

# **Bordwetterwarte FS Polarstern**

Bericht über die Reise ANT XXIX/8

Kapstadt - Kapstadt

vom 09.11. bis 16.12.2013

Forschungsgebiet: Südatlantik, indischer Sektor

Wissenschaftliche Fahrtleitung : Dr. Vera Schlindwein

Schiffsführung : Kapitän Thomas Wunderlich

Bordmeteorologe : Robert Hausen  
(Autor der Abschnitte 1 & 2)

Wetterfunktechniker : Juliane Hempelt  
(Autor der Abschnitte 2.1 und ab 3.)



## 1. Fahrtverlauf und Wetter

Wir liefen am Abend des 09.11.2013 mit einer Verspätung von ca. 4 Stunden aus Kapstadt aus. Die Wetterlage war geprägt von einem umfangreichen Hochdruckgebiet 1025 hPa östlich von Gough Island, das mit seinem Keil 1020 hPa über dem Kap für Absinken und damit gutes Wetter sorgte. Im Zusammenspiel mit tiefem Luftdruck 1010 hPa über dem zentralen Südafrika, bekamen wir nach Verlassen des Hafens rasch den „Cape-Doctor“ mit Bft 7 aus Südost zu spüren. Nach kurzer Kalibrierungsphase und Personentransporte durch die Helis (CAVOK, Gefahr nur durch mäßige Turbulenz), brachen wir am Abend des 10.11.2013 zum Untersuchungsgebiet des Südwestindischen Rückens (SWIR) auf, fortan ohne Helibesatzung.

Die 4 Tage andauernde Tour brachte beim Durchqueren der Hochzelle, sowie später schwachen Tiefausläufern bis auf Sicht Einschränkungen keine nennenswerten meteorologischen Ereignisse. Am Untersuchungsgebiet angekommen, erreichten uns die Ausläufer eines Orkantiefs in abgeschwächter Form. Da es unter leichter Abschwächung südlich an uns vorbei zog, stellte sich in der Folge eine stramme westliche Strömung ein, in der immer wieder Schnellläufer eingebettet waren. So hatten wir im Zeitraum vom 16.11.-19.11. immer mal wieder Windstärke 7-8, in Böen bis knapp 10 Bft aus West bis Nordwest und rund 6m signifikante See. Anschließend drehte die Strömung vorübergehend auf Südwest, womit polare Kaltluft antarktischen Ursprungs einfluss (T850hPa < -10°C). In ihr bildete sich ein flacher Hochkeil am Boden aus, der allerdings von einem markanten Höhentrog überlagert war, was einzelne Schneeschauer zur Folge hatte. Jetzt verzeichneten wir auch die tiefste Lufttemperatur der Reise mit -2,0°C in der Nacht auf den 20. November.

Nachfolgend nahm die Westwinddrift wieder an Fahrt auf. So entwickelte sich zum 22.11. ein kräftiges Sturmtief 960 hPa auf etwa 55°S 5°W mit Zugrichtung stramm ostwärts. Da es eine recht weitläufige Kernisobare ausbildete und im Vorfeld von den Modellen gut erfasst wurde, entschieden Kapitän und Fahrleitung dem Rat des Meteorologen 1:1 zu folgen und auf 55°S 12,7°E in Tiefkernnähe abzuwettern, was am besagten Tag mit umlaufenden Winden 3 bis 5 Bft und kaum 3m See auch hervorragend klappte. Auf der Rückfahrt ins Untersuchungsgebiet stand lediglich die nachlaufende Dünung mit 5-6 Metern aus Nordwest gegen an. An dieser Stelle soll hervorgehoben werden, dass während der gesamten Reise die Zusammenarbeit stets von großem gegenseitigen Vertrauen und einer regen Kommunikation geprägt war.

Kaum dem einen Sturm entkommen, entwickelte sich westlich von uns unterdessen die nächste „Schallplatte“, diesmal mit einem Kerndruck nahe 940 hPa! Es erreichte seinen Höhepunkt am 23.11. zwar noch auf westlicher Länge, zog aber entgegen den bisherigen Annahmen nicht schnurstracks südostwärts sondern nur sehr langsam ostwärts, was die Polarstern dann doch ins noch vorhandene Sturmfeld geraten ließ. 2 Tage im Vorfeld galt das Ereignis von 10 Bft mit Orkanböen und 10m Kreuzsee als nahezu sicher, wobei klar war, dass diesem breiten Sturmfeld nur schwerlich zu entkommen war ohne entweder ein Seegebiet nördlich von 50°S anzusteuern - was einen effektiven Zeitverlust für die Forschung von 3 Tagen bedeutet hätte - oder den Weg nah an die Eiskante auf etwa 58°S einzuschlagen (mit entsprechenden Risiken). Man entschied sich seitens des Kapitäns/der Fahrleitung für einen Kompromiss auf etwa 51°S 14°E, um wenigstens dem Hauptwindstrich zu entkommen. Die Wetterbedingungen hatten sich jedoch bereits in den Mittagsstunden des 24.11. soweit verschlechtert, dass wir die angestrebte Position nie erreichten, sondern vor Ort auf rund 52°S 14°E abwettern.

Dabei wurden zum Maximum am späten Nachmittag Mittelwinde von 10 Bft aus Nordwest sowie rund 10 Meter signifikante Wellenhöhe aufgezeichnet, wobei die maximal Böe bei 64 Knoten (12 Bft) lag.

Einzelne „Kaventsmänner“ waren womöglich nahe der doppelten signifikanten Wellenhöhe zu finden, was ergo keinen Widerspruch zum klassischen Bild des Wellenspektrums bedeutet. Schätzungen zufolge liefen sie circa auf Brückenniveau (ca. 17m Höhe) gegen das Schiff. Gegen Mitternacht beruhigte sich das Wetter wieder.

Es folgten zahlreiche, doch überwiegend ruhige Tage, die kaum über Windstärke 7 Bft und 5 Meter Seegang hinaus kamen. Eingebettet in einer moderaten westlichen Strömung zwischen dem subtropischen Hochdruckgürtel auf etwa 40°S, zogen die Tiefs inzwischen doch vornehmlich auf Ni-

veau der Eiskante entlang des 60. Breitengrades. Dabei wechselten sich Warm- und Kaltluftanschübe recht periodisch untereinander ab, was zumindest dem geneigten Winterfan bei zarten Minusgraden in den Frühstunden des 26. und 27. Novembers ein stellenweise „angezuckertes“ Deck bescherte. Bei zunehmender Globalstrahlung und Schiffsbetrieb, tauten die dünnen Schneefelder aber rasch ab. Am Morgen des 30.11. erschien uns der wohl größte Tafeleisberg der gesamten Reise in etwa 13 Meilen Entfernung südostwärts.

Im Anschluss steilte die Strömung westlich von uns etwas auf, so dass mit zunehmendem Nordwestwind sehr warme Luft subtropischen Ursprungs (T850 hPa > 5°C) zu uns gelangte. In Verbindung mit einer Wassertemperatur nur wenig über 0 Grad stieg die Lufttemperatur aber gerade mal auf +3 Grad an. Die Sichten waren allerdings bei Advektion derart hoher Taupunkte entsprechend dürftig und damit häufig im diesigen, zeitweise im Nebelbereich. Daran anschließend folgte in der Nacht zum 04.12. schon die letzte signifikante Windverschärfung und Seegangszunahme im Forschungsgebiet. Auf etwa 58°S zog ein kräftiges Tief (970 hPa) ostwärts, an dessen Nordflanke sich der Gradient nochmals verschärfte. Aufgrund der Vorgeschichte mit konstanter Dünung um 4m aus Nordwest, war hier vor allem die Kreuzsee von 6m der entscheidende Faktor, da der Wind nach Trogdurchgang rasch auf Südwest drehte. In der dann einfließenden Höhenkaltluft hielten sich zwar die Schneeschauer in Grenzen, die zunehmende Durchmischung sorgte jedoch generell für eine stark auflebende Böigkeit des Windes, womit der Mittelwind bis 9 Bft hochgetrieben wurde, sich in diesen Sphären jedoch nur wenige Stunden hielt.

Unmittelbar danach kam es zu einem für diese Breiten untypisch starken Break Down der zirkumpolaren Zirkulation. Die großräumige Wellenzahl verringerte sich von 5 auf 4 bei zeitgleicher Vergrößerung der Amplituden in der mittleren Troposphäre, was die progressive Verlagerung nahezu abrupt stoppte. Günstiger Weise lag das Fahrtgebiet zu diesem Zeitpunkt mitten in der Keilachse des kräftigen Subtropenhochs mit Zentrum auf etwa 40°S 10°E, so dass wir vom 05.12. bis zur Rückreise nach Kapstadt in den Frühstunden des 11.12. nahezu fortdauernd ideale Arbeitsbedingungen mit Windstärken kleiner gleich 6 Bft und Wellenhöhen um 3 Meter vorfanden. Lediglich der tagelang andauernde Advektionsnebel war als signifikante Wettererscheinung von Bedeutung. Dessen vertikale Mächtigkeit war teilweise jedoch nur auf wenige hundert Meter begrenzt, weshalb die Sonne phasenweise auch durchschien. Bei Wasser- und Lufttemperaturen nahe 0 Grad baute sich eine markante Inversion mit etwa 10 Grad in 950 hPa auf, oberhalb derer entsprechende Trockenheit herrschte.

Auf der Überfahrt nach Kapstadt besserten sich die Sichten bei wärmeren Wassertemperaturen und auf Süd drehenden Winden rasch. Kurz vor dem Zielhafen zog noch ein kleinräumiges Tief mit Mittelwinden nahe 7 Bft durch, ein ausgereifter Seegang konnte sich aber bei maximal 3m nicht mehr aufbauen, so dass wir in den Frühstunden des 16.12. sicher in Kapstadt einliefen.

## **2. Tätigkeiten der Bordwetterwarte**

### **2.1 Wetterbeobachtungs- und Datendienst**

Sämtliche synoptische Meldungen werden täglich routinemäßig erstellt, verschlüsselt und als SHIP-Meldungen in das weltweite meteorologische Kommunikationsnetz GTS (Global Telecommunication System) eingesteuert. Tagsüber werden die gemessenen Parameter jeweils um 06, 09, 12, 15 und 18 UTC durch Augenbeobachtungen (Wolken, Wetter, Seegang und Landeis) ergänzt.

Regelmäßige Radiosondenaufstiege zur vertikalen Vermessung der Atmosphäre erfolgten täglich zu den 12 UTC-Hauptterminen. Die daraus gewonnenen Daten wurden zur Beratungstätigkeit herangezogen und über die Satellitenstandleitung als verschlüsselte TEMP-Meldungen ins GTS eingespeist.

Auf dem Forschungsschiff Polarstern sind alle Messeinrichtungen vorhanden, welche zur Bestimmung der meteorologischen Standardparameter benötigt werden. Die Daten können aktuell im 5-Sek-Mittel, 1-Min-Mittel und 10-Min-Mittel in der Bordwetterwarte angezeigt werden. Sie dienen dem Meteorologen als Basis für die praktische Vorhersage- und Beratungstätigkeit. Ausgewählte Parameter der einlaufenden Messwerte werden routinemäßig in der bordeigenen DSHIP-

Datenbank abgespeichert und können jeder Zeit für wissenschaftliche Auswertungen und weiter Zwecke verwendet werden.

## **2.2 Wetterberatung**

Die Basis für die Wettervorhersage außerhalb des Nowcastingbereichs bildeten die per Mail zwei Mal am Tag übermittelten Vorhersagekarten und Winddatensätze des ECMWF Modells, sowie Wind-, Wetter- und Seegangsdaten des GWAM. Aufgrund der geringen Positionsvarianz im Untersuchungsgebiet bot sich als robuste Ergänzung vor allem für mittelfristige, aber auch für kurzfristige Wettervorhersagen das EPS-Meteogramm des ECMWF an, das über den Internetzugang mit entsprechend gültigem Polarstern-Account 2x täglich abgerufen wurde. Insbesondere die 10 Tage Wellenvorhersage erwies sich als äußerst brauchbares Produkt. Bei „kniffligen“ Lagen wurde zudem über den Internetzugang das Modell des amerikanischen Wetterdienstes (GFS) als Vergleichsmöglichkeit zu Rate gezogen. Diese Modellvorhersagen und deren Folgeprodukte bildeten im Zusammenspiel mit den aufgenommenen Satellitenbildern sowie den aktuellen Stationsdaten (Wind, Druck, Temperatur, ...) die Grundlage der Vorhersagetätigkeit.

Vormittags und abends wurden die Vorhersagen betreffend Wind, Seegang und Sichtverhältnissen erstellt. Die Berichte wurden dem jeweiligen Wachoffizier und der Fahrleiterin erläutert. Zudem wurden dem Kapitän täglich gegen 09 Uhr beim Besuch in der Bordwetterwarte die neuesten Entwicklungen zum Wetter erläutert, bei Sturmlagen und kurzfristigen Änderungen (beispielsweise durch Planänderungen und Kurswechsel) entsprechend zeitnah ein Update an alle verteilt. Außerdem erfolgten ein Aushang an der Bordwetterwarte und die Veröffentlichung im bordeigenen Intranet (jeweils in deutscher und englischer Version). Über die gesamte Reise wurden insgesamt 75 Wetterberichte ausgegeben.

Darüber hinaus halfen Temperaturvorhersagen den handelnden Personen im Maschinenkontrollraum Einstellungen der bordeigenen Klimaanlage zu verfeinern.

Der Bordmeteorologe erstellte im Rahmen des Wissenschaftler-Meetings, welches täglich um 19:30 Uhr stattfand, mittels einer PowerPoint-Präsentation die Wettervorhersage für die nächsten 3-4 Tage. Je nach aktueller Lage wurden dabei meteorologische Produkte wie Satellitenbilder, Radiosondenaufstiege, Analysen- und Vorhersagekarten, sowie aus den Medien bekannte Wettersymbole zur graphischen Aufbereitung verwendet. Die Präsentation erfolgte in englischer Sprache. Bei interessanten Wetterlagen und/oder auftretenden Phänomenen auch bezüglich des Heimatwetters wurde die Präsentation um entsprechende Erläuterungen sowie kleine Diashows mit musikalischer Untermalung erweitert.

Je nach Forschungstätigkeit kamen gelegentlich Wissenschaftler mit speziellen Fragen in die Bordwetterwarte oder suchten das persönliche Gespräch nach dem abendlichen Meeting. Alle Fragen wurden möglichst verständlich und umfassend beantwortet.

## **2.3 Flugwetterberatung**

-

## **2.4 Eisberatung**

Eine Eisberatung im eigentlichen Sinne fand nicht statt, da das Untersuchungsgebiet weitgehend eisfrei war. Dennoch trieben einige Eisberge vorbei (von Growlern bis kleineren Tafelberg), die in der Regel von den NOAA- und MetOp-B Satellitenbilder nur unzureichend identifiziert werden konnten, da deren Auflösung von 1x1 km pro Pixel nicht ausreichte. Größere Eisberge waren jedoch teilweise trotz Bewölkung gut zu erkennen und stellten gerade beim südlichen Abwettern auf 55°S eine nützliche Hilfe dar, insbesondere weil die Eiskante bei etwa 58°S gut als solche zu erkennen war. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden Schiffs- und Fahrleitung umgehend gemeldet.

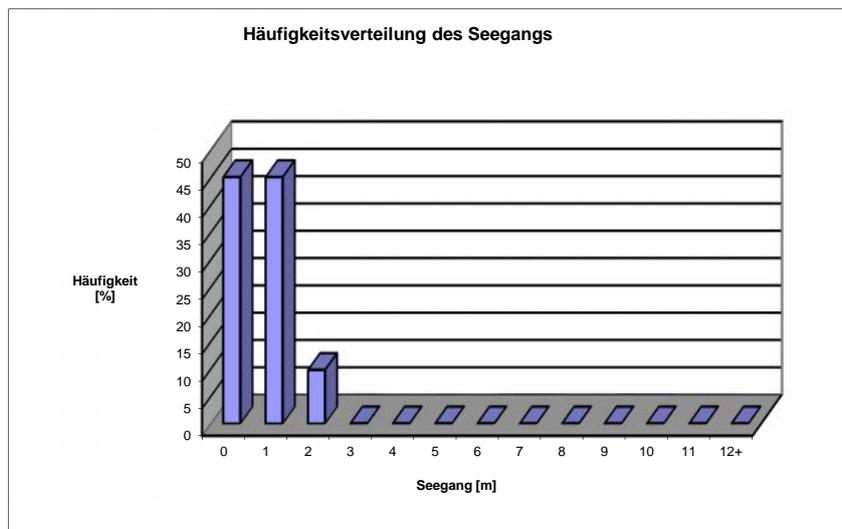
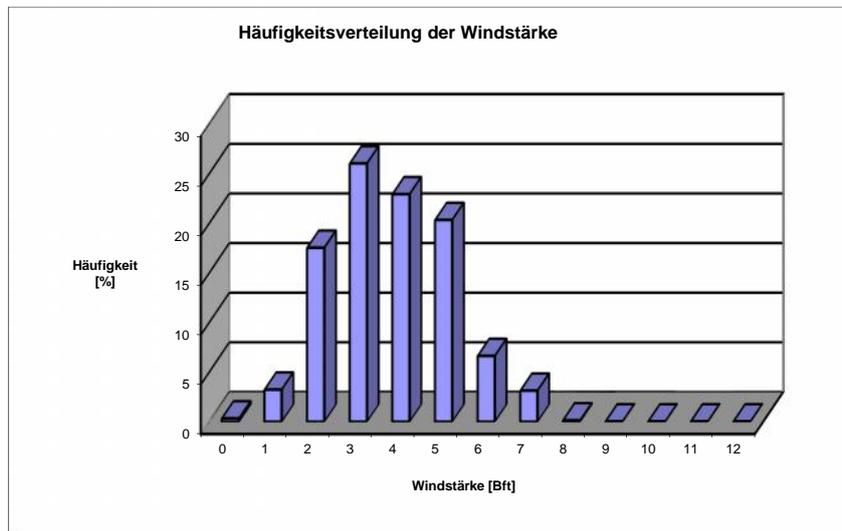
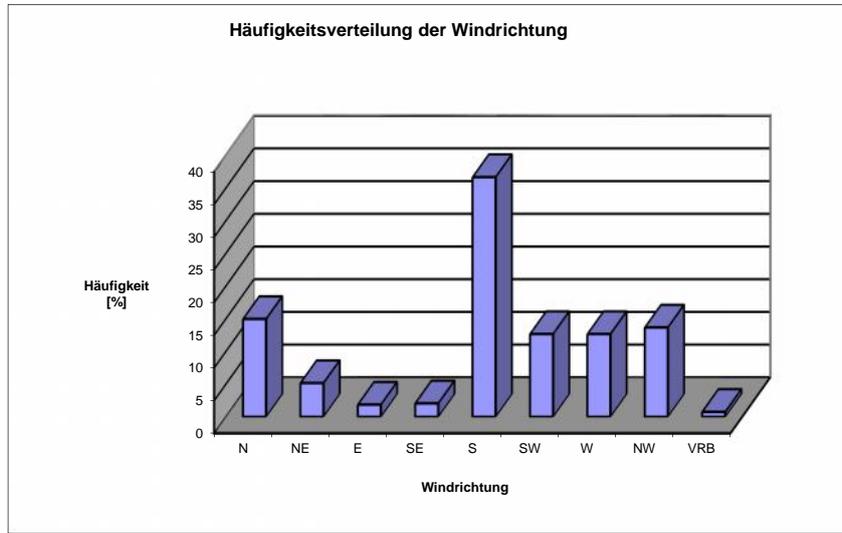
## **2.5 Sonstiges**

An die Wetterdienstschule in Langen wurde an Herrn Peter Schmitt täglich die englische Version des Frühberichts per Mail übermittelt.

# Bordwetterwarte FS Polarstern

Reise ANT XXIX/8

vom: 09.11.2013 18 UTC bis: 16.12.2013 06UTC



**Statistik der Reise ANT XXIX/8**

Erstes Obs 09.11.13 18:00 UTC  
 Letztes Obs 16.12.13 06:00 UTC  
 Dauer der Reise 36.5 Tage  
 Anzahl der Obse 877 Obse  
 Zeitinkrement 1 Std

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	VRB	NIL	WIND/DD
53	10	8	96	33	96	343	237	1	0	ABS
53	63	71	167	200	296	639	876	877	877	SUM
6.0	1.1	0.9	10.9	3.8	10.9	39.1	27.0	0.1	0.0	%
6.0	7.2	8.1	19.0	22.8	33.8	72.9	99.9	100.0	100.0	SUM

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	NIL	Wind/Bft
0	5	9	42	81	277	248	167	35	12	0	0	0	1	ABS
0	5	14	56	137	414	662	829	864	876	876	876	876	877	SUM
0.0	0.6	1.0	4.8	9.2	31.6	28.3	19.1	4.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.1	%
0.0	0.6	1.6	6.4	15.6	47.3	75.6	94.6	98.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.1	SUM

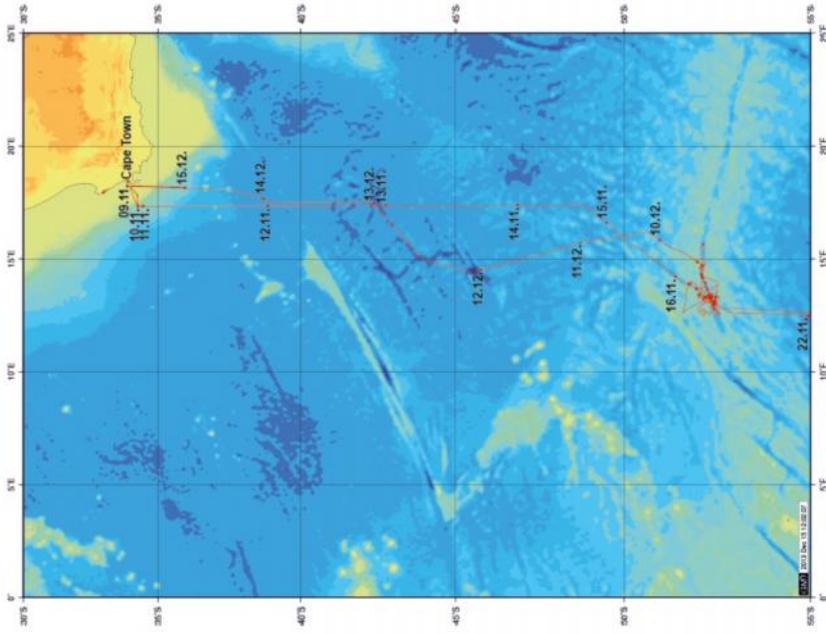
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12+	NIL	See/m
0	16	85	34	40	3	0	0	1	2	0	0	0	696	ABS
0	16	101	135	175	178	178	178	179	181	181	181	181	877	SUM
0.0	8.8	47.0	18.8	22.1	1.7	0.0	0.0	0.6	1.1	0.0	0.0	0.0	79.4	%
0.0	8.8	55.8	74.6	96.7	98.3	98.3	98.3	98.9	100.0	100.0	100.0	100.0	179.4	SUM

FG	DZ	RA	FZ	SG	SN	SH	TS	NIL	SIGWX
18	18	33	1	4	14	8	0	781	ABS
18	36	69	70	74	88	96	96	877	SUM
18.8	18.8	34.4	1.0	4.2	14.6	8.3	0.0	89.1	%
18.8	37.5	71.9	72.9	77.1	91.7	100.0	100.0	189.1	SUM

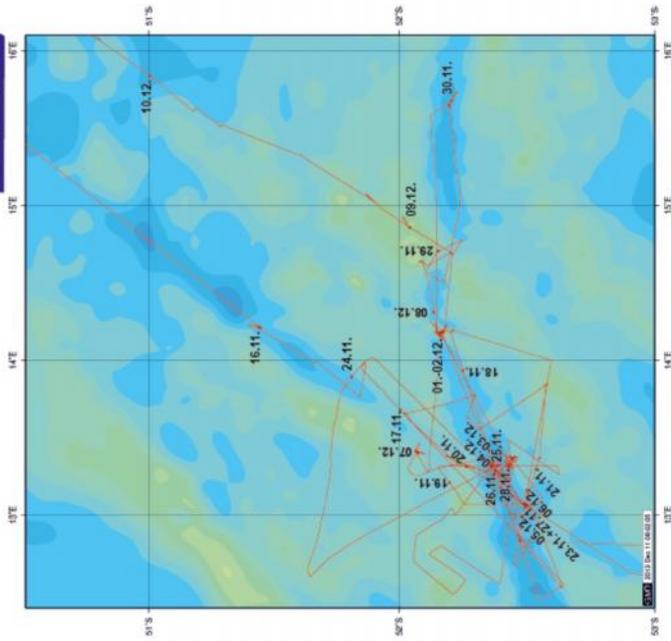
< 1 >	< 2 >	< 4 >	< 8 >	< 10 >	< 20 >	> 45	NIL	VIS/km
102	43	69	145	457	39	2	20	ABS
102	145	214	359	816	855	857	877	SUM
11.9	5.0	8.1	16.9	53.3	4.6	0.2	2.3	%
11.9	16.9	25.0	41.9	95.2	99.8	100.0	102.3	SUM

<005	<010	<020	<050	>050	CLR	NIL	Cig/hft
365	163	132	77	45	15	80	ABS
365	528	660	737	782	797	877	SUM
45.8	20.5	16.6	9.7	5.6	1.9	9.1	%
45.8	66.2	82.8	92.5	98.1	100.0	109.1	SUM

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NIL	Wolken/N
0	2	3	6	3	4	10	45	91	18	695	ABS
0	2	5	11	14	18	28	73	164	182	877	SUM
0.0	1.1	1.6	3.3	1.6	2.2	5.5	24.7	50.0	9.9	79.2	%
0.0	1.1	2.7	6.0	7.7	9.9	15.4	40.1	90.1	100.0	179.2	SUM



# ANT-XXIX/8



RV "Polarstern"  
ANT-XXIX/8  
Cape Town - Cape Town  
November 9th till December 16th, 2013



Total distance covered 4258 nm



ALFRED-WEGENER-INSTITUT  
HELVOLIT ZENTRUM FÜR POLAR-  
UND MEERESFORSCHUNG

