

**KONTROLLE UND WARTUNG DER METEOROLOGISCHEN STATIONEN IM  
NATIONALPARK KALKALPEN**

**Abschlußbericht 1994**

Bogner M. und T. Lehner

Wien, März 1995

Mag. Manfred Bogner  
Clementinengasse 2/14  
A - 1150 Wien

Thomas Lehner  
Resselstr. 3  
A - 4400 Steyr

## INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung	2
Kurzbeschreibung der Meßstellen	4
Wartungsprotokolle der Meßstationen	7
Schoberstein	7
Hinterer Rettenbach	20
Hagler	40
Feichtau-Alm	47
Feichtauer Seen	47
Literatur	47
Zusammenfassung	48

## **Kontrolle und Wartung der meteorologischen Stationen im Nationalpark Kalkalpen**

### **Abschlußbericht 1994**

Bogner M. und T. Lehner

#### **EINLEITUNG**

In den vergangenen Jahren wurde das meteorologische Beobachtungs- und Meßnetz im Ostbereich des Nationalparks entsprechend den Erfordernissen der Ökosystemforschung verdichtet. Die Stationen Schoberstein, Hinterer Rettenbach und Hagler wurden Anfang 1993 errichtet und liefern seitdem kontinuierlich Daten.

Aufgrund der exponierten Lage der Meßstellen Hagler, Schoberstein (Bergstationen) und Hinterer Rettenbach (Beckenlage) ist es notwendig die Meßstationen in regelmäßigen Zeitabständen auf mechanische und optische Schäden zu kontrollieren. Zudem müssen die Meßdaten der hochempfindlichen meteorologischen Sensoren regelmäßig durch Vergleichsmessungen verifiziert werden. Dies bedarf einer Plausibilitätskontrolle der erhobenen Meßdaten vorort und, falls notwendig, der Nacheichung bzw. elektronischen Justierung der meteorologischen Sensoren.

Eine regelmäßige Wartung der meteorologischen Meßstationen ist Voraussetzung für genaue und verlässliche meteorologische Meßdaten bzw. Meßreihen. Vergleichsmessungen ermöglichen das Aufdecken eventuellen Fehlverhaltens der meteorologischen Sensoren und sind Grundlage für die Datenaufbereitung und Datenkorrektur. Ohne Vergleichswerte ("Eichwerte") ist die Korrektheit der meteorologischen Meßdaten nicht gewährleistet.

Die Wartungsarbeiten an den meteorologischen Stationen werden (wegen oben genannter fachspezifischer Kenntnisse) von einem Meteorologen (Mag. Manfred Bogner) und einem Meßtechniker (Thomas Lehner) durchgeführt.

Zusätzlich wurden die Daten der Meßstelle Schoberstein in regelmäßigen Abständen mittels Telefonmodem von Wien aus abgerufen; danach erfolgte eine Plausibilitätsprüfung der Meßdaten.

Die in diesem Jahr gemachten Erfahrungen zeigen deutlich, daß für die Erhebung verlässlicher meteorologischer Meßdaten eine regelmäßige Wartung und Kontrolle der einzelnen meteorologischen Stationen in kurzen Zeitabständen unbedingt erforderlich ist.

Im nachfolgenden Arbeitsbericht wird eine Aufstellung der an den Meßstellen Schoberstein, Hinterer Rettenbach und Hagler durchgeführten Wartungs- und Reparaturarbeiten und eine Kurzbeschreibung der Meßstationen und der registrierten meteorologischen Parameter gegeben.

Dieser Arbeitsbericht ist eine Fortsetzung der im Jahr 1993 begonnen Arbeiten. Eine detaillierte Beschreibung der Meßstationen und der registrierten meteorologischen Parameter wurde bereits im Abschlußbericht 1993 (BOGNER UND LEHNER, 1993) gegeben.

## KURZBESCHREIBUNG DER MEßSTELLEN

### SCHOBERSTEIN

Die Meßstelle Schoberstein befindet sich in einer Seehöhe von 1260 m zwischen Ennstal und Steyrtal bei nördlicher geographischer Breite von 47°54'21" und östlicher geographischer Länge von 14°19'29". Die Meßstelle wird durch die Stromversorgung des Schutzhauses Schoberstein betrieben.

An der Meßstelle Schoberstein werden folgende meteorologische Parameter kontinuierlich registriert:

#### **Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit**

Die Registrierung der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit erfolgt mit einem Kombinationsgerät der Marke Rotronic MP 100. Dieser Temperatur- und Feuchtesensor ist in einem Strahlungsschutzgehäuse in einer Höhe von 2 Meter über Boden montiert.

#### **Luftdruck**

Die Registrierung des Luftdrucks erfolgt mittels Barogeber (Fa. Kroneis, Type 317; Meßbereich: 1050 hPa bis 825 hPa), welcher im Meßverteiler direkt an der Station untergebracht ist. Der oben genannte Meßsensor ist nicht temperaturkompensiert.

#### **Niederschlag**

Das Auftreten von Niederschlagsereignissen und die Registrierung der Niederschlagsmenge erfolgt mit einem Niederschlagsmengenmeßgerät der Type Paar mit einer definierten Auffangfläche von 500 cm<sup>2</sup>. Das Meßgerät befindet sich in einem Abstand von 3 Meter zu der übrigen Meßanordnung. Die Montage erfolgte gemäß ÖNORM M 9490 in einer Höhe von 1,5 Meter über Grund.

#### **Schneehöhe**

Die Registrierung der Schneehöhe erfolgt mit einem Meßgerät der Firma Miltronic, welches auf dem Prinzip der Ultraschallmessung beruht. Zur Temperaturkompensation ist ein zusätzlicher Temperatursensor in einem Strahlungsschutzgehäuse in 2 Meter Höhe montiert.

#### **Globalstrahlung**

Die Messung der Globalstrahlung erfolgt mit einem Sternpyranometer der Firma Schenk.

### **Erbodentemperatur**

Die Messung der Erdbodentemperatur erfolgt mit NTC (negative temperature coefficient)-Sensoren an der Erdbodenoberfläche (0 cm), in 10 cm, 20 cm und 50 cm Tiefe.

### **Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Windspitzen**

Am Richtfunkmast des Landesgendarmeriekommandos Oberösterreich erfolgt die Messung der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit in 25 Meter Höhe mittels eines kombinierten Meßgerätes der Firma Kroneis.

Die Messung der Windrichtung erfolgt mittels Windfahne, deren Ausrichtung in entsprechende Impulse umgewandelt wird. Die Messung der Windgeschwindigkeit erfolgt mittels Schalenkreuzanemometer, dessen Umdrehungen ebenfalls in definierte Impulse umgewandelt werden.

## **HINTERER RETTENBACH**

Die Meßstelle Hinterer Rettenbach befindet sich in der Nähe des Forsthauses im Hinteren Rettenbachtal, auf einer Freifläche am Fuße des "Budergrabens" in 610 m Seehöhe, bei nördlicher geographischen Breite von 47°45'21" und östlicher geographischen Länge von 14°19'00".

Die Meßstelle wird mittels Solarenergie und Pufferbatterie betrieben.

An der Meßstelle Hinterer Rettenbach werden folgende meteorologische Parameter kontinuierlich gemessen:

### **Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit**

Die Registrierung der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit erfolgt mit einem Kombinationsgerät der Marke Rotronic MP 100. Dieser Temperatur- und Feuchtesensor ist am Stahlrohrmast (Höhe 3 m) in einem Strahlungsschutz in einer Höhe von 2 Meter über Boden montiert.

### **Niederschlag**

Die Registrierung des Auftreten von Niederschlagsereignissen und der Niederschlagsmenge erfolgt mit einem Niederschlagsmengenmeßgerät der Firma Paar mit einer definierten Auffangfläche von 500 cm<sup>2</sup>. Aufgrund der fehlenden 220 Volt Stromversorgung ist dieses Gerät nicht mit einer Heizung ausgestattet. Daher kann nur in den Sommermonaten eine Messung des Niederschlags erfolgen, in den Wintermonaten wird das Meßgerät inaktiv gesetzt, um mehr Energieleistung für die übrigen Sensoren zur Verfügung zu haben.

Der Aufstellungsort ist 1 Meter von der Station entfernt in einer Höhe von 1,5 Meter über Boden (ÖNORM M 9490).

## **HAGLER**

Die Meßstelle befindet sich östlich des Haglers (Höhe 1669m) auf einer Freifläche in einer Seehöhe von 1550 m bei nördlicher geographischer Breite von 47°46'29" und östlicher geographischer Länge von 14°18'43".

Folgende meteorologische Parameter werden an der Meßstelle registriert:

### **Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit**

Die Registrierung der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit erfolgt mit einem Kombinationsgerät der Marke Rotronic MP 100. Dieser Temperatur- und Feuchtesensor ist am Totalisator in einem Strahlungsschutzgehäuse in einer Höhe von 2 Meter über Boden montiert.

### **Niederschlag**

Die Registrierung der Niederschlagsmenge erfolgt mittels Totalisator (Niederschlagsmengenmeßgerät).

## **FEICHTAUER SEEN UND FEICHTAU-ALM**

Die Meßstelle Feichtauer Seen liegt in einer Seehöhe von 1400m bei nördlicher geographischen Breite von 47°47'37" und östlicher Länge von 14°19'03". Die Meßstelle Feichtau-Alm liegt in einer Seehöhe von 1380 m bei nördlicher geographischen Breite von 47°47'08" und östlicher Länge von 14°19'24".

An beiden Meßstellen werden Messungen des Niederschlags mittels Totalisator durchgeführt.



## **WARTUNGSPROTOKOLLE DER STATIONEN SCHOBERSTEIN, HINTERER RETTENBACH UND HAGLER**

### **MEßSTELLE SCHOBERSTEIN**

Im Jahr 1994 wurden 12 Wartungen an folgenden Tagen durchgeführt:

7. Jänner, 6. Februar, 4. März, 17. April, 12. - 14. Mai, 10. Juni, 27. August, 10. September, 12. Oktober, 9. November, 7. Dezember und 24. Dezember 1994.

Zusätzlich wurden am 5. - 6. Mai, 7. Juli, 22. Juli, 25. bis 27. Juli, 30. Juli und 12. September Reparaturarbeiten an der Meßstelle durchgeführt.

Bei allen Wartungen wurde die Station auf äußere Schäden kontrolliert, an sämtlichen Meßfühlern wurde ein Vergleich der Meßspannung mit den am Datenlogger angezeigten Werten durchgeführt. Weiters wurde das Niederschlagsmeßgerät auf Schäden untersucht und gereinigt (Sieb, Trichter, Wippe).

Die gespeicherten Daten wurden mittels Laptop ausgelesen und vorort auf eventuelle Fehlerwerte (Plausibilitätsprüfung) durchgesehen.

Es wurden Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit durchgeführt. Diese Vergleichsmessungen werden als Grundlage für eine nachfolgende Datenkorrektur herangezogen. Außerdem kann durch Vergleichsmessungen ein eventuelles Fehlverhalten von Meßsensoren aufgedeckt werden.

Für die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit wurde ein Aspirationspsychrometer der Firma Hänni verwendet. Dieses Gerät ermöglicht die Messung von Trocken- und Feuchttemperatur. Aus diesen beiden Temperaturen, dem Luftdruck und der geographischen Breite erfolgte die Berechnung der relativen Luftfeuchtigkeit. Durch den fehlenden Strahlungsschutz dieses Meßgerätes können jedoch bei der Registrierung der Trockentemperatur Strahlungsfehler nicht ausgeschlossen werden. Der Strahlungsfehler kann je nach Sonneneinstrahlung bis zu 1-2 Grad Celsius betragen. Da bei der Berechnung der relativen Luftfeuchtigkeit die Trocken- und Feuchttemperatur des Aspirationspsychrometers als Eingangsparameter herangezogen werden, können die Feuchtwerte ebenfalls eine gewisse Differenz aufweisen. Analoges bzgl. Strahlungsschutz gilt für das digitale Temperaturmeßgerät der Firma Kroneis.

Die Kontrolle des Luftdrucks erfolgte mittels Höhenmesser, wobei sich aufgrund der fehlenden Temperaturkompensation des Barogebers an der Meßstation Unterschiede bei den Vergleichsmessungen ergeben können.

# WARTUNGSPROTOKOLLE VOM 7. JÄNNER 1994 BIS 24. DEZEMBER 1994

## 1. Wartung am 7. Jänner 1994

Wetter: Bewölkt

Das Blaugel für den Globalsterm (Globalstrahlung) wurde erneuert. Der Luftdruck an der Meßstation betrug 859 hPa, der gemessene Luftdruck 859 hPa (645 mmHg).

In Tabelle 1 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 1: Vergleichsmessungen Station Schoberstein und Aspirationspsychrometer  
vom 7.1.1994 (Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
12:00	6.0	2.4	55.9	5.7	5.7	51.8	50.3	5.9
12:50	5.8	2.8	62.2	5.2	5.2	55.2	54.6	6.0

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst..... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

## 2. Wartung am 6. Februar 1994

Wetter: Sonnig und Windstille

Aufgrund von Problemen mit der Stromversorgung (defektes Kabel zum Schobersteinhaus) war es vom 1.2.1994 zum 18.2.1994 zu einem Datenausfall während der Nachtstunden gekommen. Die Meßdaten während des Tages waren aufgrund eines eingesetzten Notstrom-aggregates verfügbar.

Aufgrund der oben genannten Stromversorgungsprobleme wurde ein Defekt beim Referenzspannungselement für die 4 Erdbodentemperaturen festgestellt. Die Meßdaten der Erdbodentemperaturen zeigten daher zu hohe Werte. Das Referenzspannungselement wurde erneuert.

Der Luftdruck an der Meßstation betrug 870 hPa, der gemessene Luftdruck 869 hPa (652 mmHg).

In Tabelle 2 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 2: Vergleichsmessungen Station Schoberstein und Aspirationspsychrometer vom 6.2.1994 (Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst
11:00	5.0	2.4	66.1	4.6	4.4	61.2	60.3
12:00	5.2	2.6	66.4	4.6	4.2	58.0	57.3

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst.... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

### 3. Wartung am 4. März 1994

Wetter: Bewölkt und windig.

Der Meßsensor für die Erdbodentemperatur in 50cm Tiefe war defekt und die Glaskuppel des Globalstrahlungsmeßgerätes war vereist. Das Blaugel für den Globalstern (Globalstrahlung) wurde erneuert. Der Luftdruck an der Meßstation betrug 880 hPa, der gemessene Luftdruck 882 hPa (661 mmHg).

Tabelle 3: Vergleichsmessungen Station Schoberstein und Aspirationspsychrometer vom 4.3.1994 (Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst
14:20	-3.0	---	---	-4.3	-4.7	89.0	87.8
14:40	-3.2	---	---	-4.3	-4.7	89.0	87.8

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst.... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

Aufgrund der tiefen Temperaturen konnte keine Bestimmung der Feuchttemperatur mittels Aspirationspsychrometer (Einfrieren) und damit auch keine Berechnung der relativen Luftfeuchtigkeit erfolgen.

In Tabelle 3 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur für die Datenkorrektur zusammengestellt.

#### 4. Wartung am 17. April 1994

Wetter: Sonnig und Windstille.

Das Blaugel für den Globalstern (Globalstrahlung) wurde erneuert und der Barogebir (Luftdruckmeßgerät) wurde ausgebaut und zum Eichen an die Firma Kroneis geschickt.

Der defekte Meßsensor für die Erdbodentemperatur in 50cm Tiefe wurde durch einen neuen ersetzt. Nach der Neuverlegung der Meßsensoren für die Erdbodentemperaturen können die Meßdaten erst nach Einstellung eines thermischen Gleichgewichtes im Erdboden herangezogen werden.

Der Luftdruck an der Meßstation betrug 864 hPa, der gemessene Luftdruck 862 hPa (646 mmHg).

In Tabelle 4 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 4: Vergleichsmessungen Station Schoberstein und Aspirationspsychrometer vom 17.4.1994 (Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
11:10	11.8	8.2	63.9	11.1	10.4	60.0	51.5	11.6
12:10	11.0	9.0	78.8	9.7	8.2	73.0	68.2	10.8
13:50	10.0	8.4	82.4	7.4	7.5	77.0	77.4	10.1
14:00	10.2	9.0	86.8	8.0	8.3	76.9	75.8	10.0

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst.... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst.... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)



Die Meßstelle Schoberstein wurde am **1. Mai 1994** um 12:30 Uhr durch einen Blitzschlag teilweise zerstört. Der vorhandene Blitzschutz an der Station war für diesen Blitzschlag nicht ausreichend dimensioniert gewesen.

Nach Benachrichtigung durch Mag. Mahringer am 3. Mai 1994 wurde die Meßstelle am 5. und 6. Mai 1994 von Mag. M. Bogner und Th. Lehner begutachtet. An diesen beiden Tagen wurde eine Sichtung der Blitzschäden an der Station und im Schobersteinhaus (Schaltschrank) durchgeführt und die defekten Teile teilweise abmontiert. Nach Rücksprache mit der Nationalpark-Planungsstelle wurde vom 12. bis 14. Mai 1994 die Station in einer vorläufigen, provisorischen Übergangslösung installiert. Vom 1. Mai 1994 bis zum 14. Mai 1994 waren keine Meßdaten verfügbar.

## **5. Wartung von 12. Mai 1994 bis 14. Mai 1994**

Wetter: Sonnig und Windstille.

Die Meßstation wurde in einer vorläufigen, provisorischen Version installiert. Die Sensoren für Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Niederschlag, Erdbodentemperaturen und Luftdruck wurden installiert. Bezüglich Blitzschutz wurde bis zum Ankauf einer neuen Blitzschutzeinrichtung eine Übergangslösung aufgebaut. Mit Ausnahme des Globalstrahlungsmeßgerätes wurden alle Meßsensoren in Betrieb genommen. Alle eingebauten Meßsensoren wurden geeicht und justiert.

Aufstellung der Blitzschäden und der durchgeführten Reparaturen:

### **DATENLOGGER DRS 16**

Der Datenlogger wurde durch den Blitzschlag mechanisch beschädigt und durch ein vorhandenes Ersatzgerät ersetzt. Der defekte Datenlogger wurde zur Reparatur an die Herstellerfirma Matt & Sommer geschickt, um die im Datenspeicher befindlichen Meßdaten auszulesen.

### **TEMPERATUR- UND FEUCHTEFÜHLER**

Der Temperatur- und Feuchtefühler (Firma Rotronic) wurde durch den Blitzschlag beschädigt. Anstelle des Temperatur- und Feuchtefühlers (Rotronic) mit Spannungsausgang wurde ein Meßsensor mit Stromausgang (mA) der Firma Rotronic installiert. Der defekte Temperatur- und Feuchtefühler wurde an die Firma Kühnel (Generalvertretung Firma Rotronic in Wien) geschickt. Im Zuge des Einbaus des Ersatzgerätes wurden die Über Spannungsschutzanlagen ULDC (4 Stück) erneuert.

## GLOBALSTRAHLUNG

Der Meßsensor für die Globalstrahlung (Globalstern) und der hierfür notwendige MV/MA Wandler wurden vollständig zerstört. Eine Reparatur ist nach Rücksprache mit der Herstellerfirma nicht mehr möglich. Es wurde ein neuer Globalstern gekauft und bei der nächsten Wartung installiert.

## LED ANZEIGE

Die im Schobersteinhaus installierte LED-Anzeige (bestehend aus 4 Platinen) wurde durch den Blitzschlag mechanisch beschädigt (1 Platine). Die defekte Platine konnte getauscht werden. Das dazugehörige 5-Volt Netzteil war nicht defekt.

## SONSTIGE DEFEKTE TEILE DER DATENERFASSUNGSANLAGE

24 Volt Netzteil: Vollständig defekt, wurde durch ein neues Netzteil ersetzt.

2,5 Volt Referenzspannung: Vollständig defekt (2 Stück), wurden durch neue ersetzt.

Überspannungsschutz 220 Volt: Wurde vom Meßfeld entnommen und in den Schaltschrank im Schobersteinhaus eingebaut.

Schaltschrankschlösser: Müssen bei der nächsten Wartung durch neue ersetzt werden.

## SCHNEEHÖHENGEBER

Am Ultraschallgeber für die Schneehöhe konnte kein sichtbaren Schaden festgestellt werden.

## NIEDERSCHLAGSMESSUNG

Das Niederschlagsmeßgerät zeigte keine mechanischen Schäden, die Wippe war Ordnung. Der Transformator für die Heizung war in Ordnung, die Funktion der Heizung und des Thermostates kann erst nach Installation der 220 Volt Versorgung im Bereich Meßfeld überprüft werden.

## MOBILTELEFON UND TELEFONMODEM

Es zeigten sich keine mechanischen Schäden, beide Komponenten wurden überprüft und arbeiteten korrekt.

## LUFTDRUCK

War zum Zeitpunkt des Blitzschlages nicht installiert (siehe Wartung vom 17.4.1994).

## WINDRICHTUNG UND WINDGESCHWINDIGKEIT

Der kombinierte Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsgeber zeigte keine mechanischen Schäden. Er wurde überprüft und arbeitete korrekt.

## ERDBODENTEMPERATUR

Keine Schäden, die Überspannungsschutzanlagen (8 Stück) konnten wegen fehlender Ersatzteile nicht erneuert werden.

Der Luftdruck an der Meßstation betrug am 14.5.1994 872 hPa, der gemessene Luftdruck 871 hPa (653 mmHg).

In Tabelle 5 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Wegen der oben genannten Reparaturarbeiten mußte wiederholt die Stromversorgung unterbrochen werden; bis 15:30 Uhr waren daher keine plausiblen Mittelwerte für die Kontrolle mit den Vergleichsmessungen abgespeichert (Tabelle 5).

Tabelle 5: Vergleichsmessungen Station Schoberstein und Aspirationspsychrometer vom 14.5.1994 (Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst
10:00	13.0	8.6	57.8	13.0	---	57.0	---
10:40	13.8	9.4	58.8	14.0	---	57.8	---
11:00	13.8	9.0	55.4	14.8	---	56.4	---
11:30	15.0	10.0	55.3	15.5	---	52.2	---
14:50	17.0	11.2	51.7	17.1	---	51.7	---
15:30	16.2	10.8	53.7	16.7	16.6	52.8	51.9
15:50	15.8	10.4	53.2	15.8	15.8	53.7	54.3

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

## 6. Wartung am 10. Juni 1994

Wetter: Bewölkt, kühl, schwacher Wind.

Der reparierte Globalstern konnte wieder eingebaut werden und die defekten Schösser für den Schaltschrank wurden durch neue ersetzt. Die Abspeicherung der Meßwerte der Globalstrahlung erfolgte ab 16:30 Uhr in Millivolt (mV). Durch diesen Abspeichermodus wird eine größere Genauigkeit der Meßwerte erreicht.

Der Luftdruck an der Meßstation betrug 882 hPa, der gemessene Luftdruck 881 hPa (661 mmHg).

In Tabelle 6 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 6: Vergleichsmessungen Station Schoberstein und Aspirationspsychrometer vom 10.6.1994 (Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
16:00	5.8	3.8	74.3	5.4	---	77.1	---	5.5
16:20	5.8	4.0	76.8	5.9	---	78.4	---	5.5
17:00	6.2	4.0	72.3	6.0	5.9	74.1	69.7	6.0
17:30	5.4	4.0	81.6	5.5	5.6	81.3	77.9	5.4

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)  
 Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)  
 Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)  
 RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)  
 RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)  
 KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

### Reparatur der Meßstelle Schoberstein (nach Blitzschlag)

Für die Meßstation wurde ein neues, dem aktuellen Stand der Technik entsprechendes, Blitzschutzsystem angekauft (Firma Kubicek) und installiert. Aus Sicherheitsgründen wurde der Standort der Datenerfassungsanlage von der Küche des Schutzhauses Schoberstein in das neben der Schutzhütte befindliche Haus der biologischen Kläranlage verlegt. Die Station wurde somit neu konzipiert und am **7. Juli, 22. Juli und 25. Juli bis 27. Juli 1994** umgebaut. Diese Arbeiten wurden aus einem Reparaturbudget des Nationalparks Kalkalpen finanziert. Am **30. Juli 1994** erfolgte eine abschließende Kontrolle der Meßstation und der Meßsensoren.



## 7. Wartung am 27. August 1994

Wetter: Stark bewölkt und kühl.

Der Barogeber (Luftdruck) wurde im Schaltschrank mittels Halterungen neu montiert.

Der Luftdruck an der Meßstation betrug 875 hPa, der gemessene Luftdruck 875 hPa (656 mmHg).

In Tabelle 7 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 7: Vergleichsmessungen Station Schoberstein und Aspirationspsychrometer vom 27.8.1994 (Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst
10:20	11.4	11.4	100.0	11.1	11.1	100.3	100.2
11:00	11.8	11.8	100.0	11.4	11.3	100.2	100.1
11:30	11.6	11.6	100.0	11.2	11.2	100.1	100.1

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

## 8. Wartung am 10. September 1994

Wetter: Stark bewölkt.

Der Meßsensor für die Erdbodentemperatur in 20cm Tiefe war defekt.

Der Luftdruck an der Meßstation betrug 873 hPa, der gemessene Luftdruck 873 hPa (655 mmHg).

In Tabelle 8 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 8: Vergleichsmessungen Station Schoberstein und Aspirationspsychrometer  
vom 10.9.1994 (Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
14:00	12.4	8.4	60.7	11.7	---	66.6	---	12.3
14:10	12.0	8.4	63.9	11.7	---	64.4	---	12.1
16:40	12.0	9.0	69.6	11.7	---	71.0	---	11.9
17:00	11.6	8.8	71.2	11.6	---	71.1	---	11.7
17:20	11.6	9.4	77.1	11.6	---	75.9	---	11.7
17:40	12.0	9.8	78.3	11.9	---	76.6	---	12.0

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)  
 Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)  
 Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)  
 RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)  
 RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)  
 KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

Am **12. September 1994** wurde das Meßsystem für die Erfassung der Schneehöhe (Firma Miltronic) abgebaut und durch ein neues, geeichtes System der gleichen Firma ersetzt. Das alte System wurde zur Kontrolle und Nachjustierung an die Firma Matt & Sommer geschickt. Diese Arbeiten wurden aus einem Reparaturbudget des Nationalparks Kalkalpen finanziert.

## 9. Wartung am 12. Oktober 1994

Wetter: Sonnig, schwach windig.

Der Meßsensor für die Erdbodentemperatur in 20cm Tiefe war defekt. Das Blaugel für den Globalstern wurde erneuert, der kombinierte Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsgeber wurde für den Winterbetrieb mit Frostschutz besprüht. Die Heizungen im Niederschlagsmeßgerät lieferten korrekte Meßwerte und funktionierten ordnungsgemäß.

Die gespeicherten Daten konnten aufgrund eines Defekts am Datenlogger mittels Laptop nicht ausgelesen werden.

Der defekte Datenlogger wird bei der nächsten Wartung durch ein Ersatzgerät erneuert. Die Meßdaten wurden vom Datenlogger korrekt aufgenommen, gemittelt und abgespeichert. Der Fehler lag beim Auslesechip des Datenloggers.

Der Luftdruck an der Meßstation betrug 883 hPa, der gemessene Luftdruck 884 hPa (663 mmHg).

In Tabelle 9 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 9: Vergleichsmessungen Station Schoberstein und Aspirationspsychrometer vom 12.10.1994 (Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
14:20	15.2	8.2	39.6	15.0	14.9	34.0	25.9	14.5
16:00	14.5	5.8	25.6	14.8	15.3	20.2	14.4	14.6
17:40	11.0	3.2	24.3	10.8	11.3	19.4	18.8	11.0
18:00	11.0	3.0	22.6	10.8	10.6	17.0	18.2	11.0

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)  
 Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)  
 Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)  
 RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)  
 RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)  
 KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

## 10. Wartung am 9. November 1994

Wetter: Sonnig

Die gespeicherten Daten konnten aufgrund eines Defekts am Datenlogger mittels Laptop nicht ausgelesen werden. Der defekte Datenlogger wurde durch ein neues Gerät ersetzt.

Der defekte Datenlogger wurde zur Herstellerfirma geschickt, dort wurden die gespeicherten Meßdaten nachträglich ausgelesen und auf Diskette gespeichert.

Der Meßsensor für die Erdbodentemperatur in 20cm Tiefe war defekt. Der Luftdruck an der Meßstation betrug 867 hPa, der gemessene Luftdruck 869 hPa (652 mmHg).

In Tabelle 10 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.



Tabelle 10: Vergleichsmessungen Station Schoberstein und Aspirationspsychrometer  
vom 9.11.1994 (Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
11:00	10.2	5.8	54.0	10.0	9.8	55.1	54.9	10.2
11:20	10.2	5.8	54.0	10.0	---	54.7	---	10.1

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)  
 Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)  
 Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)  
 RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)  
 RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)  
 KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

## 11. Wartung am 7. Dezember 1994

Wetter: Sonnig

Das Blaugel für den Globalstern wurde erneuert und der defekte Meßsensor für die Erdbodentemperatur in 20cm Tiefe wurde getauscht. Nach der Neuverlegung der Meßsensoren für die Erdbodentemperaturen können die Meßdaten erst nach Einstellung eines thermischen Gleichgewichtes im Erdboden herangezogen werden. Der Luftdruck an der Meßstation betrug 874 hPa, der gemessene Luftdruck 873 hPa (655 mmHg).

In Tabelle 11 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 11: Vergleichsmessungen Station Schoberstein und Aspirationspsychrometer  
vom 7.12.1994 (Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
11:30	5.2	0.6	42.3	5.0	5.2	41.3	40.2	5.1
12:30	6.2	1.0	37.8	6.4	6.5	37.2	35.8	6.5

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)  
 Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)  
 Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)  
 RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)  
 RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)  
 KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

## 12. Wartung am 24. Dezember 1994

Wetter: Sonnig

Am Niederschlagsmeßgerät wurde folgende Beobachtung gemacht: Es war durch Neuschnee verlegt, die integrierte Heizung konnte die gesamte angefallene Schneemenge offensichtlich nicht abtauen. In den Wintermonaten ergeben sich somit keinen korrekten Meßwerte bei der Niederschlagsmessung

Der Luftdruck an der Meßstation betrug 874 hPa, der gemessene Luftdruck 878 hPa (659 mmHg).

In Tabelle 12 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 12: Vergleichsmessungen Station Schoberstein und Aspirationspsychrometer  
vom 24.12.1994 (Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
11:10	5.6	1.2	45.4	5.2		49.5		5.4
11:30	5.6	1.2	45.4	5.3		50.0		5.5

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

## MEßSTELLE HINTERER RETTENBACH

Im Jahr 1994 wurden 16 Wartungen an folgenden Tagen durchgeführt:

5. Jänner, 9. Februar, 6. März, 16. April, 7. Mai, 3. Juni, 18. Juni, 22. Juli, 5. - 6. August, 3. - 4. September, 11. September, 18. September, 13. Oktober, 7. November, 24. November und 31. Dezember 1994

Bei allen oben angeführten Wartungen wurde die Station auf äußere Schäden kontrolliert. Es wurde ein Vergleich der Meßspannung des Temperatur- und Feuchtefühlers (Rotronic) mit den am Datenlogger angezeigten Werten durchgeführt. Es erfolgte eine Kontrolle der Solarpaneelladung und der Pufferbatterie und in den Sommermonaten wurde das Niederschlagsmeßgerät auf Schäden untersucht und gereinigt (Sieb, Trichter, Wippe).

Die gespeicherten Daten wurden mittels Laptop ausgelesen und vorort auf eventuelle Fehlerwerte (Plausibilitätsprüfung) durchgesehen.

Es wurden Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit durchgeführt. Diese Vergleichsmessungen werden als Grundlage für eine nachfolgende Datenkorrektur herangezogen. Außerdem kann durch Vergleichsmessungen ein eventuelles Fehlverhalten von Meßsensoren aufgedeckt werden.

Für die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit wurde ein Aspirationspsychrometer der Firma Hänni verwendet. Dieses Gerät ermöglicht die Messung von Trocken- und Feuchttemperatur. Aus diesen beiden Temperaturen, dem Luftdruck und der geographischen Breite erfolgte die Berechnung der relativen Luftfeuchtigkeit.

Durch den fehlenden Strahlungsschutz dieses Meßgerätes können bei der Registrierung der Trockentemperatur Strahlungsfehler nicht ausgeschlossen werden. Der Strahlungsfehler kann je nach Sonneneinstrahlung bis zu 1-2 Grad Celsius betragen. Da bei der Berechnung der relativen Luftfeuchtigkeit die Trocken- und Feuchttemperatur des Aspirationspsychrometers als Eingangsparameter herangezogen werden, können die Feuchtwerte ebenfalls eine gewisse Differenz aufweisen. Analoges bzgl. Strahlungsschutz gilt für das digitale Temperaturmeßgerät der Firma Kroneis.



# WARTUNGSPROTOKOLLE VOM 5. JÄNNER 1994 BIS 31. DEZEMBER 1994

## 1. Wartung am 5. Jänner 1994

Wetter: Stark bewölkt

Aufgrund der tiefen Temperaturen konnte mittels Aspirationspsychrometer keine Bestimmung der Feuchttemperatur (Einfrieren) und damit auch keine Berechnung der relativen Luftfeuchtigkeit erfolgen.

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte und die Batteriespannung (12 Volt) war in Ordnung. In Tabelle 1 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 1: Vergleichsmessungen Station Hinterer Rettenbach und Aspirationspsychrometer vom 15.1.1994 (Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
16:10	0.1	---	---	0.0	0.4	98.4	98.5	0.3
16:30	0.0	---	---	0.0	0.0	98.4	98.6	0.2

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

## 2. Wartung am 9. Februar 1994

Wetter: Bewölkt

Beim Versuch den Datenlogger in den stromsparenden Abspeichermodus (Sleep Mode) zu bringen, traten Schwierigkeiten auf. Da die Schwierigkeiten bei der Energieversorgung vermutet wurden, erfolgte ein Wechsel der Pufferbatterien. Es ergab sich daher ein Datenausfall während des Zeitraumes 10:00 Uhr bis 17:00 Uhr des Wartungstages.

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 957 hPa (718 mmHg).

In Tabelle 2 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 2: Vergleichsmessungen Station Hinterer Rettenbach und Aspirationspsychrometer vom 9.2.1994 (Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
09:30	1.0	0.6	93.2	1.0	---	98.3	---	1.1
09:40	0.6	0.5	98.2	0.3	---	98.3	---	0.3
15:00	2.4	1.4	84.3	2.9	3.1	85.5	85.8	3.0

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)  
 Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)  
 Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)  
 RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)  
 RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)  
 KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

### 3. Wartung am 6. März 1994

Wetter: Stark bewölkt und Regen

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte und die Batteriespannung (12 Volt) war in Ordnung. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 950 hPa (713 mmHg).

In Tabelle 3 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 3: Vergleichsmessungen Station Hinterer Rettenbach und Aspirationspsychrometer vom 6.3.1994 (Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
14:10	5.6	5.2	94.5	6.2	6.9	92.5	92.5	5.8
14:30	5.6	5.2	94.5	6.0	---	93.5	---	5.7

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)  
 Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)  
 Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)  
 RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)  
 RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)  
 KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)



#### 4. Wartung am 16. April 1994

Wetter: Bewölkt und Windstille

Das Niederschlagsmeßgerätes wurde für den Sommerbetrieb aufgebaut. Für eine gesicherte Energieversorgung während der Niederschlagsmessungen wurde ein neues, leistungsfähigeres Solarpaneel und eine größere Pufferbatterie (100 Amperestunden) installiert. Eine Stromverbrauchsmessung zeigte, daß im normalen Betrieb (ohne Niederschlag) 63 mA benötigt werden, bei Niederschlag (Wippenschläge des Meßgerätes) etwa 66 mA.

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte und die Batteriespannung (12 Volt) war in Ordnung. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 945 hPa (709 mmHg).

In Tabelle 4 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 4: Vergleichsmessungen Station Hinterer Rettenbach und Aspirationspsychrometer vom 16.4.1994 (Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
08.45	8.2	6.2	75.7	8.0	8.1	74.6	73.3	8.6
09:40	11.8	8.0	60.5	11.6	---	60.8	---	12.2
10:20	11.2	8.2	67.8	11.7	11.7	64.3	64.5	12.0
10:40	12.2	8.8	64.9	12.0	11.8	65.8	63.5	12.4

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

#### 5. Wartung am 7. Mai 1994

Wetter: Sonnig und Windstille

Es wurde eine Zeitkorrektur am Datenlogger durchgeführt. Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte und die Batteriespannung (12 Volt) war in Ordnung. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 948 hPa (711 mmHg).

In Tabelle 5 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 5: Vergleichsmessungen Station Hinterer Rettenbach und Aspirationspsychrometer vom 7.5.1994 (Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
17:00	15.2	10.4	55.8	14.8	14.7	47.8	44.7	15.0
17:10	14.8	9.6	51.9	14.8	---	47.8	---	14.8
17:20	14.8	9.4	50.2	14.8	---	47.8	---	14.8
17:30	15.0	8.8	44.0	14.8	---	47.8	---	14.8

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)  
 Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)  
 Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)  
 RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)  
 RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)  
 KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

## 6. Wartung am 3. Juni 1994

Wetter: Sonnig und Windstille

Das Niederschlagsmeßgerät war verstopft und etwa 2/3 mit Wasser gefüllt. Die Niederschlagsmeßwerte müssen bei der Datenaufbereitung einer genauen Kontrolle unterzogen werden.

Tabelle 6: Vergleichsmessungen Station Hinterer Rettenbach und Aspirationspsychrometer vom 3.6.1994 (Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst
14:30	21.2	15.0	52.5	21.7	21.8	52.1	48.6
14:40	21.6	15.2	51.6	21.7	21.5	52.0	50.3
14:50	21.8	15.2	50.6	21.9	21.8	52.3	50.5

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)  
 Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)  
 Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)  
 RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)  
 RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte und die Batteriespannung (12 Volt) war in Ordnung. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 950 hPa (713 mmHg).

In Tabelle 6 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

## 7. Wartung am 18. Juni 1994

Wetter: Sonnig und Windstille

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte und die Batteriespannung (12 Volt) war in Ordnung. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 951 hPa (713 mmHg).

In Tabelle 7 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 7: Vergleichsmessungen Station Hinterer Rettenbach und Aspirationspsychrometer vom 18.6.1994 (Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst
15:30	24.4	15.6	40.3	24.8	24.7	44.2	40.4
15:40	24.4	15.2	38.0	25.0	25.1	36.5	36.7
16:00	22.0	17.2	63.0	22.7	22.3	64.2	64.4

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

## 8. Wartung am 22. Juli 1994

Wetter: Sonnig und Windstille

Die Vergleichsmessungen zeigten ein deutliches Fehlverhalten des Meßfühlers. Es wurde ein zweiter, geeichter Temperatur- und Feuchtefühler installiert und parallel betrieben. Unterschiede bei den Meßdaten könnten sich durch die verschiedenen verwendeten Strahlungsschutzgehäuse ergeben.

Am **24. Juli 1994** wurden die Temperatur- und Feuchtesensoren kontrolliert. Über das Fehlverhalten wurde noch kein Aufschluß gewonnen. In Tabelle 8 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit beider Rotronicfühler für die Datenkorrektur zusammengestellt. Für die nächste Wartung war ein weiterer Vergleich beider Meßsensoren vorgesehen.

Tabelle 8: Vergleichsmessungen der Rotronicfühler für den Zeitraum 22.7. - 24.7.1994

R1... Rotronicfühler, welcher seit Jänner in Betrieb war

R2... Neuer, geeichter Rotronicfühler

Temp... Temperatur in Grad Celsius

Rel. F... Relative Luftfeuchtigkeit in Prozent

Datum	Uhrzeit	Temp. R1	Rel. F. R1	Temp. R2	Rel. F. R2
94/07/22	17:50	21,4	59,9	20,9	60
94/07/22	18:00	20,9	58,7	20,6	57,7
94/07/22	18:10	20,8	61,9	20,5	60,4
94/07/22	18:20	20,1	66,6	19,7	64,8
94/07/22	18:30	19,6	70,3	19,1	69
94/07/22	18:40	19,3	71,8	18,8	70,8
94/07/22	18:50	19	72,5	18,5	71,6
94/07/22	19:00	18,8	73,7	18,2	73
94/07/22	19:10	18,5	75,7	17,9	75
94/07/22	19:20	18,1	77,4	17,6	76,6
94/07/22	19:30	17,8	80,6	17,1	80
94/07/22	19:40	17,3	83,5	16,6	82,8
94/07/22	19:50	16,8	86,2	16,1	85,5
94/07/22	20:00	16,4	88,6	15,6	87,5
94/07/22	20:10	16	90,3	15,2	89,1
94/07/22	20:20	15,5	92,1	14,9	90,5
94/07/22	20:30	15,2	92,8	14,6	91,2
94/07/22	20:40	15	93,2	14,4	91,4
94/07/22	20:50	14,7	94	14	92,1
94/07/22	21:00	14,4	94,6	13,9	93
94/07/22	21:10	14,2	94,5	13,6	93
94/07/22	21:20	14	94,8	13,4	93,1
94/07/22	21:30	13,7	95,4	13,1	93,3
94/07/22	21:40	13,5	96	13	93,9
94/07/22	21:50	13,4	96,5	12,8	94,3
94/07/22	22:00	13,2	96,7	12,7	94,4
94/07/22	22:10	13	96,6	12,4	94,1
94/07/22	22:20	12,8	96,8	12,2	94,1
94/07/22	22:30	12,8	97,3	12,2	95
94/07/22	22:40	12,6	97,3	12	94,8
94/07/22	22:50	12,4	97,4	11,7	94,7
94/07/22	23:00	12,2	97,5	11,6	94,9
94/07/22	23:10	12,1	97,6	11,4	95
94/07/22	23:20	12	97,9	11,4	95,4
94/07/22	23:30	11,9	98,1	11,3	95,5
94/07/22	23:40	11,8	98,1	11,1	95,3
94/07/22	23:50	11,5	98,2	10,9	95,2
94/07/23	00:00	11,4	98,3	10,8	95,3
94/07/23	00:10	11,4	98,5	10,8	95,7
94/07/23	00:20	11,3	98,6	10,7	95,8

Tabelle 8: Fortsetzung

94/07/23	00:30	11,1	98,6	10,5	95,6
94/07/23	00:40	10,9	98,6	10,2	95,4
94/07/23	00:50	11	98,7	10,3	95,7
94/07/23	01:00	10,9	98,9	10,3	95,9
94/07/23	01:10	10,8	98,9	10,2	96
94/07/23	01:20	10,7	98,9	10	95,9
94/07/23	01:30	10,8	99,1	10,1	96,2
94/07/23	01:40	10,7	99,1	10	96,2
94/07/23	01:50	10,7	99,2	10,1	96,3
94/07/23	02:00	10,8	99,3	10,2	96,5
94/07/23	02:10	10,6	99,3	10	96,3
94/07/23	02:20	11	99,5	10,3	96,6
94/07/23	02:30	11,2	99,6	10,6	96,9
94/07/23	02:40	11,5	99,8	10,9	97,1
94/07/23	02:50	11,7	99,8	11,1	97,2
94/07/23	03:00	11,8	99,8	11,2	97,2
94/07/23	03:10	11,8	99,7	11,2	97,1
94/07/23	03:20	11,8	99,5	11,2	97
94/07/23	03:30	11,8	99,2	11,2	97
94/07/23	03:40	11,8	98,7	11,1	96,8
94/07/23	03:50	11,6	98,1	10,8	96,3
94/07/23	04:00	11,4	98	10,7	96,3
94/07/23	04:10	10,8	97,7	10,1	95,8
94/07/23	04:20	10,7	98	9,9	95,8
94/07/23	04:30	10,5	98	9,7	96
94/07/23	04:40	10,1	97,9	9,2	95,5
94/07/23	04:50	10	98,2	9	95,6
94/07/23	05:00	9,9	98,4	8,9	95,8
94/07/23	05:10	9,8	98,5	8,7	95,8
94/07/23	05:20	9,7	98,6	8,6	95,8
94/07/23	05:30	9,7	98,8	8,5	95,9
94/07/23	05:40	9,8	99	8,5	96
94/07/23	05:50	9,9	99,2	8,6	96,2
94/07/23	06:00	9,8	99,2	8,6	96,3
94/07/23	06:10	9,8	99,3	8,5	96,2
94/07/23	06:20	10	99,5	8,8	96,5
94/07/23	06:30	10,4	99,6	9,2	96,7
94/07/23	06:40	10,8	99,8	9,7	97
94/07/23	06:50	11,3	99,9	10,1	97,2
94/07/23	07:00	11,7	99,9	10,6	97,3
94/07/23	07:10	12,2	99,5	10,9	97,3
94/07/23	07:20	12,9	96,9	11,3	97,2
94/07/23	07:30	13,7	89,9	11,8	96,5
94/07/23	07:40	14,3	83,3	12,4	92,7
94/07/23	07:50	15,1	80,7	13,2	87,7
94/07/23	08:00	16,4	73,1	14,5	81,3
94/07/23	08:10	17,5	69,7	15,8	76
94/07/23	08:20	18,3	68	17	71,9
94/07/23	08:30	18,9	67,4	17,9	69,7
94/07/23	08:40	19,3	64,7	18,6	66,8
94/07/23	08:50	20	59,6	19,6	62
94/07/23	09:00	20,7	54	20,5	55,1
94/07/23	09:10	22,5	44,2	22,4	44,6
94/07/23	09:20	23,6	46,7	23,3	45,1



Tabelle 8: Fortsetzung

94/07/23	09:30	24,6	32,7	24,5	31,5
94/07/23	09:40	25,5	35,3	25,6	33,4
94/07/23	09:50	26,2	32,3	26,5	29,4
94/07/23	10:00	26,6	28,4	26,9	25,7
94/07/23	10:10	27,1	28,9	27,3	26,2
94/07/23	10:20	27	29,8	27,7	26,5
94/07/23	10:30	27,4	27,1	27,7	24,6
94/07/23	10:40	27,9	25,8	28,4	23,6
94/07/23	10:50	28,4	25,1	28,9	22,2
94/07/23	11:00	28,1	23,1	29	19,4
94/07/23	11:10	28,3	25,2	28,9	21,9
94/07/23	11:20	28,5	25,4	29	21,9
94/07/23	11:30	28,6	24,2	29,1	21,1
94/07/23	11:40	28,7	23,3	29,3	20,4
94/07/23	11:50	28,7	20,8	29,3	17,8
94/07/23	12:00	29,7	22,6	29,7	18,6
94/07/23	12:10	29,9	22,2	29,9	18,4
94/07/23	12:20	30	21,7	30,2	18,3
94/07/23	12:30	30,2	22,3	30,2	18,9
94/07/23	12:40	30	22,7	30,1	18,9
94/07/23	12:50	30	23	29,9	19,5
94/07/23	13:00	30,7	22,2	30,3	19,4
94/07/23	13:10	30,7	21,3	30,6	17,6
94/07/23	13:20	30,4	20,7	30,3	17,5
94/07/23	13:30	30,6	21,5	30,4	18,5
94/07/23	13:40	30,5	22,7	30,2	19,6
94/07/23	13:50	30,2	23,4	29,7	20,5
94/07/23	14:00	30,6	22,8	30	20,3
94/07/23	14:10	30,5	23,5	29,9	20,4
94/07/23	14:20	32,2	25,4	30	22,4
94/07/23	14:30	33,5	25,4	30,1	20,3
94/07/23	14:40	33,3	27	30	22,1
94/07/23	14:50	33,3	27,7	30,5	23,4
94/07/23	15:00	35	25,5	30,9	19,6
94/07/23	15:10	41,5	32	30,6	19,2
94/07/23	15:20	41,7	35,2	30,2	22,4
94/07/23	15:30	40,4	32,7	30,4	21,2
94/07/23	15:40	38,9	31,5	30,3	21,1
94/07/23	15:50	38,6	33	30,2	22,5
94/07/23	16:00	36	31,5	30,5	24,2
94/07/23	16:10	35,6	33,8	30	26
94/07/23	16:20	37,3	34,7	29,3	25,6
94/07/23	16:30	39,2	36,5	29,3	25,5
94/07/23	16:40	35,9	34,3	29	26
94/07/23	16:50	32,4	35,7	28,2	29,8
94/07/23	17:00	32,7	34,3	27,7	29
94/07/23	17:10	32,9	42,8	27,2	34
94/07/23	17:20	30,9	48,4	25,3	41,3
94/07/23	17:30	29,4	56	24	48,3
94/07/23	17:40	29,4	57,3	23,3	48,5
94/07/23	17:50	33,2	68,1	22,6	55,1
94/07/23	18:00	30,9	68,4	21,9	57,7
94/07/23	18:10	30,9	69,6	21,5	58,9
94/07/23	18:20	28,8	68,5	21,3	59,8

Tabelle 8: Fortsetzung

94/07/23	18:30	31,2	72,6	21	61,9
94/07/23	18:40	29,1	71,7	20,6	62,7
94/07/23	18:50	30,7	73,6	20,4	63,1
94/07/23	19:00	29	75,5	20	65,1
94/07/23	19:10	27,6	73,6	19,6	66,1
94/07/23	19:20	30,8	77,4	19,3	66,5
94/07/23	19:30	21,5	68,9	19	67,2
94/07/23	19:40	21,9	70,5	18,7	67,9
94/07/23	19:50	22,9	73,8	18,3	69,6
94/07/23	20:00	23,8	78	17,9	72,6
94/07/23	20:10	24,4	82	17,5	75,3
94/07/23	20:20	23,3	83,9	17,1	77,7
94/07/23	20:30	21,7	85,5	16,6	80,6
94/07/23	20:40	22,6	89,4	16	83,3
94/07/23	20:50	21,5	89,5	15,6	84,1
94/07/23	21:00	20,6	90,7	15,1	85,5
94/07/23	21:10	20	91,2	14,8	86,4
94/07/23	21:20	19	90,9	14,6	87,1
94/07/23	21:30	17,4	89,8	14,4	87,4
94/07/23	21:40	17	89,1	14,4	87,3
94/07/23	21:50	17,1	87,7	14,4	86,2
94/07/23	22:00	16,9	88,2	14,3	86,3
94/07/23	22:10	16,8	87,6	14,2	85,8
94/07/23	22:20	16,7	86,3	14,2	85
94/07/23	22:30	16,8	85,3	14,4	83,8
94/07/23	22:40	16,7	85,3	14,3	83,8
94/07/23	22:50	16,6	84,6	14,3	83
94/07/23	23:00	16,5	86,6	14	84,7
94/07/23	23:10	16,4	87,1	13,8	85,4
94/07/23	23:20	16,2	87,8	13,7	85,5
94/07/23	23:30	15,7	88,4	13,5	86,5
94/07/23	23:40	15,4	88,4	13,4	86,8
94/07/23	23:50	15,4	88,5	13,3	86,8
94/07/24	00:00	15,3	87,3	13,3	86,1
94/07/24	00:10	15,6	83,7	13,5	83,1
94/07/24	00:20	15,7	83,2	13,6	82,4
94/07/24	00:30	15,8	80,5	13,7	80
94/07/24	00:40	15,8	81,6	13,7	80,7
94/07/24	00:50	15,8	81,3	13,8	80,3
94/07/24	01:00	15,8	81,3	13,8	80,2
94/07/24	01:10	15,5	83,3	13,6	81,7
94/07/24	01:20	15,4	82,3	13,5	81
94/07/24	01:30	15,2	83,5	13,3	81,9
94/07/24	01:40	15,1	84,6	13,1	82,9
94/07/24	01:50	14,5	85,7	12,8	84,5
94/07/24	02:00	14,1	85,9	12,7	84,9
94/07/24	02:10	13,9	86,6	12,5	85,4
94/07/24	02:20	13,7	87,4	12,3	86,3
94/07/24	02:30	13,5	86,5	12,2	85,7
94/07/24	02:40	13,5	87	12,2	86
94/07/24	02:50	13,3	87,5	12	86,5
94/07/24	03:00	13,1	88,6	11,9	87,5
94/07/24	03:10	13,1	87,9	11,8	87,2
94/07/24	03:20	13	88,6	11,7	87,7

Tabelle 8: Fortsetzung

94/07/24	03:30	12,8	89,6	11,6	88,3
94/07/24	03:40	12,8	88,8	11,5	88
94/07/24	03:50	12,7	90	11,4	88,8
94/07/24	04:00	12,6	89,7	11,3	88,8
94/07/24	04:10	12,6	89,6	11,3	88,7
94/07/24	04:20	12,6	89,6	11,3	88,8
94/07/24	04:30	12,6	90,4	11,2	89,4
94/07/24	04:40	12,7	90,4	11,2	89,5
94/07/24	04:50	12,7	90,6	11,2	89,7
94/07/24	05:00	12,9	89,2	11,4	88,8
94/07/24	05:10	13	89,1	11,5	88,5
94/07/24	05:20	13	89,4	11,6	88,8
94/07/24	05:30	13,2	88,7	11,7	88,1
94/07/24	05:40	13,3	88,3	11,9	87,7
94/07/24	05:50	13,5	88,3	12,1	87,5
94/07/24	06:00	13,4	90,3	12	88,9
94/07/24	06:10	13,4	90,6	12	89,4
94/07/24	06:20	13,6	89,7	12,2	89,1
94/07/24	06:30	14,1	86,8	12,7	86,9
94/07/24	06:40	14,6	85,8	13,1	85,6
94/07/24	06:50	15,1	82,8	13,6	83,4
94/07/24	07:00	15,5	83	14,1	82,9
94/07/24	07:10	15,9	82,7	14,5	82,4
94/07/24	07:20	16,5	81,4	15,1	81,1
94/07/24	07:30	17	80,7	15,6	80,7
94/07/24	07:40	17,4	76,7	16,1	76,7
94/07/24	07:50	18,1	74,3	16,6	74,8
94/07/24	08:00	19,1	68,5	17,8	68,5
94/07/24	08:10	19,9	67,4	18,9	65,5
94/07/24	08:20	20,4	63,4	19,7	60,6
94/07/24	08:30	21,2	59,1	20,8	56,9
94/07/24	08:40	21,7	58,7	21,4	54,9
94/07/24	08:50	22,4	54	22,2	51,2
94/07/24	09:00	23,6	47,8	23,4	45,6
94/07/24	09:10	24,2	47,3	24,1	42,9
94/07/24	09:20	24,6	44,7	24,5	41,5
94/07/24	09:30	25,5	41,8	25,7	36,3
94/07/24	09:40	25,7	37,6	26	33,4
94/07/24	09:50	26,1	34,5	26,3	32,1
94/07/24	10:00	26,3	35,8	26,4	32,5
94/07/24	10:10	26,8	34	26,9	30,8
94/07/24	10:20	27	31,2	26,8	28,7
94/07/24	10:30	27,2	31,5	26,9	28,7
94/07/24	10:40	27,1	31,9	26,9	28,7
94/07/24	10:50	27,3	30,8	27,1	28,3
94/07/24	11:00	27,5	31,2	27,3	28,1
94/07/24	11:10	27,6	30,6	27,5	27,5
94/07/24	11:20	28	30,3	27,8	27,9
94/07/24	11:30	28,7	30,4	28,1	27
94/07/24	11:40	28,9	29,7	28,3	26,4
94/07/24	11:50	29	29,7	28,6	26,3
94/07/24	12:00	29,1	29,5	28,7	26
94/07/24	12:10	29,1	29,3	28,7	25,5
94/07/24	12:20	29,9	29,7	29,2	25,2



Tabelle 8: Fortsetzung

94/07/24	12:30	30,2	29,1	29,1	24,8
94/07/24	12:40	30,3	29,2	29	25
94/07/24	12:50	30,2	29,3	29,1	24,3
94/07/24	13:00	30,3	30,4	28,7	26,1
94/07/24	13:10	31,3	28,9	29,2	23,2
94/07/24	13:20	31,7	28,8	29,3	23,2
94/07/24	13:30	33	29,3	29,8	22,9
94/07/24	13:40	33,4	30	29,9	22,8
94/07/24	13:50	33,9	29,7	30	24
94/07/24	14:00	32,5	29,2	29,6	23,5
94/07/24	14:10	32	27	29,5	22,1
94/07/24	14:20	33,3	28,8	29,8	23,3
94/07/24	14:30	34,9	30,4	30	23,1
94/07/24	14:40	35	31,9	29,7	24,6
94/07/24	14:50	34,5	30,9	29,4	24,3
94/07/24	15:00	35	31,5	29,5	24,6

### 9. Wartung am 5. August 1994 und 6. August 1994

Wetter: Sonnig und Windstille

Für den Zeitraum von 2 Tagen wurden Parallelmessungen mit 2 Temperatur- und Feuchte-sensoren (Rotronic) durchgeführt. Der neue, geeichte Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte und die Batteriespannung (12 Volt) war in Ordnung. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug am 5.8.1994 955 hPa (716 mmHg) und am 6.8.1994 946 hPa (710 mmHg).

In Tabelle 9 und Tabelle 10 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit mittels Aspirationspsychrometer und Handmeßgerät für Temperatur für die Datenkorrektur zusammengestellt.

In Tabelle 11 sind die Vergleichsmessungen der beiden Temperatur- und Feuchtefühler (Rotronic) während des Zeitraumes 5.8.1994 bis 6.8.1994 dargestellt.

Tabelle 9: Vergleichsmessungen Station Hinterer Rettenbach und Aspirationspsychrometer vom 5.8.1994 (Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
19:50	22.6	17.6	62.1	20.6	---	60.2	---	22.0
20:30	20.2	17.0	73.5	21.6	21.8	67.0	64.8	19.7

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)  
 Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)  
 Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)  
 RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)  
 RFmst..... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)  
 KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

Tabelle 10: Vergleichsmessungen Station Hinterer Rettenbach und Aspirationspsychrometer vom 6.8.1994 (Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
15:30	26.6	19.2	50.9	27.2	---	43.7	---	26.3
15:40	26.6	19.2	50.9	26.5	---	50.0	---	26.5
16:00	25.0	18.8	56.5	25.5	25.4	52.3	52.6	25.2

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

Tabelle 11: Vergleichsmessungen der Rotronicfühler für den Zeitraum 5.8 - 6.8.1994

R1... Rotronicfühler, welcher seit Jänner in Betrieb war

R2... Neuer, geeichter Rotronicfühler

Temp... Temperatur in Grad Celsius

Rel. F... Relative Luftfeuchtigkeit in Prozent

Datum	Uhrzeit	Temp. R1	Rel. F. R1	Temp. R2	Rel. F. R2
94/08/05	19:30	21,8	64,8	21,2	65
94/08/05	19:40	20,8	68,5	20,3	68,3
94/08/05	19:50	19,9	71	19,6	70
94/08/05	20:00	19,2	72,4	18,9	70,9
94/08/05	20:10	18,6	74,4	18,2	73,4
94/08/05	20:20	18	76	17,6	74,9
94/08/05	20:30	17,5	77,7	17	76,9
94/08/05	20:40	16,9	78,9	16,5	77,4
94/08/05	20:50	16,4	80,9	16,1	79,1
94/08/05	21:00	16	82,5	15,7	80,9
94/08/05	21:10	15,7	83,7	15,5	80,4
94/08/05	21:20	15,4	83,1	15,1	81,4
94/08/05	21:30	15,1	83,9	14,7	82,4
94/08/05	21:40	14,7	84,9	14,3	83,3
94/08/05	21:50	14,4	85,5	13,9	84,3
94/08/05	22:00	14,1	86,7	13,8	84,8
94/08/05	22:10	13,8	87,5	13,5	85,8
94/08/05	22:20	13,6	88,5	13,2	86,9
94/08/05	22:30	13,4	89,1	13	87,7
94/08/05	22:40	13,2	89,9	12,8	88,6
94/08/05	22:50	13	90,1	12,6	88,3
94/08/05	23:00	12,7	90,7	12,4	89
94/08/05	23:10	12,6	91,3	12,4	88,7
94/08/05	23:20	12,5	91,1	12,1	89,2

Tabelle 11: Fortsetzung

94/08/05	23:30	12,3	91,2	12	89,5
94/08/05	23:40	12,3	92	12	90
94/08/05	23:50	12,1	91,9	11,7	90,2
94/08/06	00:00	11,9	91,9	11,5	90,5
94/08/06	00:10	11,8	92,5	11,5	90,7
94/08/06	00:20	11,7	92,5	11,3	90,7
94/08/06	00:30	11,6	92,9	11,3	90,9
94/08/06	00:40	11,5	93,1	11,1	91,4
94/08/06	00:50	11,4	93,4	11,1	91,6
94/08/06	01:00	11,3	93,5	11	91,5
94/08/06	01:10	11,2	93,5	10,9	92
94/08/06	01:20	11,1	93,9	10,9	92,1
94/08/06	01:30	11,1	93,7	10,8	91,7
94/08/06	01:40	11,2	94,1	10,9	91,8
94/08/06	01:50	11,2	94	10,8	91,7
94/08/06	02:00	11	93,7	10,6	92,2
94/08/06	02:10	10,9	94,1	10,6	92,7
94/08/06	02:20	10,8	94,2	10,5	92,5
94/08/06	02:30	10,8	94,5	10,6	93,1
94/08/06	02:40	10,9	94,9	10,6	93,1
94/08/06	02:50	10,7	94,6	10,3	92,8
94/08/06	03:00	10,5	94,6	10,2	93,1
94/08/06	03:10	10,5	94,9	10,1	93,6
94/08/06	03:20	10,5	95,4	10,2	94,2
94/08/06	03:30	10,5	95,5	10,1	94,1
94/08/06	03:40	10,3	95,6	10	94,3
94/08/06	03:50	10,2	95,7	9,8	94,5
94/08/06	04:00	10,1	95,8	9,7	94,6
94/08/06	04:10	10	96	9,7	94,8
94/08/06	04:20	10	96	9,6	95
94/08/06	04:30	10	96,2	9,7	95,2
94/08/06	04:40	9,9	96,3	9,6	95,2
94/08/06	04:50	9,8	96,4	9,5	95,3
94/08/06	05:00	9,7	96,5	9,4	95,4
94/08/06	05:10	9,8	96,7	9,4	95,6
94/08/06	05:20	9,8	96,9	9,5	95,8
94/08/06	05:30	9,8	97	9,5	95,9
94/08/06	05:40	9,9	97,1	9,6	96,1
94/08/06	05:50	10,1	97,3	9,7	96,2
94/08/06	06:00	10,2	97,5	9,9	96,4
94/08/06	06:10	10,3	97,6	10	96,4
94/08/06	06:20	10,5	97,7	10,2	96,5
94/08/06	06:30	10,8	97,9	10,5	96,7
94/08/06	06:40	11,3	98,2	11	97
94/08/06	06:50	11,7	98,4	11,5	97,2
94/08/06	07:00	12,2	98,5	11,9	97,3
94/08/06	07:10	12,6	98,6	12,4	97,3
94/08/06	07:20	13,1	98,6	12,8	96,7
94/08/06	07:30	13,7	98,4	13,4	94,7
94/08/06	07:40	14,3	97,6	14,1	90,2
94/08/06	07:50	14,9	96,3	14,8	87,3
94/08/06	08:00	15,7	93,6	15,6	84,3
94/08/06	08:10	16,8	88,8	16,9	78,7
94/08/06	08:20	18,2	84,8	18,4	74,3

Tabelle 11: Fortsetzung

94/08/06	08:30	19,5	79,5	19,8	70,3
94/08/06	08:40	20,7	74,2	21	65,4
94/08/06	08:50	22	67,9	22,4	60,4
94/08/06	09:00	23,4	60,4	23,5	57,7
94/08/06	09:10	24,7	55,7	24,5	56,2
94/08/06	09:20	25,8	52	25,5	53,7
94/08/06	09:30	26,8	45,5	26,5	47,1
94/08/06	09:40	27,7	40,5	27,4	42
94/08/06	09:50	28,3	35,7	27,9	37,3
94/08/06	10:00	28,9	33,1	28,6	34,3
94/08/06	10:10	29,4	31,8	29,2	32,8
94/08/06	10:20	30	30,7	29,6	31,8
94/08/06	10:30	30,3	29	29,9	30
94/08/06	10:40	30,6	27,1	30,2	27,8
94/08/06	10:50	30,9	26,3	30,6	27,1
94/08/06	11:00	31	26,5	30,6	27,4
94/08/06	11:10	31,7	24,9	31,4	25,8
94/08/06	11:20	31,8	24,5	31,3	25,5
94/08/06	11:30	31,8	24,2	31,4	25
94/08/06	11:40	31,6	24,1	31,2	24,7
94/08/06	11:50	32	22,9	31,6	23,7
94/08/06	12:00	31,7	24,1	31,2	25
94/08/06	12:10	30,5	27,2	30,2	27,9
94/08/06	12:20	29,6	27,1	29,4	27,6
94/08/06	12:30	30	28,2	29,9	28,7
94/08/06	12:40	31,8	23,4	31,8	23,8
94/08/06	12:50	33,5	21,3	33,4	22
94/08/06	13:00	34,2	20,3	33,7	21,6
94/08/06	13:10	33,3	22,2	33	22,9
94/08/06	13:20	32,7	22,9	32,4	23,5
94/08/06	13:30	31,3	25,3	31	25,8
94/08/06	13:40	30,6	27,5	30,4	28,1
94/08/06	13:50	30,4	33,1	30,2	34

## 10. Wartung am 3. September 1994 und 4. September 1994

Wetter: Bewölkt und Windstille

Am 3. September 1994 wurde eine Wetterhütte aufgebaut und der Temperatur- und Feuchte-sensor wurde wegen des besseren Strahlungsschutzes in der Hütte installiert. Zusätzlich wurde für die Erfassung der Maximum- und Minimumtemperatur ein Minimum-Maximumthermometer in Betrieb genommen.

Das Niederschlagsmeßgerät war verstopft und etwa 2/3 mit Wasser gefüllt. Die gespeicherten Niederschlagsmeßwerte des Zeitraumes seit der letzten Wartung müssen einer genauen Kontrolle unterzogen werden. Die Niederschlagswerte während der Zeit der Wartung müssen bei nachfolgender Datenaufbereitung gelöscht werden. Ab 17:30 Uhr befindet sich der neue, geeichte Temperatur- und Feuchtefühler in der Wetterhütte.



Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte und die Batteriespannung (12 Volt) war in Ordnung. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 952 hPa (714 mmHg).

In Tabelle 12 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 12: Vergleichsmessungen Station Hinterer Rettenbach und Aspirationspsychrometer vom 3.9.1994 (Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
14:50	13.8	13.4	95.8	13.1	12.9	90.1	91.8	14.5
15:10	13.4	13.2	97.8	12.8	12.8	93.3	93.0	14.5
15:40	14.2	13.8	95.8	13.4	13.0	91.3	92.1	15.6
15:50	13.4	13.0	95.7	12.9	13.5	90.3	90.0	14.5
17:10	13.8	13.2	93.7	12.7	12.5	92.9	92.2	14.5

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst.... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst.... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

Am **4. September 1994** wurde eine Kontrolle der Arbeiten des Vortages durchgeführt. Die Abspannungen der Wetterhütte wurden neu justiert und es wurden Vergleichsmessungen der Temperatur durchgeführt. Die Meßdaten des seit Jänner in Betrieb befindlichen Meßsensors zeigten große Abweichungen von den Handmeßgeräten und dem geeichten Meßsensor.

Dieser Temperatur- und Feuchtefühler wurde zur Kontrolle an die Herstellerfirma (Kühnel, Generalvertretung für Rotronic) geschickt.

## 11. Wartung am 11. September 1994

Wetter: Sonnig und Windstille

Der von der Firma Kühnel reparierte Meßsensor wurde zur Kontrolle installiert und für den Zeitraum von 1 Woche parallel mit dem seit 3.9.1994 installierten Sensor betrieben.

Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 944 hPa (708 mmHg).

Minimum- Maximumthermometer: Maximum der Temperatur: 27 °C (seit 3.9.1994)

Minimum der Temperatur: 5 °C (seit 3.9.1994)

In Tabelle 13 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 13: Vergleichsmessungen Station Hinterer Rettenbach und Aspirationspsychrometer vom 11.9.1994 (Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst
15:00	20.6	15.4	58.9	20.6	20.8	58.9	57.4
15:20	20.4	15.4	60.2	20.4	20.1	57.5	56.7

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst.... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

## 12. Wartung am 18. September 1994

Wetter: Sonnig und Windstille

Der reparierte Meßsensor der Firma Kühnel zeigte wiederum eine Abweichung zum anderen Meßsensor. Es erfolgte eine Rücksendung des Meßsensors an die Herstellerfirma.

Bei der Durchsicht der Niederschlagsdaten vorort konnte ein Fehlverhalten festgestellt werden. Die Niederschlagsmeßdaten von 3. September 1994 bis 18. September 1994 waren aufgrund der falschen Montage des Einlaßrohres nicht aufgezeichnet worden.

## 13. Wartung am 13. Oktober 1994

Wetter: Sonnig und Windstille

Zur Kontrolle des Temperatur- und Feuchtefühlers wurde ein NTC-Temperaturfühler in der Wetterhütte installiert und parallel zum Rotronicfühler betrieben. Der installierte NTC-Meßsensor für die Temperatur liefert ab 14:00 Uhr Meßwerte. Eine durchgeführte Messung

zeigte, daß sich bei gleichzeitigem Betrieb beider Meßsensoren der Stromverbrauch nur minimal erhöht.

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 950 hPa (713 mmHg).

In Tabelle 14 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 14: Vergleichsmessungen Station Hinterer Rettenbach und Aspirationspsychrometer vom 13.10.1994 (Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	NTC
13:00	13.2	10.2	69.7	12.7	---	65.6	---	---
13:30	13.8	10.4	66.5	13.4	---	66.5	---	---
14:30	13.0	10.8	77.3	12.8	12.8	68.4	68.6	13.5
15:30	12.0	10.2	80.7	11.0	11.3	79.2	78.0	12.3

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

NTC... Temperatur NTC-Meßsensor (Grad Celsius)

#### 14. Wartung am 7. November 1994

Wetter: Heiter und schwach windig.

Das Niederschlagsmeßgerät wurde abgebaut und wird im Winter im Forschungszentrum in Molln gelagert.

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 939 hPa (705 mmHg).

Minimum- Maximumthermometer: Maximum der Temperatur: 18 °C (seit 13.10.1994)

Minimum der Temperatur: -1 °C (seit 13.10.1994)

Momentanwert der Temperatur: 6 °C (7.11.1994)

In Tabelle 15 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.



Tabelle 15: Vergleichsmessungen Station Hinterer Rettenbach und Aspirationspsychrometer  
vom 7.11.1994 (Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR	NTC
17:50	5.8	5.0	89.2	4.9	---	87.0	---	5.7	5.8
18:00	5.6	4.8	89.1	4.9	4.9	84.6	85.7	5.3	5.6

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)  
 Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)  
 Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)  
 RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)  
 RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)  
 KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)  
 NTC... Temperatur NTC-Meßsensor (Grad Celsius)

### 15. Wartung am 24. November 1994

Wetter: Leicht bewölkt und Windstille.

Zur Kontrolle der Temperaturwerte wurde eine Eichung auf 0°C vorort (Eisbad) vorgenommen. Der NTC-Sensor und ein Kontrollthermometer (Laborthermometer) zeigten exakt 0°C.

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 954 hPa (716 mmHg).

Minimum- Maximumthermometer: Maximum der Temperatur: 14 °C (seit 7.11.1994)

Minimum der Temperatur: -1 °C (seit 7.11.1994)

Momentanwert der Temperatur: 5 °C (24.11.1994)

In Tabelle 16 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 16: Vergleichsmessungen Station Hinterer Rettenbach und Aspirationspsychrometer  
vom 24.11.1994 (Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR	NTC
15:30	5.4	5.0	96.0	4.1	---	93.5	---	5.1	5.1
15:40	5.4	5.2	97.2	4.0	---	94.4	---	5.4	5.1

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)  
 Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)  
 Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)  
 RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)  
 RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)  
 KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)  
 NTC... Temperatur NTC-Meßsensor (Grad Celsius)



## 16. Wartung am 31. Dezember 1994

Wetter: Schneefall und leicht windig.

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 945 hPa (709 mmHg).

Minimum- Maximumthermometer: Maximum der Temperatur: 12 °C (seit 24.11.1994)

Minimum der Temperatur: -12 °C (seit 24.11.1994)

Momentanwert der Temperatur: -1 °C (31.12.1994)

In Tabelle 17 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 17: Vergleichsmessungen Station Hinterer Rettenbach und Aspirationspsychrometer vom 31.12.1994 (Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR	NTC
12:40	1.2	1.0	96.6	0.0	---	93.3	---	1.1	1.0
13:00	1.2	0.8	93.4	0.2	---	94.1	---	1.0	1.0

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

NTC... Temperatur NTC-Meßsensor (Grad Celsius)

## MEßSTELLE HAGLER

Im Jahr 1994 wurden 9 Wartungen an folgenden Tagen durchgeführt:

7. Mai, 22. Mai, 18. Juni, 6. August, 11. September, 14. Oktober, 8. November, 18. November und 24. November.

Alle Wartungen wurden von Mag. M. Bogner und Th. Lehner durchgeführt.

Zusätzlich erfolgten in den Sommermonaten gelegentlich Totalisatorablesungen (Niederschlagsmenge), Vergleichsmessungen und eine Kontrolle der Energieversorgung der Meßstation von den Mitarbeitern des Forschungszentrums Molln (R. Mayr und K. Buchner).

Bei allen oben angeführten Wartungen wurde die Station auf äußere Schäden kontrolliert. Es wurde ein Vergleich der Meßspannung des Temperatur- und Feuchtefühlers (Rotronic) mit den am Datenlogger angezeigten Werten durchgeführt. Es erfolgte eine Kontrolle der Solarpaneelladung und der Pufferbatterie.

Die gespeicherten Daten wurden mittels Laptop ausgelesen und vorort auf eventuelle Fehlerwerte (Plausibilitätsprüfung) durchgesehen.

Es wurden Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit durchgeführt. Diese Vergleichsmessungen werden als Grundlage für eine nachfolgende Datenkorrektur herangezogen. Außerdem kann durch Vergleichsmessungen ein eventuelles Fehlverhalten von Meßsensoren aufgedeckt werden.

Für die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit wurde ein Aspirationspsychrometer der Firma Hänni verwendet. Dieses Gerät ermöglicht die Messung von Trocken- und Feuchttemperatur. Aus diesen beiden Temperaturen, dem Luftdruck und der geographischen Breite erfolgte die Berechnung der relativen Luftfeuchtigkeit.

Durch den fehlenden Strahlungsschutz dieses Meßgerätes können bei der Registrierung der Trockentemperatur Strahlungsfehler nicht ausgeschlossen werden. Der Strahlungsfehler kann je nach Sonneneinstrahlung bis zu 1-2 Grad Celsius betragen. Da bei der Berechnung der relativen Luftfeuchtigkeit die Trocken- und Feuchttemperatur des Aspirationspsychrometers als Eingangsparameter herangezogen werden, können die Feuchtwerte ebenfalls eine gewisse Differenz aufweisen. Analoges bzgl. Strahlungsschutz gilt für das digitale Temperaturmeßgerät der Firma Kroneis.

Die geplante Wartung am **6. Jänner 1994** mußte aufgrund schlechter Witterungsverhältnisse und akuter Lawinengefahr abgebrochen und verschoben werden.

## WARTUNGSPROTOKOLLE VOM 7. MAI 1993 BIS 24. NOVEMBER 1994

### 1. Wartung am 7. Mai 1994

Wetter: Sonnig und Windstille.

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte und die Batteriespannung (12 Volt) war in Ordnung. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 848 hPa (636 mmHg).

Die Niederschlagsmenge des Totalisators betrug 601 mm.

In Tabelle 1 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 1: Vergleichsmessungen Station Hagler und Aspirationspsychrometer vom 7.5.1994  
(Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst
13:20	5.4	2.0	57.2	4.8	4.7	59.4	58.1
13:40	5.9	2.0	52.6	5.4	5.4	53.5	54.4
14:00	5.2	2.2	62.0	4.9	4.4	58.2	59.0
14:10	5.0	2.2	64.1	4.5	4.0	59.9	59.4

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

### 2. Wartung am 22. Mai 1994

Wetter: Sonnig und Windstille.

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte und die Batteriespannung (12 Volt) war in Ordnung. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 848 hPa (636 mmHg).

Die Niederschlagsmenge des Totalisators betrug 454 mm.

In Tabelle 2 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 2: Vergleichsmessungen Station Hagler und Aspirationspsychrometer vom 22.5.1994  
(Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
13:50	10.4	8.2	76.5	8.6	8.7	77.2	76.3	10.5
14:00	10.6	8.2	74.6	8.9	8.7	76.0	73.7	10.6
14:10	10.1	7.4	71.1	8.7	8.5	73.0	68.8	10.0
14:20	10.0	7.0	68.0	8.6	8.5	67.2	64.3	10.0

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)  
 Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)  
 Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)  
 RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)  
 RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)  
 KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

### 3. Wartung am 18. Juni 1994

Wetter: Sonnig und leicht windig.

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte und die Batteriespannung (12 Volt) war in Ordnung. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 852 hPa (639 mmHg).

Die Niederschlagsmenge des Totalisators betrug 296 mm. Im Totalisator wurde Petroleum (Verdunstungsschutz) nachgefüllt.

In Tabelle 3 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 3: Vergleichsmessungen Station Hagler und Aspirationspsychrometer vom 18.6.1994  
(Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst
12:40	14.4	9.6	56.6	13.6	13.3	52.7	53.4
12:55	14.0	8.6	51.1	13.3	13.3	50.4	50.6
13:15	13.8	8.6	52.5	13.2	13.0	49.0	47.4
13:30	14.0	8.4	49.5	13.0	13.1	46.8	46.0

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)  
 RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)  
 Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)  
 Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)  
 RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)  
 RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)



#### 4. Wartung am 6. August 1994

Wetter: Sonnig und windstill.

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte und die Batteriespannung (12 Volt) war in Ordnung. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 848 hPa (636 mmHg).

In Tabelle 4 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 4: Vergleichsmessungen Station Hagler und Aspirationspsychrometer vom 6.8.1994  
(Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst
12:50	21.8	13.2	40.0	21.4	21.4	34.2	35.0
13:00	21.6	13.8	44.5	21.5	21.8	34.9	34.6

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst.... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

#### 5. Wartung am 11. September 1994

Wetter: Bewölkt und windstill.

Am Datenlogger wurde die Zeit korrigiert (11:06 auf 11:15). Im Totalisator wurde Petroleum (Verdunstungsschutz) nachgefüllt.

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte und die Batteriespannung (12 Volt) war in Ordnung. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 846 hPa (635 mmHg).

In Tabelle 5 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.



Tabelle 5: Vergleichsmessungen Station Hagler und Aspirationspsychrometer vom 11.9.1994  
(Zeitangaben in Sommerzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
12:35	11.8	9.2	73.6	10.2	9.8	74.3	75.1	12.0
12:45	11.0	8.6	74.9	10.1	10.1	74.0	73.5	11.0
13:00	12.0	9.2	71.9	10.2	9.7	7.2	75.8	11.8

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

## 6. Wartung am 14. Oktober 1994

Wetter: Sonnig und windstill.

Im Datenlogger waren die Meßdaten von 10.10.1994 bis zum Wartungstag nicht abgespeichert. Der Grund für diesen Fehler konnte nicht gefunden werden.

Tabelle 6: Vergleichsmessungen Station Hagler und Aspirationspsychrometer vom 14.10.1994  
(Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
13:40	13.2	6.0	35.2	13.3	---	32.2	---	13.4
14:10	13.6	6.6	37.6	13.4	13.4	33.9	33.3	13.6
14:50	13.2	6.0	35.2	13.5	13.4	33.6	33.4	13.4
15:10	14.0	7.0	38.3	13.7	13.7	33.2	33.4	13.9

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

Der Totalisator wurde für den Winterbetrieb neu befüllt (10 Liter Wasser, 5.5 kg Calciumchlorid und 0.25 Liter Petroleum (Verdunstungsschutz)).

Die Niederschlagsmenge des Totalisators betrug vor der Neubefüllung 303 mm; danach war der aktuelle Meßwert 120 mm.

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte und die Batteriespannung (12 Volt) war in Ordnung. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 854 hPa (640 mmHg).

In Tabelle 6 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

## 7. Wartung am 8. November 1994

Wetter: Bewölkt und stark windig.

Der Totalisator wurde für den Winterbetrieb zusätzlich mit 1 kg Calciumchlorid und 0.25 Liter Petroleum (Verdunstungsschutz) befüllt.

Die Niederschlagsmenge des Totalisators betrug vor der Neubefüllung 125 mm; danach war der aktuelle Meßwert 132 mm.

Es wurde ein neuer Temperatur- und Feuchtefühler (Rotronic) mit einem Meßbereich bis  $-40^{\circ}\text{C}$  installiert. Nach dem Tausch des Temperatur- und Feuchtefühlers konnte der Datenlogger nicht aktiviert werden. Nach telefonischer Rücksprache mit der Erzeugerfirma Matt & Sommer wurde der Datenlogger abmontiert und zur Reparatur geschickt.

Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 839 hPa (630 mmHg).

In Tabelle 7 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 7: Vergleichsmessungen Station Hagler und Aspirationspsychrometer vom 8.11.1994  
(Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR
13:20	5.2	2.8	67.3	3.5		68.5		5.4
14:20	4.6	2.6	73.8	3.8		74.8		4.7

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst.... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst.... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

## 8. Wartung am 18. November 1994

Die Station wurde auf äußere Schäden untersucht und der von der Erzeugerfirma reparierte Datenlogger wurde eingebaut. Beim Einbau mußte festgestellt werden, daß der Datenlogger erneut einen Fehler aufzeigte. Er wurde an die Firma Matt & Sommer zurückgeschickt.

Die Niederschlagsmenge des Totalisators betrug 125 mm.

## 9. Wartung am 24. November 1994

Wetter: Sonnig und stark windig (Nord- Nordwestwind).

Der reparierte Datenlogger wurde installiert. Für Vergleichsmessungen der Temperatur wurde ein zweiter Meßsensor (NTC-Fühler) installiert.

Der Rotronicsensor lieferte korrekte Spannungswerte und die Batteriespannung (12 Volt) war in Ordnung. Der gemessene Luftdruck an der Meßstation betrug 852 hPa (639 mmHg). Der Totalisator wurde für den Winterbetrieb zusätzlich mit 1 kg Calciumchlorid und 0.25 Liter Petroleum (Verdunstungsschutz) befüllt. Die Niederschlagsmenge des Totalisators betrug vor der Neubefüllung 206 mm; danach war der aktuelle Meßwert 216 mm.

In Tabelle 8 sind die Vergleichsmessungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit für die Datenkorrektur zusammengestellt.

Tabelle 8: Vergleichsmessungen Station Hagler und Aspirationspsychrometer vom 24.11.1994  
(Zeitangaben in Winterzeit)

Zeit	TT	TF	RF	Tst	Tmst	RFst	RFmst	KR	NTC
12:15	3.4	1.8	77.7	---	---	---	---	3.5	3.4
12:45	3.8	1.8	72.7	2.8	---	73.7	---	4.0	3.8

TT..... Temperatur trocken Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

TF..... Temperatur feucht Aspirationspsychrometer (Grad Celsius)

RF..... Berechnete relative Feuchte (Prozent)

Tst..... Temperatur Station (Grad Celsius)

Tmst..... Temperaturmittel (10 Minuten) Station (Grad Celsius)

RFst..... Relative Feuchte Station (Prozent)

RFmst..... Relative Feuchtemittel (10 Minuten) Station (Prozent)

KR..... Temperatur Kroneis-Thermometer (Grad Celsius)

NTC... Temperatur NTC-Meßsensor (Grad Celsius)

## MEßSTELLE FEICHTAU-ALM UND FEICHTAUER SEEN

Da aufgrund der Neukonzeption des Karstprojektes die meteorologische Meßstelle Feichtau-Alm noch nicht errichtet worden war, erfolgten nur Niederschlagsmengenmessungen mittels Totalisator. An der Meßstelle Feichtauer Seen wurden ebenfalls Niederschlagsmengenmessungen mittels Totalisator durchgeführt.

Die geplante wöchentliche Ablesung und Kontrolle der Totalisatoren an den beiden Stationen in den Sommermonaten konnten von den Mitarbeitern des Forschungszentrums Molln (R. Mayr und K. Buchner) aufgrund anderer Arbeiten nicht regelmäßig durchgeführt werden. Die Ablesungen erfolgten daher in unregelmäßigen Zeitabständen.

Für eine kontinuierliche und statistisch aussagekräftige Datenreihe von Niederschlagsmengen wäre eine regelmäßige Ablesung unbedingt notwendig.

Die beiden Totalisatoren wurden Ende Oktober für den Winterbetrieb vorbereitet; um das Einfrieren der Niederschlagsmenge zu vermeiden, wurde Calciumchlorid zugegeben. Der Petroleumfilm (Verdunstungsschutz) wurde erneuert.

Nach dem Winterbetrieb 1993/1994 traten an beiden Totalisatoren erhebliche Schäden (Löcher im Auffanggefäß) auf. Diese wurden von R. Mayr und K. Buchner behoben und es wurden die Niederschlagskübel neu installiert. Aufgrund des Alters der Niederschlagskübel wurden im Herbst wiederum Defekte (Löcher) in den Auffanggefäßen festgestellt. Es wäre daher dringend notwendig neue Auffanggefäße anzuschaffen. Im Budgetentwurf 1995 wird darauf hingewiesen.

## LITERATUR

Bogner M. und T. Lehner (1993): Kontrolle und Wartung der meteorologischen Stationen im Nationalpark Kalkalpen. Endbericht 1993. Nationalparkplanung Leonstein.



## ZUSAMMENFASSUNG

Die Stationen Schoberstein, Hinterer Rettenbach und Hagler wurden Anfang 1993 errichtet und liefern seitdem kontinuierlich Daten.

Aufgrund der exponierten Lage der Meßstellen sind regelmäßige Kontrollen und Wartungen unbedingt notwendig. Die Meßdaten der hochempfindlichen meteorologischen Sensoren müssen regelmäßig durch Vergleichsmessungen verifiziert werden. Dies bedarf einer Plausibilitätskontrolle der erhobenen Meßdaten vorort und, falls notwendig, der Nacheichung bzw. elektronischen Justierung der Sensoren.

Die Wartungsarbeiten werden von einem Meteorologen (Mag. Manfred Bogner) und einem Meßtechniker (Thomas Lehner) durchgeführt.

An der Meßstelle **Schoberstein** wurden im Jahr 1994 insgesamt 12 Wartungen durchgeführt.

Es wurden die meteorologischen Sensoren für Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Erdbodentemperaturen in vier verschiedenen Tiefen, Globalstrahlung, Schneehöhe, Niederschlag, Luftdruck und Windrichtung und Windgeschwindigkeit kontrolliert und die Meßdaten auf Plausibilität geprüft. Zudem wurden Vergleichsmessungen mit einem Aspirationspsychrometer (Vergleich der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit), mittels Handmeßgerätes für die Temperatur und mittels Höhenmessers (Vergleich des Luftdrucks) durchgeführt. Außerdem wurden die gespeicherten Meßdaten in regelmäßigen Abständen per Telefonmodem von Wien aus abgerufen und auf Plausibilität geprüft.

Bei allen Wartungen wurde ein Vergleich von Meßspannung und den am Datenlogger angezeigten Werten durchgeführt.

An der Meßstelle Schoberstein kam es vorwiegend während der Sommermonate zu Schwierigkeiten durch Einfluß von Blitzschlag. Am 1. Mai 1994 wurde die Meßstelle durch einen Blitzschlag erheblich zerstört. Sie wurde im Monat Mai provisorisch installiert und im Monat Juli neu konzipiert und aufgebaut. Dabei wurde eine neue, leistungsfähigere Blitzschutzanlage eingebaut.

Der Rotronic-Sensor (Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit) zeigte eine Drift, welche durch Eichung korrigiert werden konnte. Nach Angaben der Herstellerfirma ist eine jährliche Eichung des Sensors notwendig. Die defekten Sensoren der Erdbodentemperatur wurden laufend ausgetauscht. Dieser werkseitige Defekt wurde durch eine Neulieferung von Sensoren für die Erdbodentemperatur (Firma Kroneis) behoben.

An der Meßstelle **Hinterer Rettenbach** wurden im Jahr 1994 insgesamt 16 Wartungen durchgeführt.

Es wurden die meteorologischen Sensoren für Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit und Niederschlag kontrolliert und die gespeicherten Meßdaten mittels Laptop ausgelesen und auf Plausibilität geprüft. Zudem wurden Vergleichsmessungen mit einem Aspirationspsychrometer



(Vergleich der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit) und mittels Handmeßgerätes für die Temperatur durchgeführt.

Bei allen Wartungen wurde ein Vergleich der Meßspannung mit den am Datenlogger angezeigten Werten durchgeführt. Durch diesen Vergleich konnte eine Drift beim Rotronic-Sensor (Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit) festgestellt werden, welche durch Eichung korrigiert werden konnte. Diese Vergleichswerte können bei nachfolgender Datenprüfung und Datenkorrektur als Grundlage verwendet werden.

An der Meßstelle Hinterer Rettenbach wurde eine neue Energieversorgung (Solarpaneel und größere Pufferbatterie) installiert. Im Herbst wurde eine Wetterhütte als Strahlungsschutz für die meteorologischen Sensoren aufgebaut.

An der Meßstelle **Hagler** wurden im Jahr 1994 insgesamt 9 Wartungen durchgeführt.

Zusätzlich erfolgten in den Sommermonaten gelegentlich Totalisatorablesungen (Niederschlagsmenge), Vergleichsmessungen, Kontrolle der Energieversorgung der Meßstation von den Mitarbeitern des Forschungszentrums Molln (R. Mayr und K. Buchner).

Es wurden die meteorologischen Sensoren für Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit kontrolliert und die gespeicherten Meßdaten mittels Laptop ausgelesen und auf Plausibilität geprüft. Zudem wurden Vergleichsmessungen mit einem Aspirationspsychrometer (Vergleich der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit) und mittels Handmeßgerätes für die Temperatur durchgeführt.

Bei allen Wartungen wurde ein Vergleich der Meßspannung mit den am Datenlogger angezeigten Werten durchgeführt. Im Herbst ergaben sich kurzfristige Datenausfälle durch einen Defekt am Datenlogger. Dieser wurde von der Herstellerfirma behoben.

Da aufgrund der Neukonzeption des Karstprojektes die meteorologische Meßstelle **Feichtau-Alm** noch nicht errichtet worden war, erfolgten nur Niederschlagsmengenmessungen mittels Totalisator. An der Meßstelle **Feichtauer Seen** wurde ebenfalls eine Niederschlagsmengenmessungen mittels Totalisator durchgeführt.

Die geplante wöchentliche Ablesung und Kontrolle der Totalisatoren an den beiden Stationen in den Sommermonaten konnten von den Mitarbeitern des Forschungszentrums Molln (R. Mayr und K. Buchner) aufgrund anderer Arbeiten nicht regelmäßig durchgeführt werden. Die Ablesungen erfolgten daher in unregelmäßigen Zeitabständen.

Für eine kontinuierliche und statistisch aussagekräftige Datenreihe von Niederschlagsmengen wäre eine regelmäßige Ablesung unbedingt notwendig.

Nach dem Winterbetrieb 1993/1994 traten an beiden Totalisatoren erhebliche Schäden (Löcher in den Auffanggefäßen) auf. Diese wurden von R. Mayr und K. Buchner behoben und es wurden die Niederschlagskübel neu installiert. Aufgrund des Alters der Niederschlagskübel

wurden im Herbst wiederum Defekte (Löcher) in den Auffanggefäßen festgestellt. Es wäre daher dringend notwendig neue Auffanggefäße anzuschaffen.

Die in diesem Jahr gemachten Erfahrungen zeigen deutlich, daß für die Erhebung verläßlicher meteorologischer Meßdaten eine regelmäßige Wartung und Kontrolle der einzelnen meteorologischen Stationen in kurzen Zeitabständen unbedingt notwendig ist.