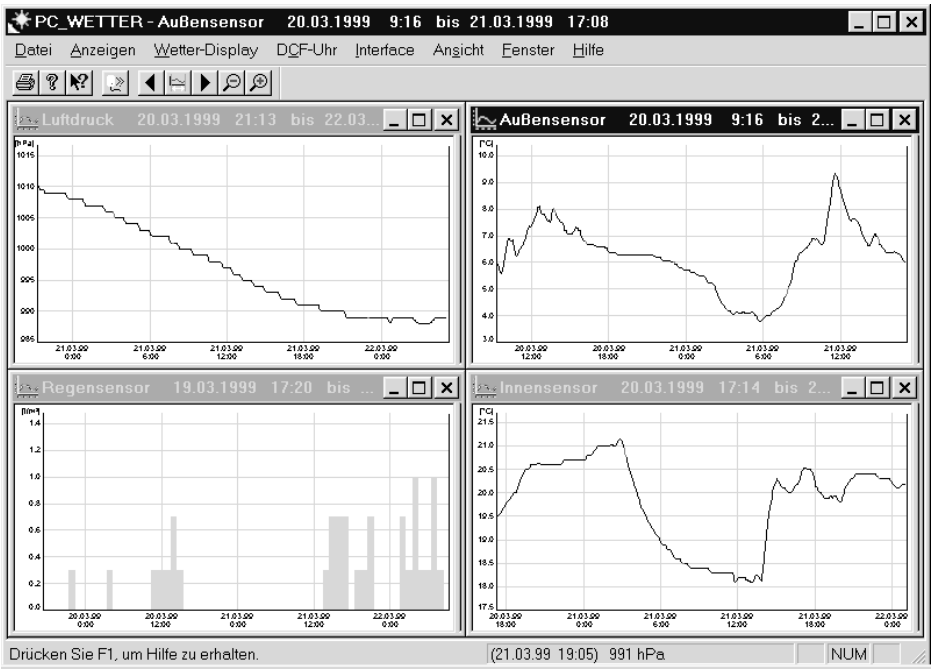
PC-Funk-Wetterstation



Bedien- und Auswertesoftware
für Windows 95/98/NT

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 4
Begriffe 5

Kapitel 1 Einführung

Allgemeines 8
Systemvoraussetzungen 9
Installation 10
Das Hauptfenster 11
Steuerung 13

Kapitel 2 Inbetriebnahme

Vorbereitungen 16
Vorbereitung des PC-Interface 17
Inbetriebnahme der Meßwertaufnehmer 18
Innensensor mit Luftdruck 18
Windsensor 18
Regenmengen-Meßsystem 19
Adressierung der Sensoren 20
Innensensor ohne Luftdruck 21
Innen-/Außentemperatursensor 21
Außensensor 21
Lagerung der solarzellenversorgten Außensensoren 22
Inbetriebnahme der Software 22

Kapitel 3 Datei

Wetterdatendatei 26
Exportieren 26
Drucken 26
Seitenansicht 27
Druckereinrichtung 27
Sensornamen 27
Vorgaben 27
Gleit-Mittelwert 28
Maximale Änderung 29
Abgleich des Regenmengen-Meßwertaufnehmers 29
Beenden 30

Kapitel 4 Anzeigen

Temperatur/Feuchte 32
Regenmenge 33
Windstärke und Windrichtung 33
Luftdruck 33
Alle Sensoren 34
Sensor-Verwaltung 34
Wetterdisplay 34
Symbolleiste 35
Statusleiste 35

Kapitel 5 Wetter-Display

immer im Vordergrund 38
ohne Kopfzeile 38
Externer Sensor 38
Regen-Anzeige 38
Gesamt-Regenmenge löschen 38

Kapitel 6 DCF-Uhr

DCF-Uhr auslesen 40
PC-Uhr synchronisieren 40
PC-Uhr beim Programmstart synchronisieren 40

Kapitel 7 Interface

Jetzt auslesen 42
Automatisches Auslesen 42
Interface-Status 42

Eigenschaften

Initialisieren 43
Schnittstelle 44
RS232-Multiplexer 44

Kapitel 8 Ansicht

Zeitraum 46
Zeitraum vorwärts 46
Zeitraum rückwärts 46
Zeitraum vergrößern 46
Zeitraum verkleinern 46
Zeiträume anpassen 47
Schrift 47
Einstellungen 48

Kapitel 9 Fenster

Überlappend 50
Nebeneinander 50
Übereinander 50
Symbole anordnen 50
Alle schließen 50

Kapitel 10 Schaltflächen

Symbolleiste 52

Anhang

Anhang A Batteriewechsel 53
Anhang B Fachbegriffe 54
Anhang C Beseitigung von Störungen 55
Anhang D Reichweite 57
Anhang E Technische Daten 58
Anhang F Dateiformat der Wetterdatendatei 59
Anhang G Protokoll für die Datenübertragung (Version 2.0) 62

Vorwort

Die Beobachtung von Wetterdaten ist nicht nur global von Bedeutung, sondern kann auch auf lokaler Ebene von Interesse sein. Dies kann von einer einfachen Anzeige für die aktuellen Wetterdaten, über die Langzeitbeobachtung und Analyse aufgezeichneter Wetterdaten bis hin zur Reaktion auf das Unter- oder Überschreiten bestimmter Werte reichen. Die Funk-Wetterstation bietet in Verbindung mit der Bedien- und Auswertesoftware alle diese Möglichkeiten.

Das Einsatzgebiet der Funk-Wetterstation reicht somit von der privaten Anwendung bis hin zur gewerblichen Nutzung, z. B. durch Land- und Forstwirte, Boots- und Schiffsführer, der Wasserwirtschaft und Veranstaltern von Freiluftveranstaltungen. Hierbei ist neben der Messung der Innentemperatur und der Luftfeuchtigkeit der Einsatz von jeweils bis zu 15 zusätzlichen Sensoren für Temperaturen und Luftfeuchtigkeiten möglich. Darüber hinaus stehen Sensoren für die Erfassung des Luftdrucks, der Regenmenge, der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit zur Verfügung.

Die Funk-Sensoren verfügen über eine Reichweite von bis zu 100 m und ermöglichen somit eine vollkommen freie und flexible Installation. Die Stromversorgung der Sensoren wird durch ein integriertes Solarzellenmodul sichergestellt. Durch ein Akku werden dabei Dunkelheit und Schlechtwetterperioden mit relativ wenig Sonnenlicht überbrückt. Hierdurch ist eine Wartung der Sensoren in der Regel nicht erforderlich. Alle eingesetzten Sensoren werden schließlich automatisch von der Wetterstation erkannt und lassen sich somit sofort einsetzen.

Während die PC-Funk-Wetterstation alle Wetterdaten aufzeichnet, lassen sich die Daten über die Bedien- und Auswertesoftware auslesen und analysieren. Hierzu werden alle Meßwerte der Sensoren automatisch in das Funk-Interface übertragen und dort gespeichert. Das Funk-Interface wird dann an einer freien seriellen Schnittstelle angeschlossen. Anschließend lassen sich die Daten durch die Software in den PC übertragen.

Die Funk-Wetterstation ermöglicht somit jedem die komfortable und umfassende Beobachtung und Analyse von Wetterdaten sowie die Reaktion auf bestimmte Wetterbedingungen.

Begriffe

Zum besseren Verständnis werden im Folgenden einige unter Windows typische Begriffe, die auch in diesem Handbuch Verwendung finden, kurz erläutert.

Linke Maustaste Mit Hilfe der linken Maustaste läßt sich das gewünschte Element auf dem Bildschirm auswählen oder eine Funktion aufrufen.

Rechte Maustaste Durch Betätigen der rechten Maustaste kann in Fenstern und in Listen in vielen Fällen ein Menü zur Schnellauswahl von Funktionen aufgerufen werden.

Doppelklick Von einem Doppelklick wird gesprochen, wenn die linke Maustaste innerhalb sehr kurzer Zeit 2x betätigt wird. Der Doppelklick ermöglicht beispielsweise in vielen Fällen die schnelle Auswahl eines Eintrages in Listen, ohne eine Schaltfläche betätigen zu müssen.

Schaltflächen Als Schaltfläche wird der Bereich bezeichnet, der zum Aufruf einer Funktion, z. B. „Auslesen“, „Drucken“ oder „Hilfe“ dient. Schaltflächen können sowohl mit der Maus als auch mit der Tastatur aufgerufen werden.

Eingabefeld Das Eingabefeld ermöglicht, wie es der Name bereits sagt, die Eingabe von Zeichen. Je nach Art des Eingabefeldes sind hierbei alle Zeichen oder beispielsweise nur numerische Zeichen erlaubt.

Markierungsfeld Ein Markierungsfeld ermöglicht das Ein- und Ausschalten einer Funktion. Der aktuelle Zustand wird hierbei durch ein Markierungskreuz oder durch ein Häkchen gekennzeichnet.

Auswahlfeld Durch dieses Bedienelement wird die Auswahl zwischen verschiedenen Einstellungen ermöglicht. Die Auswahlfelder werden in Gruppen zusammengefaßt, wobei immer nur ein Feld aktiv sein kann. Dies wird durch einen Punkt in einem Kreis gekennzeichnet.

Symbolleiste Bei der Symbolleiste handelt es sich um einen Bereich, in dem für das schnelle Arbeiten mehrere Schaltflächen mit Symbolen angeordnet sind. Diese Schaltflächen können nur mit der Maus aufgerufen werden.

Statusleiste Als Statusleiste wird der untere Bereich eines Fensters bezeichnet. Dieser Bereich enthält allgemeine Informationen, wie z. B. Informationen zu den Schaltflächen.
Desweiteren erfolgt in der Statuszeile eine nummerische Meßwertanzeige mit Datum und Uhrzeit.

Für eine besonders einfache Bedienung des Programms sind die **Schaltflächen** immer auf der rechten Seite oder am unteren Rand angeordnet. Bei der Eingabe und der Auswahl von Daten sollte die Funktion der folgenden Schaltflächen beachtet werden.

Ok Durch diese Schaltfläche wird das aktuelle Fenster geschlossen. Die Eingaben und Einstellungen werden **gespeichert**.

Abbrechen Diese Schaltfläche ermöglicht ebenfalls das Schließen des aktuellen Fensters. Die Eingaben und Einstellungen werden hierbei jedoch **nicht gespeichert**.

Schließen Diese Schaltfläche schließt ebenfalls das aktuelle Fenster. Die Einstellungen werden hierbei **automatisch gespeichert**.

Kapitel 1

Einführung

Allgemeines

Die Funk-Wetterstation stellt ein hochwertiges, äußerst komfortables Universal-Wettermeßsystem dar, das die Daten von bis zu 16 externen Temperatur- und Feuchte-Sensoren, einem Windsensor und einem Regensensor aufnehmen, verarbeiten und anzeigen kann.
Die Bedien- und Auswertesoftware ermöglicht in Verbindung mit dem PC-Funk-Interface die komfortable Aufzeichnung dieser Wetterdaten. Die Meßwerte lassen sich dabei in einem frei wählbaren Intervall von 2 Minuten bis 60 Minuten (1 Stunde) speichern. Für eine Auswertung ist es lediglich erforderlich, die im Funk-Interface gespeicherten Daten regelmäßig in den PC zu übertragen. Dies kann beispielsweise, abhängig vom gewählten Intervall, jeden Tag oder 1x pro Woche geschehen. Durch die ständige Verbindung der Wetterstation mit dem PC und automatisches Auslesen in einem einstellbaren Zeitintervall ist darüber hinaus eine kontinuierliche Darstellung der erfaßten Wetterdaten möglich.

Für die Analyse der Wetterdaten läßt sich der gewünschte Zeitraum (Tag, Woche, Monat, Jahr) auswählen. Bei der Ausgabe wird nur die zuvor gewählte Anzahl an Sensoren (9 oder 16) berücksichtigt.

Die Darstellung der Wetterdaten kann u. a. in Form eines Diagramms und einer Tabelle erfolgen. Für den gewählten Zeitraum werden darüber hinaus die Minimum- und Maximumwerte ausgeben.
Die Meßwerte lassen sich auf Wunsch auch in einem separaten Fenster darstellen, das dem Display der Wetterstation nachempfunden ist.

Systemvoraussetzungen

Die Bedien- und Auswertesoftware ist prinzipiell auf jedem PC mit Windows 95/98 oder Windows NT einsetzbar. Für eine möglichst schnelle Verarbeitung wird jedoch mindestens der Einsatz eines 486 DX mit einer Taktfrequenz von 66 MHz empfohlen.

Bei Einsatz von Windows 95/98 sollten in dem PC mindestens 16 MByte RAM installiert sein, um ein schnelles Arbeiten zu ermöglichen. Unter Windows NT sollten aufgrund des umfangreicheren Betriebssystems in dem PC mindestens 32 MByte Arbeitsspeicher installiert sein.

Für den Ausdruck ist jeder unter Windows eingerichtete Drucker geeignet. Durch den Einsatz eines Tintenstrahldruckers oder eines Laserdruckers lassen sich dabei komfortabel professionelle Ausdrucke erstellen.

Installation

Die Installation der Bedien- und Auswertesoftware für die Wetterstation erfolgt durch den Aufruf des Installationsprogramms „Install“ auf der Programm-Diskette. Dies kann beispielsweise durch den Befehl „Ausführen“ über das Startmenü von Windows 95/98/NT erfolgen.

Im Verlauf der Installation läßt sich das gewünschte Zielverzeichnis wählen. Standardmäßig erfolgt die Installation dabei in dem Verzeichnis „c:\PC_WS“. Nach dem Bestätigen aller Eingaben werden die Programmdateien in dem gewählten Verzeichnis eingerichtet. Anschließend werden automatisch eine Programmgruppe mit der Bezeichnung „PC_Wetter“ und Verknüpfungen zu dem Programm hergestellt. Dies ermöglicht jederzeit den schnellen Aufruf der Software.

Das Hauptfenster

Das Hauptfenster der Bedien- und Auswertesoftware besteht aus einer Menüzeile, einer Symbolleiste, einer Statusleiste sowie einem oder mehreren Diagrammen zur grafischen Darstellung der einzelnen Meßgrößen.

Die Symbolleiste enthält mehrere Schaltflächen, die den schnellen Aufruf der wichtigsten Funktionen mit der Maus ermöglichen.

Die Statusleiste im unteren Bereich des Hauptfensters liefert Informationen zu den Schaltflächen, Menüpunkten und zur Hilfe.

In den Diagrammen in der Mitte des Hauptfensters werden für den gewünschten Zeitraum alle gewählten Meßwertfenster in grafischer und tabellarischer Form dargestellt.

Durch einen einfachen Mausklick (linke Maustaste) innerhalb der Grafik wird der mit der Maus angefahrene Zeitpunkt der Grafik in die Bildmitte verschoben und zusätzlich der Fensterinhalt in der Zeitachse um den Faktor 2 gezoomt.
Der Darstellungszeitraum kann mit einem einfachen Mausklick rechts oder links neben der Grafik in die jeweilige Richtung verschoben werden.

Abbildung: Das Hauptfenster der Bedien- und Auswertesoftware

Datei
Dieses Menü dient zum Aufrufen der Wetter-Daten-Dateien, zum Ausdrucken der unterschiedlichen Grafiken, zum Vergeben von Sensornamen und zum Exportieren der Meßwerte. Desweiteren besteht hier die Möglichkeit, das Programm zu beenden.

Anzeigen
Die Auswahl der gewünschten Meßwertaufnehmer für die grafische Darstellung (z. B. Regenmenge, Luftdruck usw.) erfolgt in diesem Menü, wobei auch die gleichzeitige Darstellung aller Sensordaten möglich ist. Weiterhin sind die Meßwerte analog zur Wetterstation mit LC-Display auf einem Wetterdisplay darstellbar.
Die Symbolleiste und die Statusleiste sind hier beliebig ein- und ausschaltbar.

Wetter-Display
Menü zur Auswahl von unterschiedlichen Anzeigen beim Wetter-Display und zum Löschen der Gesamt-Regenmenge.

DCF-Uhr
Menü zum Auslesen der DCF-Uhr des PC-Interface und zum DCF-genauen Synchronisieren der PC-Uhr. Es kann auch bei jedem Programmstart eine automatische Synchronisation der PC-Uhr folgen. Des weiteren kann der Status ausgelesen und die Schnittstelle konfiguriert werden.

Interface
Das manuelle oder automatische Auslesen der Wetterdaten in einem vorgegebenen Zeitraster ist hier möglich. Auf Wunsch kann auch nach jedem Programmstart ein automatisches Auslesen des PC-Interface erfolgen.

Ansicht
Der Darstellungszeitraum für die vorhandenen Wetterdaten sowie alle Prarameter für die grafische Darstellung können in diesem Menü gewählt werden.

Fenster
Hier erfolgt die Auswahl, ob mehrere Fenster überlappend, nebeneinander oder übereinander darzustellen sind. Des weiteren können alle Fenster gleichzeitig geschlossen werden.

Hilfe
Im Menü Hilfe sind die Menüpunkte Hilfethemen, Hilfe und Info zu finden. Während unter Hilfethemen und Hilfe die Online-Hilfe des Programms zur Verfügung steht, wird bei Info die Programmversion angezeigt.

Steuerung

Die Steuerung der Bedien- und Auswertesoftware kann mit der Maus und der Tastatur erfolgen. Bei der Eingabe und Auswahl haben die Tasten „Enter“ und „Esc“ eine besondere Bedeutung.

Taste	**Funktion**	**Beschreibung**
Enter	Ok	Eingabe speichern / Auswahl bestätigen
Esc	Abbrechen	Eingabe verwerfen / Auswahl abbrechen

Für den schnellen Aufruf der wichtigsten Funktionen stehen im Hauptfenster eine Vielzahl an Funktionstasten und Tastenkombinationen zur Verfügung. Hierdurch kann in vielen Fällen der Wechsel von der Tastatur zur Maus und umgekehrt entfallen.

Taste	**Funktion**
F1	Hilfe
F4	Wetterdisplay
F5	jetzt auslesen
F8	Fenster übereinander
Alt+F8	Fenster nebeneinander
F9	Zeitraum vorwärts
Alt+F9	alle Zeiträume anpassen
F10	Zeitraum vergrößern
F11	Zeitraum verkleinern
F12	Zeitraum rückwärts
Alt+F12	Einstellungen
Strg+E	Exportieren
Strg+P	Drucken
Alt+D	Datei
Alt+A	Anzeigen
Alt+C	DCF-Uhr
Alt+I	Interface
Alt+S	Ansicht
Alt+F	Fenster
Alt+W	Wetter-Display

Kapitel 2

Inbetriebnahme

Vorbereitungen

Dieser Abschnitt beschreibt die erforderlichen Schritte und Einstellungen zur Inbetriebnahme der Sensoren und der Wetterstation sowie der Bedien- und Auswertesoftware.
Die Außensensoren zur Windmessung, zur Erfassung der Regenmenge sowie zur Messung der Außentemperatur und der Luftfeuchtigkeit sind zur Stromversorgung mit einer Solarzelle und einem Lithium-Stützakku für Dunkelphasen und Schlechtwetterperioden ausgestattet.
Zum Schutz des wertvollen Akkus vor Tiefenentladung während einer langen Lagerphase ohne Lichteinfall auf die Solarzelle (z. B. bei einer Lagerung in der Verpackung) wird die Spannungsversorgung vor der ersten Inbetriebnahme durch einen von außen einzusetzenden kleinen Magneten aktiviert. Der zum Sensor gehörige Magnet sollte daher erst kurz vor der Außenmontage der Sensoren eingesetzt werden.
Damit die Sensoren in dem PC-Interface eindeutig zugeordnet werden können, sollte das PC-Interface erst eingeschaltet werden, wenn alle Sensoren mindestens zehn Minuten in Betrieb sind!
Dies sollte unbedingt beachtet werden, da die Sensoren nach dem Anlegen der Betriebsspannung (Einsetzen der Magneten in die Außensensoren oder dem Einlegen der Batterien in die Innensensoren) zunächst bis zu 10 Minuten in einem Testmodus arbeiten. Während dieser Testphase erfolgt die Datenübertragung nicht alle 3 Minuten, sondern im 4-Sekunden-Takt.
Den Außensensoren zur Erfassung von Temperaturen und der Luftfeuchtigkeit müssen darüber hinaus eindeutige Adressen zugeordnet werden, damit eine Unterscheidung möglich ist.

Einsetzen der Magneten in die Außensensoren

Bei dem Funkaußensensor zur Temperatur- und Feuchtemessung wird der Magnet zum Aktivieren des Systems in eine dafür vorgesehenen Öffnung an der Gehäuserückseite gedrückt.
Die Aktivierung des Windmeßwert-Aufnehmers erfolgt ebenfalls durch das Einsetzen eines kleinen Magneten in die dafür vorgesehene Öffnung. Die Öffnung befindet sich oberhalb der Halterohrbefestigung (gegenüber der Solarzelle).
Zum Einsetzen des Magneten beim Funk-Regenmengen-Meßsystem ist das Oberteil zunächst durch Drücken und Rechtsdrehen gegenüber dem Unterteil zu entfernen. An dem Gehäusedeckel des im Trichter eingebauten Elektronikgehäuses befindet sich eine Rastaufnahme für den kleinen Rundmagneten. Nach dem Eindrücken des Magneten in die Aufnahme nimmt das Regenmengen-Meßsystem seinen Sendebetrieb auf.

Vorbereitung des PC-Interface

Die Vorbereitung des PC-Interface besteht lediglich in dem Einlegen von zwei Mignonzellen in die Batteriekammer auf der Rückseite des Gerätes.
Bitte verwenden Sie nur hochwertige Alkali-Mangan-Batterien. Ein Betrieb des PC-Interface mit Akkus ist nicht möglich.

Die Inbetriebnahme des PC-Interface sollte erst erfolgen, wenn alle angeschlossenen Sensoren mehr als zehn Minuten in Betrieb sind!

Während der Synchronisation- und Initialisierungsphase darf vom PC aus noch keine Kommunikation mit dem PC-Interface aufgebaut werden. Um den DCF-Empfang nicht zu beeinflussen, sollte der PC und insbesondere der Monitor zunächst noch ausgeschaltet bleiben, da sofort nach dem Einlegen der Batterien der integrierte DCF-77-Funkuhrenempfänger seinen Betrieb aufnimmt und einen Empfangsversuch für das DCF-77-Signal startet. Der korrekte DCF-Empfang ist an der blinkenden Leuchtdiode am PC-Interface zu erkennen.
Je nach Empfangsbedingungen dauert die DCF-Synchronisation zwischen 3 Minuten und 12 Minuten.
Nach erfolgreich durchgeführter DCF-Synchronistation beginnt sofort eine 6 Minuten lange Initialisierungsphase. Wähend dieser Zeit sucht das Interface nach allen Sensor-Sendern und legt für jeden empfangenen Sensor ein schmales Zeitfenster fest, in dem später der Empfänger aktiviert wird. Sollte durch zeitweilige Funkstrecken-Störungen die Synchronisation zwischen Sender und PC-Interface verloren gehen, sucht das Interface um 3 Uhr Nachts für 6 Minuten nach allen Sensorsendern. Während dieser Zeit werden auch neu hinzugefügte Sensoren vom System aufgenommen.
Neue Sensoren werden somit automatisch im System integriert.
Nach einem Spannungsausfall (Batteriewechsel) führt das System ebenfalls eine DCF-Synchronistation mit anschließender 6 Minuten langer Sensorsuche durch.

Die Kommunikation zwischen dem PC und dem Interface sollte sicherheitshalber erst 25 Minuten nach Einlegen der Batterien aufgebaut werden.

Zur einfacheren Inbetriebnahme können Sie das Basisgerät (Interface) auch in die Nähe der Sensoren mitnehmen. Hierdurch läßt sich im ersten Schritt die fehlerfreie Datenübertragung der Sensoren sicherstellen.

Die Daten der installierten Sensoren werden in einem einstellbaren Zeitraster zwischen 2 Minuten und 1 Stunde im PC-Interface gespeichert.

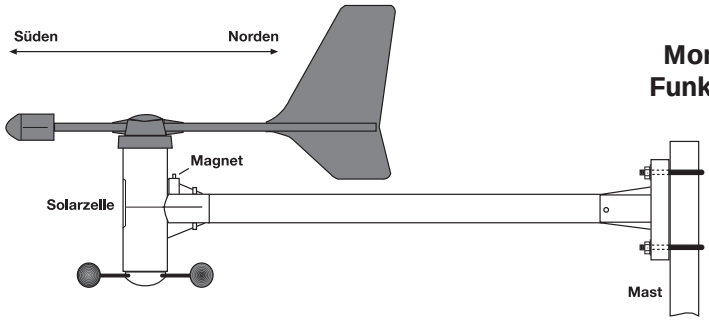
Inbetriebnahme der Meßwertaufnehmer

Das Sensorkonzept der Wetterstation besteht aus zwei Gruppen von Sensoren. Grundsätzlich erforderlich für den Betrieb der Wetterstation ist der Funk-Innensensor mit barometrischem Luftdruck. Dieser Sensor überträgt ein fest eingestelltes Datentelegramm, das die Anzeige von Temperatur und Luftfeuchte stets auf den Anzeigeplatz für die Innenwerte festlegt. Der Sensor muß daher vom Anwender nicht adressiert werden und ist sofort einsatzbereit.
Auch das Funk-Regenmengen-Meßsystem und der Funk-Windsensor sind fest adressiert und gehören so zu dieser Gruppe, da ihre Meßwerte ebenfalls einen festen Platz im System besitzen.

Zur zweiten Gruppe von Sensoren gehören alle weiteren Temperatur-/Feuchte-Sensoren, die bis zu 16 unterschiedliche Temperatur-/ Feuchte-Werte senden. Jeder dieser Sensoren kann in der Software mit einem eigenen Namen versehen werden (z. B. Standort des Sensors). Hierzu muß den Sensoren jeweils eine eindeutige Adresse zugeordnet werden, die gleichzeitig ihren Platz in der Abfragereihenfolge festlegt. Beachten Sie bei diesen drei Typen jeweils die Hinweise zur Adressierung.

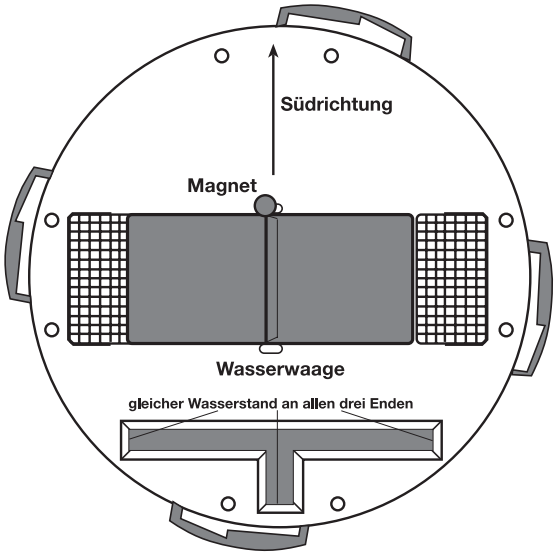
Funk-Innensensor mit Luftdruck
Der Funk-Innensensor mit barometrischem Luftdruck erfordert zum Betrieb 2 Mignonzellen. Er enthält je einen Temperatur-, Luftfeuchte- und Luftdrucksensor. Seine Daten erscheinen grundsätzlich im Innen-Anzeigefenster des Wetter-Displays. Er mißt neben Innentemperatur und Innenluftfeuchte den Luftdruck und ist Voraussetzung für die Anzeige des Luftdrucks, der Luftdrucktendenz, der Wettertendenz und der Luftdruckhistorie.
Das Einlegen der Batterien erfolgt nach dem Öffnen der Batteriekammer auf der Gehäuserückseite. Beachten Sie die Polaritätsangaben in der Batteriekammer und legen Sie die Batterien entsprechend ein. Schließen Sie die Batteriekammer wieder. Nun können Sie den Sensor am gewünschten Montageort anbringen oder ablegen. Beachten Sie dabei, daß der Sensor nicht für den Betrieb im Freien oder in Räumen mit sehr hoher Luftfeuchtigkeit vorgesehen ist. Der Sensor ist nach Einlegen der Batterien sofort einsatzbereit.

Funk-Windsensor
Der Funk-Windsensor erfaßt gleichzeitig Windrichtung und Windgeschwindigkeit am Montageort. Er wird mit einer Solarzelle und Akkupufferung in der Dunkelheit versorgt und besitzt eine vom Anwender nicht veränderbare Adressierung.
Die Montage erfolgt entweder an einem Mast oder am oberen Abschluß einer Wand. Wichtig für den Montageort ist die Ausrichtung der Solarzelle im Sensorgehäuse genau nach Süden und eine abschattungsfreie Montage, d. h., der Wind muß frei von allen Seiten den Sensor erreichen.



Montagebeispiel des Funk-Windsensors an einem Mast

Die genaue Ausrichtung des Sensors bzw. der Solarzelle nach Süden ist sehr wichtig, da diese Ausrichtung als Bezugspunkt für die des Windrichtungsmessers gilt.
Es ist auf genau senkrechte Montage des Sensors am Halterohr zu achten, um exakte Meßwerte zu erhalten.
Verschrauben Sie abschließend das Halterohr und den Sensor für einen festen Sitz aller Komponenten.
In der Grundausrichtung ist der Wind-Sensor genau in Nord-Südrichtung auszurichten (Solarzelle nach Süden), um den genauen Nord-Bezugspunkt für die Auswerteelektronik bereitzustellen.



Ausrichtung des S 2000 R, Anwendung der Wasserwaage und Lage des Gebermagneten

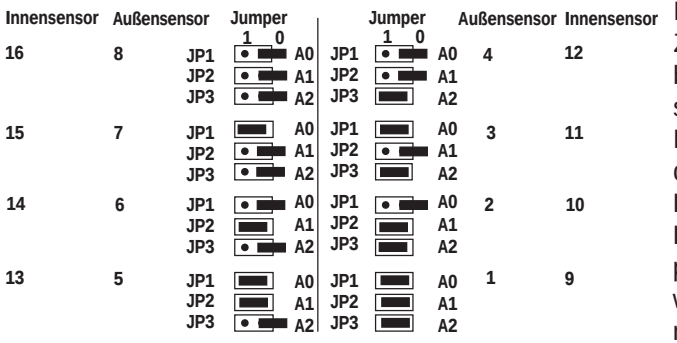
Funk-Regenmengen-Meßsystem

Das Funk-Regenmengenmeßsystem arbeitet ebenfalls mit Solarstromversorgung und besitzt eine vom Anwender nicht veränderbare Adressierung.
Hier erfolgt die Ausrichtung der Solarzelle direkt nach Süden.
Der Regenmengenmesser ist auf einer genau waagerechten Fläche mittels der Befestigungsbohrungen am Gehäuseboden sicher zu befestigen. Nehmen Sie dazu zuvor das Oberteil durch Drücken und Rechtsdrehen gegenüber dem Unterteil ab. In das Unterteil ist eine Vertiefung eingearbeitet, die, mit Wasser gefüllt, eine exakt waagerechte Ausrichung auch ohne weitere Hilfsmittel ermöglicht.

Füllen Sie ein wenig Wasser in diese Vertiefung ein und richten Sie dann das Gehäuseunterteil nach dem Wasserwaagenprinzip aus. Nach dem Markieren des genauen Montageortes kann das Wasser wieder entfernt werden. Beachten Sie die Südausrichtung für die Solarzelle. Die eingearbeitete Wasserwaage muß dabei mit ihrem kurzen Schenkel nach Norden weisen.
Um eine möglichst gute Funkabstrahlung (hohe Reichweite) zu erzielen, ist es sinnvoll, den Regenmeßwertaufnehmer nicht direkt auf den Erdboden zu stellen. Durch eine Montage in ca. 1 m Höhe wird zudem die Gefahr der Verschmutzung (insbesondere der Solarzelle) verringert.
Nach dem Verschrauben des Unterteils mit dem Untergrund setzen Sie das Oberteil wie folgt auf:
An der Zählwippe für die Wassermenge auf dem Unterteil befindet sich mittig an der Seite ein Stabmagnet, der die Zählimpulse der Elektronik auslöst.
Das Gehäuseoberteil ist nun so aufzusetzen, daß sich die Solarzelle ebenfalls auf der Seite des Magneten befindet, das Elektronikteil sich diesem also direkt gegenüber befindet, und die drei Haltenasen genau in die Halterungen des Unterteils passen. Drehen Sie das Oberteil zum Abschluß leicht nach links, bis es fest in die Haltenasen des Unterteils einrastet.
Damit ist der Funk-Regenmesser einsatzbereit. Gießen Sie zum Test ein wenig Wasser sehr langsam in den Trichter. Die aufgefangene Menge wird später im PC-Interface in Liter/m^2 oder mm umgerechnet und angezeigt.

Adressierung der Funk-Sensoren

Das Außensensorkonzept ermöglicht den gleichzeitigen Einsatz von bis zu 8 Außensensoren, deren Daten auf dem rechten oberen Anzeigefeld des Wetter-Displays für die Außenwerte zur Anzeige kommen. Jedem Sensor im System ist dabei eine Sensor-Adresse zuzuordnen, die es dem Empfänger ermöglicht, den Sensor störungsfrei in das Gesamtsystem zu integrieren. Werksseitig ist jeder Funk-Außensensor mit Solarzelle als Sensor 1 und die übrigen Sensor-Typen jeweils als Sensor 2 eingestellt.



Die programmierbare Zuordnung ist aus nebenstehender Skizze ersichtlich.
Die Adressierung kann durch Sie selbst mittels Kodierbrücken auf der Leiterseite der Sensorplatine vorgenommen werden. Dazu ist zunächst beim Außensensor die Schutzglocke über dem Sensorgehäuse abzuschrauben und das Gehäuse durch Entfernen der Schrauben auf der Rückseite zu öffnen. Bei den weiteren Sensor-Typen ist dazu nur das Abschrauben der Gehäuserückwand erforderlich.
Danach sind die Kodierbrücken entsprechend der Adressierungstabelle zu setzen.

Funk-Innensensor ohne Luftdruck
Der Funk-Innensensor mit Luftdruck entspricht in Inbetriebnahme und Funktion dem Funk-Innensensor mit Luftdruck. Er enthält jedoch nur einen Temperatur- und Luftfeuchtesensor, keinen Luftdrucksensor. Des weiteren kann dieser Sensor frei adressiert und mit einem Namen versehen werden. Diese Adressierung kann entsprechend dem vorhergehenden Absatz eingestellt werden.
Dieser Sensor eignet sich aufgrund des ausschließlichen Batteriebetriebs sehr gut für den Einsatz in (dunklen) Innenräumen von der Garage über den Weinkeller bis zum Dachboden.

Funk-Innen-/Außentemperatursensor
Der Funk-Innen-/Außentemperatursensor erfordert zum Betrieb 2 Mignonzellen. Er ermöglicht durch einen von der Elektronik abgesetzten, gekapselten Temperatursensor an einer 1,5 m langen Anschlußleitung die Temperaturmessung im Gartenteich, der Bodentemperatur o. ä.
Auch dieser Sensor kann frei adressiert werden.
Das spritzwassergeschützte Elektronik-Gehäuse können Sie am gewünschten Montageort anschrauben oder ablegen und den Temperatursensor am oder im gewünschten Objekt anbringen bzw. ablegen. Dieser Sensor liefert ausschließlich die Temperatur und keine Luftfeuchte.

Funk-Außensensor mit Solar-Stromversorgung
Der Funk-Außensensor ermöglicht die Übermittlung der Temperatur- und Luftfeuchtewerte am Standort des Sensors.
Auch dieser Sensor kann frei adressiert werden. Werksseitig sind alle mit Solarzellen versorgten Außensensoren auf Sensor 1 eingestellt. Es ist jedoch auch eine individuelle Adressierung möglich.
Der Montageort des Sensors sollte auf der Nord- oder Westseite erfolgen, da die Temperaturangabe in der Meteorologie üblicherweise „im Schatten” erfolgt. Sie können ihn auch an anderen Orten nach Wunsch anbringen. Es ist lediglich darauf zu achten, daß die Solarzelle, die den Sensor mit Strom versorgt, stets zum Licht ausgerichtet ist. Der Sensor darf nicht durch dicht davor liegende Hindernisse wie Blätter o. ä. abgeschattet werden, hierdurch wird die Stromversorgung durch die Solarzelle gestört.
Ein denkbarer Aufbauort ist z. B. unter einem Dachvorsprung.
Der Sensor ist für die Wand- bzw. Mastmontage vorgesehen und wie folgt zu montieren: Bringen Sie den Wandhalter des Sensors entweder genau senkrecht mittels vier Schrauben an einer Wand oder mittels des mitgelieferten Haltebügels an einem Mast an.
Setzen Sie dann den Sensor in den Wandhalter ein und verschrauben beide Teile miteinander mittels der mitgelieferten Schraube.
Dabei muß die große Schutzglocke oben liegen und die Solarzelle zum Licht ausgerichtet sein.

Während der Dunkelheit und während einer Schlechtwetterperiode mit relativ

wenig Sonnenlicht sorgt ein während ausreichender Sonneneinstrahlung durch die Solarzelle gepuffertes, internes Akkusystem für die Versorgung des Sensors.

Lagerung der solarzellenversorgten Außensensoren

Die Außensensoren erhalten ihre Betriebsspannung über eine Solarzelle. In einem integrierten Akku wird zusätzlich Energie gespeichert, um Dunkelheit sowie Schlechtwetterperioden zu überbrücken.
Wird ein solcher Sensor für längere Zeit außer Betrieb genommen und erhält nicht genügend Licht, besteht dennoch keine Gefahr für den internen Akku, wenn die zur Aktivierung der Betriebsspannung eingesetzten Magneten wieder entfernt werden. So kann der Sensor über mehrere Jahre sicher, z. B. in seiner Verpackung, gelagert werden.
Nach einer langen Lagerphase ist vor der Wiederinbetriebnahme ein Nachladen des integrierten Akkus zu empfehlen. Dazu ist die Solarzelle, die auch im deaktivierten Zustand mit dem Akkusystem verbunden ist, mehreren Stunden Sonnenlicht auszusetzen.

Inbetriebnahme der Software

Nach dem Aufruf der Bedien- und Auswertesoftware wird das Interface am vorgesehenen COM-Port angeschlossen. Standardmäßig ist der Anschluß hierbei an der 1. seriellen Schnittstelle (COM 1) vorgesehen. Wählen Sie bei Bedarf über die Funktion „Schnittstelle“ im Menü „Interface“, „Eigenschaften” eine andere serielle Schnittstelle.
Standardmäßig unterstützt die Wetterstation (PC-Interface) bis zu 16 Temperatur-/Feuchte-Sensoren, die bei korrekter Einstellung der Adressen automatisch erkannt werden. Durch die Anzahl an Sensoren wird gleichzeitig festgelegt, wieviel Meßwerte in dem Funk-Interface gespeichert werden können. Der Speicher sollte spätestens ausgelesen werden, wenn dieser voll ist, damit keine Daten verlorengehen. Beim Einsatz von bis zu 16 Sensoren erhöht sich der Speicherbedarf entsprechend, so daß in dem gleichen Zeitraum weniger Werte gespeichert werden können.
Die Anzahl der speicherbaren Meßwerte wird auch durch das gewählte **Intervall**

Sensoren	Intervall (Minuten)	maximale Speicherdauer (Tage)
9	5	3,5
9	10	7
16	15	5
16	30	10,5

beeinflußt. Das Intervall, also der zeitliche Abstand, in dem die Wetterdaten aufgezeichnet werden, kann im Bereich vom 1 Minute bis 60 Minuten liegen. Standardmäßig erfolgt die Aufzeichnung in einem Intervall von 5 Minuten.
Die folgende Tabelle verdeutlicht den Zusammenhang zwischen der Anzahl der unterstützten Sensoren, dem gewählten Intervall und der maximalen Meßdauer, ohne daß dabei Meßwerte verlorengehen. Für jeden Datensatz werden hierbei 56 bzw. 30 Byte benötigt. Das Funk-Interface verfügt über einen Speicher von 32 KByte.
Die Anzahl der unterstützten Sensoren und das Intervall lassen sich über die Funktion „Initialisieren“ im Menü „Interface“, „Eigenschaften” verändern.
Hinweis:
Durch das Verändern dieser Einstellungen wird das Funk-Interface neu initialisiert. Hierbei gehen alle bisher gespeicherten Wetterdaten verloren! Das Funk-Interface kann darüber hinaus für ca. 6 Minuten keine Daten zum PC senden, da die Wetterstation (Funk-Interface) während dieser Zeit automatisch alle vorhandenen Sensoren ermittelt.
Für die Anzeige des korrekten **Luftdrucks** ist es erforderlich, in der Wetterstation und in der Software die Höhe des Standortes in Metern über Normalnull (NN) anzugeben. Hierzu wird in der Software im Menü „Datei“, „Vorgaben” die absolute Höhe über 0 in dem entsprechenden Eingabefeld eingegeben.
Das **Regenmengen-Meßsystem** besitzt bereits ab Werk eine sehr hohe Genauigkeit, so daß ein Abgleich im Normalfall nicht erforderlich ist. Bei sehr hohen Genauigkeitsforderungen im professionellen Einsatz kann jedoch ein individueller Abgleich erfolgen. Der Eintrag erfolgt unter „Vorgaben” im Eingabefeld „Regenmenge pro Wippe”.

Kapitel 3

Datei

Wetterdatendatei

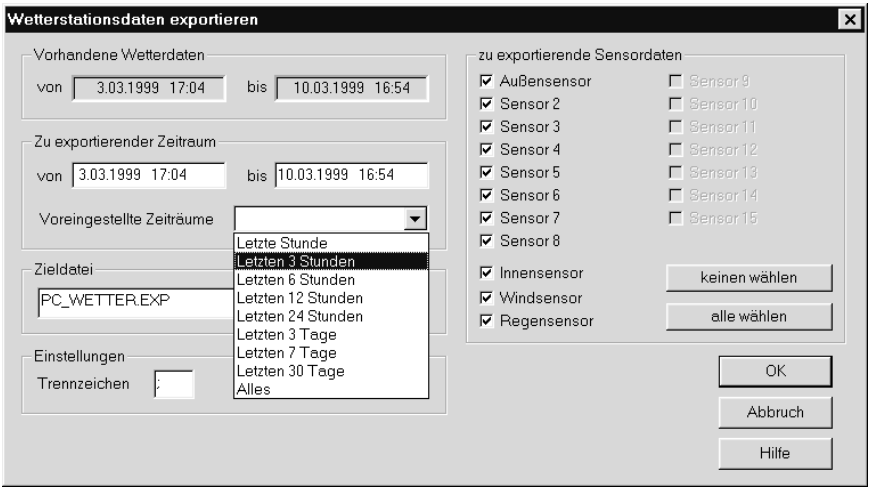
Diese Funktion dient zum Öffnen von gespeicherten Wetterdatendateien und zum Anlegen von neuen Dateien, in denen die Daten des PC-Interface abgelegt werden. So kann z. B. auf Wunsch für jeden Monat eine eigene Wetterdatendatei erzeugt werden, deren Daten jederzeit in graphischer und Tabellenform wieder darstellbar sind.

Exportieren

Durch den Aufruf dieser Funktion öffnet sich ein Fenster, in dem der zu exportierende Erfassungszeitraum und die zu exportierenden Sensordaten komfortabel auswählbar sind. Die Auswahl von voreingestellten Zeiträumen ermöglicht ein besonders schnelles Arbeiten. Des weiteren kann die Eingabe einer beliebigen Zieldatei für die zu exportierenden Daten erfolgen.

Trennzeichen

Zur Trennung der einzelnen Daten (Datum, Uhrzeit, Meßwert) ist bei vielen Exportformaten ein spezielles Trennzeichen erforderlich, das dann das korrekte Einlesen der Daten in andere Programme sicherstellt. Häufig wird hierbei das Semikolon (;) verwendet.



Drucken

Damit die Entwicklung der Wetterdaten auch unabhängig vom PC über einen längeren Zeitraum analysiert werden kann, empfiehlt sich der Ausdruck der entsprechenden Verläufe. Sinnvoll ist beispielsweise der monatliche Ausdruck der benötigten Meßgrößen. Die Grafik wird dabei gemäß den unter Druckereinrichtung vorgenommenen Einstellungen ausgedruckt.

Vor dem Aufruf sollte über die Funktion „Druckereinrichtung“ zunächst der Drukker definiert werden, über den der Ausdruck der Wettergrafiken erfolgen soll. Ein Ausdruck der Daten in Tabellenform ist zur Zeit nicht möglich. Hier bietet sich jedoch der Datenexport (s. o.) an. Sie können die Daten wie unter „Exportieren” beschrieben z. B. nach Exel exportieren und dann eine Tabelle mit Exel ausdrucken.

Seitenansicht

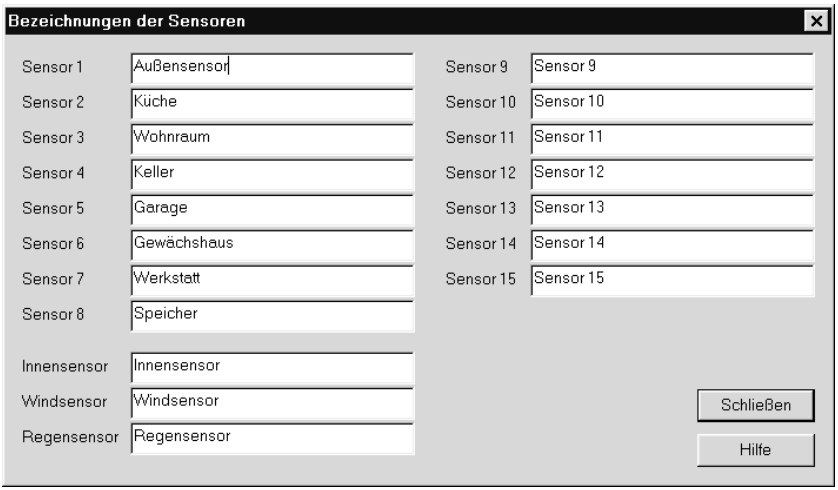
Diese Funktion zeigt die Komplettansicht der zu druckenden Seite entsprechend der unter „Druckereinrichtung“ gewählten Parameter.

Druckereinrichtung

Dieser Menüpunkt erlaubt die Auswahl des gewünschten Druckers, der für den Ausdruck verwendet werden soll. Außerdem können für den gewünschten Drukker die zugehörigen Eigenschaften wie z. B. das Papierformat und die Druckqualität verändert werden.

Sensornamen

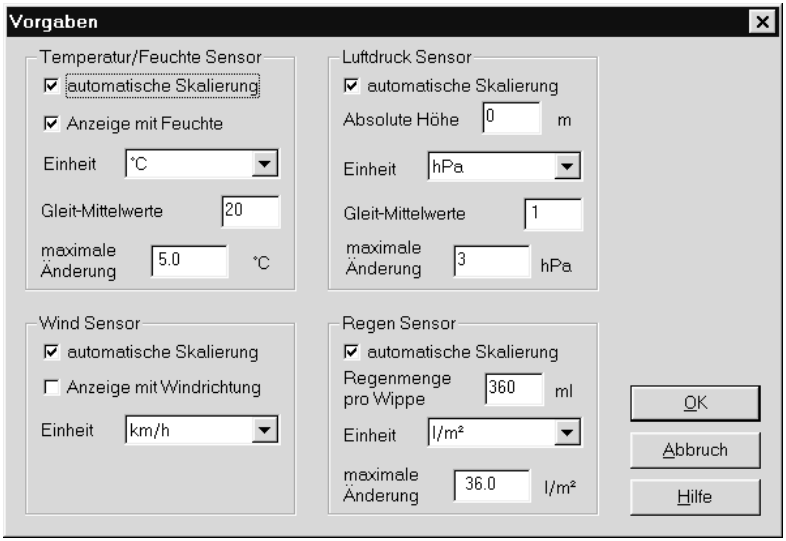
Nach dem Aufruf dieses Menüpunktes öffnet sich ein Fenster, in dem für jeden



Sensor ein Eingabefeld zur Beschreibung des Sensors zur Verfügung steht. Beispielsweise kann hier der jeweilige Standort des Sensors eingetragen werden. Die Beschreibung wird auch beim Öffnen des entsprechenden „Sensorfensters” (Grafik und Wertetabelle) angezeigt.

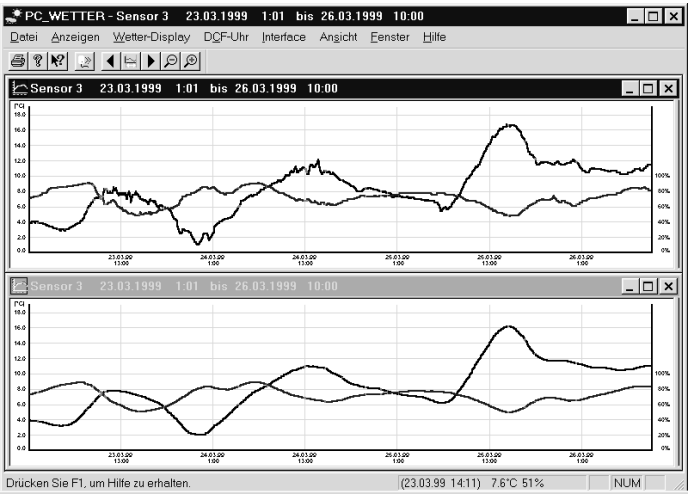
Vorgaben

Im Menü „Vorgaben“ ist für alle Sensoren die gewünschte Maßeinheit selektierbar. So stehen für die Temperatursensoren die Einheiten °C und °F, für die Windgeschwindigkeit km/h, m/s, Knoten und mph, für die Regenmenge l/m², mm und



in sowie für den barometrischen Luftdruck die Einheiten hPa, mmHg und inHg zur Verfügung. Desweiteren können in diesem Menü der genaue Abgleich des Regenmengenmeßwertaufnehmers und der Höhenabgleich für den barometrischen Luftdruck erfolgen.

Für die grafische Darstellung ist bei allen Sensortypen eine automatische Skalierung wählbar.



Gleit-Mittelwert

Mit einer Filterfunktion können kurzzeitige Meßwertschwankungen bzw. „Meßwertausreißer" in der grafischen Darstellung der Temperatur/Feuchte und Luftdruckdiagramme geglättet werden. Dabei wird dann über eine einstellbare Anzahl von Meßwerten ein gleitender Mittelwert gebildet.
Wird z. B. in dem dafür vorgesehenen Eingabefeld ein Gleit-Mittelwert von 10 eingetragen, so werden für die Mittelwertbildung der aktuelle Meßwert sowie jeweils 10 vorher und 10 nachher auftretende Meßwerte herangezogen. Die Mittelwertbildung erfolgt somit über 21 Meßwerte.
In der Abbildung (Seite 28) ist der gleiche Temperatur-/Feuchteverlauf einmal ohne Gleit-Mittelwert und einmal mit einem Gleit-Mittelwert von 20 zu sehen.
Die Originalmeßwerte werden bei der Glättung nicht verändert und der geglättete Signalverlauf wird auch nicht gespeichert.

Maximale Änderung

Dieses Eingabefeld steht jeweils für die Temperatur-/Feuchtesensoren, für den Luftdrucksensor sowie den Regensensor zur Verfügung. Hier wird die max. zulässige Änderung zwischen zwei Meßwertübertragungen eingestellt, wobei dann größere Änderungen als ungültig verworfen werden.

Abgleich des Regenmengen-Meßwertaufnehmers

Das Regenmengenmeßwertsystem besitzt bereits ab Werk eine sehr hohe Genauigkeit, so daß ein Abgleich im Normalfall nicht erforderlich ist und der bereits eingestellte Kalibrierfaktor beibehalten werden kann. Ein Abgleich wird nur bei sehr hohen Genauigkeitsanforderungen im professionellen Einsatz erforderlich werden.
Vor dem Abgleich des Regenmengen-Meßwertaufnehmers ist im Wetterdisplay ein bereits evtl. aufsummierter Gesamt-Regenmengenwert auf Null zurück zu setzen.
Anschließend wird innerhalb eines beliebigen Zeitraumes genau ein Liter Wasser sehr langsam in den Trichter des Regenmengen-Meßwertaufnehmers gegossen.
Achtung! Schnelles gießen verfälscht das Meßergebnis! Gießen Sie das Wasser so langsam in den Trichter, daß zu keinem Zeitpunkt Wasser im Trichter steht.
Aufgrund des Trichterdurchmessers von 130 mm, also 0,0133 m^2 Fläche, muß ein Liter Wasser als Sollwert eine Regenmenge von 75,34 l/m^2 ergeben.
Nach dem vollständigen Durchlaufen des Wassers ist ca. 10 Minuten zu warten und dann das PC-Interface auszulesen. Nach erneutem Aufruf des Wetterdisplays erscheint dann der Ist-Wert in der Anzeige, also im Idealfall 75,3 l/m^2.
Das Verhältnis von Soll-Wert zu Ist-Wert ergibt den Kalibrierfaktor. Da aber bereits zu einem früheren Zeitpunkt ein Kalibrierfaktor eingegeben sein könnte, bzw. der voreingestellte Wert von 370 ml je Wippenbewegung besteht, muß die-

ser mit in die Berechnung einbezogen werden.
Der neue Kalibrierfaktor ergibt sich nach folgender einfacher Berechnung:

$$\text{neuer Kalibrierfaktor} = \frac{\text{Sollwert (z. B. 75,34 l/m}^2\text{) x alter Kalibrierfaktor}}{\text{Istwert (Anzeige nach dem Einfüllen des Wassers)}}$$

Der alte Kalibrierfaktor (d. h. der aktuell gültige Wert) ist im Eingabefeld „Regenmenge pro Wippe” abzulesen. In diesem Eingabefeld ist im Bedarfsfall dann auch der neue Kalibrierwert einzutragen.

Beenden

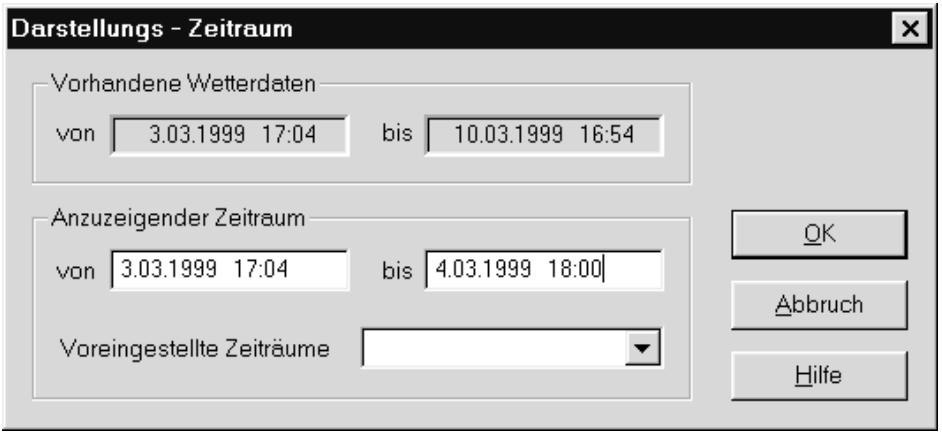
Dieser Menüpunkt dient zum Beenden der PC-Wetterstation-Software.

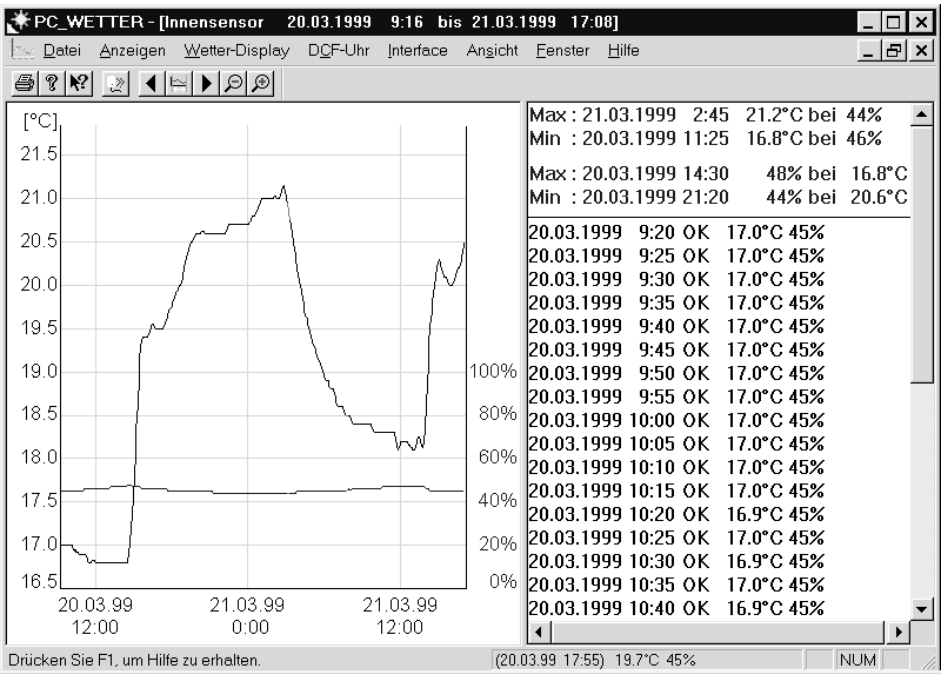
Kapitel 4

Anzeigen

Temperatur/Feuchte

Menü zur Auswahl des für die Anzeige gewünschten Temperatur-/Feuchtesensors. Nach Auswahl des entsprechenden Sensors erscheint das Fenster für den Darstellungszeitraum.
Die grafische und tabellarische Ausgabe der Wetterdaten kann für unterschiedliche Zeiträume erfolgen. Hierdurch lassen sich sowohl langfristige Wetterent-





wicklungen beobachten, als auch detaillierte Betrachtungen einzelner Tage vornehmen.
Im oberen Bereich des Fensters wird unter „vorhandene Wetterdaten“ angezeigt, für welchen Zeitraum Daten des entsprechenden Sensors vorliegen. In den darunter angeordneten Eingabefeldern kann die Eintragung des darzustellenden Zeitraums erfolgen. Als voreingestellte Zeiträume stehen acht Optionen von der letzten Stunde bis zu den letzten 30 Tagen zur Verfügung. Weiterhin kann automatisch die Darstellung des gesamten Erfassungszeitraumes erfolgen.
Nach Auswahl des Darstellungszeitraums erscheint das entsprechende Grafikfenster mit den zur Verfügung stehenden Meßwerten als Grafik auf dem Bildschirm. Es sind nahezu beliebig viele Meßwertfenster gleichzeitig darstellbar, die entweder überlappend, nebeneinander oder untereinander angezeigt werden. Sämtliche Fenster sind, wie bei Windows-Programmen üblich, beliebig in der Größe veränderbar.
Zur genaueren Prüfung der aufgezeichneten Wetterdaten ermöglicht eine „Fenster-Splittfunktion“ zusätzlich die Darstellung der aufgezeichneten Wetterdaten in einer tabellarischen Auflistung. Die Wertetabelle in Fensterform kann mit der Maus von rechts nach links aufgezogen werden, wobei Scroll-Balken das Suchen von Meßwerten innerhalb der Liste ermöglichen.
Die im Darstellungszeitraum aufgetretenen Minimum- und Maximumwerte werden immer im oberen Bereich der tabellarischen Darstellung mit Datum und Uhrzeit des Auftretens des Extremwertes angezeigt.
Auch die bildschirmfüllende Darstellung jedes einzelnen Meßwertfensters ist möglich.

Regenmenge

Das Meßwertfenster zur Darstellung der Regenmenge wird auf dem Bildschirm dargestellt. Auch hier kann die Wertetabelle mit der Maus geöffnet werden. Anstatt der Minimum-Maximum-Werte sind hier im oberen Bereich des Fensters die Stunden- und Tageswerte der Regenmenge abzulesen.

Windstärke und Windrichtung

Die Wetterdaten des Windmeßwertaufnehmers werden als Fenster auf dem Bildschirm angezeigt. Bei den Extremwerten der Windgeschwindigkeit wird im oberen Bereich der Wertetabelle zusätzlich die zum Zeitpunkt der Speicherung vorherrschende Windrichtung mit der Schwankungsbreite angezeigt.
Auch bei der Windgeschwindigkeit ist eine bildschirmfüllende Darstellung des Fensters möglich.

Luftdruck

Anzeige des barometrischen Luftdruckfensters in grafischer und tabellarischer Form mit den zugehörigen Minimum- und Maximumwerten.

Alle Sensoren

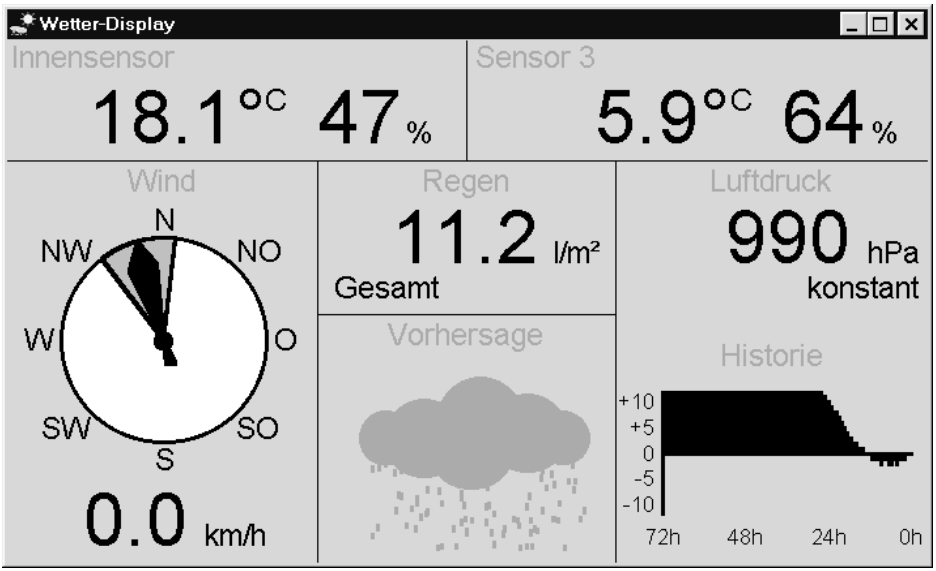
Alle zur Verfügung stehenden Meßwertfenster werden gleichzeitig dargestellt.

Sensor-Verwaltung

Nach Aktivieren dieses Menüpunktes öffnet sich ein Fenster, in dem alle unterstützten Sensoren der PC-Wetterstation aufgelistet sind. Durch Kennzeichnung der zugehörigen Markierungsfelder mit einem Häckchen sind beliebige Sensoren manuell zu aktivieren. Andererseits können nicht benötigte Sensoren auch über dieses Fenster deaktiviert werden.

Wetterdisplay

Bei der Aufzeichnung der Wetterdaten lassen sich die Meßwerte parallel zur grafischen Darstellung im Diagramm auch in einem Fenster ausgeben, das dem Display einer Wetterstation nachempfunden ist. Durch den Aufruf dieser Funktion wird das Displayfenster wahlweise ein- oder ausgeschaltet.
Durch Betätigen der rechten Maustaste innerhalb des Displays können die Eigenschaften des Fensters verändert werden.
Die Einstellungen des Fensters werden automatisch gespeichert, so daß das Fenster beim nächsten Aufruf mit den gleichen Eigenschaften wieder an der zuletzt gewählten Position ausgegeben wird.



Symbolleiste

Durch diese Funktion läßt sich die Symbolleiste mit den Schaltflächen wahlweise ein- oder ausblenden. Für den schnellen Aufruf aller Funktionen mit der Maus sollte die Symbolleiste in der Regel immer eingeschaltet sein. Durch das Ausblenden der Symbolleiste läßt sich andererseits die Darstellung des Diagramms vergrößern.

Statusleiste

Diese Funktion ermöglicht das Ein- und Ausblenden der Statusleiste im unteren Bereich des Hauptfensters. Die Statusleiste enthält Informationen über die Funktionen der Symbolleiste, der Hilfe usw. Durch das Ausblenden der Statusleiste läßt sich die Größe des Diagramms erhöhen.
Besonders komfortabel ist die numerische Meßwertanzeige mit Datum und Uhrzeit innerhalb der Statuszeile. Dabei werden zu jeder beliebigen Position des Cursorpfeils innerhalb der Grafik die jeweils gültigen Meßwerte (z. B: Temperatur und Feuchte) mit Datum und Uhrzeit angezeigt.

Kapitel 5

Wetter-Display

immer im Vordergrund

Wenn das Fenster des Wetterdisplays immer im Vordergrund dargestellt werden soll, wird dies durch ein Häckchen in diesem Markierungsfeld gekennzeichnet.

ohne Kopfzeile

Über dieses Markierungsfeld ist die Kopfzeile des Wetter-Displays ein- und ausschaltbar.

Externer Sensor

Der gewünschte Temperatur-/Feuchtesensor für das rechte Temperatur-/Feuchte-Anzeigefeld des Wetter-Displays kann über dieses Menü gewählt werden. Im rechten Anzeige-Feld werden bis zu 8 Sensoren unterstützt. Dabei ist natürlich nur die Auswahl der tatsächlich vorhandenen Sensoren möglich.

Regen-Anzeige

Über dieses Menü erfolgt die Auswahl, ob im Wetter-Display die Gesamt-Regenmenge, die Regenmenge der letzten Stunde (jeweils zwischen der 30. Minute und 30. Minute der jeweiligen Stunde), oder die Regenmenge des letzten Tages (Erfassungszeitraum jeweils von 7.30 Uhr bis 7.30 Uhr) dargestellt werden soll.
Die Zeiten bzw. Zeiträume richten sich nach internationalen Normen für den professionellen Wetterdienst.

Gesamt-Regenmenge löschen

Der aufsummierte Wert der Gesamt-Regenmenge ist über diesen Menüpunkt zu löschen. Nach Aufruf dieses Menüpunktes erfolgt zunächst eine Sicherheitsabfrage, ob tatsächlich die gesamte aufsummierte Regenmenge gelöscht werden sollen. Die Löschung erfolgt, wenn diese Abfrage mit „Ja” beantwortet wird.

Kapitel 6

DCF-Uhr

DCF-Uhr auslesen

Die Wetterstation verfügt über einen integrierten DCF-Empfänger, der jederzeit die korrekte Anzeige des Datums und der Uhrzeit sicherstellt. Voraussetzung hierfür ist jedoch ein einwandfreier Empfang des DCF-Signals.

PC-Uhr synchronisieren

Zum DCF-genauen Synchronisieren der PC-Echtzeituhr mit Zeit und Datum des PC-Interface dient dieser Menüpunkt. Durch den Aufruf dieser Funktion lassen sich die aktuelle Uhrzeit und das Datum nach einer Sicherheitsabfrage dann in den PC übernehmen. Ist kein korrekter DCF-Empfang möglich, wird auf dem Bildschirm ein entsprechender Hinweis ausgegeben, wobei die Funktion nur dann ausgeführt wird, wenn die DCF-Uhr des PC-Interface DCF-synchron ist.

PC-Uhr beim Programmstart synchronisieren

Bei Aktivierung dieser Funktion wird die PC-interne Uhr bei jedem Start der Wetterstation-Software automatisch synchronisiert.

Kapitel 7

Interface

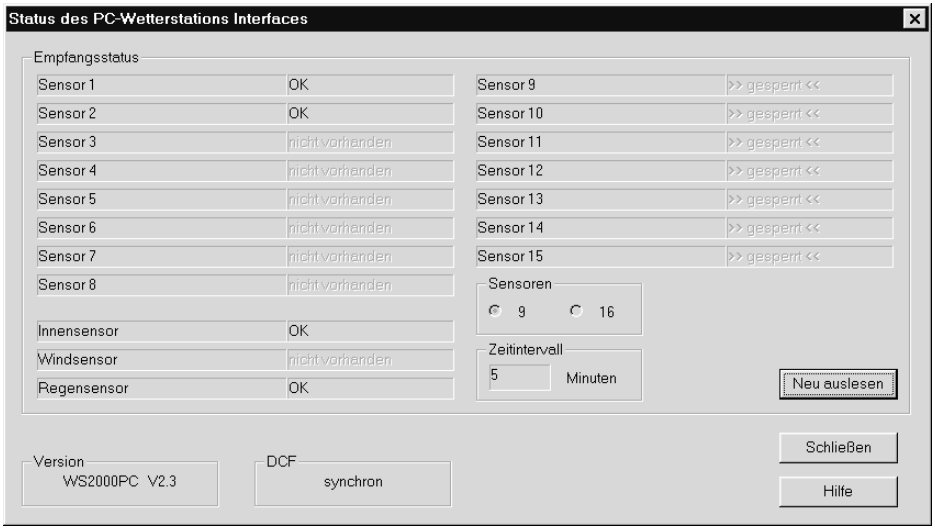
Jetzt auslesen

Sämtliche im PC-Interface gespeicherten Datensätze werden ausgelesen und in der aktuellen Wetterdatendatei gespeichert. Nach der Übertragung wird automatisch der 32kB-Speicher des PC-Interface gelöscht.

Automatisches Auslesen

Das automatische Auslesen des PC-Funk-Interface kann bei jedem Programmstart und nach einem frei einstellbaren Intervall erfolgen. Der Speicher des PC-Funk-Interface wird dann nach jedem Auslesen automatisch gelöscht.

Interface-Status



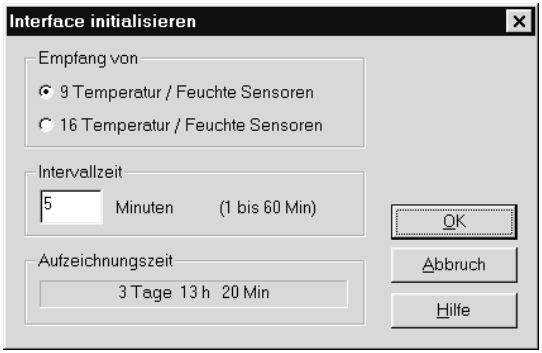
Nach dem Aktivieren dieses Menüpunktes erscheint ein Fenster mit dem Status von allen Sensoren.
Im Statusfenster des PC-Wetterstations-Interface werden die Anzahl der unterstützten Sensoren, das eingestellte Zeitintervall für die Speicherung der Meßwerte und der aktuelle Empfangsstatus der einzelnen Sensoren angezeigt. Vereinzelt auftretende Empfangsausfälle bei einzelnen Sensoren sind normal und werden in der Regel durch 2 Sensoren im gleichen Zeitfenster verursacht. Durch unterschiedlich lange Sendeintervalle bei den einzelnen Sensoren wird der Empfang des ausgefallenen Sensors bereits nach wenigen Übertragungen wieder sichergestellt.
Größere Empfangsausfälle können auftreten, wenn sich der entsprechende Sensor im kritischen Reichweitenbereich befindet oder die Funkübertragung durch andere Geräte gestört wird.

Eigenschaften

Initialisieren

Im Fenster „Interface initialisieren“ sind die Intervallzeit für die Meßwertspeicherung im PC-Interface und die Anzahl der unterstützten Temperatur/ Feuchtesensoren (9 oder 16) einstellbar. Für die Meßwertspeicherung sind Intervallzeiten von 2 Minuten bis 1 Stunde einstellbar. Standardmäßig beträgt das Intervall 5 Minuten.
Die maximale Anzahl der speicherbaren Meßwerte ist dabei neben dem Intervall auch von der Anzahl der unterstützten Sensoren (9 oder 16) abhängig. Bei 10 Minuten Speicherintervall und 9 Temperatur-/Feuchtesensoren beträgt die Aufzeichnungszeit bereits mehr als eine Woche. Ist der Speicher voll, werden die jeweils ältesten Daten nach dem Prinzip des Ringspeichers überschrieben. Entsprechend der eingestellten Intervallzeit sollten die gespeicherten Daten daher rechtzeitig vom PC ausgelesen und in der gewünschten Datei gespeichert werden.
Die folgende Tabelle verdeutlicht den Zusammenhang zwischen der Anzahl der unterstützten Sensoren, dem gewählten Intervall und der maximalen Meßdauer. Für jeden Datensatz werden hierbei 30 bzw. 56 Bytes benötigt.

Sensoren	Intervall (Minuten)	maximale Speicherdauer (Tage)
9	5	3,5
9	10	7
16	15	5
16	30	10,5



Hinweis:
Das Intervall und die Anzahl der unterstützen Sensoren sollten bei der Inbetriebnahme der Wetterstation gewählt und anschließend nach Möglichkeit nicht mehr verändert werden, da bei einer Veränderung alle Daten im Funk-Interface verlorengehen! Vor der Veränderung des Intervalls oder der Anzahl der unterstützten Sensoren erfolgt dabei zunächst eine Sicherheitsabfrage. Im Zweifelsfall sollten vor dem Umschalten vorhandene Wetterdaten ausgelesen werden.

Bei einer nachträglichen Veränderung, beispielsweise durch den Ausbau des Systems, sollte der Wechsel zu Beginn einer neuen Speicherperiode erfolgen.

Schnittstelle

Diese Funktion ermöglicht die Auswahl der seriellen Schnittstelle, an der das Funk-Interface angeschlossen werden soll. Standardmäßig ist der Anschluß an der 1. seriellen Schnittstelle (COM 1) vorgesehen. Die Parameter der Schnittstelle (9600 Baud, 8 Datenbits, 2 Stoppbits und gerade Parität) werden von der Bedien- und Auswertesoftware automatisch eingestellt.Nach dem Bestätigen der Auswahl wird das Funk-Interface an der gewählten Schnittstelle gesucht. Wurde das Funk-Interface nicht gefunden, wird ein entsprechender

Hinweis ausgegeben.

RS232-Multiplexer

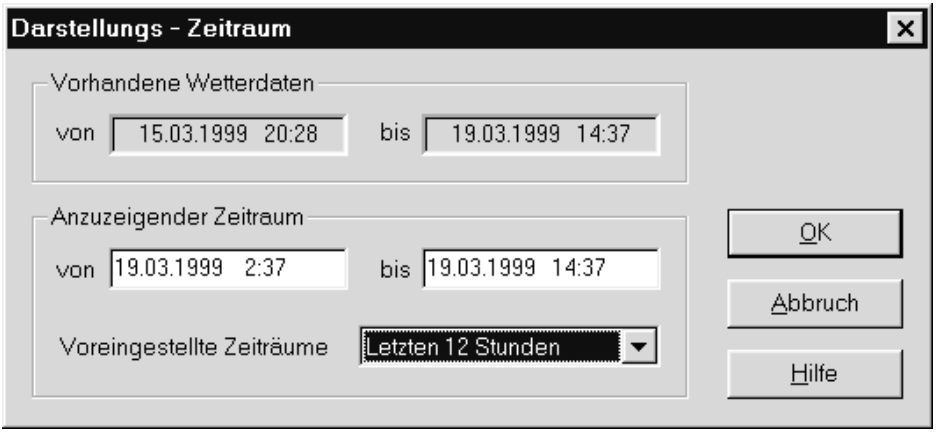
Wie das PC-Funk-Interface arbeiten auch viele andere Geräte über die serielle RS232-Schnittstelle mit dem Computer zusammen. Da die meisten Computer jedoch nur über 2 oder gar 1 serielle Schnittstelle verfügen, bietet sich der Einsatz eines RS232-Multiplexers an, mit dem bis zu 6 externe Geräte an einem COM-Port zu betreiben sind. Durch Kaskadierung von mehreren Multiplexern stehen sogar bis zu 36 serielle Schnittstellen je PC-COM-Port zur Verfügung. Bei vorhandenem RS232-Multiplexer erfolgt die Auswahl der Interface-Adresse über diesen Menüpunkt.

Kapitel 8

Ansicht

Zeitraum

Bei der Auswahl dieses Menüpunktes öffnet sich das Fenster „Darstellungs-Zeitraum“. Hier kann aus der vorhandenen Wetterdatendatei der anzuzeigende Zeitraum ausgewählt werden. Zur schnelleren Auswahl stehen zusätzlich bis zu 8 voreingestellte Zeiträume zur Verfügung, die einfach per Mausklick selektierbar sind.



Zeitraum vorwärts

Wird in der Grafik nur ein Ausschnitt des Darstellungszeitraumes angezeigt, so kann mit dieser Funktion der auf dem Bildschirm angezeigte Grafikbereich in Vorwärtsrichtung verändert werden.

Zeitraum rückwärts

Verändert bei einer Ausschnittsdarstellung den angezeigten Grafikbereich in Rückwärtsrichtung.

Zeitraum vergrößern

Diese Funktion verändert den Ausschnitt der grafischen Darstellung und der Wertetabelle, bis maximal der gesamte Darstellungszeitraum erreicht wird.

Zeitraum verkleinern

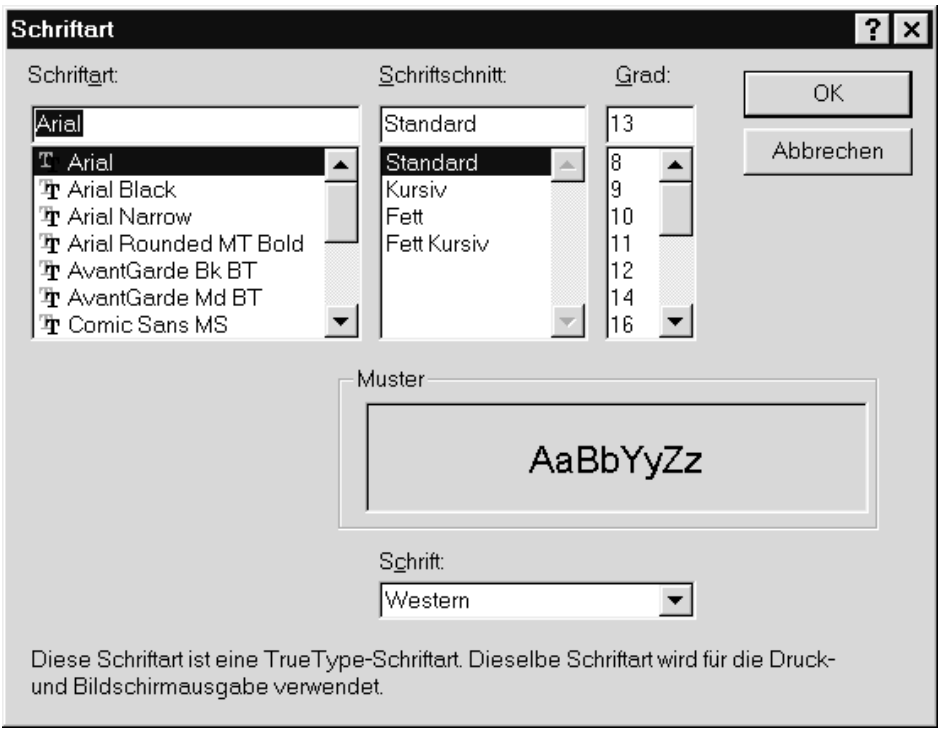
Funktion zur Verkleinerung des Bildschirmausschnitts der grafischen Darstellung und der Wertetabelle (Zoomfunktion).

Zeiträume anpassen

Bei der Darstellung von mehreren Grafikfenstern mit unterschiedlicher Skalierung der Zeitachse erfolgt automatisch eine Anpassung an die Zeitachse des aktuell geöffneten Fensters. In allen Grafiken wird dann der gleiche Zeitausschnitt auf dem Bildschirm dargestellt.

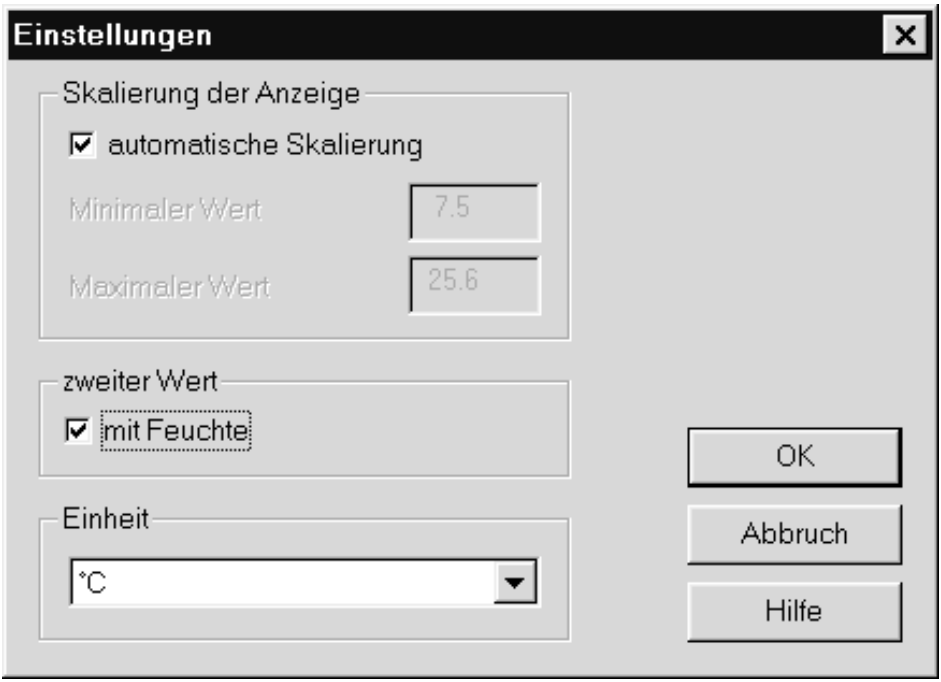
Schrift

Nach Auswahl dieses Menüpunktes öffnet sich ein Windows-Fenster, in dem die Schriftart, der Schriftschnitt und die Größe veränderbar sind. Dieselbe Schrift wird vom Programm für die Druck- und Bildschirmausgaben verwendet.



Einstellungen

Über den Menüpunkt „Einstellungen“ kann die Skalierung der Anzeige des aktuell geöffneten Bildschirmfensters verändert werden. Neben frei einstellbaren Minimun- und Maximum-Werten kann auch eine automatische Anpassung der Skalierung an die Minimum- und Maximum-Werte des Darstellungszeitraums erfolgen. Wahlweise kann z. B. beim Temperatur-/Feuchte-Sensor als zweiter Wert die Luftfeuchte mit angezeigt werden. Darüber hinaus ist hier die Maßeinheit des geöffneten Bildschirmfensters veränderbar (z. B. °C oder °F beim Temperatursensor).



Kapitel 9

Fenster

Überlappend

Bei der Darstellung von mehreren Meßwertfenstern werden diese auf dem Bildschirm überlappend dargestellt.

Nebeneinander

Bei der gleichzeitigen Darstellung von bis zu 3 Meßwertfenstern erfolgt die Anordnung nebeneinander. Weitere Meßwertfenster werden dann übereinander dargestellt.

Übereinander

Bis zu 3 Meßwertfenster werden auf dem Bildschirm übereinander dargestellt, während weitere geöffnete Fenster vom System automatisch daneben angeordnet werden.

Symbole anordnen

Alle minimierten Meßwertfenster werden am unteren Bildschirmrand automatisch angeordnet.

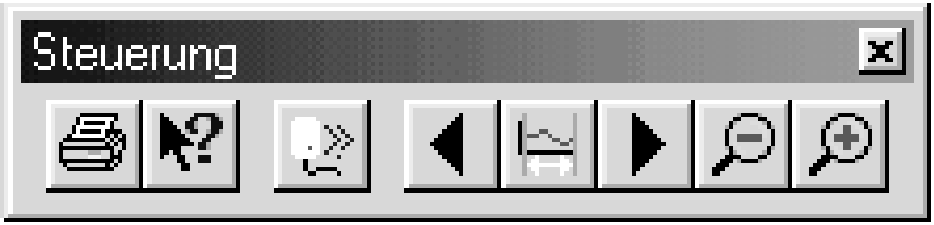
Alle schließen

Sämtliche geöffneten Meßwertfenster werden gleichzeitig geschlossen.

Kapitel 10

Schaltflächen

Symbolleiste



Über die Schaltflächen der Symbolleoste sind folgende Funktionen schnell und komfortabel mit der Maus aufzurufen:

Drucken:	druckt das aktive Dokument
Info:	zeigt Programminformationen, Versions-Nr. und Copyriht an
Wetterdaten auslesen:	liest die Wetterdaten sofort aus dem Interface aus
Zeit rückwärts:	verschiebt den Zeitraum rückwärts
Zeitpunkte festlegen:	legt den Start- und Endpunkt (Datum, Zeit) der Anzeige fest
Zeit vorwärts:	verschiebt den Zeitraum vorwärts
Zeitraum vergrößern:	vergrößert den angezeigten Zeitraum
Zeitraum verkleinern:	verkleinert den angezeigten Zeitraum

Anhang A Batteriewechsel

Funk-Sensoren mit Batteriebetrieb
Die Batterien in diesen Sensoren haben eine Lebensdauer von bis zu 3 Jahren (Alkaline-Batterien). Sie sind zu wechseln, wenn die Daten des entsprechenden Sensors für mehr als 24 Stunden ausbleiben und keine allgemeine und länger andauernde Störung der Funkstrecke in Betracht kommt, die im allgemeinen daran zu erkennen ist, daß die Datenübertragung weiterer, in der Nähe liegender Sensoren ebenfalls ausgefallen ist (s. Anhang C, „Störungen”).
Der Batteriewechsel erfolgt durch Öffnen der Batteriekammer auf der Rückseite des Sensorgehäuses, Entnahme der verbrauchten Batterien und polrichtiges Einlegen zweier frischer Mignonzellen des Typs AA Alkaline entsprechend der Markierung in der Batteriekammer. Nach dem Aufsetzen des Batteriekammerdeckels ist das Interface wieder einsatzbereit. Spätestens nachdem das PC-Interface seine turnusmäßige Sensorsuche durchgeführt hat (s. Anhang C, Störungen), müssen die Daten dieses Sensors wieder erscheinen.

PC-Funk-Interface
Wenn die Kommunikation zwischen dem PC-Interface und dem PC nicht mehr einwandfrei arbeitet oder der Empfang von mehreren Sensoren ausbleibt, deutet dies auf verbrauchte Batterien im PC-Interface hin.
Der Batteriewechsel erfolgt durch Öffnen der Batteriekammer auf der Rückseite des Interface-Gehäuses, Entnahme der verbrauchten Batterien und polrichtiges Einlegen zweier frischer Mignonzellen des Typs AA Alkaline entsprechend der Markierung in der Batteriekammer.

Weitere Bestandteile des Systems erfordern keinen Batteriewechsel, da sie von Solarzellen gespeist werden. Integrierte Akkus überbrücken Dunkelheit und Schlechtwetterperioden.

Verbrauchte Batterien gehören nicht in den Hausmüll! Geben Sie verbrauchte Batterien bei Ihrer örtlichen Sondermüll-Sammelstelle oder bei Ihrem Händler ab.

Anhang B Fachbegriffe

DCF-77 - DCF-77 ist ein Zeitzeichensender, der im Langwellenbereich arbeitet und über eine Reichweite von ca. 1500 km verfügt. Standort ist Mainflingen bei Frankfurt am Main. Der Sender sendet ein Zeitsignal aus, das von der Physikalisch-Technischen-Anstalt (PTA) in Braunschweig als sogenannte Atomzeit geliefert wird und eine Zeitabweichung von weniger als 1 s in 1 Mio. Jahren aufweist. Astronomisch bedingte Zeitkorrekturen, Schaltjahre und Datumsänderungen werden im Zeittelegramm automatisch berücksichtigt.

Luftdruckhistorie - Speicherung und grafische Anzeige des Luftdruckverlaufes der letzten 72 Stunden. Hieraus können Rückschlüsse über die allgemeine Wetterentwicklung gezogen werden. Die grafische Anzeige erfolgt im Wetterdisplay.

Luftdrucktendenz - Errechnet aus der Entwicklung der Lutdruckwerte der letzten Stunden.

Wettertendenz - Vorhersageanzeige über Wettersymbole, errechnet aus der Steigungs- oder Fallgeschwindigkeit des Luftdruckes.

Anhang C Beseitigung von Störungen

Wird ein Sensor 36 Stunden lang nicht mehr empfangen, so wird die Anzeige seiner Werte im Display ausgelassen. In regelmäßigen Abständen (jeweils nach der DCF-Synchronisation um 3 Uhr nachts) sucht das PC-Interface für sechs Minuten nach allen Sensorsendern, falls durch zeitweilige Funkstreckenstörung die Synchronisation zwischen Sensor und PC-Interface gestört wurde, denn die Sendung findet in einem sehr schmalen Zeitfenster statt. Spätestens nach dieser Zeit sollte ein so gestörter Empfang wieder aufgenommen werden.

Mögliche Störungen, die die ordnungsgemäße Anzeige der gesendeten Meßwerte behindern, sind:

Undefinierte Werte nach der Inbetriebnahme
Achten Sie darauf, daß das PC-Interface erst 10 Minuten nach dem letzten Funksensor in Betrieb genommen werden darf, um sofort definierte Daten zu empfangen und die richtige Zuordnung der Datentelegramme zu den Anzeigestellen zu treffen.

Kein Empfang - Der Abstand zwischen Sender und Empfänger ist zu groß
Abstand zwischen Sender/Empfänger verringern.

Repeater zur Reichweitenerhöhung
Durch Gebäudeparameter verringerte Reichweiten können mit Hilfe eines speziell für die Wetterstation entwickelten Repeater ausgeglichen werden.
Der batteriebetriebene, mit Empfänger und Sender ausgestattete, Repeater empfängt die Daten der gewünschten Sensoren und strahlt diese geringfügig zeitverzögert wieder ab. In einem wasserdichten Gehäuse untergebracht, ist der Repeater sowohl für Innen- als auch für Außenmontage geeignet. Zur Überbrükkung von größeren Entfernungen sind auch mehrere Repeater kaskadierbar.

Kein Empfang - Stark abschirmende Materialien befinden sich zwischen Sender und Empfänger (dicke Wände, Stahlbeton,...).
Andere Position für Sender oder Empfänger suchen. Siehe dazu auch Anhang D („Reichweite”).

Batterien von Sender oder Empfänger sind leer
Batterien wechseln.

Sender wird von Störquelle überlagert
(Funkgerät, Funkkopfhörer/-lautsprecher)
Störquelle beseitigen oder andere Position für Sender und Empfänger suchen. Ist nach 36 Stunden keine Datenübertragung zustande gekommen, wird die zugehörige Meßstelle abgeschaltet, also kein Meßwert mehr angezeigt, da das System von einem nicht mehr vorhandenen Sensor ausgeht. Weitere Empfangsversuche erfolgen dann, um die Batterie zu schonen, nicht mehr. Jeweils um 3 Uhr (nach der DCF-Synchronisation) startet der Empfänger selbständig eine Neusynchronisation, wobei mehr als 36 Stunden nicht empfangene Sensoren desaktiviert werden.

Ein neu zugeschalteter Funksensor (z. B. nach einem Batteriewechsel) wird automatisch vom System aufgenommen, und es werden die zugehörigen Daten angezeigt.

Oft sind Störungen nur zeitlich begrenzt vorhanden (Funksprechverkehr) bzw. können sehr einfach beseitigt werden. Werden in Ihrem Haus oder in der Nachbarschaft z. B. Funkkopfhörer, Funk-Babysitter oder ähnliche Geräte auf 433 MHz betrieben, ist deren Einschaltdauer meist zeitlich begrenzt. Die meisten dieser Geräte ermöglichen einen Wechsel auf eine störungsfreie Frequenz. Eine solche Maßnahme kann Störungen wirkungsvoll ausblenden.

Funksensor stört andere Geräte im 433MHz-Bereich
Die Aussendungen des Funk-Außensensors können kurzzeitig (alle 3 min für ca. 200 ms) auf dem gleichen Kanal arbeitende andere Geräte stören. Diese Störungen sind nur sehr kurzzeitig und können so vernachlässigt werden. Wenn es möglich ist, sollte man am Gerät den Kanal ändern.

Nachladen des Akkus in den Außensensoren
Der in den Außensensoren integrierte Vanadium-Lithium-Akku ist in der Lage, Dunkelphasen von mehreren Monaten zu überbrücken, so daß unter normalen Betriebsbedingungen kein Nachladen erforderlich ist.
Sollte jedoch nach einer sehr langen Lagerphase im Dunkeln der Akku entladen sein, so ist zum Nachladen - ohne eingesetzten Aktivierungs-Magneten - die Solarzelle einigen Stunden Sonnenlicht auszusetzen.

Anhang D Reichweite

Die Freifeldreichweite, d. h. die Reichweite bei Sichtkontakt zwischen Sender und Empfänger, beträgt unter optimalen Bedingungen 100 m. Wände und selbst Stahlbetonkonstruktionen können durchdrungen werden, wobei sich die Reichweite jedoch entsprechend reduziert. Eine verminderte Reichweite kann folgende Ursachen haben:

- Hochfrequenzstörungen aller Art
- Bebauung jeder Art oder Vegetation
- Besonders beim Windsensor kann die Reichweite durch Metalldächer oder Dachisolierungen mit alukaschierter Glaswolle beeinträchtigt werden.
- Der Abstand des Senders oder Empfängers zu leitenden Flächen oder Gegenständen (auch zum menschlichen Körper oder Erdboden) beeinflußt die Strahlungscharakteristik und somit die Reichweite.
- Breitbandstörungen in Stadtgebieten können Pegel erreichen, die den Signal-Rauschabstand im gesamten Frequenzband verkleinern, wodurch sich die Reichweite verringert.
- Geräte mit benachbarten Arbeitsfrequenzen können ebenfalls den Empfänger beeinflussen.
- Schlecht abgeschirmte PCs können in den Empfänger einstrahlen und die Reichweite vermindern.

Anhang E Technische Daten

Die nachfolgende Aufstellung liefert einen Überblick über die technischen Daten der Wetterstation.

Meßintervall Außensensor ..... 3 min
Meßintervall Innensensor ..... 3 min
Sendefrequenz ..... 433,92 MHz
Reichweite im Freifeld ..... max. 100 m
Temperaturbereich innen ..... 0,0 °C bis +70 °C
Temperaturbereich außen ..... -30,0 °C bis +70 °C
Auflösung ..... 0,1 °C
Genauigkeit ..... ±1 °C
Meßbereich relativer Luftfeuchte ..... 20 % - 95 %
Auflösung 1%
Genauigkeit 8%
Meßbereich Luftdruck ..... 800 bis 1100 hPa
Auflösung ..... 1 hPa
Genauigkeit ..... ±1 hPa
Regenmenge ..... 0 bis 9999 mm
Auflösung ..... < 0,5 mm
Genauigkeit ..... 2% ±1 mm
Windgeschwindigkeit ..... 0-200 km/h
Auflösung ..... 0,1 km/h
Genauigkeit ..... 3% ±1 km/h
Windrichtung
numerische Auflösung ..... 5 Grad
Spannungsversorgung ..... 2 Mignonzellen (Alkaline)
Abmessungen (B x H x T in mm) ..... 100 x 70 x 24

Anhang F Datenformat der Wetterdatei

Die nun folgenden Informationen sind Auszüge aus dem C++-Quellprogramm, um die Datenstruktur der Wetterdatendatei zu verdeutlichen.
Die Wetterdatendatei ist eine sequentielle Datei, bei der alle empfangenen Daten nacheinander im einem Datensatz konstanter Größe (WSPC_DATEN) gespeichert werden.
Am Anfang der Datei steht ein 4Byte Integer, der Flags beinhaltet, die das Vorhandensein von Sensoren kennzeichnen.
Anschließend folgen fortlaufend Datensätze, wie vom Interface empfangen.

Struktur des Datensatzes

```
typedef struct
{
  time_t zeit;
  WSPC_TEMP_FEUCHTE t_f[8];        // 8 Temperatur/Feuchte Sensoren
  WSPC_T_F_DRUCK    t_f_d[8];      // 8 Temperatur/Feuchte/Druck Sensoren
  WSPC_WIND         wind;          // Windsensor
  WSPC_REGEN        regen;         // Regensensor
} WSPC_DATEN;                  // Struktur eines Datensatzes

#pragma pack(1)                // alle folgenden Daten sind Byte aligned
typedef struct
{
  short temp;
  unsigned char feuchte;
  unsigned char flag;
} WSPC_TEMP_FEUCHTE;           // Struktur zur Aufnahme der Daten der exter-
                               nen Sensoren

typedef struct
{
  short druck;
  short temp;
  unsigned char feuchte;
  unsigned char flag;
} WSPC_T_F_DRUCK;              // Struktur zur Aufnahme der Daten der exter-
                               nen Sensoren mit Druck
```

```
typedef struct
{
  short staerke;
  short richtung;
  unsigned char breite;
  unsigned char flag;
} WSPC_WIND;                    // Struktur zur Aufnahme der Daten des
                                Windsensors


typedef struct
{
  short zaehler;
  unsigned char flag;
} WSPC_REGEN;                   // Struktur zur Aufnahme der Daten des
                                Regensensors
#pragma pack()                  // Alle folgenden Daten sind wieder 4Byte-
                                Aligned
```

Speicher im Funk-Interface:

32 KByte als Ringspeicher

Befehlsübersicht

‘0’ : DCF Zeit anfordern
‘1’ : Datensatz anfordern
‘2’ : nächsten Datensatz wählen
‘3’ : 9 Temperatursensoren aktivieren
‘4’ : 16 Temperatursensoren aktivieren
‘5’ : Status abfragen
‘6’ : Intervallzeit setzen

Anhang G Protokoll für die Datenübertragung (Version 2.0)

Aktivierung der Datenübertragung

- Im Normalzustand ist die PC-Wetterstation inaktiv und reagiert nicht auf V24-Signale.
- Zur Aktivierung sind die RTS-Leitung auf < -9 V und die DTR-Leitung auf > 9 V zu setzen.
- Die PC-Wetterstation aktiviert ihre Schnittstelle nach einer Low-High Flanke auf der DTR-Leitung.
- Nachdem die PC-Wetterstation ihren Hauptoszillator gestartet und stabilisiert hat (ca. 30 ms) sendet sie ein „**ETX**“-Zeichen als Bestätigung, daß sie empfangsbereit ist.
- Die Datenübertragung kann nun beginnen.
- Die PC-Wetterstation ist wieder inaktiv, sobald die DTR-Leitung auf neg. Pegel gesetzt wird oder wenn für 0,5 s kein gültiger Befehlsanfang (SOH) empfangen wurde.
- Der Datenaustausch über die V24-Schnittstelle hat Vorrang vor dem Sensorempfang. Deshalb sollte der Datenempfang in größeren Abständen erfolgen.
- Datensätze werden deshalb auch nur nach expliziter Aufforderung vom PC gelöscht. Durch Vergleich der übertragenen Blocknummern im Datensatz kann der PC feststellen, ob der nächste Datensatz tatsächlich gewählt wurde.
- Zu jedem gespeicherten Wert existiert ein Flag, welches anzeigt, ob dieser Wert neu empfangen wurde, oder den vorhergehenden Wert repräsentiert.
- Die PC-Wetterstation kann entweder 8 Temperatur-/Feuchtesensoren + 1 Innensensor mit Druck oder 15 Temperatur-/Feuchtesensoren + 1 Innensensor mit Druck empfangen.
  Nach Umstellen der Betriebsart werden alle gespeicherten Datensätze im Funk-Interface gelöscht und alle Sensoren neu identifiziert. Während dieser Zeit von ca. 6 Minuten darf keine Kommunikation mit dem Interface aufgebaut werden.
- Ist der DCF-Empfang aktiviert, so wird täglich um 3.00 Uhr die DCF-Synchronisation durchgeführt. Anschließend werden alle Sensoren neu gescannt. Auch während dieser Zeit darf keine Kommunikation mit dem Interface erfolgen.

Intervall und Speicherdauer

a) bei 16 Sensoren

Intervall	Speicherdauer	
10 Min.	85 1/4 Std.	(3 1/2 Tage)
15 Min.	128 Std.	(5 1/4 Tage)
30 Min.	256 Std.	(10 1/2 Tage)
1 Std.	512 Std.	(21 1/4 Tage)

b) bei 8 Sensoren

Intervall	Speicherdauer	
10 Min.	170 1/2 Std.	(7 Tage)
15 Min.	256 Std.	(10 1/2 Tage)
30 Min.	512 Std.	(21 1/4 Tage)
1 Std.	1024 Std.	(42 1/2 Tage)

Datenformat

Datenrahmen:

<STX><Länge> [Nachricht] <Prüfsumme><ETX>
1 1 n 1 1

Datenübertragung : 9600 Baud, Even Parity, 8 Bit, 2 Stop
Als Startzeichen wird **<STX>** und als Endezeichen **<ETX>** gesendet
Alle Zeichen zwischen Start und Ende werden so bearbeitet, daß kein <STX> und kein <ETX> darin vorkommt.

<STX>	wird zur Zeichenfolge :	<ENQ> <DC2>
<ETX>	wird zur Zeichenfolge :	<ENQ> <DC3>
<ENQ>	wird zur Zeichenfolge :	<ENQ> <NAK>

- Nach Empfang eines Datenpaketes, muß zuerst diese Bearbeitung aufgehoben werden, bevor eine Prüfung der Länge und der Prüfsumme erfolgen kann.
- Die Länge gibt die Anzahl der Zeichen in der Nachricht an.
- Die Prüfsumme ist die negative 8-Bit-Summe der Bytes von <STX> bis zum letzten Zeichen der Nachricht. Werden alle Zeichen (von STX bis zur Prüfsumme) aufaddiert und anschließend 255 subtrahiert, muß dies wieder 0 ergeben.

Bei fehlerhaftem Datenempfang sendet das Funk-Interface die Nachricht <NAK>.

<STX> <01h> <NAK> <0E8h> <ETX>

Hinweis:
Bei der nachfolgenden Beschreibung der einzelnen Befehle wird als Antwort nur die eigentliche Nachricht angegeben. Der Datenrahmen ist noch hinzuzufügen.

DCF Uhrzeit und Datum abfragen

<SOH> ‘0’ (-Summe) <EOT>
1 1 1 1

Antwort der Wetterstation: (7 Bytes)

(Flag) (Std) (Min) (Sekunde) (Tag) (Monat) (Jahr)
1 1 1 1 1 1 1

Flag	1 Byte	: B0-B2 ➔ Wochentag B4 ➔ DCF ok
Std	1 Byte	: Stunde in BCD (Einer : B0-3 Zehner : B4-7)
Min	1 Byte	: Minute in BCD (Einer : B0-3 Zehner : B4-7)
Sek	1 Byte	: Sekunde **(binär !)**
Tag	1 Byte	: Tag in BCD (Einer : B0-3 Zehner : B4-7)
Monat	1 Byte	: Monat in BCD (Einer : B0-3 Zehner : B4-7)
Jahr	1 Byte	: Jahr in BCD (Einer : B0-3 Zehner : B4-7)

Datensatz anfordern

<SOH> ‘1’ (-Summe) <EOT>

1 1 1 1

Antwort der Wetterstation: (34/60 Bytes)

1. Daten vorhanden

(Blocknr.) (Zeit) (Daten)

2 2 n

Blocknr.: Nummer des Blockes im Speicher (kein Bezug zur Zeit.
Dient zur Kontrolle von doppelt übermittelten Datensätzen)
Zeit: Alter des Datensatzes in Minuten zum jetzigen Zeitpunkt.
Daten: 30 (9 Sensoren) oder 56 (16 Sensoren) Bytes

2. keine Daten vorhanden: <DLE>

Datensatz

Der Datensatz besteht aus 30 oder 56 Byte wobei jedes Byte zwei Ziffern enthält.
Nachfolgend werden die Bits 0-3 als “L” und die Bits 4-7 als “H” bezeichnet.

Temp 1	L2, H1, L1	BCD (Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von Zehner ist Vorzeichen)
Feuchte 1	L3, H2	Binär (Hi, Lo) (Bit 3 von Hi ist das Neu-Flag)
Temp 2	H4, L4, H3	BCD (Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von Zehner ist Vorzeichen)
Feuchte 2	H5, L5	Binär (Hi, Lo) (Bit 3 von Hi ist das Neu-Flag)
Temp 3	L7, H6, L6	BCD (Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von Zehner ist Vorzeichen)
Feuchte 3	L8, H7	Binär (Hi, Lo) (Bit 3 von Hi ist das Neu-Flag)
Temp 4	H9, L9, H8	BCD (Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von Zehner ist Vorzeichen)
Feuchte 4	H10, L10	Binär (Hi, Lo) (Bit 3 von Hi ist das Neu-Flag)
Temp 5	L12, H11, L11	BCD (Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von Zehner ist Vorzeichen)
Feuchte 5	L13, H12	Binär (Hi, Lo) (Bit 3 von Hi ist das Neu-Flag)
Temp 6	H14, L14, H13	BCD (Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von Zehner ist Vorzeichen)
Feuchte 6	H15, L15	Binär (Hi, Lo) (Bit 3 von Hi ist das Neu-Flag)
Temp 7	L17, H16, L16	BCD (Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von Zehner ist Vorzeichen)
Feuchte 7	L18, H17	Binär (Hi, Lo) (Bit 3 von Hi ist das Neu-Flag)
Temp 8	H19, L19, H18	BCD (Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von Zehner ist Vorzeichen)
Feuchte 8	H20, L20	Binär (Hi, Lo) (Bit 3 von Hi ist das Neu-Flag)
Regen	H22, L22, H21, L21	(L22,H21,L21 = Binärer Zählerstand) (Bit3 von H22 ist das Neu-Flag)
Windgesch	H24, L24, H23, L23	BCD (Hunderter, Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von H22 ist das Neu-Flag)
Windricht	L26, H25, L25	BCD (Hunderter, Zehner, Einer)

Druck_I	H27, L27, H26	BCD (Hunderter, Zehner, Einer) (absolutdruck - 200 hPa)
Temp I	L29, H28, L28	BCD (Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von Zehner ist Vorzeichen)
Feuchte I	L30, H29	Binär (Hi, Lo) (Bit 3 von Hi ist das Neu-Flag)

>>>> Druck 9 wird nicht unterstützt

Temp 9	H31, L31, H30	BCD (Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von Zehner ist Vorzeichen)
Feuchte 9	H32, L32	Binär (Hi, Lo) (Bit 3 von Hi ist das Neu-Flag)
Druck_10	L34, H33, L33	BCD (Hunderter, Zehner, Einer) (absolutdruck - 200 hPa)
Temp 10	H35, L35, H34	BCD (Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von Zehner ist Vorzeichen)
Feuchte 10	H36, L36	Binär (Hi, Lo) (Bit 3 von Hi ist das Neu-Flag)
Druck_11	L38, H37, L37	BCD (Hunderter, Zehner, Einer) (absolutdruck - 200 hPa)
Temp 11	H39, L39, H38	BCD (Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von Zehner ist Vorzeichen)
Feuchte 11	H40, L40	Binär (Hi, Lo) (Bit 3 von Hi ist das Neu-Flag)
Druck_12	L42, H41, L41	BCD (Hunderter, Zehner, Einer) (absolutdruck - 200 hPa)
Temp 12	H43, L43, H42	BCD (Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von Zehner ist Vorzeichen)
Feuchte 12	H44, L44	Binär (Hi, Lo) (Bit 3 von Hi ist das Neu-Flag)
Druck_13	L46, H45, L45	BCD (Hunderter, Zehner, Einer) (absolutdruck - 200 hPa)
Temp 13	H47, L47, H46	BCD (Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von Zehner ist Vorzeichen)
Feuchte 13	H48, L48	Binär (Hi, Lo) (Bit 3 von Hi ist das Neu-Flag)
Druck_14	L50, H49, L49	BCD (Hunderter, Zehner, Einer) (absolutdruck - 200 hPa)
Temp 14	H51, L51, H50	BCD (Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von Zehner ist Vorzeichen)

Feuchte 14	H52, L52	Binär (Hi, Lo) (Bit 3 von Hi ist das Neu-Flag)
Druck_15	L54, H53, L53	BCD (Hunderter, Zehner, Einer) (absolutdruck - 200 hPa)
Temp 15	H55, L55, H54	BCD (Zehner, Einer, 0.1er) (Bit 3 von Zehner ist Vorzeichen)
Feuchte 15	H56, L56	Binär (Hi, Lo) (Bit 3 von Hi ist das Neu-Flag)

Nächsten Datensatz wählen

<SOH> ‘2’ (-Summe) <EOT>
1 1 1 1

Antwort der Wetterstation: (1 Byte)

1. nächster Datensatz vorhanden : <ACK>
2. keine Datensatz vorhanden: <DLE>

9 Sensoren setzen

<SOH> ‘3’ (-Summe) <EOT>
1 1 1 1

Antwort der Wetterstation: (1 Byte)
<ACK>

16 Sensoren setzen

<SOH> ‘4’ (-Summe) <EOT>
1 1 1 1

Antwort der Wetterstation: (1 Byte)
<ACK>

Intervallzeit setzen

<SOH> ‘6’ (Zeit in Minuten)(-Summe) <EOT>
1 1 1 1 1

Antwort der Wetterstation: (1 Byte)
<ACK>

Hinweis:
Gültige Werte für das Intervall liegen im Bereich von 1 bis 60 Minuten.

Status abfragen

<SOH> ‘5’ (-Summe) <EOT>
1 1 1 1

Antwort der Wetterstation : (21 Byte)
(Status)

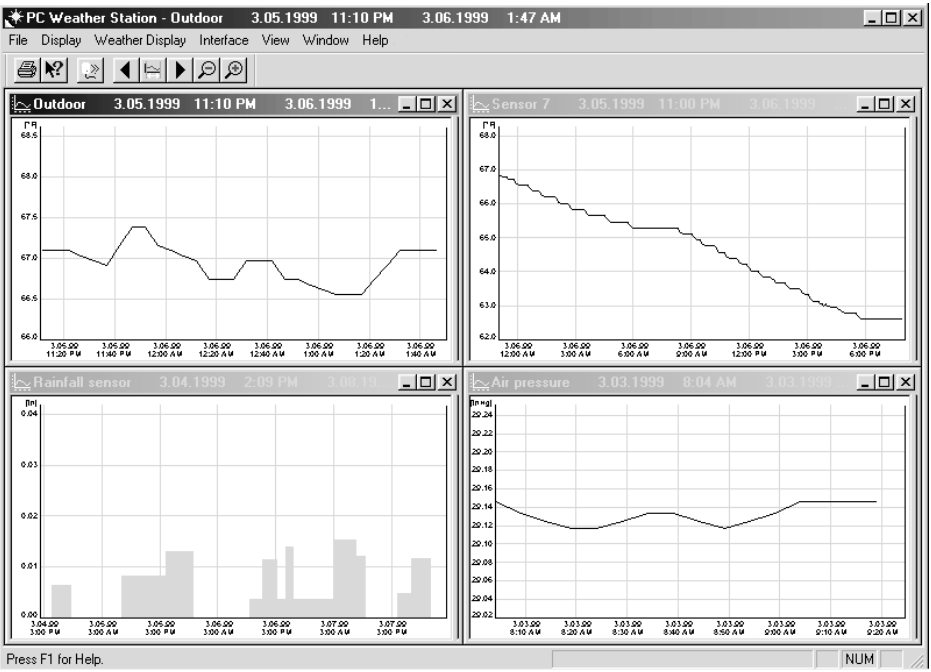
<u>Status Datensatz</u>

B1	Status Tempsensor 1	
B2	Status Tempsensor 2	
B3	Status Tempsensor 3	
B4	Status Tempsensor 4	
B5	Status Tempsensor 5	
B6	Status Tempsensor 6	
B7	Status Tempsensor 7	
B8	Status Tempsensor 8	
B9	Status Regensensor	
B10	Status Windsensor	
B11	Status Innensensor	
B12	Status Tempsensor 9	
B13	Status Tempsensor 10	
B14	Status Tempsensor 11	
B15	Status Tempsensor 12	
B16	Status Tempsensor 13	
B17	Status Tempsensor 14	
B18	Status Tempsensor 15	
B19	Intervallzeit in Min	
B20	Bit 0 : 0 ➠ ohne DCF	1 ➠ mit DCF
	Bit 1 : 0 ➠ ohne HF	1 ➠ mit HF
	Bit 2 : 0 ➠ 8 Sensoren	1 ➠ 16 Sensoren
	Bit 3 : 0 ➠ DCF nicht synchron	1 ➠ DCF synchron
B21	Versionsnummer	

Status der Sensoren :

- < 16➠ nicht vorhanden
- = 16 ➠ OK
- 17 .. 255 ➠ Anzahl der Empfangsstörung +16

PC Radio Weather Station



Operating and Evaluation Software for Windows 95/98/NT

Contents

Preface 4
Explanation of Terms 5

Chapter 1 Introduction

General Information 8
System Requirements 9
Installation 10
Main Window 11
Control 13

Chapter 2 Commissioning

Preparations 16
Preparing the PC Interface 17
Commissioning Measured Value Transmitter 18
Indoor radio sensor with air pressure 18
Wind radio sensor 18
Rainfall measuring system 19
Adressing the radio sensors 20
Indoor radio sensor without air pressure 21
Indoor/Outdoor temperature sensor 21
Outdoor radio sensor 21
Storing the Solar-Powered Outdoor Sensors 22
Commissioning the Software 22

Chapter 3 File

Weather Data File 26
Export 26
Print 26
Print Preview 27
Printer Setup 27
Sensor Name 27
Specifications 28
Floating average 29
Maximum difference 29
Rainfall measured value compensation 29
Exit 30

Chapter 4 Display

Temperature/Humidity 32
Rainfall 33
Wind Force and Direction 33
Air pressure 33
All Sensors 33
Sensor Management 34
Weather Display 34
Toolbar 34
Status bar 35

Chapter 5 Weather Display

Always on Top 38
No Header 38
External Sensor 38
Rainfall Display 38
Delete Total Rainfall 38

Chapter 6 Interface

Read Now 40
Read Automatically 40
Interface Status 40

Properties

Initialize 41
Interface 42
RS232 Multiplexer 42

Chapter 7 View

Period 44
Period Forwards 44
Period Backwards 44
Zoom Out Period 44
Zoom In Period 44
Adapt Periods 45
Font 45
Settings 46

Chapter 8 Window

Cascading 48
Tiled Horizontally 48
Tiled Vertically 48
Arrange Icons 48
Close All 48

Chapter 9 Buttons

Toolbar 50

Appendix

Appendix A Changing the Batteries 51
Appendix B Special Terms 52
Appendix C Eliminating Faults 53
Appendix D Range 55
Appendix E Technical Data 56
Appendix F Weather File Data Format 57
Appendix G Data Transfer Protocol (Version 2.0) 60

Preface

Observation of weather data is not only of global significance but may also be of local interest. This can range from simply displaying the current weather data to long-term observation and analysis of recorded data and even to responses to dropping below or exceeding defined values. When used together with the operating and evaluation software, the radio weather station can be implemented for all these options.

In this way, the area of use of the radio weather station ranges from private requirements up to industrial and commercial use, e.g. agricultural and forestry industries, boat and ship captains, waterways industries and open-air event organizers. Apart from measuring the indoor temperature and relative humidity, up to 15 sensors can be connected for more temperature and humidity measurements. In addition, sensors are also available for registering air pressure, rainfall, wind direction and wind speed.

The radio controlled sensors have a range of up to 330 ft in the open, enabling an extremely flexible installation. Power supply for the sensors is provided by means of an integrated solar cell module. A battery bridges periods of darkness and little sunlight caused by bad weather. This battery is then recharged during periods of light. In this way, maintenance of the sensors is not generally required. All the sensors connected are automatically detected by the weather station and can be implemented immediately.

While the PC radio weather station is recording all the weather data, the data can be read out and analyzed by means of the operating and evaluation software. To do this, all the measured value data from the sensors is automatically transmitted to the radio interface and stored there. The radio interface is connected to a free serial interface. The data can then be transferred to the PC by using the software.

The radio weather station thus enables easy, comprehensive observation and analysis of the weather data and responses to various weather conditions.

Explanation of Terms

In order to better understand the following descriptions, some of the more typical terms used by Windows, and which also appear in this manual, are explained briefly here.

Left mouse button The left mouse button is pressed (clicked) to select an element on the screen or to activate a function.

Right mouse button The right mouse button is often pressed (clicked) inside windows to call in a menu providing short-cuts to activate functions.

Double click A double click refers to pressing the left mouse button twice in succession, quickly. Double clicking is used, for example, to quickly select and activate entries in lists without having to use a separate button.

Buttons Buttons are framed areas, normally labeled, which activate the corresponding function when clicked, e.g. .“Read“, "Print“ or "Help“. Buttons can be activated with the mouse or keyboard.

Input field An input field enables characters to be entered. Depending on the type of input field, all characters can be entered or possibly only digits.

Marking field A marking field enables a function to be switched on or off. The current state is indicated by a cross or tick.

Selection field This operating element enables the selection of various settings. The selection fields are set out in related groups, whereby on one field can be active. The one currently active is indicated by a dot in a circle.

Toolbar The toolbar is an area containing icons representing various buttons which can be used to work quickly. These icons can only be activated by using the mouse.

Status bar The bottom area of a window is called the status bar. It contains general information e.g. information on the buttons. The status bar also displays a measured value in numeric form together with the date and time.

In order to enable extremely easy operation of the program, the buttons are always located on the right side or at the bottom edge of the window. When selecting or entering data, observe the functions of the following buttons.

Ok	After activating this button, the current window is closed. The entries and settings made are **stored**.
Cancel	After activating this button, the current window is closed. However, the entries and settings made are **not stored**.
Close	After activating this button, the current window is closed. The entries and settings made are **automatically stored**.

Chapter 1

Introduction

General Information

The radio weather station represents a highly sophisticated, easy to use, universal weather measuring system which can record, evaluate and display the data from up to 16 external radio sensors for temperature and humidity, a sensor for wind and another for rainfall.
When connected to a PC via the PC radio interface, the operating and evaluation software can be used to record the weather data. The measured values can be stored any interval between 1 and 60 minutes (1 hour). To enable analysis, it is simply necessary to transfer the data stored in the radio interface to the PC at regular intervals. This can be done, for example, according to the selected interval each day or once a week. The constant connection of the weather station to the PC also enables a continuous display of the weather data recorded.

The required period can be selected for which the weather data should be analyzed (day, week, month, year). The output data only relates to the previously selected number of sensors (9 or 16).

The weather data can be displayed in the form of a diagram and in a table. In addition, the minimum and maximum values are also displayed in respect of the selected period.
If required, the measured values can be displayed in separate window adapted to the weather station display.

System Requirements

The operating and evaluation software can basically be run on any PC using Windows 95/98 or Windows NT. However, to enable fast processing, it is recommended implementing at least a 486 DX with a frequency of 66 MHz.

When Windows 95/98 is used, the PC should have at least 16 Mbyte RAM to ensure processing can be completed quickly. If Windows NT is used, the PC should have at least 32 Mbyte working memory because the operating system is more comprehensive.

Any printer set up under Windows can be used for printing purposes. The connection of an ink-jet or laser printer allows professional printouts to be made.

Installation

The operating and evaluation software for the weather station is installed by activating the "Install“ installation program provided on the program disk. This can be done, for example, by using the "Run“ command in the Windows 95/98/ NT Start menu.

The required target directory can be selected during the installation process. By default, the software is installed in the directory "c:\Program Files\PC Weather Station“. After confirming all entries, the program files are set up in the selected directory. Finally, a program group called "PC Weather Station“ is created together with links to the program. This means that the software can then be called in quickly at any time.

Main Window

The main window of the operating and evaluation software consists of a menu bar, toolbar and status bar as well as one or more diagrams which represent the individual measured values in graphical form.

The toolbar contains several buttons which enable the most important functions to be activated quickly by using the mouse.

The status bar, located at the bottom of the main window, provides information on the buttons, menu options and help functions.

The central area of the main window displays sub-windows for all the measured values selected, according to the periods specified, in graphical and tabular form.

By simply clicking on the left mouse button inside the graphic, the time represented by the mouse position when clicked is shifted to the middle of the window and the window content in the time axis is zoomed by a factor of 2.
The time period displayed can be moved to the left or right by simply clicking the mouse to the left or right of the graphic, respectively.

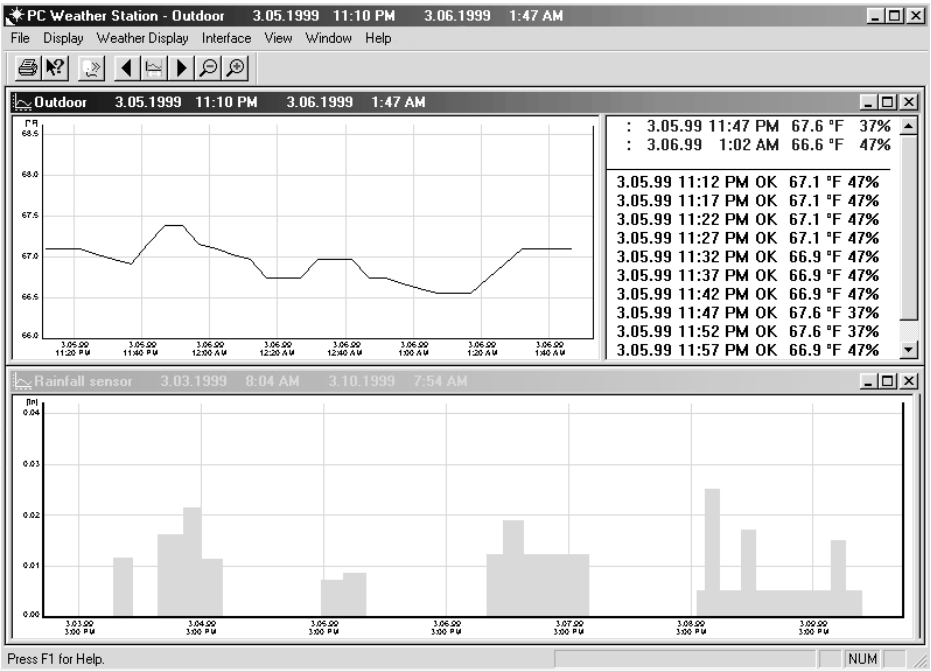


Figure: Operating and evaluation software, main window

File
This menu can be used to call in the weather data files, print the various graphics, assign sensor names and export the measured values. The menu also provides the option of exiting from the program.

Display
This menu is used to select the required measured value transmitters whose values should be displayed graphically (e.g. rainfall quantity, air pressure, etc.), or the simultaneous display of all the sensor data. In addition, the measured values can also be displayed in a weather display similar to that on the weather station LCD.
The toolbar and status bar can be made visible or invisible as required.

Weather Display
This menu is used to select the various displays in the weather display and to delete the total rainfall value.

Interface
This can be used to read weather data manually or automatically in a specified time matrix. It is possible to define that the PC interface be read out automatically each time the program is started.

View
This menu is used to select the period for which the weather data available should be displayed and all the parameters for the graphic representation .

Windows
This menu is used to define whether several windows should be displayed cascading, tiled horizontally or vertically. It is also possible to close all the windows simultaneously.

Help
This menu contains the options Help Topics, Help and About. The Help Topics and Help options are provided to access online help to specific subjects and About provides information on the program version.

Control

The operating and evaluation software can be controlled by using the mouse and keyboard. The "Enter“ and "Esc“ keys have a special significance in respect of user input and selection.

Key	Function	Description
Enter	Ok	Store input / Confirm selection
Esc	Cancel	Discard input / Reject selection

A range of function keys and key combinations are available in the main window with which to activate the most important functions quickly. In most cases, it prevents having to switch from using the mouse to the keyboard and vice versa.

Key	Function
F1	Help
F4	Weather display
F5	Read now
F8	Cascade windows
Alt+F8	Tile windows
F9	Period forwards
Alt+F9	Adapt all periods
F10	Zoom out period
F11	Zoom in period
F12	Period backwards
Alt+F12	Settings
Strg+E	Export
Strg+P	Print
Alt+D	File
Alt+A	Display
Alt+I	Interface
Alt+S	View
Alt+F	Windows
Alt+W	Weather display

Chapter 2

Commissioning

Preparations

This section describes the working steps and settings necessary in order to start the sensors and weather station as well as the operating and evaluation software.
The outdoor sensors for measuring wind speed, rainfall, outdoor temperature and relative humidity are equipped with a solar cell for power supply and a lithium backup battery for periods of darkness and bad weather.
To protect the valuable batteries from total discharge during a longer period of storage without the solar cell being exposed to light, (e.g. storage in its packing), the power supply for initial operation is activated by a small magnet which must be inserted from the outside. Therefore, the magnet belonging to the respective sensor should be inserted just before the sensor is installed outside.
In order to ensure the unique assignment of sensors in the PC interface, the PC interface should only be put into operation after the sensors have all been running for ten minutes.
Particular attention should be paid to this because the sensors operate in a test mode for up to ten minutes after the operating power is applied (inserting the magnets in the outdoor sensors or inserting the batteries in the indoor sensors). During the test phase, data is transferred in a 4-second cycle instead of a 3-minute cycle.
The outdoor temperature and relative humidity sensors must be assigned unique addresses to ensure differentiation.

Inserting the magnets in the outdoor sensors
In the case of the outdoor radio sensor for temperature and relative humidity, the magnet to activate the system is inserted in a opening designed for the purpose in the housing cover**.**
Activating the wind transmitter is also performed by inserting a small magnet in the opening provided. The magnet holder is located above the retaining tube (opposite the solar cell).
To insert the magnet in the rainfall measuring system, the upper section of the casing must be separated from the lower section by pressing it and turning it counterclockwise. The housing cover of the funnel integrated in the electronics casing is equipped with a clip-in holder for the small, round magnet. After pressing the magnet into the holder, the rainfall measuring system starts to transmit.

Preparing the PC Interface

Preparation of the PC interface consists purely of inserting two AA alkaline batteries in the battery compartment on the rear side of the unit.
Only use high quality alkali-manganese batteries. The PC interface cannot be operated without batteries.

The PC interface should only be put into operation after all the connected sensors have been in operation for more than ten minutes!

During the initialization phase, no communication may be established between the PC and PC interface. In order not to affect the sensor initialisation. The PC and, more specifically the monitor, should remain switched off, because after inserting the batteries, the PC interface immediately to search for the sensors. This initialisation phase takes 6 minutes.
The initialization phase begins immediately and takes 6 minutes. During this period, the interface searches for all sensor transmitters and defines a small time window for each sensor received; the window being used later to activate the receiver. If synchronization between the transmitter and PC interface is lost as a result of temporary radio path interference, the interface scans for all the sensor transmitters every 17 hours. During this period, any sensors added are registered by the system.
In this way, new sensors are automatically integrated into the system.

Communication between the PC and interface should only be established 6 minutes after inserting the batteries.

To simplify commissioning, simply put the base station (interface) in the vicinity of the sensors. This ensures the error-free transmission of data from the sensors in the first step.

The data from the installed sensors is stored in the PC interface at an interval, which can be set, between 2 minutes and 1 hour.

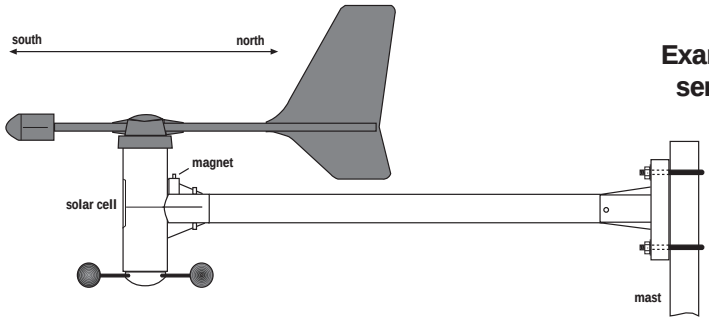
Commissioning Measured Value Transmitter

The weather station sensor concept is based on two groups of sensors. The basic requirement to operate the weather station is the indoor radio sensor with barometric atmospheric pressure. This sensor transmits a fixed data telegram which defines the display of the temperature and relative humidity in the display area for indoor values. Therefore, the sensor need not be addressed by the user and is immediately ready for use.
The radio rainfall measuring system and wind radio sensor have fixed addresses and belong to this group since their measured values also have a fixed location in the system.

The second group of sensors is comprised of all the other temperature/humidity sensors which can transmit up to 16 different temperature/humidity values. Each of these sensors can be assigned an individual name in the software (e.g. location of the sensor). In this case, each respective sensor must be allocated a unique address which simultaneously defines its position in the polling sequence. Observe the relevant notes on addressing in respect of these three types.

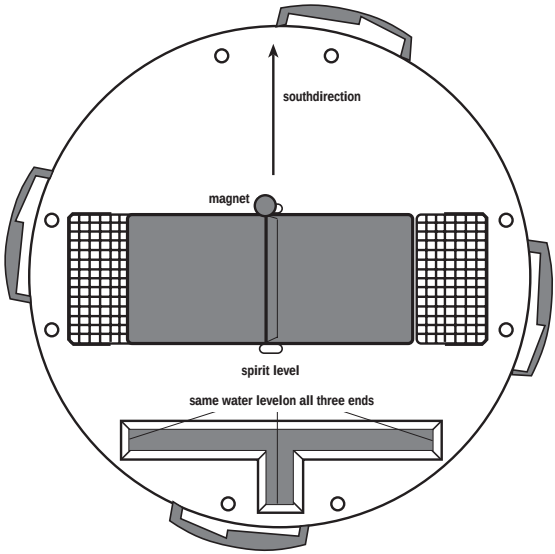
Indoor radio sensor with air pressure
The indoor radio sensor with air pressure requires 2 round cell batteries in order to operate. It contains temperature, humidity and air pressure sensors. The data from it always appears in the indoor display window of the weather display. It measures the indoor temperature, humidity and air pressure and is the basic requirement for displaying the air pressure, pressure tendency and pressure history.
To insert the batteries, open the battery compartment on the rear side of the housing. Read the information on polarity in the battery compartment and insert the batteries accordingly. Then close the compartment. The sensor can then be brought to its installation site. Note that this sensor is not designed for use outdoors or in rooms with high humidity. The sensor is operational directly after inserting the batteries.

Wind radio sensor
The wind radio sensor compiles both wind speed and direction at the installation site. It is supplied with power from a solar cell with a backup battery for periods of darkness. It is assigned a fixed address which the user cannot manipulate.
It can be installed on a mast or at the top of a wall. The important factor for the installation site is that the solar cell in the sensor housing faces south and is in an exposed space, i.e. the wind must be able to approach the sensor from all sides.



Example of wind radio sensor installation on a mast

Accurate alignment of the sensor, pointing the solar cell due south, is an essential factor because it represents the reference point for measuring the wind direction.
It must be assembled absolutely vertically in the retaining tube in order to receive accurate measurements.
Screw the retaining tube and sensor tight, ensuring a firm fit of all the components.
In its basic setting, the wind sensor is in an exact North - South direction (solar cell facing south) to ensure an accurate north reference point for the evaluation electronics.



Aligning the WS-2010-16, using the spirit level and position of the transmitter magnets

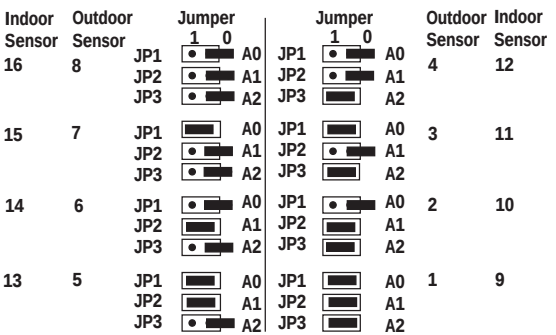
Rainfall measuring system

The rainfall measuring system is also solar powered and is provided with a fixed address which cannot be manipulated by the user.
The solar cell must be accurately aligned to face south.
The rainfall measuring system must be positioned on an absolutely horizontal surface and fixed by means of screws inserted in the holes in the base of the housing. Remove the upper section beforehand by pressing it and turning clockwise. There is a recess in the lower section which, when filled with water, provides a perfectly horizontal alignment without any other resources required.

Fill the recess with a little water and then align the lower part of the housing according to the spirit level principle. After marking the installation position exactly, drain off the water. Ensure the solar cell faces south. The short side of the integrated spirit level must point north.
To enable good transmission (wide range), it is better not to set the rainfall transmitter directly on the ground. Installing it approx. 3,3 ft above ground level produces the best results and protects the system from dirt (especially the solar cells).
After screwing the lower section to the base, replace the upper section as follows:
In the middle of the counter rocker for rainfall on the lower section at the side is a bar magnet which triggers the electronic counting pulses.
The upper section of the housing must be mounted so that the solar cell is also on the same side as magnet, meaning that the electronics part is directly opposite and the three retaining latches fit exactly in the locks on the lower section. Then turn the upper section counterclockwise a little until it snaps into the locks in the lower section and remove tape that secures rocher.
The rainfall sensor is then ready for operation. As a test, pour a little water in the funnel very slowly. The recorded amount is later converted and displayed on the PC interface in inches, liter/m^2 or mm.

Addressing the radio sensors

The outdoor sensor concept enables the use of up to 8 sensors simultaneously whose data appears at the top right of the display in the area for outdoor values. Each sensor in the system must be assigned an address which enables the receiver to integrate the data within the complete system without any interference. At the factory, each radio sensor outdoor radio sensor with solar cell is defined as Sensor 1 and the other sensor types as Sensor 2. The programmable assignment is illustrated in the diagram.



The addressing can be performed by the user by setting the jumpers on the component side of the sensor board. First of all, unscrew the protective cover from the sensor housing and then open the housing sensor housing by removing the screws on the rear side. In the case of the other sensor types, only the rear panel needs to be removed.
Then set the jumpers according to the addressing table.

Indoor radio sensor without air pressure
The indoor radio sensor without air pressure corresponds to the indoor sensor with air pressure with regard to operation and function. However, it only contains a temperature and humidity sensor, but no air pressure sensor. This sensor can be freely addressed and assigned a name. The address can be defined as required according to the previous paragraph.
This sensor is well suited for use in indoor areas, such as a garage, cellar or even attic, because it is battery operated and continues to function in the dark.

Indoor/Outdoor temperature sensor
The indoor/outdoor temperature sensor requires the insertion of 2 round cell batteries in order to operate. The electronically remote, encapsulated temperature sensor connected to a 4,95 ft long connection line enables it to measure the temperature in garden ponds or ground areas, etc.
This sensor can also be freely addressed.
The splashproof electronics housing can be installed or set down at the required location and the temperature sensor placed in or on the required object. The sensor only supplies temperature data, not humidity data.

Outdoor radio sensor with solar power supply
The outdoor radio sensor enables the transmission of temperature and humidity values related to the site of its installation.
This sensor can also be freely addressed. At the factory, all solar powered outdoor sensors are defined as Sensor 1. However, individual addressing is possible.
The sensor should be installed on the North or West side because temperature information in meteorological terms always relates to ‘shaded areas’. It can also be installed at other sites, as required. It is only necessary to ensure that the solar cell which provides the sensor with power is always exposed to light. The sensor should not be located near obstacles, such as leaves, which cast shadows and interfere with the power supply from the solar cell.
A good installation site, for example, is underneath a roof overhang.
The sensor is designed for installation on a mast or wall and should be mounted as follows: Mount the sensor wall bracket either exactly vertical on a wall using four screws or on a mast using the holding clamp.
Insert the sensor in the wall bracket and screw the parts together using the screws supplied.
The protective cover should be at the top and the solar cell exposed to light.

During periods of darkness or bad weather with little or no sunlight, power is provided to the sensor by an internal, solar buffered, backup battery system.

Storing the Solar-Powered Outdoor Sensors

The outdoor sensors receive their operating power supply from a solar cell. Energy is also stored in a integrated battery which assumes power supply during periods of darkness and bad light.
If such a sensor remains out of operation for a longer period and receives no light, there is no risk to the internal battery if the magnets, inserted to activate the operating voltage, are removed. The sensor can thus remain stored, e.g. in its packing, for several years.
Following a longer period in storage, it is recommended to recharge the integrated battery before starting the system up. To do this, expose the solar cell, which is connected to the battery system even when deactivated, to sunlight for several hours.

Commissioning the Software

After activating the operating and evaluation software, the interface is connected to the COM port intended. The standard setting is connection to the 1st serial interface (COM 1). If necessary, select a different interface by selecting the menu "Interface“, submenu "Properties“ and option "Interface“.
The standard version of the weather station (PC interface) can support up to 16 temperature/humidity sensors which are automatically detected when the addresses are set correctly. Detecting the number of sensors simultaneously determines the number of measured values which can be stored in the radio interface. The memory should be read out when full at the latest so that no data is lost. When 16 sensors are used, the memory requirements are increased correspondingly so that fewer values can be stored in the same time period.
The number of measured values which can be stored is also affected by the **Interval** selected. The interval, i.e. the time period at which the weather data is recorded, can be set between 1 minute and 60 minutes. The standard setting is recording every 5 minutes.
The following table indicates the connection between the number of sensors supported, the selected interval and the maximum storage period, without measured values being lost. Each dataset requires 56 or 30 bytes. The radio interface has a memory capacity of 32 kbyte.

Sensors	Interval (minutes)	Maximum storage period (days)
9	5	3.5
9	10	7
16	15	5
16	30	10.5

The number of sensors to be supported can be modified using menu "Interface“, submenu "Properties“, option "Initialize“.

Note:

If these settings are changed, the radio interface is re-initialized. All the weather data stored up to then is lost. In addition, the radio interface cannot send any data to the PC for approx. 6 minutes because the weather station (radio interface) because automatically scans for all the available sensors during this period.

In order to display the correct **air pressure**, the height of the installation site above sea level (NN) must be specified, in ft, in the weather station and software. To do this, activate the "File“ menu, "Specifications“ option and enter the absolute height above 0 in the corresponding input field.

The **rainfall measuring system** leaves the factory with a very high degree of accuracy so that no adjustment is normally necessary. However, adjustment is possible in individual cases where extreme precision is necessary for professional requirements. The entry is made in the "Specifications“ option in the "Rainfall per collector”

Chapter 3

File

Weather Data File

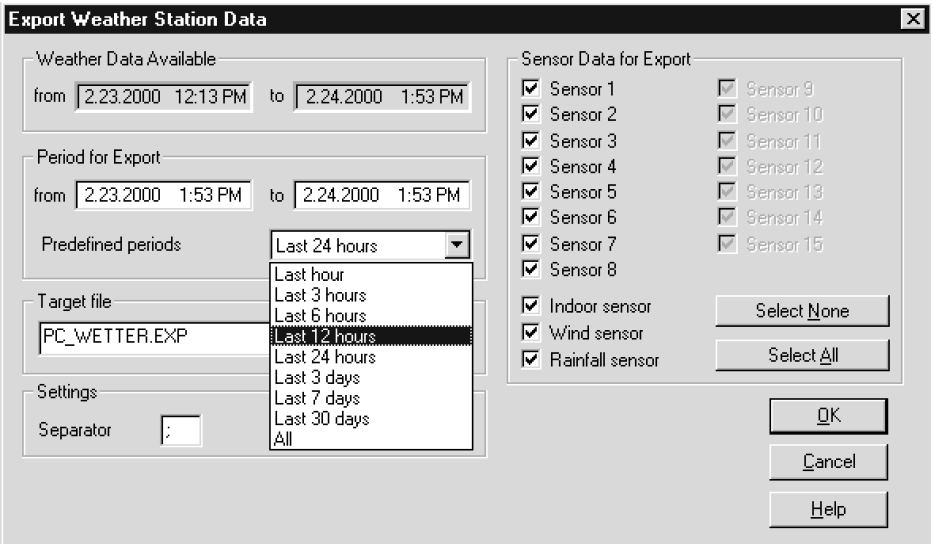
This function serves to open stored weather data files and create new ones in which data in the PC interface can be stored. This means it is possible, for example, to create a weather data file for each month and the data to be displayed in graphical and tabular form as and when desired.

Export

After selecting this function, a window opens in which to select the period related to which data should be exported and the sensor data required. The selection of predefined periods enables particularly fast processing. In addition, any target file can be specified for the data to be exported.

Separators

In order to separate individual data (date, time, measured value), several export formats require the entry of a special separator character which ensures the data is read in correctly by other programs. The semicolon (;) is frequently used.



Print

In order that the developments of weather data can be analyzed over a longer period of time independently of the PC, it is recommended to print out the rele-

vant information. It is particularly useful to make a monthly printout of all the required measured values. The graphic is printed according to the settings defined in the printer setup.
Before activating the option, call in the "Printer Setup“ function to define the printer on which the weather graphics should be printed.
Printout in table form is not possible, at present. However, the data export function (see above) can be used here. Export the data as described in "Export“, e.g. in an Excel file, and print a table from Excel.

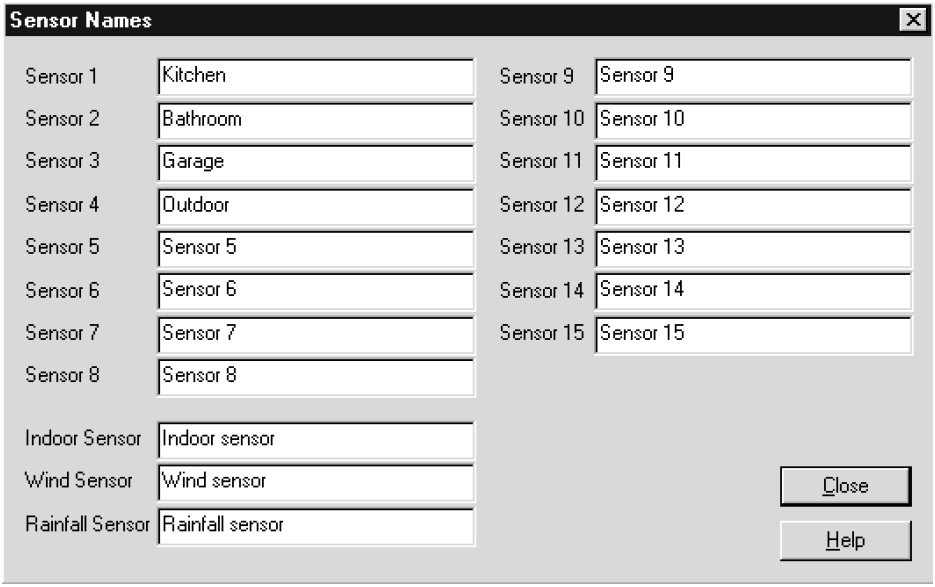
Print Preview

This option displays the entire page as it will appear on the printed page according to the parameters defined in "Printer Setup“

Printer Setup

This menu option is used to select the printer to be used for a printout. In addition, the specific printer properties can be defined for the printout, e.g. the paper size and print quality.

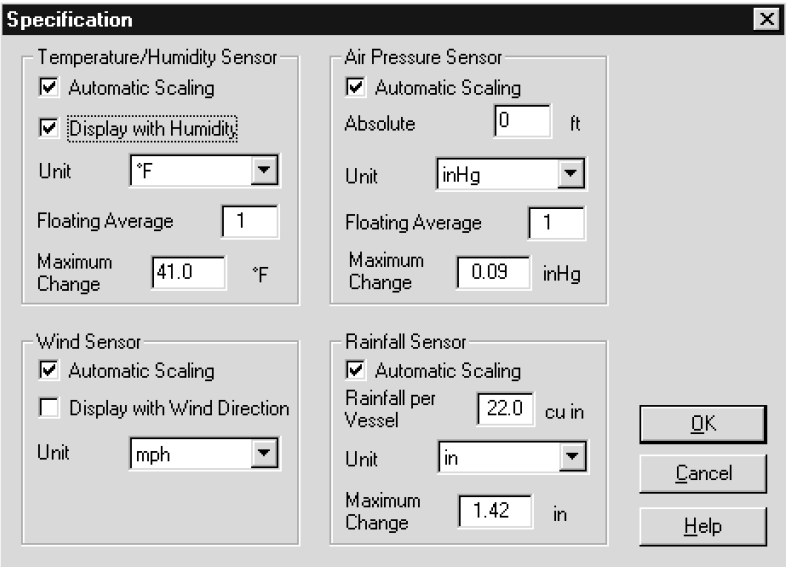
Sensor Name



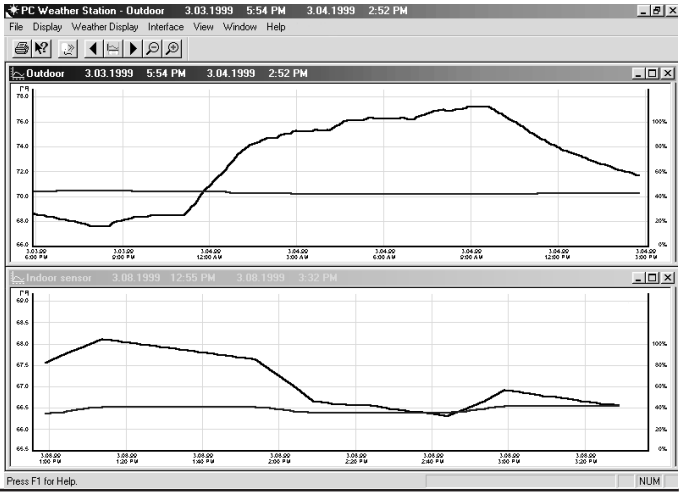
After selecting this option, a window opens in which each sensor is provided with an input field in which to describe the sensor. Enter the name of the respective

installation site of the sensors, for example. The descriptive name also appears when the corresponding "sensor window" is opened (graphic and values table).

Specifications



The "Specifications“ menu can be used to select the measurement units for all the sensors. The units °C and °F are available for temperature sensors, km/h, m/s, knots and mph for wind speed, l/m², mm and in for rainfall, and hPa, mmHg and inHg for atmospheric pressure. This menu can also be used for the accurate adjustment of the rainfall measurement transmitter and height adjustment for the air pressure.



Automatic scaling can be selected for graphical representations for all sensor types.

Floating average

A filter function is available with which to even out brief fluctuations in the measured values or exceptional measured values in the graphics representing the temperature/humidity and air pressure diagrams. In this case, a definable number of measured values is used to establish a floating average.
If, for example, a floating average of 10 is entered in the input field provided, a measured value is formed from the average of the current measurement plus the 10 previous and 10 following measured values. Thus, the average value is determined from 21 measured values.
The diagram on Page 28 illustrates the same temperature/humidity progression without a floating average and with a floating average of 20.
The original measure values are not changed by the evening out and the evened out signal sequence is not stored.

Maximum difference

This input field is available for the temperature/humidity sensors, air pressure sensor and rainfall sensor. It is used to define the maximum permissible difference between two measured value transmissions, in which case larger differences are rejected .

Rainfall measured value transmitter compensation

The rainfall measuring system leaves the factory in an accurate condition, so that adjustment is not normally necessary and the calibration factor already set can be used. Compensation is only necessary in the cases where extreme accuracy is required for professional purposes.
Before compensating the rainfall measured value transmitter, the accumulated rainfall total shown in the weather display must be reset to zero.
Then pour exactly one liter of water very slowly into the funnel of the rainfall measuring transmitter, within any period.
Caution! Pouring too quickly falsifies the measuring results. Pour the water so slowly that no water remains in the funnel at any time.
Since the diameter of the funnel is 5,118 in, i.e. has a surface area of 20,57 in^2 the setpoint value of 1 quart (U.S.) water poured in must produce a rainfall total of 2,81 in.
After all the water has funneled through, wait approx. 10 minutes and then read out the PC interface. After calling in the weather display, the actual value appears and should read 2,81 in.
The ratio of setpoint value to actual value defines the calibration factor. However, since a calibration factor has already been entered earlier, or the predefined value of 22.6 cu in per collector movement exists, this must be taken into account in the calculation.

The new calibration factor is calculated by the following equation:

$$\text{New calibration factor} = \frac{\text{Setpoint value (e.g. 2,81 in)} \times \text{old calibration factor}}{\text{Actual value (display value after filling the water}}$$

The old calibration factor (i.e. currently valid value) is displayed in the "Rainfall per collector” input field. This input field must then be used to enter the new calibration factor, if necessary.

Exit

This menu option is used to exit from the PC weather station software.

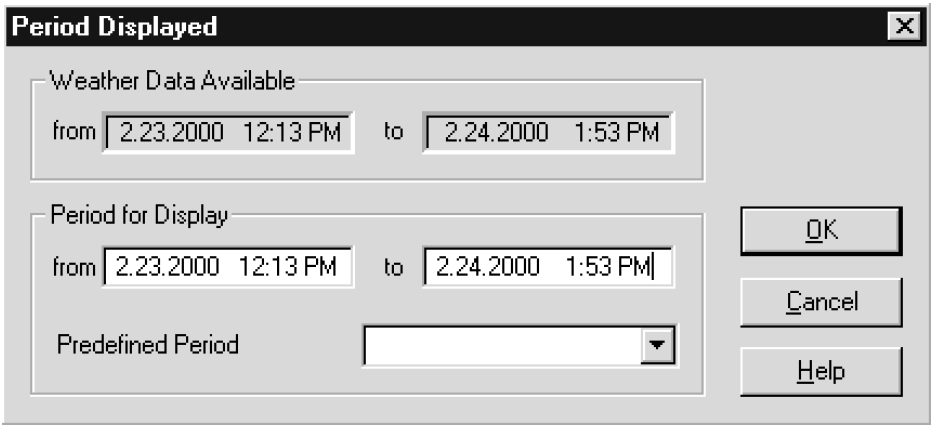
Chapter 4

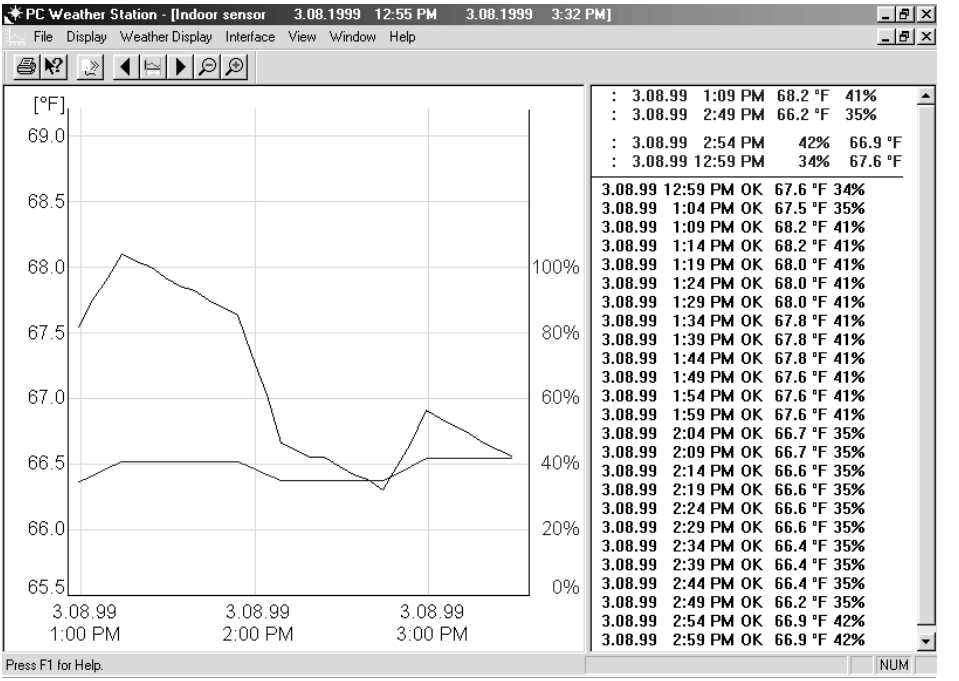
Display

Temperature/Humidity

Menu to select the display of a chosen temperature/humidity sensor. After selecting the corresponding sensor, the window for the display representation period appears.

The graphical and tabular output of the weather data can be provide for different period of time. This enables the observation of both general, long-term weather





developments as well as detailed characteristics concerning individual days.
The upper part of the window, under "available weather data”, indicates the period for which data is available regarding the relevant sensor. The period to be displayed can be entered in the input fields arranged below it. Eight predefined periods are provided as options, ranging from the last hour to the last 30 days. In addition, a graphic representing the entire data recording period can be automatically displayed.
After selecting the period for display, the corresponding graphics window appears on the screen containing a graphic representing the measured values available. Practically any number of measured value windows can be displayed simultaneously, either overlapping, tiled or cascaded. The size of the windows can be changed as with all Windows programs.
In order to observe the recorded weather data more closely, a "split screen“ function is also available with which displays the same data in a table form. The table of values in the window can be drawn out from right to left and scroll bars are provided to search for measured values within the list.
The minimum and maximum values which have occurred within the period displayed are indicated at the top of the table together with the time and date of their occurrence.
It is possible to enlarge the display of each individual measured value window to full screen size.

Rainfall

The window containing measured values concerning rainfall is displayed on the screen. A values table can also be opened using the mouse. The information at the top of the screen relates to hourly and daily rainfall values instead of minimum and maximum values.

Wind Force and Direction

The weather data recorded by the wind measurement transmitter is displayed in a window on the screen. In the case of extreme values, the top part of the values table also indicates the prevailing wind direction, with fluctuation range, at the moment the data was recorded.
The wind speed can also be displayed as a full screen graphic.

Air Pressure

This function displays the barometric air pressure in graphical and tabular form together with the related minimum and maximum values.

All Sensors

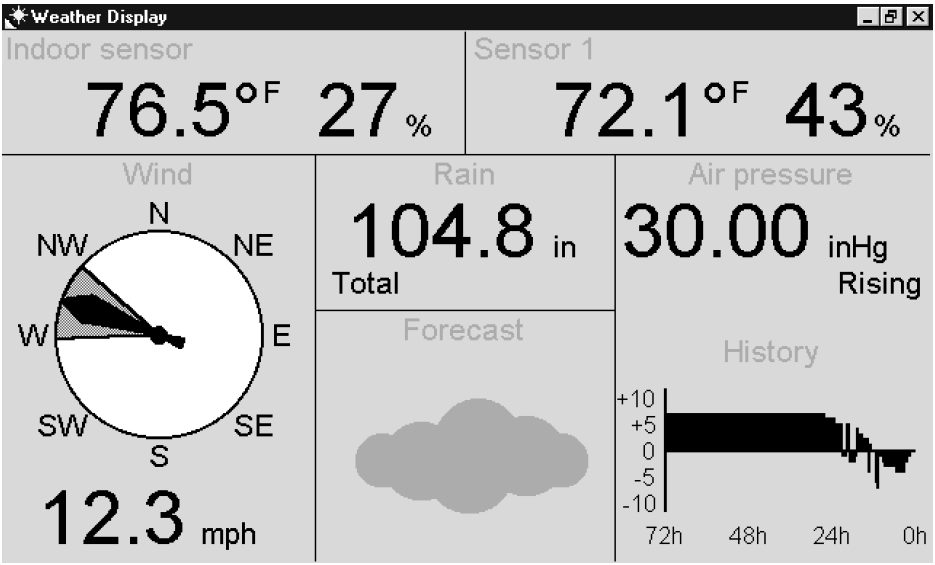
All the currently available measured value windows are displayed simultaneously.

Sensor Management

After activating this menu option, a window opens which contains a list of all the sensors used by the PC weather station. Any of the sensors can be activated manually by clicking the respective selection field with a tick. In the same way, this window can be used to deactivate sensors no longer required.

Weather Display

When the weather data is being recorded, the measured values can be displayed in a window representing the weather station parallel to the graphical display. When this function is selected, the display window can be activated or deactivated.
By pressing the right-hand mouse button inside the display, the window characteristics can be modified.
The window settings are automatically stored so that when the window is activated again, it appears with the same characteristics and in the same position.



Toolbar

Use this command to activate and deactivate the buttons in the toolbar. The toolbar should normally be activated to enable quick access to the respective functions using the mouse. By deactivating the toolbar, however, the diagram displayed can be enlarged.

Status Bar

This option is used to visualize or hide the status bar, located at the bottom edge of the main window. The status bar contains information regarding the functions in the toolbar, help, etc. By deactivating the status bar, the diagram displayed can be enlarged.

A particular feature is the numeric measured value display inside the status bar with date and time. The information relates to the measured value at current cursor position within the graphic (e.g.: temperature and humidity) with the date and time recorded.

Chapter 5

Weather Display

Always on Top

If the weather display window should be permanently in the foreground, it is indicated by a tick in this selection field.

No Header

This selection field is used to activate and deactivate the weather display header.

External Sensor

This menu is used to select the required temperature/humidity sensor to be displayed in the right-hand display area of the weather display. Up to 8 sensors can be displayed in the right-hand display area. The sesors actuially used can be selected.

Rainfall Display

This menu is used to define whether the total rainfall, rainfall over the past hour (every hour on the half hour) or rainfall over the last day (recorded for 24 hrs starting from 7.30 a.m.) should appear in the weather display.
The times and time periods comply to international standards implemented by professional weather services.

Delete Total Rainfall

The accumulated total rainfall value is deleted by selecting this menu option. After activating the menu option, a confirmation request appears as to whether the rainfall total really should be deleted. Deletion occurs after confirming the request with "Yes“.

Chapter 6

Interface

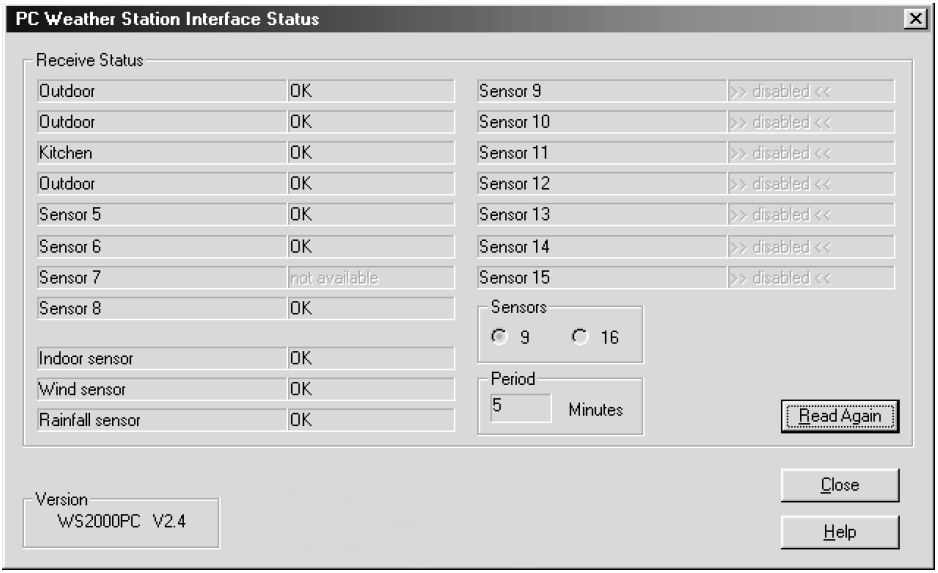
Read Now

All the data records stored in the PC interface are read out and saved in the current weather data file. After the data transfer, the content of the 32 kb PC interface memory is automatically deleted.

Read Automatically

This option enables the automatic reading out of data in the PC radio interface each time the program is started and after a freely configurable interval. The PC radio interface memory is automatically cleared after being read out.

Interface Status



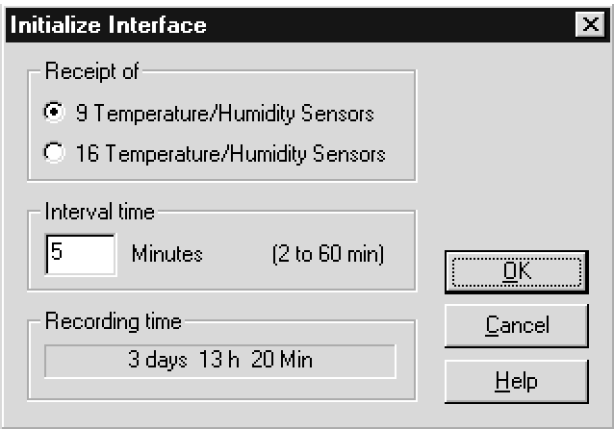
After activating this menu option, a dialog box appears indicating the status of all the sensors.
The status window of the PC weather station interface displays the number of sensors supported, the set time interval for storing the measured values and the current receive status of the individual sensors. One-off reception failures which occur in sensors are considered normal and are usually caused by 2 sensors in the same time window. By setting transmission intervals of different lengths for the individual sensors ensures the receiving capability of the failed sensor is recovered before its next transmission.
Longer receive failures may occur when the sensor concerned is at a critical distance or the radio transmission is disturbed by other equipment.

Properties

Initialize

The "Initialize interface“ window can be used to define the interval period for saving the measured values in the PC interface and the number of temperature/humidity sensors supported (9 or 16). Intervals between 1 minute and 1 hour can be set for saving the measured values. The default interval period is 5 minutes. The maximum number of measured values which can be saved is not only dependent on the interval but also on the number of sensors connected (9 or 16). With a storage interval of 10 minutes and 9 temperature/humidity sensors, the recording time exceeds one week. If the memory is full, the respectively oldest data is overwritten according to the principles of the ring memory. The stored data should, therefore, be read out from the PC and into the required file in good time, according to the set interval.
The following table illustrates the connection between the number of sensors supported, the selected interval and the maximum storage period. Each dataset requires 30 or 56 bytes.

Sensors	Interval (minutes)	Maximum storage period (days)
9	5	3.5
9	10	7
16	15	5
16	30	10.5



Note:
The interval and number of sensors involved should be selected when the weather station is commissioned an not subsequently adjusted, if possible, because all data in the radio interface is lost following modification! Therefore, before the interval or number of sensors connected can be changed, a conformation request appears. If in doubt, read out the weather data available before initiating changes.

In the case of changes made later, e.g. through disassembling the system, the changes should be made at the beginning of a new saving period.

Interface

This submenu enables the selection of a serial interface to which the radio interface should be connected. The default setting for the connection is the first serial interface (COM 1). The interface parameters (9600 baud, 8 data bits, 2 stop bits and even parity) are automatically set by the operating and evaluation software. After confirming the selection, the radio interface is searched for on the selected interface. If the radio interface is not found, a corresponding message is issued.

RS232 Multiplexer

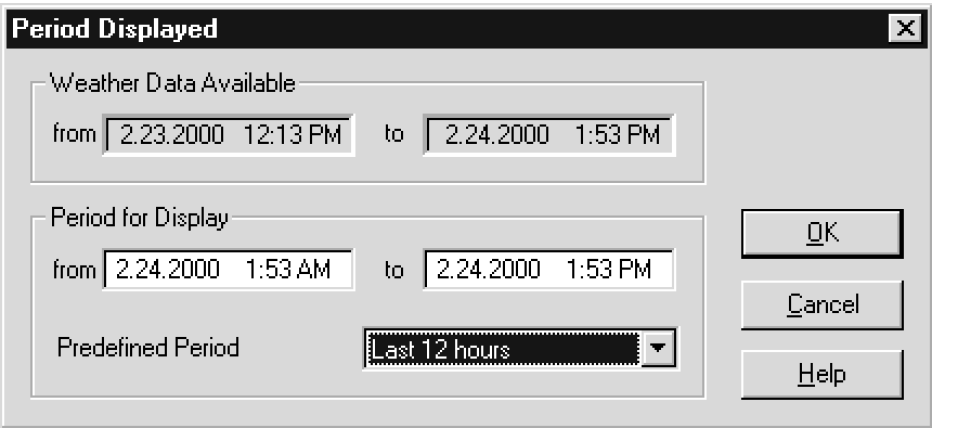
As with the PC radio interface, several other units also operate with the computer via the serial RS232 port. Since most computers, however, only have 2 or even 1 serial ports, the implementation of an RS 232 multiplexer is advantageous enabling the operation of up to 6 external units on one serial COM port. By cascading several multiplexers, it is possible to provide up to 36 serial ports for each PC COM port.
If an RS232 multiplexer is available, the interface address is selected via this menu option.

Chapter 7

View

Period

On activating this menu command, the "Period Display“ window opens up. This window is used to define the period for which the weather station data should be displayed. For quick selection, up to 8 predefined periods are available which can be selected simply by clicking the mouse.



Period Forwards

If only a section of a period is displayed in the graphic, this function can be used to shift the area displayed on the screen forwards to display a later time period.

Period Backwards

If only a section of a period is displayed in the graphic, this function can be used to shift the area displayed on the screen backwards to display an earlier time period.

Zoom Out Period

This function increases the period represented by the graphic and the values table up to a maximum of the total period which can be displayed.

Zoom In Period

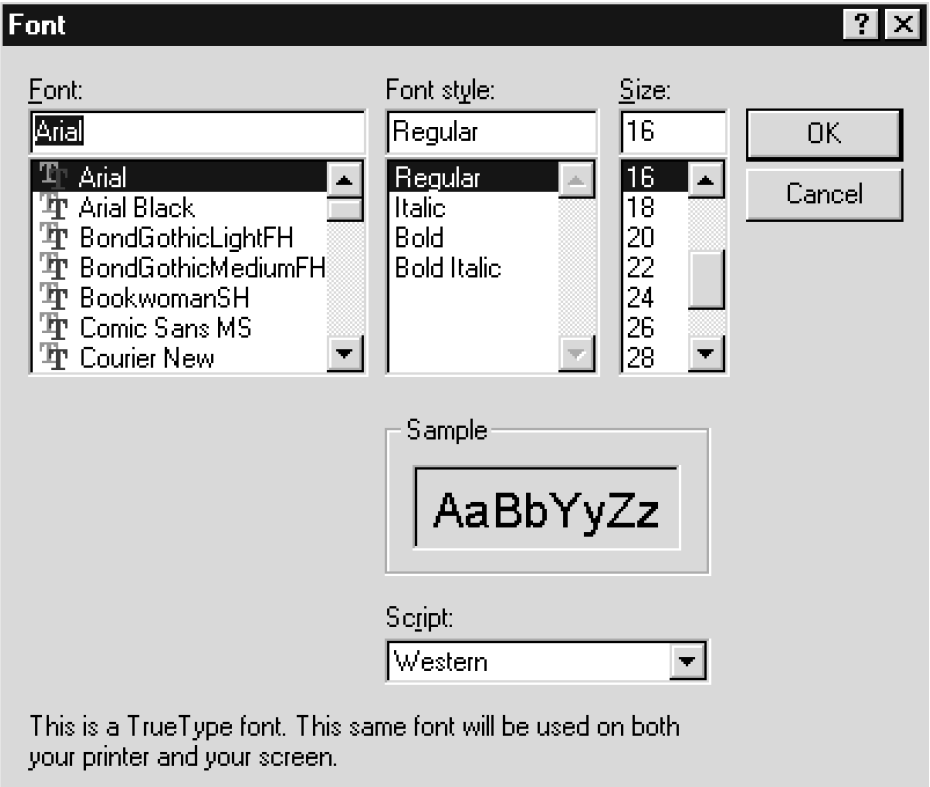
This function reduces the period represented by the graphic and the values table.

Adapt Periods

When several graphic windows are being displayed with various scaling factors for the time axis, this function causes an automatic adaptation of the graphics to the time axis in the currently selected window. All the graphics displayed on the screen are then represented for to the same time period.

Font

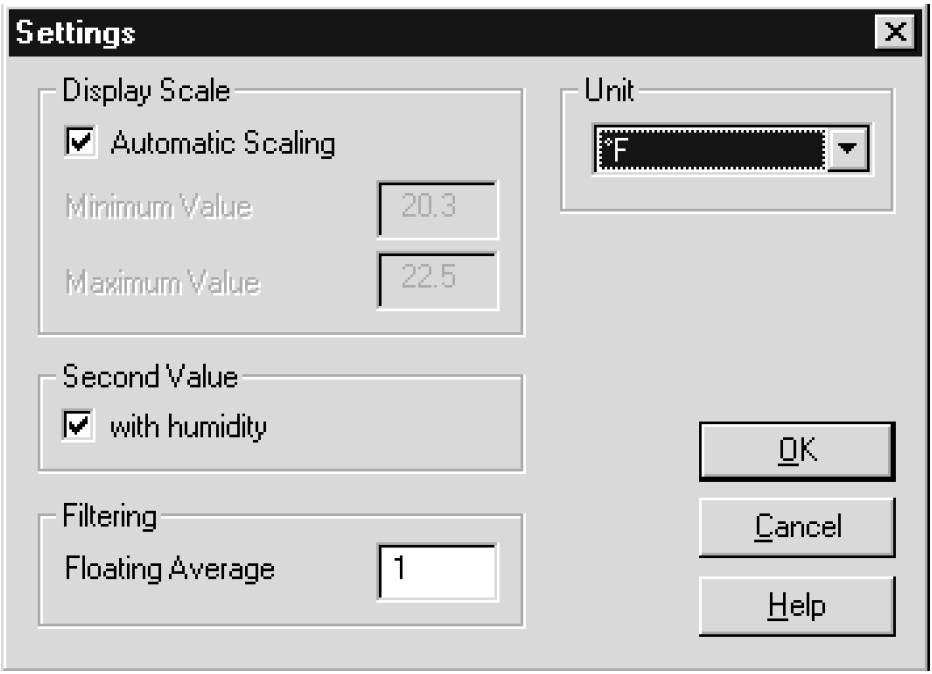
After activating this menu command, a window opens in which to modify the font, font style and font size. The font defined is then used for the screen display and printout.



Settings

The "Settings“ menu command can be used to modify the scale of the screen window currently open. Apart from the freely selectable minimum and maximum values, automatic adaptation of the scaling to the minimum and maximum values of the period represented is also possible. In the case of a temperature/ humidity sensor, it is possible to select the relative humidity to be displayed as the second value. In addition, the unit of measurement can be change here in respect of the currently active window (e.g. °C or °F for the temperature sensor).

.



Chapter 8

Windows

Cascading

Use this command to arrange the open windows overlapping each other on the screen.

Tile Horizontally

Use this command to arrange the up to 3 open windows tiled beside each other on the screen. Other measured value windows are then cascaded.

Tile Vertically

Use this command to arrange the up to 3 open windows tiled vertically. Other measured value windows are then positioned beside them.

Arrange Icons

Use this command to arrange the windows, minimized to icons, at the bottom of the main window.

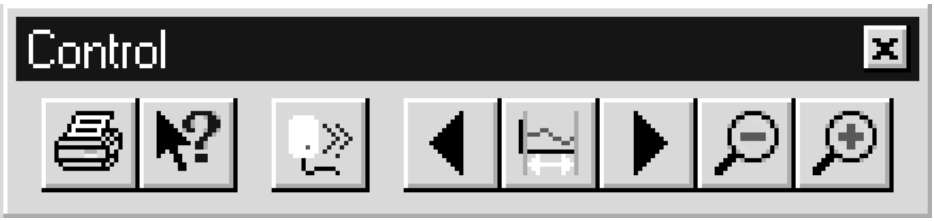
Close All

Use this command to close all the measured value windows.

Chapter 9

Buttons

Toolbar



The buttons in the toolbar can be used to activate the following functions quickly using the mouse:

Print:	Prints the active document
Context-sensitive help:	Displays information on the button, menu or window clicked
Read out data:	Reads out the weather data from the interface immediately
Period backwards:	Shifts the period displayed back in time
Define period:	Defines the start and end time (date, time) for the display
Period forwards:	Shifts the period displayed forwards in time
Zoom out period:	Enlarges the period displayed
Zoom in period:	Reduces the period displayed

Appendix A Changing the Batteries

Radio sensors with battery operation
All the batteries in these sensors have a working life of up to 3 years (alkali batteries). They must be replaced when the display of the corresponding sensor does not appear for over 24 hours and no other general, longer term interference in the transmission path needs to be taken into account. This can generally be determined if data transmission from other sensors located nearby is not displayed either (refer to Appendix C "Faults”).
The batteries are changed by opening the battery compartment on the rear of the sensor housing, removing the used batteries and inserting two new round cell batteries of the type AA Alkaline, ensuring correct polarity according to the markings on the compartment cover. The sensor is operational again after replacing the cover. The data from the sensor should reappear in the display after the PC interface has completed its sensor polling cycle (refer to Appendix C "Eliminating Faults”).

PC radio interface
If communication between the PC interface and PC no longer operates properly or data is not received from several sensors, it indicates that the batteries in the PC interface are empty.
The batteries can be replaced by opening the battery compartment on the rear side of the interface housing, removing the used batteries and inserting two new round cell batteries of the type AA Alkaline, ensuring correct polarity according to the markings on the compartment cover.

Other system components do not require changing the batteries because they are powered by solar cells. Integrated batteries provide power during periods of darkness or bad light.

Used batteries should not be disposed of in normal household waste! Dispose of them at your local special waste depot or return them to your dealer.

Appendix B Special Terms

Air pressure history - storage and graphical display of the air pressure over the last 72 hours. This can be used to determine conclusions related to the general weather development. The graphical representation appears in the weather display.

Air pressure tendency - calculates the weather development over the last hour.

Weather tendency - weather forecast display via weather symbols, calculated from the speed at which the air pressure is rising or falling.

Appendix C Eliminating Faults

If transmission is not received from a sensor for 36 hours, its value disappears from the display. At regular intervals (17 hours) the PC interface polls all the sensors during a six minute period in case synchronization between sensor and PC interface has been temporarily affected by transmission path interference. Transmission occurs in a very short period of time. After this period any faulty reception should have been cleared.

Possible faults which prevent correct display of transmitted measured value data include:

Undefined values after starting up
Ensure that the PC interface is only started up 10 minutes after the last radio sensor was started up in order to receive defined data immediately and guarantee the correct assignment of the data telegrams to the display positions.

No reception - distance between transmitter and receiver is too great
Reduce the distance between transmitter and receiver.

Repeater for Increasing the Range
Buildings which reduce ranges can be compensated for by means of a special repeater designed for the weather station. The battery powered repeater, equipped with transmitter and receiver receives the data from the required sensors and transfers them on with only a minimum delay. The repeater is housed in a waterproof casing and is suitable for installation both indoors and out. Several repeaters can be cascaded to overcome greater distances.

No reception - interfering material between transmitter and receiver (thick walls, concrete,...)
Find a new location for the transmitter or receiver. Also refer to Appendix D ("Range”).

Batteries of transmitter or receiver empty
Change batteries.

Transmitter superimposed by source of interference
(radio, headphones, loudspeakers)
Eliminate the source of the interference or find a new location for the transmitter. If no data is received for 36 hours, the associated measuring point is deactivated so that no more measured data is displayed because the system assumes that the sensor no longer exists. No more attempts are made to receive data in order to save battery power. Every 17 hours the receiver automatically starts a resynchronization, whereby sensors which have not been received for over 36 hours are deactivated.

A newly added radio sensor (e.g. following a change of batteries) is automatically accepted by the system and the related data is displayed.

Faults are often restricted to limited periods (radio communication) or can be easily eliminated. If a unit, e.g. radio headphones, remote babysitter, etc is operated your house or a neighbor's at 433 MHz, the period of activity is normally limited. Most of these units can be changed to an interference-free frequency. Such measures can normally eliminate faults effectively.

Radio sensor interferes with other units in 433 MHz range
The transmissions from radio sensors can cause short-term interference on units operating on the same channel (every 3 minutes for approx. 200 ms).This interference is negligible. If possible, change the channel on the unit experiencing interference.

Recharging batteries in the outdoor sensors
The vanadium-lithium battery integrated in the outdoor sensors is capable of covering power requirements during periods of darkness for several months so that, under normal conditions, no recharging is necessary.
However, if the battery is discharged following a long period in storage in darkness, recharge it by exposing the solar cell to sunlight for several hours, without the activating magnets being inserted.

Appendix D Range

Under optimum conditions, the open field range is 330 ft, i.e. when there is 'visual' contact between the transmitter and receiver. Walls and reinforced concrete constructions can be passed through, but they do affect the range correspondingly. A reduced range may be due to the following reasons:

- High frequency interference of all types.
- Buildings of all types and vegetation.
- Especially in the case of the wind sensor, metal roofs or roof insulation with foil sealed glass wool can reduce the range.
- Transmitter and receiver clearance from conductive surfaces or objects which affect radiation characteristic and thus the range (including human bodies and the ground).
- Broadband interference in built-up areas may reach levels which lessen the entire signal-to-noise ratio, thus reducing the range.
- Units with neighboring operating frequencies may affect the receiver.
- Poorly screened PCs may affect the receiver and reduce the frequency.

Appendix E Technical Data

The following table provides an overview of the technical data of the weather station.

Measuring interval, outdoor sensor ..... 3 min
Measuring interval, indoor sensor ..... 3 min
Transmission frequency ..... 433.92 MHz
Range in open space ..... Max. 330 ft
Temperature range, indoors ..... + 32 °F to + 158 °F (0.0 °C to +70 °C)
Temperature range, outdoors ..... - 22 °F to + 158 °F (-30.0 °C to +70 °C)
Resolution ..... 0,1 °F (0.1 °C)
Accuracy ..... ± 2 °F (±1 °C)
Measuring range, rel. humidity ..... 20 % - 95 %
Resolution 1%
Accuracy 8%
Measuring range, air pressure ..... 23,62 to 32,48 in Hg (800 to 1100 hPa)
Resolution ..... 0,03 in Hg (1 hPa)
Accuracy ..... ± 0,03 in Hg (±1 hPa)
Rainfall ..... 0 to 393 in (0 to 9999 mm)
Resolution ..... < 0,02 in (< 0,5 mm)
Accuracy ..... 2% ± 0,04 in (2% ±1 mm)
Wind speed ..... 0 - 124 mph (0 - 200 km/h)
Resolution ..... 0,1 mph (0.1 km/h)
Accuracy ..... 3% ± 0,6 mph (3% ±1 km/h)
Wind direction
Numeric resolution ..... 5 degrees
Power supply ..... 2 round cells (alkaline)
Dimensions (W x H x D) ..... 3,94 x 2,76 x 0,94 in (100 x 70 x 24 mm)

Appendix F Weather File Data Format

The information below is comprised of extracts from the C++ source program in order to make the structure of the weather data file more clear.
The weather data file is a sequential file in which all the data received is stored in succession in one dataset of constant size (WSPC_DATEN).
At the start of the file is a 4-byte integer, containing flags which indicate the presence of sensors.
This is followed by consecutive datasets as received from the interface.

Dataset structure

```
typedef struct
{
  time_t zeit;
  WSPC_TEMP_FEUCHTE t_f[8];        // 8 temperature/humidity sensors
  WSPC_T_F_DRUCK    t_f_d[8];      // 8 temp./humidity/pressure sensors
  WSPC_WIND         wind;          // Wind sensor
  WSPC_REGEN        regen;         // Rainfall sensor
} WSPC_DATEN;                  // Dataset structure

#pragma pack(1)                // All following data is byte-aligned
typedef struct
{
  short temp;
  unsigned char feuchte;
  unsigned char flag;
} WSPC_TEMP_FEUCHTE;           // Structure to record data from external sensors

typedef struct
{
  short druck;
  short temp;
  unsigned char feuchte;
  unsigned char flag;
} WSPC_T_F_DRUCK;              // Structure to record data from external sensors
                               with pressure
```

```
typedef struct
{
  short staerke;
  short richtung;
  unsigned char breite;
  unsigned char flag;
} WSPC_WIND;                    // Structure to record data from wind sensor



typedef struct
{
  short zaehler;
  unsigned char flag;
} WSPC_REGEN;                   // Structure to record data from rain sensor

#pragma pack()                  // All following data is again 4-byte aligned
```

Radio Interface Memory

32 kbyte as a ring memory

Command Overview

‘1’ : Request dataset
‘2’ : Select next dataset
‘3’ : Activate 9 temperature sensors
‘4’ : Activate 16 temperature sensors
‘5’ : Request status
‘6’ : Set interval time

Appendix G Data Transfer Protocol (Version 2.0)

Activate Data Transfer

- In normal state, the PC weather station is inactive and does not react to V24 signals.
- To activate it, set the RTS line < -9 V and the DTR line to > 9 V.
- The PC weather station activates its interface following a High-Low side of a pulse on the DTR line.
- After the PC weather station has started and stabilized its main oscillator (approx. 30 ms), it transfers a "ETX“ character to confirm that it is ready to receive.
- Data transfer can then begin.
- The PC weather station is reactivated as soon as the DTR line is reset to ‘High’ or if no valid start command (SOH) is received for 0.5 s.
- Data exchange via the V24 has priority over receipt from a sensor. Therefore, the receipt of data should occur at greater intervals.
- Datasets are, therefore, only deleted from the PC following an explicit request. By comparing the block numbers transferred in the data set, the PC can determine whether the next dataset has actually been selected.
- Each value stored is assigned a flag which indicates whether the value is new or represents the previous value received.
- The PC weather station can either receive either 8 temperature/humidity sensors + 1 indoor sensor with pressure or 15 temperature/humidity sensors + 1 indoor sensor with pressure.
  After changing the operating mode, all the stored datasets are deleted from the radio interface and all the sensors re-identified. During this period of approx. 6 minutes there must be no communication with the interface.

Interval and Storage Period

a) All 16 sensors

Interval	Storage period		
10 min.	85 1/4	hr.	(3 1/2 days)
15 min.	128	hr.	(5 1/4 days)
30 mn.	256	hr.	(10 1/2 days)
1 hour	512	hr.	(21 1/4 days)

b) With 8 sensors

Interval	Storage period		
10 min.	170 1/2	hr.	(7 days)
15 min.	256	hr.	(10 1/2 days)
30 min.	512	hr.	(21 1/4 days)
1 hour	1024	hr.	(42 1/2 days)

Data Format

Data frames:

<STX><length> [message] <checksum><ETX>
1 1 n 1 1

Data transmission: 9600 baud, even parity, 8 bit, 2 stop
<STX> is issued as the start character and **<ETX>** as the end character
All characters between the start and end are processed so that no <STX> nor <ETX> are contained.

<STX>	becomes character string:	<ENQ> <DC2>
<ETX>	becomes character string:	<ENQ> <DC3>
<ENQ>	becomes character string:	<ENQ> <NAK>

- After receiving a data packet, processing must be interrupted before the length and checksum can be checked.
- The length indicates the number of characters in the message.
- The checksum is the negative 8-bit sum of bytes from <STX> up to the last character in the message. If all the characters (from STX to the checksum) are added and then 255 is subtracted, it must result in 0.

In the case of faulty data reception, the radio interface issues the message <NAK>.

<STX> <01h> <NAK> <0E8h> <ETX>

Note:
In the following description of the individual commands, only the actual message is indicated as the reply. The data structure must be added.

Request Dataset

<SOH> ‘1’ (-sum) <EOT>

1 1 1 1

Response from weather station: (34/60 Bytes)

1. Data available
(Block no.) (Time) (Data)
2 2 n

Block no.: Number of the block in the memory (no relation to time. Serves to control dataset registered twice).)
Time: Age of the dataset in minutes up to the current time.
Data: 30 (9 sensors) or 56 (16 sensors) bytes

2. No data available: <DLE>

Dataset

The dataset consists of 30 or 56 bytes, each byte containing two digits.
In the following, bits 0-3 are referred to as "L" and bits 4-7 as "H".

Temp 1	L2, H1, L1	BCD (tens, units, tenths) (Bit 3 of tens is sign)
Humidity 1	L3, H2	Binary (Hi, Lo) (Bit 3 of Hi is the new flag)
Temp 2	H4, L4, H3	BCD (tens, units, tenths) (Bit 3 of tens is sign)
Humidity 2	H5, L5	Binary (Hi, Lo) (Bit 3 of Hi is the new flag)
Temp 3	L7, H6, L6	BCD (tens, units, tenths) (Bit 3 of tens is sign)
Humidity 3	L8, H7	Binary (Hi, Lo) (Bit 3 of Hi is the new flag)
Temp 4	H9, L9, H8	BCD (tens, units, tenths) (Bit 3 of tens is sign)
Humidity 4	H10, L10	Binary (Hi, Lo) (Bit 3 of Hi is the new flag)
Temp 5	L12, H11, L11	BCD (tens, units, tenths) (Bit 3 of tens is sign)
Humidity 5	L13, H12	Binary (Hi, Lo) (Bit 3 of Hi is the new flag)
Temp 6	H14, L14, H13	BCD (tens, units, tenths) (Bit 3 of tens is sign)
Humidity 6	H15, L15	Binary (Hi, Lo) (Bit 3 of Hi is the new flag)
Temp 7	L17, H16, L16	BCD (tens, units, tenths) (Bit 3 of tens is sign)
Humidity 7	L18, H17	Binary (Hi, Lo) (Bit 3 of Hi is the new flag)
Temp 8	H19, L19, H18	BCD (tens, units, tenths) (Bit 3 of tens is sign)
Humidity 8	H20, L20	Binary (Hi, Lo) (Bit 3 of Hi is the new flag)
Rainfall	H22, L22, H21, L21	(L22,H21,L21 = binary counter status) (Bit 3 of H22 is the new flag)
Wind sp.	H24, L24, H23, L23	BCD (hundreds, tens, units, tenths) (Bit 3 of H22 is the new flag)
Wind dir.	L26, H25, L25	BCD (hundreds, tens, units)
Pressure_I	H27, L27, H26	BCD (hundreds, tens, units) (absolute pressure - 200 hPa)
Temp I	L29, H28, L28	BCD (tens, units, tenths) (Bit 3 of tens is sign)
HumidityI	L30, H29	Binary (Hi, Lo) (Bit 3 of Hi is the new flag)

>>>> Pressure 9 is not supported

Temp 9	H31, L31, H30	BCD (tens, units, tenths) (Bit 3 of tens is sign)
Humidity 9	H32, L32	Binary (Hi, Lo) (Bit 3 of Hi is the new flag)

Pressure_10	L34, H33, L33 BCD (hundreds, tens, units) (absolute pressure - 200 hPa)
Temp 10 H35, L35, H34	BCD (tens, units, tenths) (Bit 3 of tens is sign)
Humidity 10 H36, L36	Binary (Hi, Lo) (Bit 3 of Hi is the new flag)
Pressure_11	L38, H37, L37 BCD (hundreds, tens, units) (absolute pressure - 200 hPa)
Temp 11 H39, L39, H38	BCD (tens, units, tenths) (Bit 3 of tens is sign)
Humidity 11	H40, L40 Binary (Hi, Lo) (Bit 3 of Hi is the new flag)
Pressure_12	L42, H41, L41 BCD (hundreds, tens, units) (absolute pressure - 200 hPa)
Temp 12 H43, L43, H42	BCD (tens, units, tenths) (Bit 3 of tens is sign)
Humidity 12 H44, L44	Binary (Hi, Lo) (Bit 3 of Hi is the new flag)
Pressure_13	L46, H45, L45 BCD (hundreds, tens, units) (absolute pressure - 200 hPa)
Temp 13 H47, L47, H46	BCD (tens, units, tenths) (Bit 3 of tens is sign)
Humidity 13 H48, L48	Binary (Hi, Lo) (Bit 3 of Hi is the new flag)
Pressure_14	L50, H49, L49 BCD (hundreds, tens, units) (absolute pressure - 200 hPa)
Temp 14 H51, L51, H50	BCD (tens, units, tenths) (Bit 3 of tens is sign)
Humidity 14 H52, L52	Binary (Hi, Lo) (Bit 3 of Hi is the new flag)
Pressure_15	L54, H53, L53 BCD (hundreds, tens, units) (absolute pressure - 200 hPa)
Temp 15 H55, L55, H54	BCD (tens, units, tenths) (Bit 3 of tens is sign)
Humidity 15 H56, L56	Binary (Hi, Lo) (Bit 3 of Hi is the new flag)

Select Next Dataset

<SOH> ‘2’ (-Sum) <EOT>
1 1 1 1

Response from weather station: (1 Byte)

1. Next dataset available : <ACK>
2. No dataset available: <DLE>

Set 9 Sensors

<SOH> ‘3’ (-sum) <EOT>
1 1 1 1

Response from weather station: (1 byte)
<ACK>

Set 16 Sensors

<SOH> ‘4’ (-sum) <EOT>
1 1 1 1

Response from weather station: (1 byte)
<ACK>

Set Interval Time

<SOH> ‘6’ (time in minutes)(-sum) <EOT>
1 1 1 1 1

Response from weather station: (1 Byte)
<ACK>

Note:
Permissible values for the interval lie withing the range from 1 to 60 minutes.

Poll Status

<SOH> ‘5’ (-sum) <EOT>
1 1 1 1

Response from weather station: (21 byte)
(Status)

<u>Dataset status</u>

B1	Status of temp. sensor 1	
B2	Status of temp. sensor 2	
B3	Status of temp. sensor 3	
B4	Status of temp. sensor 4	
B5	Status of temp. sensor 5	
B6	Status of temp. sensor 6	
B7	Status of temp. sensor 7	
B8	Status of temp. sensor 8	
B9	Status of rainfall sensor	
B10	Status of wind sensor	
B11	Status of indoor sensor	
B12	Status of temp. sensor 9	
B13	Status of temp. sensor 10	
B14	Status of temp. sensor 11	
B15	Status of temp. sensor 12	
B16	Status of temp. sensor 13	
B17	Status of temp. sensor 14	
B18	Status of temp. sensor 15	
B19	Interval times in min.	
B20	Bit 0 : not used	
	Bit 1 : 0 ‡ without HF	1 ‡ with HF
	Bit 2 : 0 ‡ 8 sensors	1 ‡ 16 sensors
	Bit 3 : not used	
B21	Version number	

Sensor status:
- < 16‡ not available
- = 16 ‡ OK
- 17 .. 255 ‡ number of receive errors +16