Meereisbojen und automatische Wetterstationen 1997
Datendokumentation

Sea ice buoys and automatic weather stations 1997
data documentation

operated by the

Alfred-Wegener-Institute
for Polar- and Marine Research

Einführung

In den Jahren seit 1986 werden vom Alfred–Wegener–Institut (AWI) Meereisbojen und automatische Wetterstationen in der Arktis und Antarktis eingesetzt. Die Messungen sind in dem 'International Arctic Buoy Program' und seit 1994 auch in dem 'International Program of Antarctic Buoys' eingebunden. Die gewonnen Daten dienen detaillierten Prozeßstudien, der Verbesserung der Fernerkundungsmethoden, sowie als Antriebs– und Vergleichsdaten für Modelle.

In diesem Bericht werden die Daten aus den Jahr 1997 dargestellt. Die Bojen wurden von dem Forschungsschiff `Polarstern und einem amerikanischen Flugzeug ausgebracht und liefern Daten für unterschiedlich lange Zeiträume. Die arktischen Bojen waren bereits seit 1995 bzw. 1996 im Einsatz. Die Daten aus diesen Jahren sind veröffentlich in ' Berichte aus dem Fachbereich Physik, Meereisbojen 1991–1196/Datendokumentation, Report 70, Alfred–Wegener–Institute für Polar– und Meeresforschung'. Die Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Einsatzzeiten, Anfangs–, Endpositionen und die Sensorausstattung.

Die meteorologischen Meßgrößen wurden regelmäßig über Service/CLS Argos in das Gobal Telecommunication System (GTS) der WMO übertragen und standen somit den Wetterdiensten für ihre Vorhersage– und Analysemodelle zu Verfügung.

Datenbearbeitung

Die Übermittelung der Meßdaten und die Positionsbestimmung erfolgt über 2 polarumlaufende NOAA Satelitten, die das Argos–Datenübertragungssystem tragen. Die Satelitten brauchen ca. 102 Minuten für eine Erdumkreisung, somit sind mit beiden Satelitten in den Polargebieten 20–28 Satellitenkontakte möglich. Jede Boje sendet alle 90 bzw. 200 Sekunden eine Datenmeldung, die aus bis zu zweiunddreißig 8–Bit Wörtern mit den Meßwerten und der Argos Identifikationsnummer besteht. Die von den Satelliten empfangenen Daten werden von Bodenstationen an CLS Argos in Toulouse, Frankreich, weitergeleitet. CLS Argos wandelt die Datenmeldungen zum Teil in physikalische Einheiten um und berechnet die Position anhand der Doppler–Verschiebung der Sendefrequenz. Seit 1994 werden alle neuen Bojen mit einen GPS (Gobal Positioning System) Empfänger ausgestattet. Die von dem GPS–Empfänger berechnete Position wird in der Datenmeldung als Sensorwert integriert. Die GPS Position ist wesentlich genauer und liegt häufiger vor als die von Argos berechnete. Alle von den Satelliten empfangenen Daten sowie die Positionen der Bojen werden von Argos monatlich an das AWI abgegeben.
Die Daten werden am AWI wie folgt bearbeitet: Als erster Bearbeitungsschritt werden die Daten Gr äteweise getrennt, d.h. es werden jeweils Dateien für jede Boje/Wetterstation und jeden Monat angelegt. Zur Verringerung von Datenübertragungsfehlern wird pro Satellitenüberflug nur der Datensatz in die Datei geschrieben, welcher am häufigsten empfangen wurde.
Im zweiten Verarbeitungsschritt werden die Daten auf Meßbereichsüberschreitungen geprüft, chronologisch nach der Meßwertübertragungszeit oder Meßzeit geordnet, Ausreisserwerte eliminiert, die magnetische Mißweisung der Windrichtung korrigiert und die Drift aus der Positionsänderung berechnet. In einem weiteren Bearbeitungsschritt werden dann die Daten, da sie in einem unregelmäßigen Zeitabstand vorliegen, auf äquidistante Zeitschritte (alle 3 Stunden) mittels einer linearen Interpolation gebracht.

Datendarstellung

Die Datendarstellung der Bojen und Wetterstationen erfolgt unterteilet nach den Regionen –Arktis und Antarktis. Sie werden graphisch als Trajektorien und Zeitreihen dargestellt. Für die meteorologischen Werte wurde eine monatliche Statistik berechnet. Basis für die Graphiken und die Statistik sind die
3–stündigen Datensätze.

Drift:
Die Drift wird in Trajektoriendarstellung basierend auf tägliche Positionen (täglich erste Position). Die Ausbringungspositionen bzw. die 1. Position in 1997 sind mit den Bojennummern markiert. Ebenfalls sind die ersten Positionen im Monat mit einem Symbol gekennzeichnet.

Zeitreihen:
Von den meteorologischen Werten werden der Luftdruck, die Lufttemperatur, die relative Feuchte, Windgeschwindigkeit und Windrichtung als Zeitreihen gezeigt. Auf die Darstellung der 2. Temperatur der Wetterstationen wird verzichtet, weil der Unterschied zur 1. Temperatur sehr gering ist. Unterbrechungen in den Zeitreihen weisen auf Sensorausfälle hin, so gab es z. B. Ausfälle bei den Windsensoren durch Einfrieren, Messbereichsunterschreitungen und der Ausfall des GPS–Empfängers bei 3 Bojen in der Antarktis.

Monatliche Statistik:
Die statistischen Übersichten enthalten in der ersten Linie die mittlere Position und die Mittelwerte der meteorologischen Sensoren und der Drift. In der zweiten Line stehen die Standardfehler (Sigma1–Werte) der Mittelwerte. Der Wind und die Drift sind Komponentenweise (u= –west/+ost, v=–süd, +nord), d.h vektoriell, gemittelt. Ebenfalls wurde auch die Drift– und die Windgeschwindigkeit (spd– drift, spd– wind) skalar gemittelt.

Arctic Buoys:

Argos	Deployment			Stop			Sensors
ID	Date	Position		Date	Position		
9360	27.07.95	79.233N	152.067E	21.11.97	83.583N	2.059W	P,Ta
9361	17.08.95	76.973N	165.042W	24.11.97	84.597N	104.432W	P,Ta,GPS
9364	20.08.95	80.900N	131.087E	03.01.97	86.668N	64.773E	P,Ta,GPS
9354	31.07.96	81.866N	83.839E	10.11.97	79.695N	4.754E	P,Ta,H,W
9353	04.08.96	83.489N	96.577E	10.12.97	77.699N	1.050E	P,Ta,H,W
9358	19.08.96	82.501N	134.606E				P,Ta,GPS
8058	21.08.96	81.880N	131.840E				P,Ta,GPS
8057	22.08.96	81.936N	131.749E				P,Ta,GPS
9357	22.08.96	81.173N	128.961E				P,Ta,GPS
9365	23.08.96	81.071N	138.476E				P,Ta,GPS

Antarctic Buoys:

Argos	Deployment			Stop		Sensors
ID	Date	Position		Date	Position	
8061	24.01.97	73.962S	33.332W			P,Ta,GPS
8064	24.01.97	75.059S	33.478W			P,Ta,GPS
8068	24.01.97	74.656S	30.907W			P,Ta,GPS
8060	26.01.97	74.382S	40.256W			P,Ta,GPS
8059	27.01.97	73.698S	37.693W			P,Ta,GPS

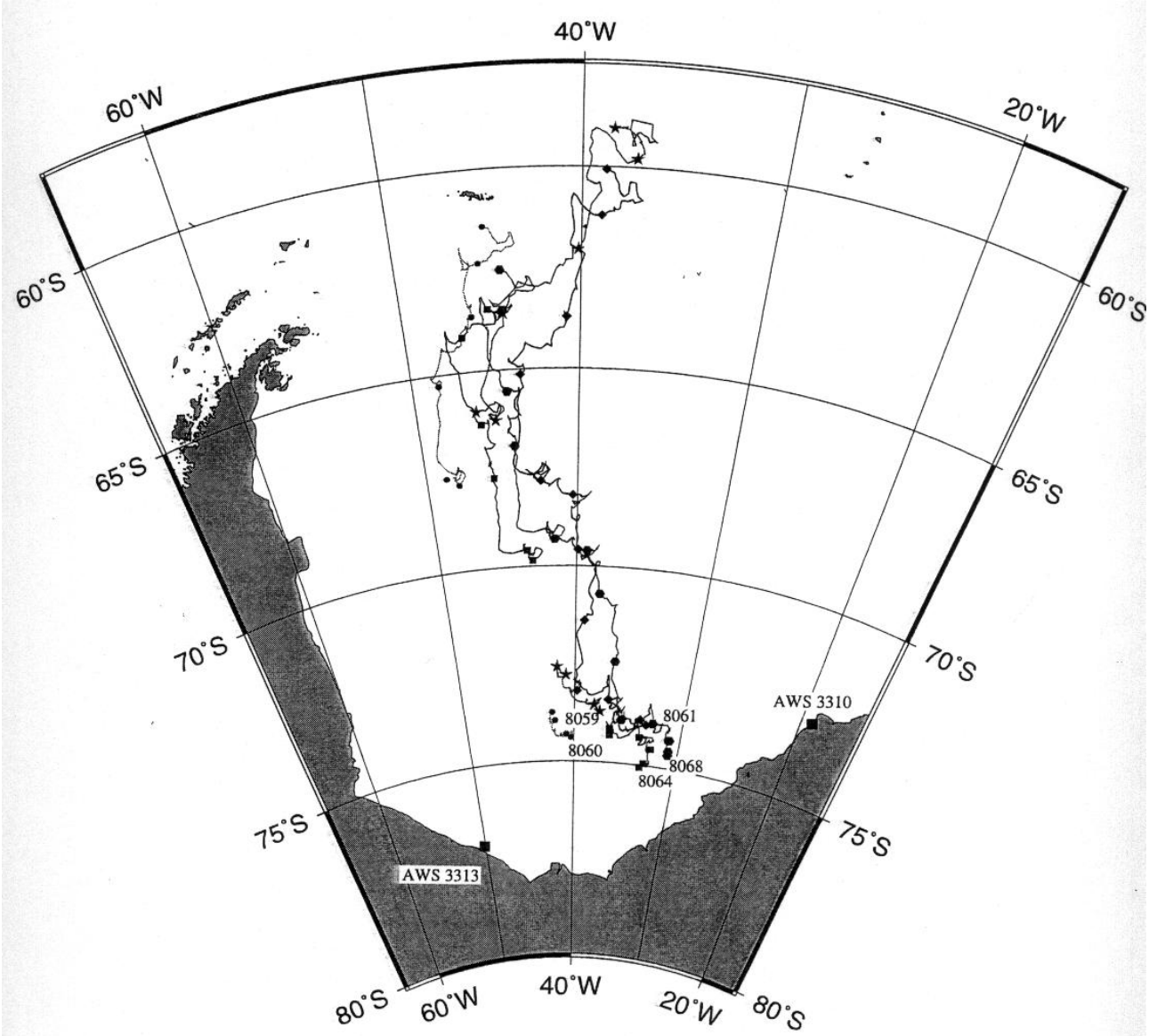
Automatic weather stations:

Argos	Position		Heigth	Start	Stop	Sensors
3310	72.870S	19.048W	34m	18.01.95		P,2Ta,W,H
3313	77.071S	50.109W	40m	11.02.97		P,2Ta,W,H

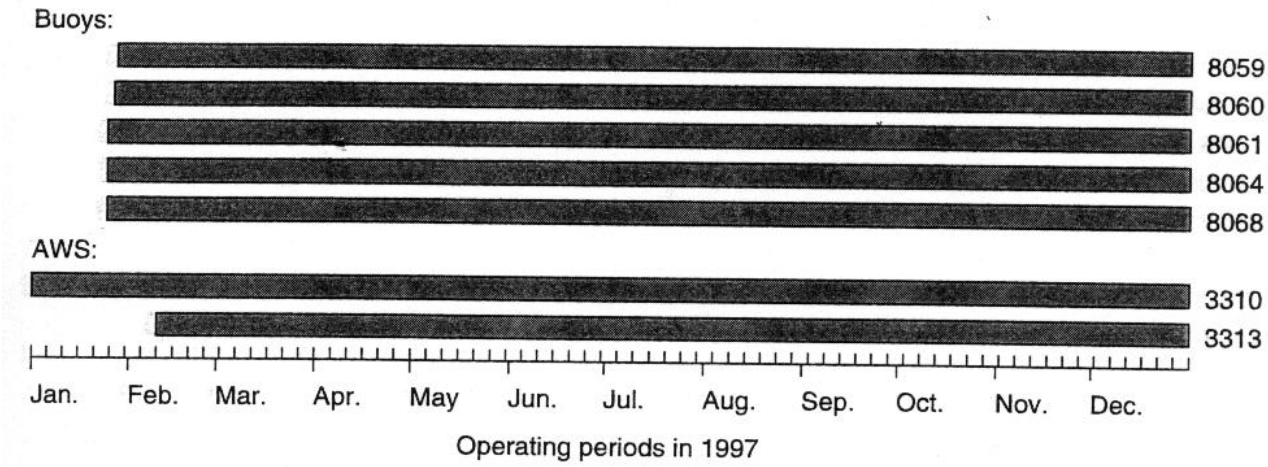
P = air pressure
Ta = air temeprature
H = relative humidity
W = wind speed and wind direction
GPS = GPS–receiver

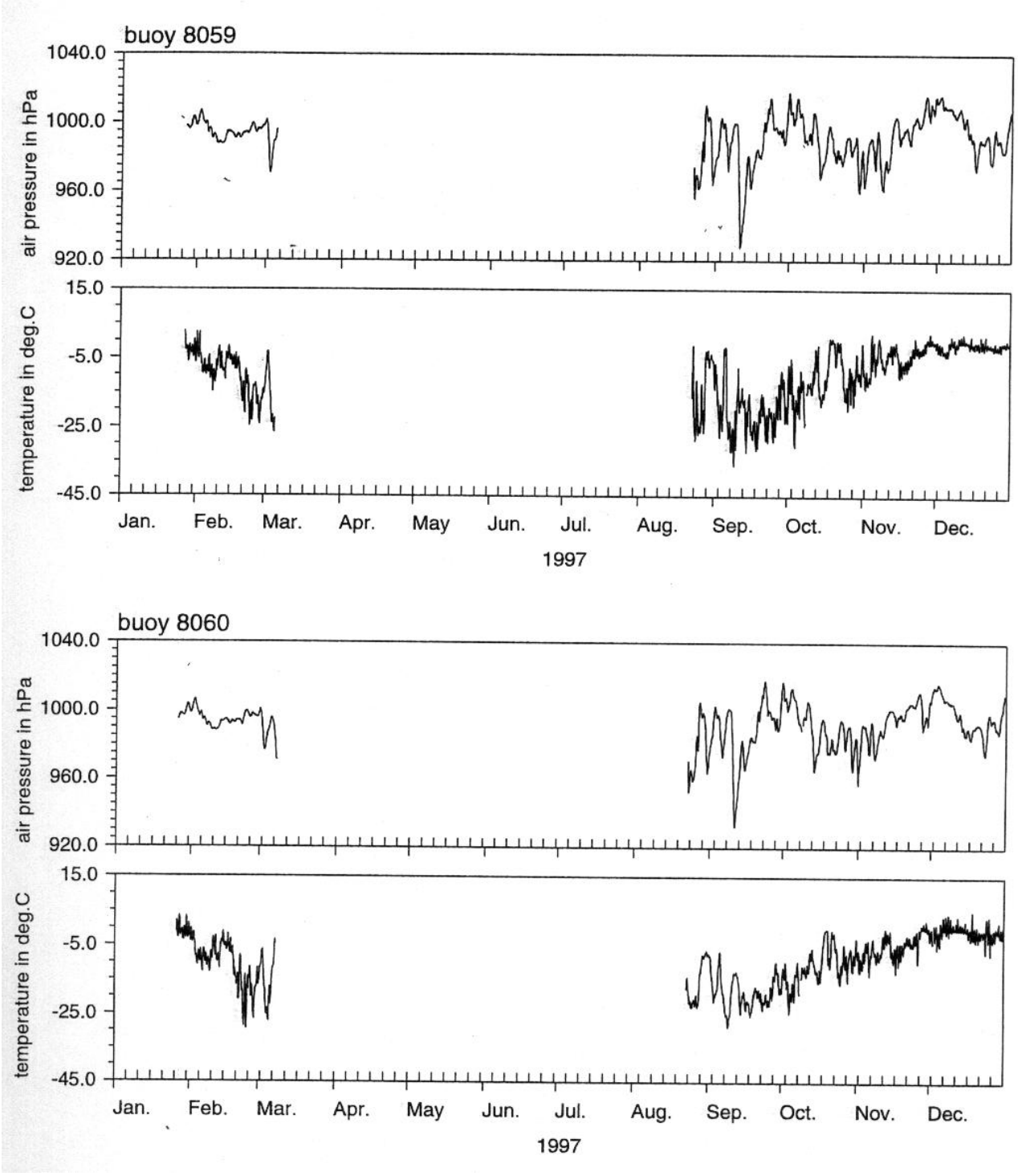
Tab.1: List of the buoys and automatic weather stations operated in 1997

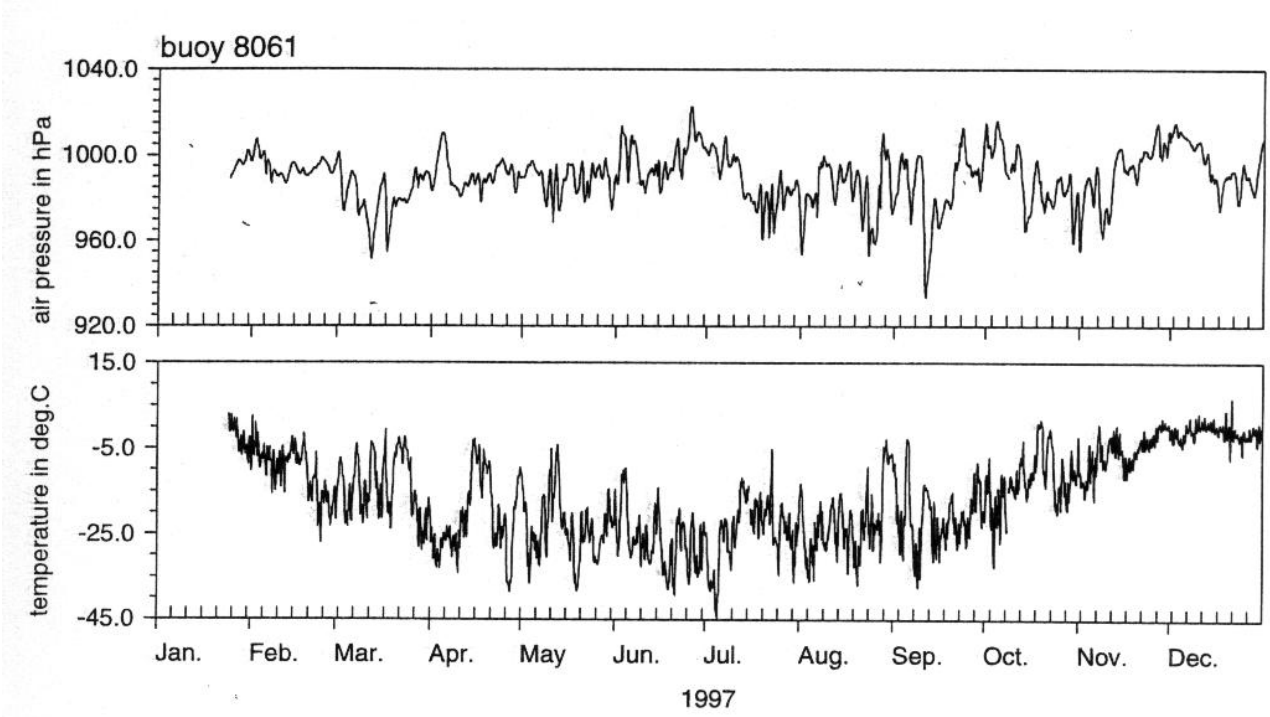
Antarctic Data

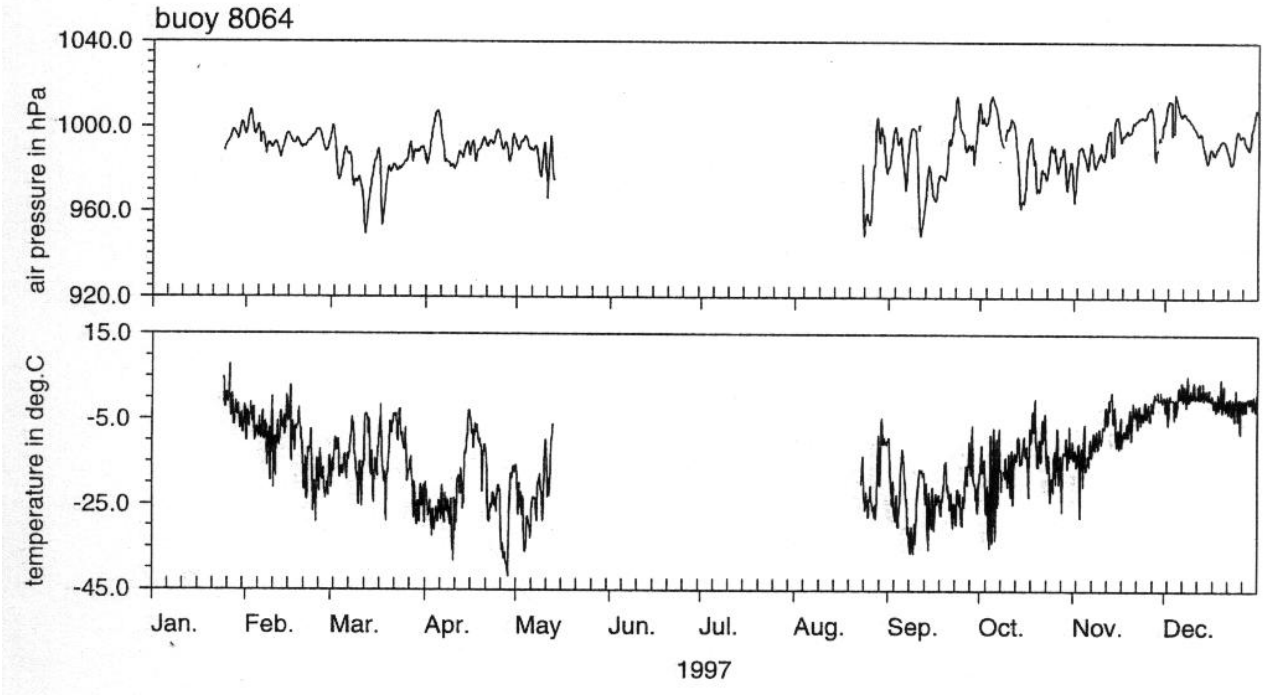


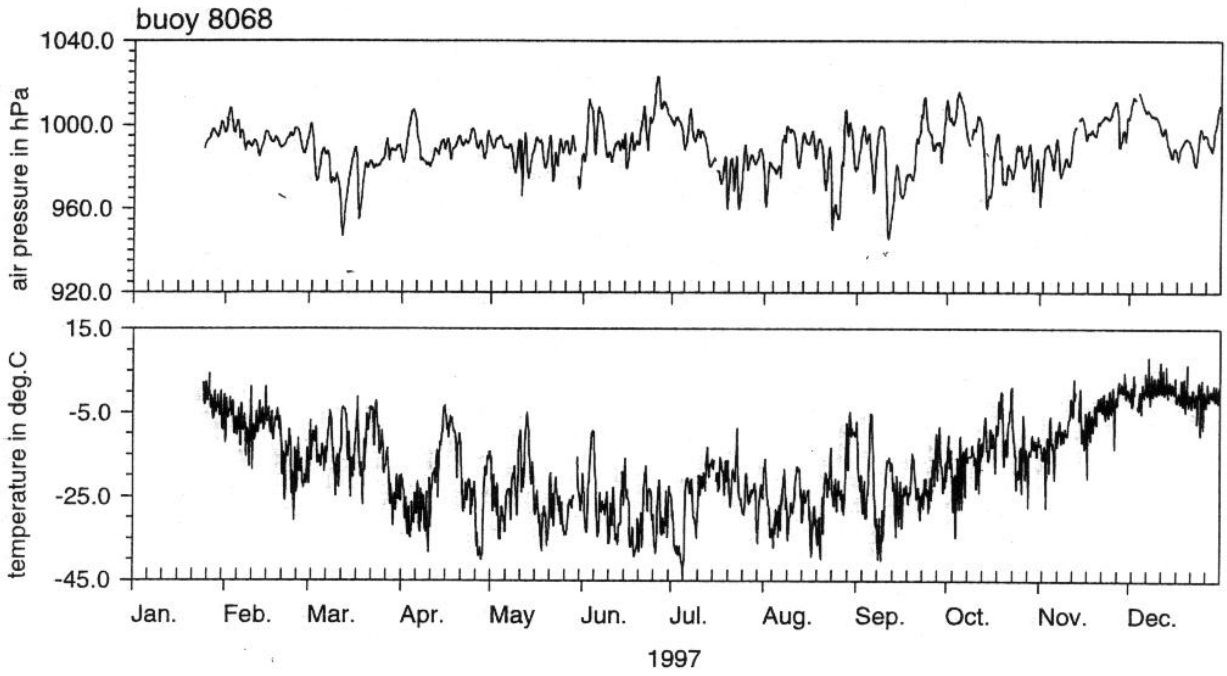
Drift trajectories of the buoys and the positions of the AWS in 1997.
The deployment positions are labeled by the buoy ID and the 1st position of each month is marked by a symbol.

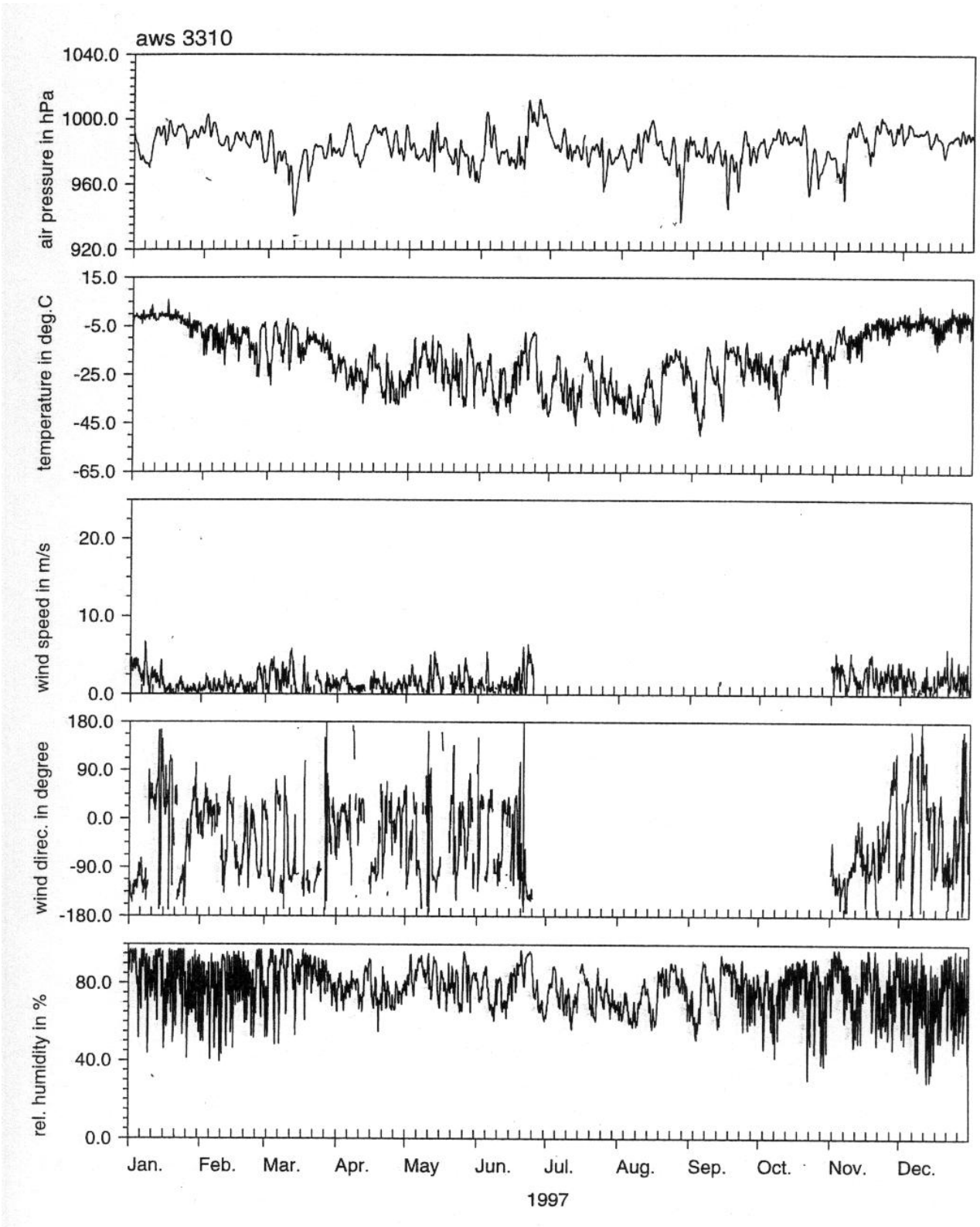

Buoys:
8059
8060
8061
8064
8068
AWS:
3310
3313
Jan.
Feb.
Mar.
Apr.
May
Jun.
Jul.
Aug.
Sep.
Oct.
Nov.
Dec.
Operating periods in 1997

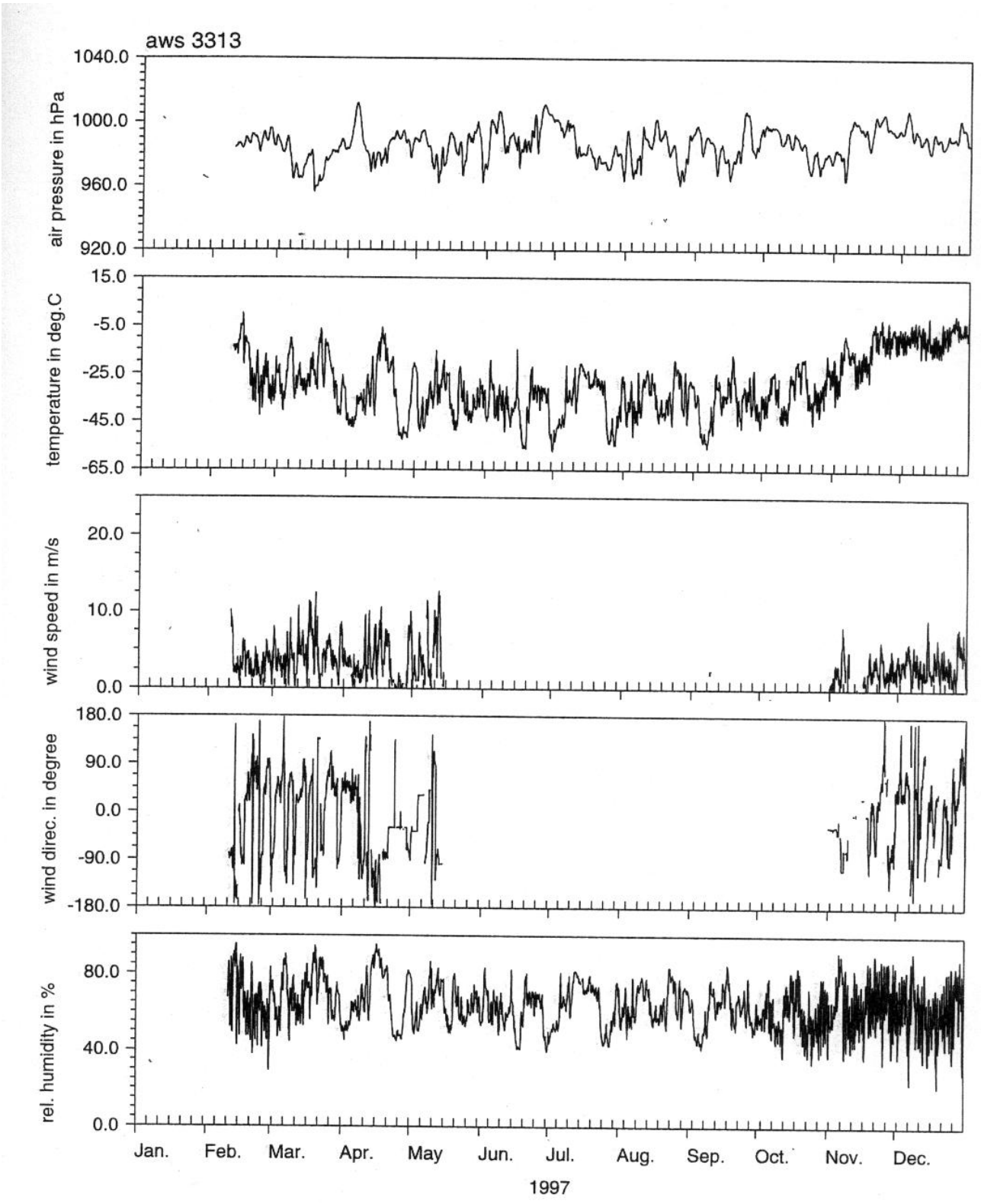

buoy 8059
air pressure in hPa
1040.0
1000.0
960.0
920.0
temperature in deg.C
15.0
-5.0
-25.0
-45.0
Jan.
Feb.
Mar.
Apr.
May
Jun.
Jul.
Aug.
Sep.
Oct.
Nov.
Dec.
1997
buoy 8060
air pressure in hPa
1040.0
1000.0
960.0
920.0
temperature in deg.C
15.0
-5.0
-25.0
-45.0
Jan.
Feb.
Mar.
Apr.
May
Jun.
Jul.
Aug.
Sep.
Oct.
Nov.
Dec.
1997


buoy 8061
air pressure in hPa
1040.0
1000.0
960.0
920.0
temperature in deg.C
15.0
-5.0
-25.0
-45.0
Jan.
Feb.
Mar.
Apr.
May
Jun.
Jul.
Aug.
Sep.
Oct.
Nov.
Dec.
1997


buoy 8064
air pressure in hPa
1040.0
1000.0
960.0
920.0
temperature in deg.C
15.0
-5.0
-25.0
-45.0
Jan.
Feb.
Mar.
Apr.
May
Jun.
Jul.
Aug.
Sep.
Oct.
Nov.
Dec.
1997


buoy 8068
1040.0
1000.0
960.0
920.0
air pressure in hPa
15.0
-5.0
-25.0
-45.0
temperature in deg.C
Jan.
Feb.
Mar.
Apr.
May
Jun.
Jul.
Aug.
Sep.
Oct.
Nov.
Dec.
1997


aws 3310
air pressure in hPa
1040.0
1000.0
960.0
920.0
temperature in deg.C
15.0
-5.0
-25.0
-45.0
-65.0
wind speed in m/s
20.0
10.0
0.0
wind direc. in degree
180.0
90.0
0.0
-90.0
-180.0
rel. humidity in %
80.0
40.0
0.0
Jan.
Feb.
Mar.
Apr.
May
Jun.
Jul.
Aug.
Sep.
Oct.
Nov.
Dec.
1997


aws 3313
air pressure in hPa
1040.0
1000.0
960.0
920.0
temperature in deg.C
15.0
-5.0
-25.0
-45.0
-65.0
wind speed in m/s
20.0
10.0
0.0
wind direc. in degree
180.0
90.0
0.0
-90.0
-180.0
rel. humidity in %
80.0
40.0
0.0
Jan.
Feb.
Mar.
Apr.
May
Jun.
Jul.
Aug.
Sep.
Oct.
Nov.
Dec.
1997

buoy 8059

operation period: 27.01.97 - 05.03.97
22.08.97 - 31.12.97

month	position degree		press. hPa	temp. °C	u-drift m/s	v-drift m/s	spd-drift m/s
Jan. 97	73.622 S	37.954 W	998.96	-2.47	-0.04	0.05	0.07
			2.38	1.82	0.03	0.02	0.02
Feb. 97	73.165 S	39.508 W	994.61	-9.97	-0.03	0.03	0.11
			4.33	5.64	0.08	0.07	0.05
Mar. 97	72.667 S	41.150 W	986.80	-15.05	-0.06	0.07	0.17
			9.23	7.53	0.10	0.13	0.08
Aug. 97	66.129 S	45.735 W	981.02	-14.08	0.07	-0.04	0.20
			16.51	9.11	0.14	0.17	0.12
Sep. 97	64.936 S	44.751 W	986.47	-20.21	0.02	0.11	0.18
			18.07	6.74	0.11	0.12	0.08
Oct. 97	62.828 S	42.319 W	989.59	-10.90	0.08	0.06	0.19
			12.23	6.51	0.13	0.14	0.11
Nov. 97	60.953 S	38.818 W	992.87	-4.41	0.06	0.09	0.25
			13.39	3.62	0.16	0.22	0.16
Dec. 97	59.384 S	37.946 W	996.42	-0.99	-0.03	0.04	0.20
			10.98	1.13	0.15	0.17	0.12

buoy 8060

operation period: 26.01.97 - 07.03.97
22.08.97 - 31.12.97

month	position degree		press. hPa	temp. °C	u-drift m/s	v-drift m/s	spd-drift m/s
Jan. 97	74.345 S	40.486 W	998.80	-0.88	-0.03	0.02	0.06
			2.44	1.80	0.04	0.04	0.03
Feb. 97	74.130 S	41.233 W	994.84	-10.45	-0.01	0.02	0.09
			4.01	6.29	0.07	0.08	0.05
Mar. 97	73.866 S	41.857 W	987.54	-15.60	-0.01	0.03	0.12
			7.86	6.53	0.08	0.10	0.06
Aug. 97	67.710 S	48.274 W	978.47	-15.85	0.04	-0.03	0.17
			15.97	6.13	0.12	0.15	0.10
Sep. 97	66.539 S	48.167 W	988.22	-18.23	-0.01	0.11	0.16
			17.53	4.76	0.09	0.11	0.09
Oct. 97	64.491 S	47.294 W	989.87	-10.67	0.04	0.07	0.14
			12.64	5.10	0.08	0.13	0.10
Nov. 97	63.015 S	45.830 W	994.83	-5.00	0.01	0.06	0.15
			9.70	3.52	0.08	0.16	0.12
Dec. 97	61.862 S	45.274 W	997.77	-0.54	0.01	0.04	0.15
			10.05	1.97	0.12	0.11	0.07

buoy 8061

operation period: 24.01.97 - 31.12.97

month	position degree		press. hPa	temp. °C	u-drift m/s	v-drift m/s	spd-drift m/s
Jan. 97	73.899 S	33.603 W	996.40	-2.56	-0.03	0.02	0.06
			3.25	2.87	0.04	0.03	0.02
Feb. 97	73.847 S	34.750 W	994.41	-10.20	-0.02	0.00	0.10
			4.27	5.51	0.08	0.08	0.06
Mar. 97	73.625 S	36.296 W	980.42	-13.93	-0.02	0.02	0.11
			10.41	6.78	0.08	0.10	0.07
Apr. 97	73.297 S	38.370 W	990.87	-21.32	-0.03	0.01	0.10
			6.85	8.89	0.06	0.09	0.05
May 97	72.303 S	39.563 W	988.74	-23.46	0.01	0.07	0.12
			6.47	7.20	0.07	0.11	0.08
June 97	70.499 S	39.608 W	998.90	-26.42	-0.01	0.08	0.11
			9.31	6.52	0.07	0.07	0.06
July 97	68.884 S	40.032 W	987.00	-24.30	0.00	0.06	0.14
			11.12	7.30	0.11	0.12	0.10
Aug. 97	68.002 S	41.353 W	983.85	-22.25	-0.04	0.02	0.15
			12.80	7.65	0.13	0.13	0.10
Sep. 97	66.483 S	43.000 W	985.49	-20.92	-0.02	0.11	0.19
			16.48	6.83	0.13	0.13	0.10
Oct. 97	64.427 S	42.208 W	988.76	-12.35	0.05	0.06	0.17
			13.14	6.41	0.11	0.14	0.10
Nov. 97	62.475 S	39.958 W	992.24	-5.55	0.04	0.11	0.21
			13.06	4.31	0.12	0.18	0.13
Dec. 97	60.598 S	38.980 W	996.29	-0.88	0.00	0.05	0.18
			10.40	1.81	0.13	0.14	0.09

buoy 8064

operation period: 24.01.97 - 13.05.97
22.08.97 - 31.12.97

month	position degree		press. hPa	temp. °C	u-drift m/s	v-drift m/s	spd-drift m/s
Jan. 97	75.005 S	33.325 W	996.18	-2.35	0.01	0.02	0.04
			3.36	3.51	0.02	0.03	0.02
Feb. 97	74.762 S	32.887 W	994.18	-10.83	0.01	0.02	0.06
			4.35	6.54	0.04	0.07	0.05
Mar. 97	74.431 S	33.225 W	980.00	-14.47	-0.01	0.01	0.10
			10.32	6.69	0.07	0.09	0.06
Apr. 97	74.297 S	35.229 W	990.84	-22.05	-0.03	0.00	0.08
			6.25	8.91	0.05	0.07	0.04
May 97	74.219 S	36.688 W	987.44	-22.68	0.00	0.02	0.09
			6.44	6.98	0.06	0.09	0.07
Aug. 97	69.717 S	43.330 W	978.27	-18.53	0.02	-0.04	0.17
			17.62	7.06	0.12	0.13	0.08
Sep. 97	68.785 S	44.374 W	986.51	-23.01	-0.04	0.09	0.15
			14.57	5.96	0.10	0.10	0.08
Oct. 97	67.028 S	45.793 W	988.66	-15.18	-0.01	0.06	0.11
			13.42	6.28	0.07	0.10	0.07
Nov. 97	65.258 S	46.437 W	994.63	-7.04	-0.01	0.09	0.15
			8.90	5.35	0.08	0.13	0.10
Dec. 97	63.815 S	45.929 W	997.30	-0.28	0.03	0.03	0.10
			8.42	1.98	0.08	0.06	0.05

buoy 8068

operation period: 24.01.97 - 31.12.97

month	position degree		press. hPa	temp. °C	u-drift m/s	v-drift m/s	spd-drift m/s
Jan. 97	74.614 S	30.932 W	996.03	-2.57	0.00	0.02	0.05
			2.96	2.89	0.04	0.04	0.03
Feb. 97	74.423 S	30.954 W	994.01	-10.68	0.00	0.01	0.08
			4.63	6.37	0.05	0.07	0.05
Mar. 97	74.089 S	31.843 W	979.91	-14.27	-0.02	0.02	0.10
			10.51	6.73	0.07	0.09	0.06
Apr. 97	73.896 S	34.178 W	990.82	-22.22	-0.03	0.00	0.08
			6.14	9.33	0.05	0.08	0.04
May 97	73.164 S	36.168 W	986.97	-24.90	-0.01	0.06	0.11
			6.26	6.81	0.06	0.09	0.07
June 97	71.576 S	37.401 W	997.84	-27.84	-0.02	0.07	0.10
			10.16	6.66	0.06	0.07	0.05
July 97	70.158 S	38.594 W	986.21	-24.65	-0.01	0.05	0.12
			10.77	6.94	0.10	0.10	0.09
Aug. 97	69.453 S	40.303 W	984.48	-24.83	-0.04	0.01	0.13
			12.60	7.49	0.11	0.10	0.09
Sep. 97	68.122 S	42.836 W	985.54	-22.54	-0.04	0.10	0.17
			14.87	6.92	0.12	0.11	0.09
Oct. 97	66.245 S	44.174 W	988.38	-14.45	0.00	0.06	0.13
			13.51	6.26	0.09	0.11	0.08
Nov. 97	64.551 S	44.368 W	993.91	-6.74	0.00	0.09	0.16
			9.75	5.70	0.10	0.15	0.12
Dec. 97	63.011 S	44.324 W	996.81	-0.19	0.00	0.04	0.12
			8.88	2.61	0.10	0.09	0.08

Sensor Specification
as provided by the manufacturer

Buoys: 8057; 8058; 8059; 8060; 8061; 8064; 8068; 9357; 9358

Manufacturer: METOCEAN Data Systems Limited, Canada

Air Pressure

Company:	Paroscientific, Inc.
Sensor:	Digiquartz transducer 216B-102
Accuracy:	+/- 0.01%
Resolution:	10 bit -> 0.15 hPa
Range:	920 - 1053.45 hPa
Data sampling:	Interval: 1 h, Average 20 s
Sensor location:	approx. sea surface

Air Temperature

Resolution:	10 it -> 0.06°C
Range:	-45°C - +16.38°C
Data sampling:	Interval: 1 h, Average 20 s
Sensor location:	approx. 1 m above ice surface

GPS-Receiver

Company:	Rockwell
Type:	Nav Core V GPS
Resolution:	1/10000° for lattitude and longitude
Data sampling:	Cycle: 5 s, Average 10 min.
	Interval: 1 h

Buoys: 9360;

Manufacturer: Christian Michelsen Research, Norway

Air Pressure

Company:	Paroscientific, Inc.
Sensor:	Digiquartz transducer 216-B
Accuracy:	+/- 0.15 hPa
Resolution:	10 bit -> 0.13 hPa
Range:	920 - 1060 hPa
Data sampling:	Cycle: 1 min., Average 10 min.
Sensor location:	approx. sea surface

Air Temperature

Company:	Fenwal
Sensor:	UNI-curve UUA32J3
Accuracy:	+/- 0.2°C
Resolution:	10 bit -> 0.09°C
Range:	-60 - +30°C
Data sampling:	Cycle: 1 min., Average 10 min.
Sensor location:	approx. 0.9 m above ice surface

Automatic Weather Stations: 3310; 3313

Manufacturer: University of Wisconsin, USA

Air Pressure

Company:	Paroscientific, Inc.
Sensor:	Digiquartz transducer 215A-102
Accuracy:	+/- 0.2 hPa
Resolution:	16 bit -> 0.05 hPa
Data sampling:	Interval: 10 min.
Sensor location:	approx. ice surface

Air Temperature

Resolution:	12 bit -> 0.125°C
Range:	-100°C - +412°C
Data sampling:	Interval: 10 min.
Sensor location:	approx. 3 m above ice surface

Vertical Air Temperature Difference

Resolution:	8 bit -> 0.0625°C
Range:	-5.125°C - +10.8125°C
Data sampling:	Interval: 20 min.
Sensor location:	3 m and 1 m. above ice surface

Humidity

Company:	Vaisala
Sensor:	HMP35A
Accuracy:	2% rel. humidity in the range of 0 - 90%
	3% rel. humidity in the range of 90 - 100%
Resolution:	8 bit -> 0.4%
Range:	0 - 102%
Data sampling:	Interval: 20 min.
Sensor location:	approx. 3 m above ice surface

Wind

Company:	Belfort
Sensor:	Model 123 aerovane
Resolution:	Speed: 8 bit -> 0.25 m/s
	Direction: 8 bit -> 1.4_
Range:	Speed : 0 - 64 m/s
	Direction: 0 - 356°
Data sampling:	Interval: 10 min.
Sensor location:	approx. 3 m above ice surface