da er von der Meßstation galvanisch getrennt ist.

Das Sendemodul wird mittels des mitgelieferten Kabels an eine Steckleiste in der Basisstation angeschlossen. Über den

Stecker erhält der Sender seine Spannung und die zu übertragenden Daten. Telemetriesender und -empfänger bilden die Funkdaten-Übertragungsstrecke: Die Sendefrequenz beträgt 433 Megahertz (postgenehmigt), und die Datenübertragungsrate liegt bei 2400 Baud.

Im Telemetrieempfänger ist ein Fach für eine 9-Volt-Batterie eingebaut. Da dieses Modul relativ viel Strom benötigt,



**Wetterstation: Luftdruck, Luftfeuchte, Temperatur, Lichtintensität, Windgeschwindigkeit und -richtung werden übersichtlich auf dem Bildschirm angezeigt**

empfehl es sich, den Empfänger an ein 12-Volt-Steckernetzteil anzuschließen. Bereits nach dem Verbrauch von drei 9-Volt-Batterien hat sich das Netzteil amortisiert. Rund 100 Mark kosten die beiden Funkmodule zusammen.

#### Sensoren

Conrad bietet vier weitere Sensoren für die Wetterstation an: Spannungsmesser (10 Mark), Stromsensor (50 Mark), Geigerzähler (70 Mark), Schallpegelsensor (50 Mark), Drehzahlsensor (30 Mark) und einen Geschwindigkeitssensor, der nach dem Staudruckverfahren funktioniert (119 Mark). Da die Meßfühler recht preiswert sind, kann jeder PC-Anwender die Wetterstation kostengünstig auf seine individuelle Anwendung trimmen. Das im Lieferumfang enthaltene Programm ist sehr anwenderfreundlich und bringt die Meßwerte übersichtlich auf den Bildschirm.

Fazit: Für Anwender, die sich mit dem Wetter und mit alternativen Energiequellen befassen, ist die Wetterstation von Conrad eine sinnvolle PC-Erweiterung.

Loy's Nachtmann