

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES  
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,  
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Forschungsbericht 298 19 159  
UBA-FB 000453



Umsetzung des Umweltschutzprotokoll-  
Ausführungsgesetzes (AUG), Teilvorhaben 3:

**Bestandsaufnahme und  
Managementpläne für zwei  
touristisch genutzte Gebiete  
der Antarktis**

von

**Dipl.-Biol. Simone Pfeiffer  
Dr. Hans-Ulrich Peter**

Institut für Ökologie  
Friedrich-Schiller-Universität Jena

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr  
für die Richtigkeit, die Genauigkeit und  
Vollständigkeit der Angaben sowie für  
die Beachtung privater Rechte Dritter.  
Die in der Studie geäußerten Ansichten  
und Meinungen müssen nicht mit denen des  
Herausgebers übereinstimmen.

Herausgeber: Umweltbundesamt  
Postfach 33 00 22  
14191 Berlin  
Tel.: 030/8903-0  
Telex: 183 756  
Telefax: 030/8903 2285  
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

Redaktion: Fachgebiet I 2.4  
Dr. Michaela Mayer

Berlin, Juni 2003

# I. Berichtskennblatt deutsch

<b>Berichts - Kennblatt</b>		
<b>1. Berichtsnummer</b> UBA	<b>2.</b>	<b>3.</b>
<b>4. Titel des Berichtes</b> Bestandsaufnahme und Managementpläne für zwei touristisch genutzte Gebiete der Antarktis - Grunddaten und Umweltindikatoren für die Entwicklung von Managementplänen für von Besuchern besonders stark frequentierten Anlandungsgebieten in der Antarktis		
<b>5. Autoren, Name, Vorname</b> Dipl.-Biol. Pfeiffer, Simone Dr. Hans-Ulrich Peter		
<b>6. Durchführende Institution</b> Institut für Ökologie Friedrich-Schiller-Universität Jena Dornburgerstr. 159 D-07743 Jena		
<b>7. Fördernde Institution</b> Umweltbundesamt Bismarckplatz 1 14193 Berlin		
<b>8. Abschlußdatum</b> Juli 2002		
<b>9. Veröffentlichungsdatum</b>		
<b>10. UFOPLAN - Nr.</b> 298 19 159		
<b>11. Seitenzahl</b> 247 + 5 Anhänge		
<b>12. Literaturangaben</b> 182		
<b>13. Tabellen</b> 40		
<b>14. Abbildungen</b> 51		
<b>15. Zusätzliche Angaben</b>		
<b>16. Kurzfassung</b> In der Antarktis steigen die Besucherzahlen und deren Aktivitätsspektrum ständig an und führen zu einer erhöhten Gefahr für die empfindlichen Ökosysteme. Im Rahmen des UBA-Forschungsvorhabens wurden Umweltindikatoren und Umweltqualitätsziele (entspr. § 3, Abs.4 AUG) untersucht und am Beispiel der Anlandungsstellen Hannah Point und Penguin Island praktisch erprobt. Es wurde ein Prüfraster erstellt, welches eine Einschätzung der Schutzwürdigkeit, zu schützende bzw. zu verwaltende Bestandteile, Qualitätskriterien und eine Umweltrisikoanalyse für touristisch genutzte Gebiete beinhaltet. Als Indikatoren für die Untersuchung der Besuchereinflusses sind Brutpaarzählungen, Bruterfolg, Verhaltens- und physiologische Studien an Vögeln, Zählungen und Studien des Verhaltens von Robben, Vegetationsuntersuchungen, andere potentielle Auswirkungen und Besucheraktivitäten diskutiert und bisherige Studien herangezogen worden. Zur Überprüfung der Anwendbarkeit wurden die Indikatoren auf Hannah Point und Penguin Island praktisch erprobt. Entsprechend der Ergebnisse ergaben sich Vorschläge für Maßnahmen zur weiteren Minimierung oder Verhinderung negativer Effekte auf die Umwelt. Es ergab sich eine unmittelbare Notwendigkeit der Ausweisung eines "Besonders verwalteten Gebietes" (ASMA) für Hannah Point, nicht aber für Penguin Island. Für beide Gebiete werden im Bericht Verwaltungspläne vorgeschlagen.		
<b>17. Schlagwörter</b> Anlandungsgebiete, Antarktis, AUG, Flechten, Hannah Point, Herzschlagraten, Indikatoren, Logistik, menschliche Aktivitäten, Monitoring, Moose, Penguin Island, Pinguine, Prüfraster, Robben, Seevögel, Störung, Südshetland-Inseln, Tourismus, Umweltqualitätsziele, Umweltschutzprotokoll, Verhalten, Verwaltungsplan, Wissenschaft, wissenschaftliche Methoden		
<b>18.</b>	<b>19.</b>	<b>20.</b>

<b>Report Cover Sheet</b>		
<b>1. Report No.</b> UBA	<b>2.</b>	<b>3.</b>
<b>4. Report Title</b> Survey and management plans for two tourist site in the Antarctic – Scientific basis and indicators for the development of management plans for frequently used visitor sites in the Antarctic		
<b>5. Author(s), Family Name(s), First Name(s)</b> Dipl.-Biol. Pfeiffer, Simone Dr. Peter, Hans-Ulrich	<b>8. Final Report Date</b> July 2002	
	<b>9. Publication Date</b>	
<b>6. Performing Organisation (Name, Address)</b> Institute of Ecology Friedrich-Schiller-University Jena Dornburgerstr. 159 D-07743 Jena	<b>10. UFOPLAN - Ref.No.</b> 298 19 159	
	<b>11. No. of Pages</b> 247+ 5 appendices:	
	<b>12. No. of References</b> 182	
	<b>13. No. of Tables</b> 40	
<b>7. Sponsoring Agency (Name, Address)</b> German Environmental Agency Bismarckplatz 1 14193 Berlin	<b>14. No. of Figures</b> 51	
<b>15. Supplementary Notes</b>		
<b>16. Abstract</b> In the Antarctic increasing visitor numbers and a diverse spectrum of activities lead to a higher risk of damage to the sensitive ecosystems. In this UBA - study, environmental indicators and quality values [see Article 3 (4) AUG] were investigated and on the two frequently used landing sites Hannah Point and Penguin Island tested in praxis. A framework for an assessment of an area was established including its protection potential, components needing protection, quality criteria and an environmental risk assessment. Indicators for the study of visitor impacts are breeding numbers, success, behavioural and physiological studies of birds, counts and behavioural changes in seals, vegetation studies, other important features of an area, and visitor activities. Previous studies are discussed. The practicability of these indicators was tested on Hannah Point and Penguin Island. The presented results led to the suggestion of several measures which should be undertaken to minimise or avoid adverse effects on the environment in these areas. The analysis of the necessity for the designation as a 'Antarctic Specially Managed Area' (ASMA) showed a direct obligation for Hannah Point, but not for Penguin Island. Since both areas are under risk due to possible cumulative effects of human activities, we present proposals for management plans for both areas.		
<b>17. Keywords</b> disturbance, environmental impact, framework, German Implementing Legislation, Hannah Point, human activities, indicators, investigator methods, landing sites, lichens, logistics, management, management plan, mosses, Penguin Island, penguins, Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty, seabirds, seals, science, South Shetland Islands, tourism		
<b>18. Price</b>	<b>19.</b>	<b>20.</b>

## III. Inhaltsverzeichnis

I. Berichtskennblatt deutsch .....	i
II. Berichtskennblatt englisch .....	ii
III. Inhaltsverzeichnis .....	iii
IV. Abkürzungsverzeichnis.....	viii
V. Abbildungsverzeichnis.....	x
VI. Tabellenverzeichnis .....	xiii
1. Einleitung.....	1
1.1. Hintergrund des Vorhabens.....	1
1.2. Ziele und Inhalt des Vorhabens.....	3
2. Menschliche Aktivitäten in der Antarktis .....	6
2.1. Wissenschaftliche Arbeit .....	6
2.1.1. Logistische Unterstützung.....	6
2.1.1.1. Allgemeines .....	6
2.1.1.2. Auswirkungen des Flugverkehrs .....	8
2.1.2. Stationsbetrieb .....	8
2.1.2.1. Lokaler Einfluss der Station auf das umgebende Ökosystem.....	8
2.1.3. Wissenschaftliche Forschung .....	11
2.1.4. Politischer Rahmen.....	11
2.1.4.1. Allgemeines .....	11
2.1.4.2. Begutachtung wissenschaftlicher Aktivitäten.....	12
2.2. Tourismus .....	13
2.2.1. Allgemeines.....	13
2.2.2. Entwicklung des Antarktistourismus.....	14
2.2.2.1. Kreuzfahrt-Tourismus .....	14
2.2.2.2. Flugverkehr.....	14
2.2.2.3. Private Expeditionen.....	15
2.2.2.4. Mögliche Zukunft des Antarktistourismus .....	15
2.2.3. Formen des Antarktistourismus.....	16
2.2.3.1. Allgemeines .....	16
2.2.3.2. Kreuzfahrt-Tourismus .....	17
2.2.3.3. Flugverkehr.....	19
2.2.3.4. Privatexpeditionen .....	20
2.2.3.5. Touristenunternehmen und ihre Organisation .....	20
2.2.4. Tourismusstatistik .....	21
2.2.4.1. Kreuzfahrten .....	21
2.2.4.2. Flugverkehr.....	24

### III. Inhaltsverzeichnis

2.2.5. Touristenprofil.....	25
2.2.5.1. Die Motivation der Touristen .....	25
2.2.5.2. Sicherheit der Touristen.....	25
2.2.6. Auswirkungen des Tourismus .....	26
2.2.7. Politische Bestimmungen zum Tourismus .....	29
2.2.8. Management des Tourismus.....	31
3. Parameter und Prüfraster.....	35
3.1. Einleitung.....	35
3.2. Einschätzung der Schutzwürdigkeit eines Gebietes .....	36
3.3. Einschätzung der Schutzkategorien .....	38
3.4. Qualitätskriterien.....	40
3.5. Umweltrisikoeinschätzung.....	42
3.5.1. Allgemeines.....	42
3.5.2. Potenzielle nachteilige Einflüsse von Tourismusaktivitäten .....	44
3.5.2.1. Schiffsoperationen .....	44
3.5.2.2. Hubschrauberoperationen .....	45
3.5.2.3. Touristenaktivitäten an Bord .....	45
3.5.2.4. Touristenaktivitäten an Land .....	45
3.5.3. Kumulative Effekte .....	47
3.5.3.1. Schiffsoperationen .....	47
3.5.3.2. Hubschrauberoperationen .....	47
3.5.3.3. Passagieraktivitäten an Bord .....	48
3.5.3.4. Passagieraktivitäten an Land .....	48
3.5.4. Alternativen zu geplanten touristischen Aktivitäten.....	49
4. Umweltqualitätsziele .....	51
4.1. Einleitung.....	51
4.2. Begriffsdefinitionen der Umweltqualitätsziele .....	53
5. Umweltindikatoren .....	57
5.1. Einleitung.....	57
5.1.1. Indikatoren für die Untersuchung von Besucheraktivitäten in der Antarktis .....	57
5.2. Seevögel.....	61
5.2.1. Brutpaarzahlen der Vögel.....	62
5.2.2. Bruterfolg der Vögel .....	64
5.2.3. Verhaltensänderungen bei Vögeln .....	64
5.2.4. Physiologische Veränderungen bei Vögeln.....	66
5.3. Robbenverhalten .....	69
5.3.1. Anzahl der an Land ruhenden und fellwechselnden Robben .....	69

### III. Inhaltsverzeichnis

5.3.2. Verhaltensänderungen bei Robben.....	71
5.3.3. Physiologische Veränderungen bei Robben .....	72
5.4. Vegetation .....	73
5.4.1. Menschliche Auswirkungen auf die Vegetation.....	73
5.4.2. Trittexperimente .....	76
5.5. Weitere Auswirkungen.....	78
5.5.1. Kartierung geographischer Strukturen sowie weiterer touristischer Attraktionen.....	78
5.5.2. Einsatz von Dataloggern für mikroklimatische Untersuchungen .....	79
5.6. Besucheraktivitäten.....	80
5.6.1. Besucherstatistiken.....	80
5.6.2. Verhaltensbeobachtungen .....	80
6. Fallstudien.....	82
6.1. Untersuchungsgebiete .....	82
6.2. Allgemeine Bemerkungen zu Indikatoren.....	85
6.3. Indikatoren - Versuchsplanung .....	88
6.3.1. Brutpaarzahlen der Vögel.....	88
6.3.2. Verhaltensänderungen bei Vögeln .....	90
6.3.3. Physiologische Veränderungen bei Vögeln.....	92
6.3.4. Untersuchungen an Robben.....	97
6.3.5. Untersuchungen der Vegetation .....	98
6.3.6. Besucheraktivitäten .....	99
6.4. Brutpaarzahlen der Vögel .....	101
6.5. Verhaltensänderungen bei Vögeln .....	114
6.5.1. Verhalten der Pinguine.....	114
6.5.2. Verhalten der Südlichen Riesensturmvögel .....	116
6.5.3. Verhalten der Skuas.....	117
6.6. Physiologische Veränderungen bei Vögeln .....	121
6.6.1. Herzschlagraten des Südlichen Riesensturmvogels.....	121
6.6.2. Herzschlagraten der Skuas .....	126
6.7. Untersuchungen an Robben .....	129
6.7.1. Robbenzählungen .....	129
6.7.2. Verhaltensänderungen bei Robben.....	132
6.8. Vegetation .....	133
6.8.1. Allgemeines.....	133
6.8.2. Penguin Island .....	133
6.8.3. Hannah Point .....	139
6.9. Weitere Auswirkungen.....	141

### III. Inhaltsverzeichnis

6.9.1. Geologische Besonderheiten von Hannah Point.....	141
6.9.2. Besonderheiten von Penguin Island .....	142
6.10. Besucheraktivitäten.....	146
6.10.1. Besucherzahlen.....	146
6.10.2. Anlandungen während unseres Aufenthaltes.....	148
6.10.3. Befragungen der Passagiere .....	150
6.10.4. Verhaltensbeobachtungen.....	151
6.11. Anwendbarkeit der untersuchten Umweltindikatoren.....	153
7. Maßnahmen zur Verhinderung bzw. Minimierung von negativen Auswirkungen.....	154
7.1. Allgemeine Maßnahmen .....	154
7.1.1. Einleitung .....	154
7.1.2. Schutz bestimmter Arten .....	155
7.1.3. Schutz von Gebieten.....	155
7.1.3.1. Auswahl der Anlandungsgebiete für Touristen .....	156
7.1.3.2. Häufigkeit der Anlandungen.....	157
7.1.3.3. Anzahl der Touristen pro Anlandung bzw. pro Zeiteinheit .....	157
7.1.3.4. Verhalten an Land .....	158
7.1.3.5. Dauer der Anlandung.....	162
7.1.3.6. Zonierung .....	163
7.1.3.7. Förderung des Tourismus .....	163
7.1.3.8. Monitoring.....	165
7.1.3.9. (Politische) Handhabung bei Verstößen .....	165
7.1.3.10. Kumulative Effekte.....	167
7.2. Vorschläge für Maßnahmen auf Hannah Point .....	168
7.2.1. Brutpaarzahlen .....	168
7.2.2. Verhaltensänderungen bei Vögeln .....	169
7.2.3. Verhaltensänderungen bei Robben.....	170
7.2.4. Vegetation .....	170
7.2.5. Weitere Auswirkungen.....	170
7.2.6. Besucheraktivitäten .....	171
7.3. Vorschläge für Maßnahmen auf Penguin Island .....	172
7.3.1. Brutpaarzahlen .....	172
7.3.2. Verhaltensänderungen bei Vögeln .....	172
7.3.3. Verhaltensänderungen bei Robben.....	173
7.3.4. Vegetation .....	173
7.3.5. Weitere Auswirkungen.....	173
7.3.6. Besucheraktivitäten .....	173

### III. Inhaltsverzeichnis

8. Untersuchung zur Notwendigkeit der Ausweisung eines Schutzgebietes.....	174
8.1. Einleitung .....	174
8.1.1. Tragfähigkeit eines Gebietes .....	175
8.2. Einschätzung der Schutzwürdigkeit von Hannah Point und Penguin Island.....	176
8.3. Einschätzung der Schutzkategorien für Hannah Point und Penguin Island.....	178
8.4. Qualitätskriterien für Hannah Point und Penguin Island.....	180
8.5. Umweltrisikoeinschätzung für Hannah Point und Penguin Island.....	182
9. Vorschläge für Verwaltungspläne.....	184
9.1. Einleitung .....	184
9.2. Verwaltungsplan für Hannah Point .....	185
9.3. Management Plan for Hannah Point .....	194
9.4. Verwaltungsplan für Penguin Island .....	202
9.5. Management Plan for Penguin Island .....	209
10. Empfehlungen und Handlungsbedarf.....	216
10.1. Kontrolle und Verwaltung.....	216
10.2. Weiterer Forschungsbedarf .....	218
11. Literaturverzeichnis .....	178
12. Zusammenfassung .....	233
13. Summary.....	241
Anhang 1: Aus dem Vorhaben entstandene Veröffentlichungen	
Anhang 2: Richtlinien der ATCMs	
Anhang 3: Deutsche Gesetzgebung	
Anhang 4: Artenschutz	
Anhang 5: Fotomaterial von Hannah Point und Penguin Island	

## IV. Abkürzungsverzeichnis

AAD	Australian Antarctic Division
ADD	Antarctic Digital Database
AH	Antarktische Halbinsel
ANAN	Antarctic Non-governmental Activity News
ASMA	Antarctic Specially Managed Area (Besonders verwaltetes Gebiet)
ASOC	Antarctic and Southern Ocean Coalition
ASPA	Antarctic Specially Protected Area (Besonders geschütztes Gebiet)
ASTI	Area of Special Tourist Interest
ATCM	Antarctic Treaty Consultative Meeting (Konsultativtreffen der Antarktis-Vertragsstaaten)
ATCP	Antarctic Treaty Consultative Party
ATS	Antarctic Treaty System
AWI	Alfred-Wegener-Institut, Bremerhaven
AUG	Gesetz zur Ausführung des Umweltschutzprotokolls vom 4. Oktober 1991 zum Antarktis-Vertrag (Umweltschutzprotokoll-Ausführungsgesetz)
BAS	British Antarctic Survey, Cambridge, UK
BBS	Bird Biology Subcommittee of the Working Group of Biology in SCAR
CCAMLR	Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources
CEMP	CCAMLR Ecosystem Monitoring Programme
CEP	Committee for Environmental Protection
GIS	Geographic Information System
GOSEAC	Group of Specialists on Environmental Affairs and Conservation
GPS	Geographic Position System

#### IV. Abkürzungsverzeichnis

IAATO	International Association of Antarctic Tour Operators
IBA	Important Bird Area
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
KGI	King George Island, Südshetland-Inseln, Antarktis
LTER	Long Term Ecological Research (Site or Programme)
NGO	Non-governmental Organisation
NSF	National Science Foundation, USA
SCALOP	Standing Committee on Antarctic Logistics and Operations
SCAR	Scientific Committee on Antarctic Research
SPA	Specially Protected Area
SPRI	Scott Polar Research Institute, Cambridge, UK
SSI	South Shetland Islands (Südshetland-Inseln)
SSSI	Site of Special Scientific Interest
UBA	Umweltbundesamt, Berlin
UEP	Umwelterheblichkeitsprüfung
USP	Gesetz zum Umweltschutzprotokoll vom 4.Oktober 1991 zum Antarktis Vertrag
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
WGB	Working Group Biology
WTO	World Tourism Organisation

## V. Abbildungsverzeichnis

Abb. 2. 1. Geschätzte Anzahl der Schiffstouristen in der Antarktis von 1957 bis 1992, kein Tourismus zwischen 1958/59 bis 1965/66 (Quelle: Enzenbacher 1993).....	22
Abb. 2. 2. Anzahl der Antarktistouristen von 1992 bis 2001 und hochgerechnete Trends bis 2006 (Quelle: NSF 2001, Daten ab 1997-98 einschließlich des kommerziellen Jachtverkehrs).....	23
Abb. 2. 3. Anzahl aller Empfehlungen, sowie Arbeits- und Informationspublikationen der ATCMs von 1961 bis 2001 .....	31
Abb. 6. 1. Schematische Lageskizze für die Verhaltensuntersuchungen an Pinguinen.....	91
Abb. 6. 2. Schema des künstlichen Eies mit Infrarot-Sensor für die Messung des Herzschlages des Südlichen Riesensturmvogels.....	92
Abb. 6. 3. Künstliches Ei mit Infrarot-Sensor im Nest eines Südlichen Riesensturmvogels auf Penguin Island 2000.....	93
Abb. 6. 4. Gebiete für die Messungen der Herzschlagraten von häufiger gestörten (schwarz) und ungestörten (weiß) Riesensturmvögeln auf Penguin Island. ....	94
Abb. 6. 5. Zwei Stethoskop-Mikrophone im Nest eines Südlichen Riesensturmvogels mit schlüpfendem Jungen auf Penguin Island 2000.....	94
Abb. 6. 6. Temperaturdatalogger Hobo H8 Pro Series von Synotech Sensor und Messtechnik GmbH, Linnich. ....	95
Abb. 6. 7. Grund-Herzschlagrate der Großen Skuas auf den Shetland-Inseln, Schottland (n = 10) in Abhängigkeit von der Distanz zum von Menschen regelmäßig benutzten Weg. ....	96
Abb. 6. 8. Herzschlagraten einer ungestörten Großen Skua auf Foula, Shetland-Inseln, Schottland, Erhöhung der HR bei Annäherung von Schafen und Menschen .....	96
Abb. 6. 9. Vergleich der Herzschlagraten der Großen Skua auf Foula, Schottland, wenn ungestört, bei Überflügen von Artgenossen, menschlicher Annäherung (unterschiedlich starke Reaktion je nach Distanz) und der Anwesenheit des Partners .....	97
Abb. 6. 10. Teilbereiche für die Zählung der See-Elefanten auf Hannah Point.....	98
Abb. 6. 11. Orte der Probennahme von Flechten und Moosen zur Artbestimmung auf Penguin Island. ..	99
Abb. 6. 12. Brutpaarzahlen des Zügelpinguins in beiden Untersuchungsgebieten (Ref: <i>Hannah Point</i> : 1957 und 1966 Croxall & Kirkwood 1979, 1987 Poncet & Poncet unpubliziert, 1994 in Stonehouse 1995, Dezember 1996, 1997, 1999 von Naveen <i>et al.</i> 2000 sowie eigene Daten von Januar 2000; <i>Penguin Island</i> : 1966 Croxall & Kirkwood 1979, 1978 in Jablonski 1984, 1980 in Jablonski 1980, 1994 in Stonehouse 1995 sowie eigene Daten von Januar und Dezember 2000).....	103
Abb. 6. 13. Brutpaarzahl und Kükenanzahl des Goldschopfpinguins auf Hannah Point.....	104
Abb. 6. 14. Brutpaarzahlen des Südlichen Riesensturmvogels in den beiden Untersuchungsgebieten [Ref: <i>Hannah Point</i> : 86/87 Poncet & Poncet unpubl., 93/94 und 94/95 von Stonehouse 1995, seit 97/98 in	

## V. Abbildungsverzeichnis

Naveen <i>et al.</i> 2000; <i>Penguin Island</i> : 1966 und 1980 in Croxall 86, seit 97/98 in Naveen 2000 sowie 99/00 und 00/01 dieses Projekt) .....	105
Abb. 6. 15. Brutpaarzahlen der Blauaugenscharbe auf Hannah Point (Daten von 1986/87 Poncet & Poncet unpubl., seit 1994/95 in Naveen <i>et al.</i> 2000 und Januar 2000 dieses Projekt). .....	106
Abb. 6. 16. Brutkolonien der Haupt-Seevogelarten auf Hannah Point im Jahre:.....	111
Abb. 6. 17. Verbreitungskarte von Kolonien der wichtigsten Seevogelarten auf Hannah Point Januar 2000.....	112
Abb. 6. 18. Verbreitungskarte für die Kolonien des Südlichen Riesensturmvogels, Adélie- und Zügelpinguine, Antarktisseeeschwalben sowie der Skuanester auf Penguin Island (2000).....	113
Abb. 6. 19. Gesamtzahl der sich im Tagesverlauf am Strand bzw. auf dem Weg befindenden Pinguine in Abwesenheit von Touristen (Beisp. vom 17.01.2000) .....	114
Abb. 6. 20. Gesamtzahl der Pinguine (ruhender sowie aus Wasser und Kolonie kommend) am Strand während eines Touristenbesuches (Beisp. vom 20.01.00). Unterbrechung der Beobachtungen zwischen 12:50 und 16:10, d.h. bis zur Anlandung neuer Touristen.....	115
Abb. 6. 21. Vergleich der Aufflugdistanzen von Skuas in (fast) ungestörten, touristisch und wissenschaftlich genutzten Gebieten der Südshetland-Inseln (Boxplot bestehend aus Median, 10. und 90. Percentil, Punkte: 5. und 95.Percentil) .....	118
Abb. 6. 22. Vergleich der Aggressivitätswerte von Braunen und Südpolar-Skuas in (fast) ungestörten, touristisch und wissenschaftlich genutzten Gebieten (dargestellt sind Mittelwert und Standardabweichung) .....	120
Abb. 6. 23. Häufigkeitsverteilung von Störereignissen auf HR-Klassen (50-59, 60-69, usw.) in einem Experiment mit einem Riesensturmvogel in ungestörtem Gebiet .....	122
Abb. 6. 24. a) 5 min-Besuche im Abstand von 20 m zum Nest eines Südlichen Riesensturmvogels auf Penguin Island 2000. b) Sinken der HR bei längeren Aufenthalt (Besucher 20 m entfernt) Jede Bewegung des Besuchers führt zu erneuter Erhöhung der HR.....	123
Abb. 6. 25.a) und b) Beispiele für die Herzschlagraten während unterschiedlicher Störereignisse und Distanzen des Besuchers vom Nest von 2 Südlichen Riesensturmvögeln auf Penguin Island.....	124
Abb. 6. 26. Temperaturlogger im Nest eines Südlichen Riesensturmvogels (Temperaturverlauf des Außenmessers als Referenz) .....	126
Abb. 6. 27. Herzschlag einer Brauen Skua in einem Gebiet mit häufiger menschlicher Störung (Über 90min wurde die HR gemessen. Während der letzten 25min waren Wissenschaftler zwischen 10 und 200m vom Untersuchungstier entfernt.).....	127
Abb. 6. 28. Mittelwertvergleich unterschiedlicher Störungsarten von Skuas auf den Südshetland-Inseln im Jahre 2000 .....	127
Abb. 6. 29. Vergleich von Herzschlagraten einer brütenden Brauen Skua in einem häufiger gestörten Gebiet während unterschiedlicher Störereignisse.....	128

## V. Abbildungsverzeichnis

Abb. 6. 30. Bestandsgröße der See-Elefanten zwischen dem 14. und 21. Januar 2000 auf Hannah Point (3 Zählungen pro Tag).....	129
Abb. 6. 31. Gesamtzahl der einzelnen Zählbereiche der See-Elefanten auf Hannah Point (Numerierung entspr. Karte Abb. 6. 10., 1= unterer Balken, 2 = zweiter von unten usw.) 1,4 und 6 sind größere Liegeplätze. .....	132
Abb. 6. 32. Schematische Karte der Verbreitung von Vegetations-Subformationen (SF) auf Penguin Island.....	136
Abb. 6. 33. Schematische Karte der Verbreitung von Vegetations-Subformationen (SF) auf Hannah Point .....	140
Abb. 6. 34. Graphik zur Geologie von Livingston Island (aus Willan & Kelley 1999).....	141
Abb. 6. 35. Wanderweg zur Gesteinssammlung von der Hauptanlandungsstelle auf Hannah Point .....	142
Abb. 6. 36. Geologische Skizze von Penguin Island (basierend auf González-Ferrán & Katsui 1970 und weiter modifiziert durch Birkenmajer 1982). .....	143
Abb. 6. 37. Schematische Darstellung der üblichen Anlandung und Benutzung des Hauptweges zum Deacon Peak Entlang des Weges befinden sich brütende Südliche Riesensturmvögel und Bereiche mit dichter Vegetation. Die 2. potentielle Anlandungsstelle im Westen führt direkt zu kleinen Gruppen brütender Riesensturmvögel und sollte nicht betreten werden. ....	145
Abb. 6. 38. Gesamtzahl der Touristen auf Hannah Point und Penguin Island zwischen 1989 und 2001	146

### Abbildungen Kapitel 9

Karte A. Livingston Island, South Shetland Islands mit Hannah Point auf der Südseite der Insel.....	191
Karte B. Hannah Point (verändert nach PAC-Karte) als Detailansicht.....	192
Karte C. Halbinselbereich Hannah Point mit den vorgeschlagenen Schutzzonen und Bereichen der Hauptbrutvogelarten und Vegetation.....	193
Map A. Location of Livingston Island, South Shetland Islands with Hannah Point at the south side of the island.....	199
Map B. Hannah Point (changed from PAC project map) - Area in detail.....	200
Map C. Peninsula area of Hannah Point with recommended restriction zones and main breeding and vegetation areas.....	201
Karte A zeigt King George Island auf den Südshetland-Inseln.....	207
Karte B zeigt Penguin Island im Detail (verändert nach PAC Karte).....	208
Map A shows the location of King George Island, South Shetland Islands.....	214
Map B shows Penguin Island (changed PAC project map) in detail.....	215

## VI. Tabellenverzeichnis

Tab. 2. 1. Zusammenfassende Darstellung von Beispielen der Richtlinien zum Mindestabstand von Flugzeugen und Hubschraubern in der Antarktis und subantarktischen Region (übernommen von Harris 2001) .....	7
Tab. 2. 2. Vorschlag für vertikale und horizontale Mindestabstände für Flugverkehr bezüglich der Tierwelt der Antarktis (nach Harris 2001) .....	8
Tab. 2. 3. Vor- und Nachteile von Ökotourismus (teilweise nach Blamey 1995) .....	16
Tab. 2. 4. Verteilung (%) der Antarktis-Touristen auf die Nationen in 2000/2001 (Quelle: NSF 2001) ...	19
Tab. 2. 5. Überblick über Antarktistourismus von 1992/93 bis 2000/01 (Quellen: IAATO und NSF, einschließlich Anlandungen, Stationsbesuche, Schlauchbootfahrten, sowie aller sportlichen Aktivitäten, nicht aber Privatexpeditionen) .....	23
Tab. 2. 6. Anzahl von Touristen in der Antarktis von 1957 bis 2001 pro Jahrzehnt (Quellen: Enzenbacher 1994, NSF) .....	24
Tab. 2. 7. Gesamtzahl der Anlandungen und weiterer touristischer Aktivitäten .....	27
Tab. 2. 8. Zusammenfassung wichtiger Richtlinien zum Thema Tourismus im Vertragssystem (im Detail s. Anhang 2) .....	31
Tab. 3. 1. Beispiel für eine Einstufung von Werten mit abnehmender Schutzwürdigkeit von A nach D. .	37
Tab. 3. 2. Matrix von Werten und Qualitätsmerkmalen zur Einschätzung eines Gebietes (nach SCAR 2001) .....	41
Tab. 3. 3. Allgemeine Skalierung für unterschiedliche Parameter zur Bestimmung des Einflusses von menschlichen Aktivitäten (nach Kennicutt in Jezek & Tipton-Everett 1995) .....	42
Tab. 3. 4. Liste zur Einschätzung des Umweltrisikos unter Einbeziehung natürlicher und anthropogener Einflüsse .....	43
Tab. 3. 5. Schutzkategorien und die Wirkung von touristischen Aktivitäten .....	44
Tab. 3. 6. Direkte und indirekte nachteilige Einflüsse touristischer Aktivitäten .....	46
Tab. 3. 7. Kumulative Effekte touristischer Aktivitäten .....	49
Tab. 3. 8. Mögliche Alternativen geplanter touristischer Aktivitäten .....	50
Tab. 5. 1. Einteilung der Anlandungsgebiete nach dem Besucherverkehr .....	60
Tab. 5. 2. Ausschnitte aus dem Übersichtsbericht des BBS erstellt zum Bozeman Workshop 1999, eingereicht bei CCAMLR 2001 (Woehler <i>et al.</i> 2001) .....	63
Tab. 6. 1. Zeitliche Übersicht über alle bisher durchgeführten, teilweisen und vollständigen Bestandsaufnahmen auf Hannah Point und Penguin Island durch verschiedene Autoren .....	86
Tab. 6. 2. Ergebnisse der Seevogel-Zählungen auf Hannah Point und Penguin Island 1999/2000 und 2000/01 .....	101

## VI. Tabellenverzeichnis

Tab. 6. 3. Vergleich der Seevogelzahlen auf Hannah Point im Januar 1987 und 2000 (Daten von Poncet & Poncet und unsere aktuellen Zählungen).....	107
Tab. 6. 4. Direktvergleich von 5 Subkolonien von Zügelpinguine im Südwesten von Penguin Island im Januar und Dezember 2000 (besetzte Nester) .....	109
Tab. 6. 5. Vergleich der Brutpaarzahlen der Seevögel auf Penguin Island Januar 1979 (Jablonski 1980) und Januar 2000 (Daten dieser Studie).....	110
Tab. 6. 6. Bestandsgrößen der weiteren Robbenarten auf Hannah Point in Januar 2000.....	130
Tab. 6. 7. Robben-Zählungen am Nordstrand von Penguin Island .....	131
Tab. 6. 8. Artenliste der Moose auf Penguin Island (Fundorte in Abb. 6. 11.) .....	138
Tab. 6. 9. Rang in der Liste der meist besuchtesten Anlandungstellen der Antarktis (NSF Daten 2001) 147	
Tab. 6. 10. Zusammenfassung der Anlandungen auf Hannah Point während des Feldaufenthaltes Januar 2000.....	149
Tab. 6. 11. Beispiel für Anlandungen von 2 Touristenschiffen auf Hannah Point in 1999/2000 .....	150
Tab. 6. 12. Vergleich des Verhaltens der Besucher aus Berichten von 1991/92 (Enzenbacher 1992) und unseren Beobachtungen 1999/00.....	151
Tab. 6. 13. Allgemeiner Vergleich der Umsetzung von Strategien zur Verbesserung der touristischen Aktivitäten und Vermeidung negativer Einflüsse auf die antarktischen Ökosysteme (Enzenbacher 1992 und eigene Erfahrungen) .....	152
Tab. 6. 14. Einschätzung der Anwendbarkeit der vorgestellten Indikatoren .....	153
Tab. 8. 1. Relevante Umweltqualitäten.....	177
Tab. 8. 2. Liste der Kategorien für die Klassifizierung von Eigenschaften eines Gebietes, die geschützt werden sollen (am Beispiel der beiden Untersuchungsgebiete). .....	178
Tab. 8. 3. Matrix der Werte gegenüber den Qualitätskriterien am Beispiel von Hannah Point .....	180
Tab. 8. 4. Matrix der Werte gegenüber den Qualitätskriterien am Beispiel von Penguin Island .....	181
Tab. 8. 5. Umweltrisikoeinschätzung für Hannah Point .....	182
Tab. 8. 6. Umweltrisikoeinschätzung für Penguin Island .....	183
Tab. 12. 1. Liste der Kategorien für die Klassifizierung von Eigenschaften von Hannah Point und Penguin Island, die geschützt werden sollen.....	239
Tab. 13. 1. list of protection categories for the classification of Hannah Point and Penguin Island .....	246

## 1. Einleitung

### 1.1. Hintergrund des Vorhabens

Der schiffsgebundene Antarktistourismus und andere Besucheraktivitäten haben besonders im Bereich der Antarktischen Halbinsel und den vorgelagerten Südshetland-Inseln in den letzten 10 Jahren eine Zunahme auf z.Z. über 10.000 Touristen erfahren, die jährlich diese Gebiete besuchen. In den nächsten Jahren wird eine weitere Zunahme auf Grund einer wachsenden Zahl von Schiffen (einschließlich des Einsatzes einzelner großer Schiffe mit 200 bis über 400 Passagiere) erwartet.

Dieses Fahrtgebiet hat auf Grund der Nähe zu den Ausgangshäfen in Südamerika, den relativ geringen Distanzen zwischen den potenziellen Anlandungsstellen, insbesondere aber durch die relativ hohe Diversität und Abundanz der Wirbeltierfauna und der Flora eine hohe Attraktivität.

Die Expeditionskreuzfahrtschiffe nutzen diese Anlandungsstellen vor allem in der kurzen schneefreien Saison insbesondere zwischen Mitte Dezember und Mitte Februar, d.h. in der Brutzeit der dort vorkommenden Vögel und der Zeit, in der Robben zum Fellwechsel an Land erscheinen. In dieser für die Tiere sensiblen Phase sind auch extrem langsam wachsende Flechten und Moose besonders empfindlich gegenüber Trittschäden, da nicht vom Schnee bedeckt.

Über die Auswirkungen des Tourismus gibt es in der Literatur zahlreiche, aber teilweise widersprüchliche Angaben. Nach unseren Erfahrungen als Teilnehmer zahlreicher Expeditionen nach King George Island waren wir davon ausgegangen, dass die Auswirkungen des Tourismus i.d.R. geringer einzuschätzen sind als die durch Stationsneubauten, Stationsaktivitäten und vor allem Flugverkehr. Bei sensiblen Arten wie dem Südlichen Riesensturmvogel können selbst wissenschaftliche Aktivitäten ein wichtiger indirekter Faktor für einen geringen Bruterfolg sein.

Bei Untersuchungen physiologischer Parameter konnte festgestellt werden, dass Besuche energetische Mehrkosten für Pinguine bedeuten können (Regel & Pütz 1995).

Relativ kurzzeitige und damit nicht repräsentative Untersuchungen über Veränderungen des Bruterfolgs bei Pinguinen durch Touristenbesuche brachten in einem Gebiet einen niedrigeren Bruterfolg als in ungestörten Bereichen (Acero & Aguirre 1994), während in anderen Gebieten (gut geführte) Touristen auf Pinguine offenbar einen

## 1.1. Hintergrund des Vorhabens

vernachlässigbaren Effekt hatten (Cobley & Shears 1999). Selbst Gewöhnungseffekte wurden anhand von Verhaltensbeobachtungen nachgewiesen (Scott *et al.* 1996).

Das Hauptproblem der Beeinflussung von antarktischen terrestrischen Habitate besteht nicht nur in bisher nicht klar erfassten Langzeiteffekten, sondern in der für die i.d.R. frei zugänglichen Landestellen in der Zahl der gleichzeitig, pro Tag, Woche oder Saison anlandenden Touristen. Hier ist eine im Sinne des AUG §7, Art. 1 (2) und Anlage V, Art. 4 (2) (siehe Anhang 3) aufgeführte kumulative Umweltauswirkung denkbar.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden deshalb Umweltindikatoren und Umweltqualitätsziele für den aus unserer Sicht relevanten Teil der im §3, Abs. 4 AUG (siehe Anhang 3) benannten Bereiche untersucht und am Beispiel der relativ häufig besuchten Anlandungsstellen Hannah Point und Penguin Island auch während zweier Expeditionen in diese Gebiete von uns praktisch erprobt.

Die Notwendigkeit zur Durchführung des Vorhabens ergab sich auch aus der formellen Verpflichtung zur Umsetzung des Umweltschutzprotokoll-Ausführungsgesetzes, bezogen auf ungenügende Kenntnisse über Grunddaten und Umweltindikatoren, die für die Entwicklung von Management-Plänen für stark touristisch genutzte antarktische Gebiete (§3, Abs. 4, AUG, Anlage V des Umweltschutzprotokolls zum Antarktisvertrag, siehe Anhang 3) abzuleiten sind. Dabei kommt Deutschland mit einem 2. Platz in der Anzahl der Antarktis-Touristen und einer steigenden Zahl von Schiffen, die von deutschen Firmen gemanagt werden, eine besondere Verantwortung zu.

Der Nutzen der Bearbeitung dieses Vorhabens lag deshalb auch darin, das durch das Erarbeiten von Parametern für das Erkennen von Auswirkungen touristischer und anderer Besucheraktivitäten und die Benennung von Umweltindikatoren sowie der Aufstellung von Umweltqualitätszielen Maßnahmen zur Verhinderung bzw. Minimierung von negativen Auswirkung, am besten durch Ausweisung von "Besonders verwalteten Schutzgebieten" (ASMA) abgeleitet werden können.

Dazu wurden für beide Gebiete Verwaltungspläne erarbeitet, die dem SCAR vorgeschlagen werden sollten.

## 1.2. Ziele und Inhalt des Vorhabens

### **1.2. Ziele und Inhalt des Vorhabens**

Ausgehend von der Notwendigkeit zur Umsetzung des Umweltschutzprotokoll-Ausführungsgesetzes und der Anlage V des Umweltschutzprotokolls zum Antarktisvertrag bestand Forschungsbedarf bezüglich Grunddaten und Umweltindikatoren für die Entwicklung von Managementplänen für von Besuchern der Antarktis besonders stark frequentierten Anlandungsgebieten, zu denen die beiden Gebiete Hannah Point (Livingston Island) und Penguin Island (südlich von KGI) im Bereich der Südshetland-Inseln gehören.

Im Forschungsbericht wird im Kapitel 2 zuerst eine Analyse der menschlichen Tätigkeiten in der Antarktis vorgenommen, wobei nicht nur der Tourismus, sondern auch die Auswirkungen des Stationsbetriebes und der wissenschaftlichen Tätigkeiten einbezogen werden.

Im Kapitel 3 werden Parameter für das Erkennen von Auswirkungen touristischer und anderer Besucheraktivitäten auf die Umwelt formuliert, die die Basis für das Aufstellen von Prüfrastern für solche Auswirkungen sind.

Dazu gehören die Einschätzung der Schutzwürdigkeit eines Gebietes, aber auch die Schutzkategorien, Qualitätskriterien und eine Umweltrisikoeinschätzung.

Eine objektive Kontrolle ist dadurch vorgesehen, dass Umweltqualitätsziele aufgestellt werden (Kap. 4), deren Erreichen mittels Umweltindikatoren kontrolliert werden soll (Kap. 5).

Im Kapitel 5 wird die Veränderung der Brutpaarzahlen der Vögel als Indikator bewertet. Die Nutzung des Bruterfolgs der Vögel und dessen Veränderung als Kriterium für anthropogene Einflüsse wird unter praktischen Gesichtspunkten kritisch diskutiert. Eine besondere Beachtung finden die Beurteilung von sichtbaren Verhaltensänderungen bei Vögeln als Indikatoren (z.B. Fluchtdistanzen/Fluchtreaktionen). Hervorzuheben sind physiologische Daten wie z.B. die Eignung der Herzschlagrate als Indikator. Dazu wurden eigene Untersuchungen an fliegenden Vögeln durchgeführt, die bisher nicht vorlagen. Für Robben werden Anzahl an Land, Verhaltensänderungen und physiologische Daten diskutiert.

Nach Literaturdaten sollte das Vorhandensein überhaupt, die Artenzusammensetzung und der Deckungsgrad der Flechten/Moose/Blütenpflanzen als Kriterium für das

## 1.2. Ziele und Inhalt des Vorhabens

Betreten von Flächen untersucht werden. Weitere potenzielle Auswirkungen auf die Umwelt umfassen z.B. die Bedeutung geologischer Strukturen. Für die Beurteilung von Gebieten müssen auch die Besucheraktivitäten, d.h. die Gesamtzahlen, aber auch die räumlichen und zeitlichen Verteilungen, die anhand von Beobachtungen und Fragebögen ermittelt werden können, herangezogen werden.

Im Kapitel 6 wird anhand von Fallstudien, d.h. eigenen Untersuchungen vor Ort und Daten aus der Literatur für die als Indikatoren im Kapitel 5 aufgelisteten Arten etc. konkrete Ergebnisse vorgelegt, die vorwiegend gebietsbezogen sind.

Besonders die in verschiedenen Gebieten erfassten Daten zum Verhalten und zu physiologischen Parametern an ausgewählten Vogelarten, insbesondere Raubmöwen und Riesensturmvögel als bisher in der Antarktis nicht in dieser Hinsicht untersuchte Arten, lassen Verallgemeinerungen auch für andere Gebiete zu.

Ausgehend von der Formulierung von Umweltqualitätszielen für diese beiden Gebiete werden, um sie zu garantieren, Maßnahmen zur Verhinderung bzw. Minimierung von negativen Auswirkung von Besucheraktivitäten auf die Umwelt vorgeschlagen (vgl. Kap. 7).

Im Kapitel 8 wird die Möglichkeit zur Ausweisung von "Besonders verwalteten Schutzgebieten" (ASMA) diskutiert.

Die Ausweisung eines "Besonders verwalteten Schutzgebietes" setzt Vorschläge für einen Verwaltungsplan nach Art. 5 Abs. 3 voraus, die im vorliegenden Bericht im Kapitel 9 vorgelegt werden. Diese beinhalten neben der Darlegung der Ziele und Zwecke des Verwaltungsplans zum Schutz oder zur Verwaltung dieser Werte eine Aufzählung der Verwaltungstätigkeiten, eine Beschreibung des Gebietes, Aussagen über vorgeschlagene Markierungen vor Ort, sowie die Ausweisung von Bereichen, die betreten werden dürfen bzw. gesperrt sind.

## 1.2. Ziele und Inhalt des Vorhabens

Im Kapitel 10 wird unter „Empfehlungen“ insbesondere auf die weitere Kontrolle dieser Gebiete eingegangen, die z.B. regelmäßiges Monitoring beinhalten müssen.

Außerdem wird auf die Notwendigkeit der Erstellung von Verwaltungsplänen für weitere Gebiete, die nicht nur vom Tourismus, stärker aber unter dem direkten Einfluss der Stationen einschließlich Flugverkehr, wie z.B. auf der Fildes-Halbinsel (King George Island), beeinflusst werden, verwiesen. Dazu ist spezieller Forschungsbedarf gegeben.

## 2.1. Wissenschaftliche Arbeiten

# 2. Menschliche Aktivitäten in der Antarktis

## 2.1. Wissenschaftliche Arbeit

Die Antarktis bietet einzigartige Möglichkeiten, biologische Prozesse unter speziellen Umweltbedingungen wie extreme Kälte und unterschiedliche Fotoperioden zu erforschen. Dazu gehören Freilanduntersuchungen über physiologische Adaptationen und Überlebensstrategien von Organismen sowie über die Verbreitung, Kolonisation und Evolution von Lebensgemeinschaften. Die terrestrischen und limnischen Ökosysteme geben Wissenschaftlern durch ihre geringe Artendiversität und relativ wenigen Interaktionen übersichtliche Systeme zur Untersuchung ökosystemarer Zusammenhänge. Das Südpolarmeer bietet einem weiten Spektrum an Organismen Lebensraum in verschiedenartigen Habitaten (z.B. speziellen Bereichen wie dem Packeis). Zusätzlich werden im Ozean Krill, Tintenfische und Fische gefangen. Die drastische Abnahme der Wale durch den kommerziellen Walfang bis in die 2. Hälfte des 20. Jh. ist außerdem Basis für ein großskaliges Langzeitexperiment über die Auswirkungen dieser Eingriffe auf das marine Ökosystem.

### 2.1.1. Logistische Unterstützung

#### 2.1.1.1. Allgemeines

Alle wissenschaftlichen Untersuchungen in der Antarktis bedürfen auf Grund der Region und Umweltbedingungen eines weiten Netzes an logistischer Unterstützung durch staatliche und Nichtregierungsorganisationen (im Einzelnen nachzulesen in Carstens *et al.* 1999, S. 8).

Der Transport von Materialien für die Stationen und Feldexpeditionen bzw. Personen in die Antarktis erfolgt hauptsächlich per Schiff. Diese Schiffe dienen entweder, wie im Falle von „Polarstern“, primär als Forschungsschiff, stehen gleichzeitig für touristische Kreuzfahrten zur Verfügung (z.B. „Multanovski“) oder werden ausschließlich für die logistische Unterstützung nationaler Programme bereitgestellt (z.B. Versorgungsschiff „Almirante Irízar“ für argentinische Stationen). Teilweise werden Stationsmitglieder und Ausrüstung auch direkt in die Antarktis geflogen (z.B. chilenische Station Frey, Fildes-Halbinsel, KGI). Für den Transport der Materialien vom Schiff zum Land werden häufig Hubschrauber und seltener Landungsboote bzw. schwimmende

## 2.1. Wissenschaftliche Arbeiten

Kettenfahrzeuge eingesetzt. Am Kontinent legen die Schiffe in vielen Fällen direkt an der Eiskante an.

Tab. 2. 1. Zusammenfassende Darstellung von Beispielen der Richtlinien zum Mindestabstand von Flugzeugen und Hubschraubern in der Antarktis und subantarktischen Region (übernommen von Harris 2001).

Jahr	Land	Ort	Typ	Nr. Motoren	Mindestentfernung (m)	
					vertikal	horizontal
1963	USA/NZ	Cape Royds	Hubschrauber	ns	ns	250
1964	ATCPs	Antarktis	Hubschrauber	ns	200	200
1983	Neuseeland	Campbell Island	Hubschrauber	ns	200	200
1984	Neuseeland	Snares Island	Hubschrauber	ns	keine Überflüge <sup>1</sup>	ns
1991	ATCPs	Antarktis	alle	alle	ns	ns
1992	ATCPs	SPA – 1	Hubschrauber	ns	keine Überflüge	500 (350 <sup>2</sup> )
1992	ATCPs	SPA – 2	Hubschrauber	ns	500	<500 <sup>3</sup>
1992	ATCPs	SPA – 3	Hubschrauber	ns	500	<500 <sup>4</sup>
1993	Südafrika	Gough Island	Hubschrauber	ns	ns	200 <sup>5</sup>
1994	Südafrika	Subantarkt. Inseln	Flugzeuge	alle	1000 <sup>6</sup>	5000
1995	Australien	Antarktis	alle	alle	200	200
1995	Australien	Antarktis (zusätzl.)	Hubschrauber	1	500	1000
			Hubschrauber	2	1000	1000
1995	Australien	Heard Island & Macquarie Isl.	Hubschrauber	1	500	1000
			Hubschrauber	2	1000	1000
1995	Frankreich	Dumont D'Urville	alle	alle	250	ns
1995	UK	Signy Island	alle	alle	niedrige Überflüge	ns
1997	ATCPs	SPA – 5	Hubschrauber	1 oder 2	750	250
			Flugzeug	alle	300	250
1999	ATCPs	SSSI – 23	Hubschrauber	1 oder 2	keine Überflüge	350 <sup>7</sup>
2000	UK	Südgeorgien	Hubschrauber	1 oder 2	keine Überflüge <sup>8</sup>	1000
2000	Australien	Antarktis	Hubschrauber	1	750	750
			Hubschrauber	2	1500	1500

ns = nicht spezifiziert

<sup>1</sup> Verboten von Oktober bis April (Brutsaison)

<sup>2</sup> Landedistanz zu brütenden Königspinguinen

<sup>3</sup> Nur bei minimaler Störung

<sup>4</sup> Weniger als 500 m, wenn minimale Störung, Überflüge nicht weniger als 500 m

<sup>5</sup> für Landung, Überflugdistanz nicht spezifiziert

<sup>6</sup> Wenn Überflüge für Abwürfe: Reduktion auf 500m vertikal und 2000 m horizontal

<sup>7</sup> Empfohlene Landestelle 350 m vom Pinguin - Brutgebiet

<sup>8</sup> Verboten während der Brutzeit der Königspinguine, min. 1000 m vertikal, wo gestattet

## 2.1. Wissenschaftliche Arbeiten

### 2.1.1.2. Auswirkungen des Flugverkehrs

Die logistischen Aktivitäten in den Stationen werden durch Schiffe und Hubschrauber unterstützt. Hubschraubereinsätze finden im Rahmen nationaler Programme im Vergleich zu touristischen Einsätzen weit häufiger statt. Entsprechende Richtlinien zu Überflughöhen und horizontalen Mindestabständen, Landeberechtigungen und Intensität der Operationen wurden über mehrere Jahre diskutiert und von den Regierungen unterschiedlich festgelegt (siehe Tab. 2. 1.).

Bisherige Untersuchungen zu den Auswirkungen von Flugverkehr auf die antarktische Tierwelt existieren nur für Adéliepinguine (z.B. Culik *et al.* 1990, Giese 1996, Stonehouse 1969, Wilson *et al.* 1990), Königspinguine (Cooper *et al.* 1994, Rounsevell & Binns 1991, Stone & Shears 2001) und Kaiserpinguine (Giese & Riddle 1999, Kooyman & Mullins 1990, Regel & Pütz 1995). Harris (2001) hat alle bisherigen Studien zusammen gefasst und in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern und SCAR allgemeine Distanzen vorgeschlagen (siehe Tab. 2. 2.).

Tab. 2. 2. Vorschlag für vertikale und horizontale Mindestabstände für Flugverkehr bezüglich der Tierwelt der Antarktis (nach Harris 2001)

Typ	Anzahl der Motoren	Minimaldistanz (m)	
		vertikal	horizontal
Hubschrauber	1	750	750
Hubschrauber	2	1000	1000
Flugzeug	1 oder 2	450	450
Flugzeug	4	1000	1000

### 2.1.2. Stationsbetrieb

#### 2.1.2.1. Lokaler Einfluss der Station auf das umgebende Ökosystem

Jeder einzelne Bau und Betrieb einer Station in der Antarktis verursacht leichte bis schwere Schäden für die umliegende Flora und Fauna (z.B. Peter *et al.* 1991, Sheppard *et al.* 1994, Wilson *et al.* 1990, Zhao & Xu 2000).

## 2.1. Wissenschaftliche Arbeiten

Ein Großteil der Stationen (bis auf einzelne auf dem Kontinent) wurden auf im Sommer schneefreien Gebieten der Antarktis errichtet. Die Raumnutzung, Lärm und intensive menschliche Aktivitäten verursachten die Reduktion und Verschiebung von Seevogel-Kolonien und Robbenplätzen in der Umgebung der Stationen (Peter *et al.* 1991). Zusätzlich kam es zu Veränderungen in den Bodencharakteristiken und Pflanzengemeinschaften (z.B. Adamson *et al.* 1990, Green & Nichols 1995) sowie Einträgen von Abwasser (Eutrophierung) und Nahrungsresten (z.B. Peter *et al.* 2001) aus den Stationen.

Die potenzielle Gefahr einer Ölverschmutzung in einer Station könnte zu erheblichen negativen Folgen für die umgebende Flora und Fauna führen. Culik *et al.* (1991) untersuchten das Verhalten von verölten Pinguinen und registrierten starke Verhaltensänderungen und hohe energetische Kosten.

### Auswirkungen von Freizeitaktivitäten des Stationspersonals

Obwohl sich dieser Bericht hauptsächlich mit den tatsächlich erwiesenen und möglichen negativen Einflüssen des Antarktistourismus befasst, ist dennoch eine vergleichende Darstellung der Auswirkung menschlicher Aktivitäten innerhalb nationaler Programme für das Gesamtbild von Bedeutung.

Riffenburgh (1998) wies auf den starken Einfluss von technischem Stationspersonal (im Vergleich zu Touristen und Wissenschaftlern) in der Antarktis hin.

#### 1) Ausmaß der Schäden

Stationspersonal hält sich im Vergleich zu Touristen sehr viel länger in der Antarktis auf und hat dadurch zumindest das Potenzial, mehr Schäden in der Umwelt zu verursachen als Touristen (Headland 1994, Riffenburgh 1998). Aus unseren eigenen Erfahrungen ist dieser Aussage entgegenzusetzen, dass das Stationspersonal nur wenig Freizeit tatsächlich in der Umgebung der Stationen verbringt. Da die Brutkolonien, wie z.B. auf der Fildes-Halbinsel, KGI, meist weiter entfernt von der Station liegen oder durch SSSI-Status (Ardley Island) geschützt sind, kommt es zu relativ wenigen (meist kontrollierten) Spaziergängen kleinerer Gruppen während der Sommersaison zu den Kolonien. Dennoch können die Besuche außerhalb von SSSIs, abgesehen von einer Abmeldung beim Stationsleiter, eigenständig ohne Begleitung von Führern oder

## 2.1. Wissenschaftliche Arbeiten

Wissenschaftlern durchgeführt werden. Wie Riffenburgh glauben auch wir, dass manche Stationen über mehr Personal, als für die Unterstützung wissenschaftlicher Aktivitäten in der Antarktis notwendig ist, verfügen und in diesem Sinne das Risiko möglicher negativer Einflüsse auf die Umwelt erhöhen. Das bezieht sich z.B. auf einige vom Militär betriebene Stationen.

### 2) Vergleichbare Kontrolle

Das Stationspersonal wird, wie auch die Touristen, vor dem Antritt der Arbeiten in der Antarktis über existierende Richtlinien zum Umweltschutz informiert; vielfach fehlen aber Informationsveranstaltungen und Materialien vor Ort.

Während eines von den Stationsleitern der Fildes-Halbinsel (KGI, Südshetland-Inseln) durchgeführten Symposiums zur Verbesserung des Schutzes dieses stark besiedelten Gebietes auf KGI, wurde dieses Thema im Januar 2001 diskutiert. Trotz der Unterrichtung des Stationspersonals kommt es wahrscheinlich häufiger zu Verstößen gegen die existierenden Richtlinien, da sich die Personen nicht als Touristen im eigentlichen Sinne verstehen, sondern für mehrere Monate in der Antarktis leben. Der Nachweis von Zuwiderhandlungen gelingt nur in wenigen Fällen (z.B. Riffenburgh 1998, eigene Beobachtungen) auf Grund geringerer Beaufsichtigung und ist damit auch schwieriger zu ahnden.

### 3) Beaufsichtigung

Die Überschreitung von allgemeinen ATCP-Richtlinien durch Stationspersonal vor den Augen von Touristen (Riffenburgh 1998) dient in keiner Weise dem Verständnis zum Einhalten von Richtlinien auf Seiten der Touristen und führt zu ungewollten Debatten. Dem kann in Zukunft nur eine bessere Einweisung des Stationspersonals (einschl. Wissenschaftler), gegebenenfalls unter Androhung von Konsequenzen, und eine klare Gleichstellung aller menschlichen Aktivitäten in der Antarktis (ausgenommen wissenschaftlicher Arbeiten nach entsprechender Antragstellung) entgegenwirken.

Es ist deshalb eine Überarbeitung der Maßnahmenkataloge in Hinblick auf die menschlichen Aktivitäten in und um die Stationen der ATCPs nötig, der verbessertes Monitoring und die Bestrafung bei Zuwiderhandeln gegen das Umweltschutzprotokoll mit einschließt.

## 2.1. Wissenschaftliche Arbeiten

### 2.1.3. Wissenschaftliche Forschung

Alle ökologischen Freilandarbeiten greifen direkt in die antarktischen Ökosysteme ein und verursachen geringe bis starke Störungen der natürlichen Systeme über kurze oder lange Zeiträume.

So wichtig auch das wissenschaftliche Arbeiten in der vom Menschen fast unbeeinflussten antarktischen Umwelt ist, so wenig wurden in den ersten Jahrzehnten die negativen Auswirkungen der wissenschaftlichen Arbeiten und logistischen Operationen untersucht.

Es gibt keinen Zweifel, das zumindest gelegentlich wissenschaftliche Arbeiten signifikante Auswirkungen auf das Brutverhalten und den Erfolg bei einer Reihe von Arten haben (Carney & Sydeman 1999, Gutzwiller *et al.* 1998, Kay & Gilchrist 1998, Madsen 1995, Peter *et al.* 1991, Shealer & Haverland 2000 u.a.).

Die möglichen Auswirkungen wissenschaftlicher Tätigkeiten wurden im Detail im Forschungsbericht 29625507 des Umweltbundesamtes diskutiert (Carstens *et al.* 1999).

### 2.1.4. Politischer Rahmen

#### 2.1.4.1. Allgemeines

Die Unterzeichnung des Madrider Umweltpfotokolls stellte entscheidende Fortschritte zur Minimierung der Einflüsse menschlicher Aktivitäten auf die Antarktis dar. Die Durchführung von UEPs und UVPs, der Müllentsorgung und Verwaltung von Schutzgebieten wurde bedeutend verbessert. Weiterhin hat sich das Netz internationaler Organisationen, die für den terrestrischen und Maritimen Antarktis-Umweltschutz tätig sind, erweitert. Die Kooperation zwischen Entscheidungsträgern, nationalen Organisatoren, Wissenschaftlern und industriellen Verbänden wurde verstärkt.

Dennoch wurden bestimmte Umweltprobleme bisher nicht ausreichend diskutiert, wie z.B. der kumulative Einfluss, der Verbleib verlassener Stationen, sowie das jetzige Schutzgebietssystem. Politische Entscheidungen wurden teilweise ohne detaillierte Datengrundlagen und Informationen verfasst (z.B. empfohlene Mindestabstände zu Tieren). Deshalb ist eine umfassende Berichterstattung über Umweltprozesse in den unterschiedlichen Regionen der Antarktis als Basis für politische Entscheidungen nötig.

## 2.1. Wissenschaftliche Arbeiten

### 2.1.4.2. Begutachtung wissenschaftlicher Aktivitäten

SCAR ist das leitende Komitee für alle wissenschaftlichen Aktivitäten in der Antarktis und schafft die Rahmenbedingungen (z.B. durch die Ausweisung von Schutzgebieten [SSSIs]) für die erfolgreiche Durchführung von Forschungsprogrammen.

SCAR gliedert sich in mehrere Arbeitsgruppen (u.a. WGB, GOSEAC), die in Untergruppen (z.B. Vogel- und Robbenexperten) spezielle Teilbereiche der Wissenschaft koordinieren.

COMNAP wurde gemeinsam mit SCALOP 1988 gegründet und arbeitet in Verbindung mit SCAR. Die Ziele COMNAPs sind die regelmäßige Zusammenfassung aller operativen Aktivitäten und des Informationsaustausches nationaler Expeditionen sowie die logistische Planung internationaler Forschungsprogramme. Zurzeit sind 29 Nationen in COMNAP eingebunden. Gemäß §3 und 7 des Antarktisvertrages und für COMNAP/SCALOP besteht die Pflicht, alle geplanten wissenschaftlichen Aktivitäten im Voraus anzukündigen.

CCAMLR ist unter anderem für die Erfassung, Analyse und Verwaltung von Daten aus Fischerei und mariner Ökosystemforschung verantwortlich und entwickelte einen Katalog von Standardmethoden und Datenbanken, die allen Vertragsstaaten als Hilfs- und Integrationsmittel zur Verfügung stehen. CCAMLR-Publikationen wie das „Wissenschaftliche Beobachter-Handbuch“ (Scientific Observer Manual) und die CEMP-Standardmethoden stellen detaillierte Vorgehensweisen für die standardisierte Datenaufnahme und -verarbeitung dar.

Greenpeace arbeitete von 1987 bis 1991 in einer eigenen Antarktisstation „Weltparkstation“ (in Home Beach, Cape Evans, McMurdo Sound), um umweltbewusstes Forschen in der Antarktis zu fördern. Greenpeace-Schiffe führten außerdem Inspektionsfahrten zu Stationen durch und konnten so Umweltverstöße aufzeigen, was die Schaffung neuer Richtlinien und weiterführender Managementmaßnahmen bewirkte.

„Mission Antarctica“ - eine britische Nichtregierungsgruppe - unterstützte von 1996 bis 2002 mit Hilfe verschiedener Sponsoren das Recycling-Vorhaben in der russischen Antarktisstation „Bellingshausen“, KGI, und fördert mit ihren Projekten das Umweltverständnis junger Menschen.

### 2.2. Tourismus

#### 2.2.1. Allgemeines

Laut Definition des Antarktischen Vertragssystems ist die Antarktis in erster Linie ein „Kontinent der Wissenschaft“. Dennoch überschreiten die Touristenzahlen (z.B. 10.013 Touristen in 1998/99, NSF) der vergangenen Jahre bei weitem die Anzahl von Wissenschaftlern und logistischem Personal (1998/99: 3.700 Sommerstationsmitglieder, J. Sayers - persönliche Mitteilung). So entstand die Diskussion mit einem Meinungsspektrum von Nichtbegrenzung bis Verbot des Tourismus und einem Grundkonsens in der Notwendigkeit von Verwaltungsmaßnahmen.

Während der Hauptbauzeit vieler Stationen in den 60er bis frühen 80er Jahren war das generelle Umweltbewusstsein der beteiligten Nationen nicht so stark ausgeprägt wie in den letzten 10 bis 15 Jahren. Die Antarktis war damals weit außerhalb des Blickfeldes, so dass jegliche Umweltbelastungen kaum Aufsehen erregten und nicht geahndet wurden.

Im Gegensatz dazu war der Antarktistourismus von Beginn an sehr gut organisiert und überschaubar. Die wenige Stunden dauernden Anlandungen kleinerer Touristengruppen fanden ohne großen Einfluss statt. Generell waren die Gruppen durch gute Führer und ein relativ umsichtiges Verhalten der Touristen gekennzeichnet.

Tourismus in Polargebieten bedarf einer hohen Umweltqualität, da der unberührte Landschaftswert das eigentliche Vermarktungsprodukt darstellt, ungeachtet, ob es sich um Bildungs-, kulturellen oder abenteuerorientierten Tourismus handelt. Wenn die Vorstellung mit der Realität nicht mehr übereinstimmt, weil es offensichtliche Umweltveränderungen durch den Menschen in der Antarktis gibt, wirkt sich das negativ auf die Tourismusindustrie aus (Johnston & Hall 1995).

Im Folgenden soll der Antarktistourismus in seiner Entwicklung, seinen Ausprägungen und vorhandenen Statistiken dargestellt werden. Mit dem Anwachsen der Besucherzahlen verstärkte sich auch das politische Interesse, die möglichen negativen Auswirkungen zu dokumentieren und Richtlinien für die Kontrolle menschlicher Aktivitäten und den Schutz der antarktischen Güter zu erstellen.

## 2.2. Tourismus

### 2.2.2. Entwicklung des Antarktistourismus

Der Tourismus in der Antarktis hat sich in den letzten Jahrzehnten drastisch verändert und weiterentwickelt.

#### 2.2.2.1. Kreuzfahrt-Tourismus

Beginnend mit kleinen, vereinzelten Schiffsfahrten von der Südspitze Südamerikas zu den Südshetland-Inseln Mitte der 50er Jahre des 20. Jh. wandelte sich die Industrie zu einem kommerziellen Hauptakteur in dieser Region (Reich 1980).

Die heutzutage durchgeführte Form des schiffsbasierten Tourismus mit Vorträgen und nahezu täglichen Anlandungen wurde Mitte der 60er Jahre eingeführt (Lindblad-Modell) und konzentrierte sich vor allem auf die Region um die Antarktische Halbinsel. Wenige Jahre später folgten dann aber auch Touren bis in das Rossmeer von Neuseeland und Australien aus. Die Touristenzahlen fluktuierten in den ersten Jahrzehnten. Erst seit Beginn der 90er Jahre wuchs der Tourismus durch ein günstigeres Preis-Leistungsverhältnis. Mit dem politischen Zusammenbruch der Sowjetunion wurden russische Eisbrecher und eisverstärkte ehemalige Forschungsschiffe verfügbar, die von westlichen Tourismusunternehmen gekauft oder gechartert wurden und somit den Markt erweiterten. Zurzeit reisen jährlich mehr als 12.000 Touristen in die Antarktis (genaue Zahlen siehe Tab. 2. 5.), von denen 95 % die Region der Antarktischen Halbinsel, 3 % das Rossmeer und der Rest die übrige Ostantarktis besuchen. Vorhersagen rechnen mit einem Besucheranstieg auf über 14.000 in 20002/03 und einer Verdopplung bis 2005/06 durch die verstärkte Nutzung von großen Schiffen (mit mehr als 400 Passagieren).

#### 2.2.2.2. Flugverkehr

Seit 1977 besteht für Touristen die Möglichkeit, entweder von Südamerika, Australien oder Neuseeland aus die Antarktis zu überfliegen. Der folgenschwere Absturz einer neuseeländischen DC10 am Mount Erebus, Ross Island am 28. November 1979, bei dem 257 Menschen den Tod fanden, führte zu einem kompletten Aussetzen von Überflügen in den Folgejahren. Seit dem Antarktissommer 1994/95 fliegen aber wieder

## 2.2. Tourismus

rund 2000 Touristen jährlich über die Ostantarktis. Zu gleichen Zeit wurde auch eine Fluglinie zwischen Südafrika und Queen Maud Land aufgebaut.

In der Region der Antarktischen Halbinsel führt Lan Chile Überflüge von Punta Arenas in Richtung westliche Antarktis durch. Weitere chilenische Fluggesellschaften landen mit kleineren Flugzeugen auch auf KGI.

1985 etablierte sich das Privatunternehmen „Adventure Network International“ (ANI). ANI fliegt regelmäßig von Punta Arenas zu den Patriot Hills und zum Südpol auf dem antarktischen Kontinent.

### 2.2.2.3. Private Expeditionen

Private Expeditionen wurden nach dem 2. Weltkrieg in einer zweiten Welle wieder Ende der 50er Jahre populär. Diese Abenteuer- und Erholungsfahrten werden meist per Segeljacht oder kleinem Schiff durchgeführt und sind vereinzelt in wissenschaftliche Arbeiten nationaler Programme eingebunden (z.B. Poncet & Poncet 1987).

### 2.2.2.4. Mögliche Zukunft des Antarktistourismus

In Zukunft werden vermutlich nicht nur größere Schiffe (wie das Niederländische Kreuzfahrtschiff „Rotterdam“ in 1999/2000; siehe auch ANAN-69/02, 27.03.2002) in die Antarktis fahren, sondern insgesamt auch eine höhere Zahl an Schiffen. Dies könnte zu wachsender Konkurrenz zwischen den Reiseanbietern und einer damit verbundenen Reisekostenreduktion führen. Steigende Touristenzahlen, Mehrbelastung der Ökosysteme, eine schlechter organisierte Führung der Touristen und erhöhte Unfallgefahr sind dann die möglichen Szenarien. Mögliche Entwicklungen schließen auch die Benutzung existierender Landebahnen für touristische Aktivitäten bzw. den Bau weiterer Flugplätze auf dem Kontinent nicht aus.

Die Geldnöte einiger Vertragsstaaten zeigen sich zum einen in Schließungen einzelner Stationen oder Refugien, aber erhöhen auch die Bereitschaft der erweiterten Stationsbenutzung durch Besucher.

Obwohl dem Antarktistourismus auf Grund der isolierten Lage des Reiseziels und der zeitlichen Begrenzung der Fahrten auf wenige Monate im Jahr Grenzen gesetzt sind, werden die Touristenzahlen auch in den nächsten Jahren steigen.

## 2.2. Tourismus

### 2.2.3. Formen des Antarktistourismus

#### 2.2.3.1. Allgemeines

Die Polargebiete bieten weit reichende Möglichkeiten für zwei Formen des wachsenden Tourismus:

- 1) Ökotourismus, basierend auf der Wertschätzung der Natur und dem Umweltschutz (z.B. Blamey 1995, siehe Tab. 2. 3.) und
- 2) Abenteuerurlaub, der herausfordernde, anspruchsvolle Aktivitäten in der Natur, verbunden mit einem gewissen Risiko für die Teilnehmer darstellt (Johnston 1997).

In der Antarktis wurde bisher hauptsächlich ein ökologisch und naturgeschichtlicher Tourismus in relativ natürlichen, unentwickelten Gebieten durchgeführt (Boo 1990).

Tab. 2. 3. Vor- und Nachteile von Ökotourismus (teilweise nach Blamey 1995)

Vorteile	Nachteile
kein Massentourismus	in Gebieten hoher Artendiversität und mit bedrohten Arten
starkes Interesse am Naturschutz	hohe Individualität – unregelmäßige Störung, möglicherweise keine Gewöhnung der Tiere
vorsichtiges Verhalten	Konflikte zwischen Wissenschaft und Tourismus
soziale und ökonomische Vorteile für Bewohner <sup>1</sup>	unvorhersagbare Einnahmequelle <sup>1</sup>
verbesserter Schutz und erweiterte Infrastruktur in Naturreservaten <sup>1</sup> sowie Schaffung neuer Reservate	durch größere Annäherung an Tier- und Pflanzenwelt stärkere negative Einflüsse auf Ökosysteme möglich

<sup>1</sup> trifft nicht für die Antarktis zu

Antarktistourismus zielt dabei fast ausschließlich auf den Naturwert der Antarktis; die Kombination von Abgeschiedenheit, Eis, klarem Wasser, einzigartiger Küsten- und Gebirgslandschaften in einer kalten, extremen Landschaft.

Dabei unterscheidet sich diese spezielle Form vom konventionellen Tourismus dadurch, dass keine Infrastruktur an Land benötigt wird, keine ursprüngliche Bevölkerung und damit i.d.R. kein direkter, ökonomischer Vorteil für das Gebiet selbst vorhanden ist.

## 2.2. Tourismus

Mittlerweile gehört die Tourismusindustrie als integrierter Teil zum Leben in der Antarktis. Obwohl diese Industrie in der Antarktis nur einen geringen Anteil im Vergleich zum weltweiten Tourismus einnimmt, stellt sie, abgesehen von der Fischerei, die kommerzielle Haupteinnahmequelle dar. Die generelle Faszination der Besucher für die Schönheit und Einzigartigkeit dieses Polargebietes wird weitergegeben, was aktiv zum globalen Schutz der Antarktis beitragen kann. Wiederholungsbesucher erkennen aber auch Veränderungen in der Umweltqualität, was die Industrie mit einem hohen Umweltschutzstandard zu verhindern oder minimieren versucht (World Travel & Tourism E.R.C. 1993).

Das schnelle Wachstum der Besucherzahlen spiegelt den globalen Tourismustrend der letzten zwei Jahrzehnte wider. Im letzten Jahrhundert vergrößerte sich die Industrie auf Grund des Populationsanstieges, der Steigerung des Pro-Kopf-Einkommens, zunehmender Freizeit und besserer Technologie besonders schnell (UNEP 1992). Mehr und mehr Menschen industrieller Länder interessierten sich für Natur- und Abenteuerreisen, die sie in immer entlegenere Gebiete der Erde führte. Obgleich umweltschonend gedacht, wird damit natürlich die Reise in sehr verletzbare Naturreichtümer unternommen. Alle Grenzen für auch noch so isolierte und unberührte Gebiete der Erde sind damit leichter denn je übersprungen.

Die Besuche durch Touristen müssen aber im selben Umfang wie nationale Forschungsprogramme in Bezug auf negative Einflüsse auf die Umwelt untersucht und entsprechende Gefahren minimiert werden.

### 2.2.3.2. Kreuzfahrt-Tourismus

Kommerzielle Kreuzfahrten sind die Hauptform der in der Antarktis angebotenen Reisen. Die Schiffe werden als Hotel benutzt, von dem aus der Gast nahezu tägliche Ausflüge an Land unternehmen kann. Die Schiffe haben Platz für 40 bis 400 Passagiere (Ausnahmen bis 1000 Pax). Von November bis März verkehren regelmäßig bis zu 20 Schiffe zwischen Südamerika und weniger häufig Neuseeland, Australien und Südafrika und der Antarktis. Die meisten Reisen dauern 10 bis 14 Tage und sind mit mehreren Anlandungen in Schlauchbooten verbunden.

## 2.2. Tourismus

Aus logistischen Gründen (Zeit- und Sicherheitsfaktor) sowie geringerem Eisvorkommen führen die meisten Kreuzfahrten in die Umgebung der Antarktischen Halbinsel, vor allem in die Region der Südshetland-Inseln. Weniger häufig wird das Rossmeer befahren bzw. der Kontinent umrundet. Zusätzlich besuchen relativ viele Touristen die Subantarktischen Inseln (wie Südgeorgien), die Falklandinseln sowie die etwas weiter entfernten Archipele im australischen und neuseeländischen Teil der Subantarktis. Einige Reisen führen in Gebiete mit ganzjährigem Packeis. Die Eisbrecher verfügen häufig über einen Hubschrauber an Bord, welcher die Touristen an noch entlegene Stellen bringen kann.

Reisen in die Antarktis kosten von einfachen Expeditionsschiffen bis zur Luxusausstattung und je nach Länge der Reise 3.000 bis über 13.000 Euro pro Person. Die niedrigere Preisklasse ermöglicht es mittlerweile auch jüngeren und nicht so zahlungskräftigen Touristen, in die Antarktis zu reisen.

Alle Reiseanbieter betreiben intensive Werbung und sind durch den Einsatz neuer Medien präsent. Zusätzlich finden sich auf dem Literaturmarkt immer wieder neue Bücher über die Antarktis, von Fotobänden bis Expeditionsbeschreibungen, sowie aktuelle Antarktis-Reiseführer. Vorträge und Ausstellungen, populärwissenschaftliche Publikationen und Reportagen rücken damit auch diesen Teil der Erde in immer erreichbarere Nähe.

Das Nationalitätenspektrum ist vor allem durch Nordamerikaner, Westeuropäer und Australier geprägt (Tab. 2. 4.).

Einzelne Tourismusunternehmen bieten ein immer reicheres Spektrum an Aktivitäten in der Antarktis, das nicht nur Naturbeobachtung beinhaltet. So kamen in den letzten Jahren zu ausgedehnten Wanderungen sportliche Angebote wie Kajak-Fahren, Klettern, Tauchen, Skilaufen, Marathonlauf, Snowboarding und Paragliding. Diese Entwicklungen sind in der Arktis (z.B. Alaska, Kanada und Spitzbergen) bereits weiter fortgeschritten und zeigen Trends für zukünftige Veränderungen in der Antarktis.

## 2.2. Tourismus

Tab. 2. 4. Verteilung (%) der Antarktis-Touristen auf die Nationen in 2000/2001  
(Quelle: NSF 2001)

Land	Touristenzahl 2000/01	Touristen %	IAATO-Mitglieder	(% Anteil)
USA	5.709	47	17	(37,8)
Deutschland	1.550	13	2	(4,4)
Großbritannien	1.212	10	2	(4,4)
Australien	969	8	6	(13,3)
Kanada	470	4	1	(2,2)
Japan	416	3	1	(2,2)
Niederlande	282	2	2	(4,4)
Andere	1.371	11	14	(31,1)
Unbekannt	269	2		
<i>Gesamt</i>	<i>12.248</i>	<i>100</i>	<i>45</i>	

### 2.2.3.3. Flugverkehr

Touristischer Flugverkehr (Überflüge sowie Landungen) begann 1956 von Chile aus in das Gebiet der Antarktis und erreichte bis Ende der 70er Jahre eine Gesamtpassagierzahl von über 11.000 Personen. Ursprünglich führten die meisten Flüge die Besucher wiederum in die Region der AH, bis die Öffnung der Flugroute zwischen Südafrika und Queen Maud Land Mitte der 90er Jahre auch östlicher gelegene Orte ansteuerte. Auf Grund der sehr hohen Preise nutzen insgesamt aber nur 2% der Touristen, die den antarktischen Kontinent besuchen, das Flugzeug als Transportmittel. Halbtägige Überflüge des Kontinents (ohne Landung) mit Flugzeugen des Typs Boing 747 und DC10 werden wieder seit 1994/95 von Australien und Neuseeland angeboten.

Als einziger kommerzieller Flugplatz wird der von den Chilenen erbaute „Teniente Rodolfo Marsh“ vom Militär, Mitgliedern verschiedener Antarktisprogramme, zur Durchreise und in Zukunft möglicherweise verstärkt von Tourismusunternehmen genutzt (ANAN 51-04, 24.7.2001). Durch einen Flug von Punta Arenas, Chile können Touristen die stürmische Drake Passage auslassen und verkürzen ihre Anfahrt von

## 2.2. Tourismus

Südamerika zur Maritimen Antarktis von mindestens 2 Tagen per Schiff auf 2½ - 5 Stunden per Flugzeug. Das Angebot von Direktflügen würde zusätzliche Reiseangebote der Schiffe ermöglichen, wenn sie in der Lage wären, ihre Vorräte in der Antarktis selbst aufzufrischen.

### 2.2.3.4. Privatexpeditionen

Private Expeditionen wurden nach dem 2. Weltkrieg wieder Ende der 50er Jahre populär. Diese Abenteuer- und Erholungsfahrten werden meist per Jacht oder kleinem Schiff durchgeführt und sind vereinzelt in wissenschaftliche Arbeiten nationaler Programme eingebunden. Der Unterschied zu nationalen Expeditionen liegt in einem geringeren Finanzbudget und der Organisation durch einzelne Personen. Im Gegensatz zum herkömmlichen Tourismus bedürfen sie aber privaten Sponsoren und je nach Erfolg der Einwerbung von Mitteln sind diese Fahrten mehr oder weniger gut ausgestattet. In der Vergangenheit kam es mehrfach zu geplanten und ungeplanten Hilfeleistungen durch nationale Programme, die sich dann auf deren wissenschaftliche Expeditionen nachteilig ausgewirkt haben (z.B. Schiffsunglück „Bahia Paraiso“ nahe der US-amerikanischen „Palmer“ Station). Es wird daher von politischen Verantwortlichen angestrebt, nur gut vorbereitete private Expeditionen mit hohem Sicherheitsstandard zu fördern. Die meisten dieser Fahrten fanden in die Region um die Antarktische Halbinsel, in geringerem Maße in das Rossmeer und George V Land und nur selten in die restliche Ostantarktis statt.

Anfang der 80er Jahre wurde der Südpol erreichbar, über Land vom Weddellmeer oder Rossmeer. In den 90er Jahren strebten viele Expeditionen die vollständige Überquerung des Kontinentes mit verschiedenen Hilfsmitteln und unterschiedlicher Gruppengröße an.

### 2.2.3.5. Touristenunternehmen und ihre Organisation

Touristenunternehmen, die Schiffs- und Flugreisen in die Antarktis anbieten, haben ihren Hauptsitz vor allem in den Vereinigten Staaten, Europa (z.B. Großbritannien, Deutschland) sowie Australien und Neuseeland (Tab. 2. 4.).

Der Antarktistourismus verfügt über eine einmalige Selbstorganisation, welche durch die IAATO (International Association of Antarctica Tour Operators) geleitet wird. 1991

## 2.2. Tourismus

schlossen sich 7 private Touristenunternehmen zusammen und mittlerweile befinden sich 18 volle, 8 vorläufige und 19 nahe stehende Mitglieder verschiedener Nationen in dieser Assoziation. Noch immer sind nicht alle in der Antarktis agierenden Touristenunternehmen Mitglieder der IAATO (sie führt aber den Markt).

Ziel der Organisation war die Durchführung von sicheren und umweltgerechten Antarktisreisen, was die Entstehung verschiedener Richtlinien zur praktischen Umsetzung der Ziele einleitete. Zu allen ATCMs werden auch IAATO-Beobachter eingeladen. Sie empfangen im Gegenzug auf der jährlichen Sitzung Vertreter der Antarktis-Vertragsparteien. Der Anreiz, langjährig erfolgreichen Tourismus in der Antarktis durchzuführen, ist direkt mit der Unterstützung des Naturschutzes gekoppelt, da die unberührte Natur das Verkaufsmaß ist. Daher besteht bei allen Mitgliedern der IAATO die Übereinstimmung, dass ihr Verkaufsprodukt von der Erhaltung hoher Umweltstandards und der Zusammenarbeit mit dem Antarktischen Vertragssystem abhängt.

### 2.2.4. Tourismusstatistik

Resultierend aus den Tourismus- und Privatexpeditionen seit Ende der 50er Jahre haben bereits über 175.000 Menschen Antarktika und die umliegenden Maritim- und Subantarktischen Inseln besucht. Zusätzlich nutzten rund 25.000 Touristen die Möglichkeit eines Überfluges des Kontinents.

#### 2.2.4.1. Kreuzfahrten

Im Zeitraum von 1957 bis 1992 besuchten insgesamt 43.673 Touristen per Schiff die Antarktis und umliegende Inseln (Abb. 2. 1.). Während die Zahlen in den ersten 3 Jahrzehnten schwanken, ist seit Anfang der 90er Jahre ein klarer Aufwärtstrend zu erkennen.

## 2.2. Tourismus

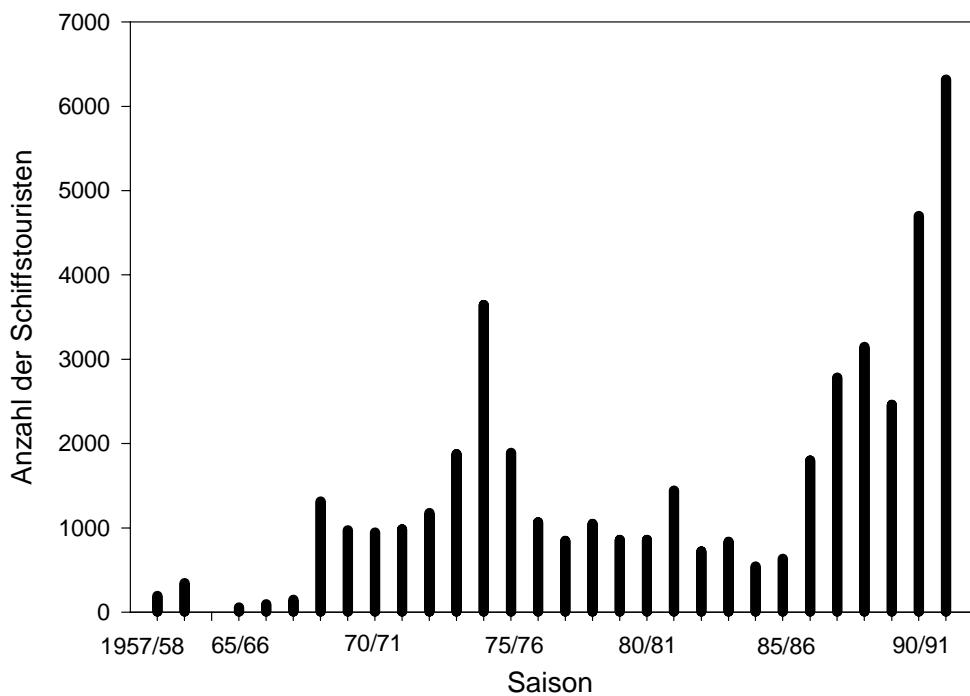


Abb. 2. 1. Geschätzte Anzahl der Schiffstouristen in der Antarktis von 1957 bis 1992, kein Tourismus zwischen 1958/59 bis 1965/66 (Quelle: Enzenbacher 1993)

Aus Abb. 2. 1. ist ersichtlich, dass sich während der 90er Jahre auf Grund der Einführung neuer Touristenunternehmen die Schiffsanzahl und damit die Besucherzahlen und Anlandungen drastisch erhöhten. Auch die weiteren Vorhersagen für die kommenden antarktischen Sommer lassen ein kontinuierliches Wachstum der Industrie erkennen (Abb. 2. 2.).

Die Hochrechnungen durch NSF erwarten in 2001/02 große Schiffe mit 2400 Passagieren, die nicht anlanden dürfen und 3 Jahre später bereits knapp die dreifache Anzahl. Neuere Schätzungen durch ANAN (58/01, 7.11.2001) rechnen dagegen für 2001/2002 mit einer geringeren Touristenzahl auf Grund des Ausfalls von 3 Kreuzfahrtschiffen.

2002/03 zeigen die Hochrechnungen einen sprunghaften Anstieg und dann einen steten Anstieg bis 2006. Auch bei den Überfliegen über die Antarktis wird ein steter Anstieg der Reisenden vorausgesagt.

## 2.2. Tourismus

Tab. 2. 5. Überblick über Antarktistourismus von 1992/93 bis 2000/01 (Quellen: IAATO und NSF, einschließlich Anlandungen, Stationsbesuche, Schlauchbootfahrten, sowie aller sportlichen Aktivitäten, nicht aber Privatexpeditionen)

Saison	Unternehmen	Schiffe	Reisen	Anlandungen (nur in Halbinselregion)	Passagiere auf Schiffen	% deutsche Touristen
92/93	10	12	59	363	6.704	
93/94	9	11	65	513	7.957	
94/95	9	14	93	749	8.210	18,4
95/96	10	15	113	1.007 (818)	9.212	11,5
96/97	11	13	104	946 (824)	7.330	10,6
97/98	13	14	94	839 (751)	9.604	13,0
98/99	13	15	101	(986)	10.013	8,5
99/2000	17	20	129	(1227)	14.762	8,9
2000/01	17	18	110	(1144)	12.248	12,7

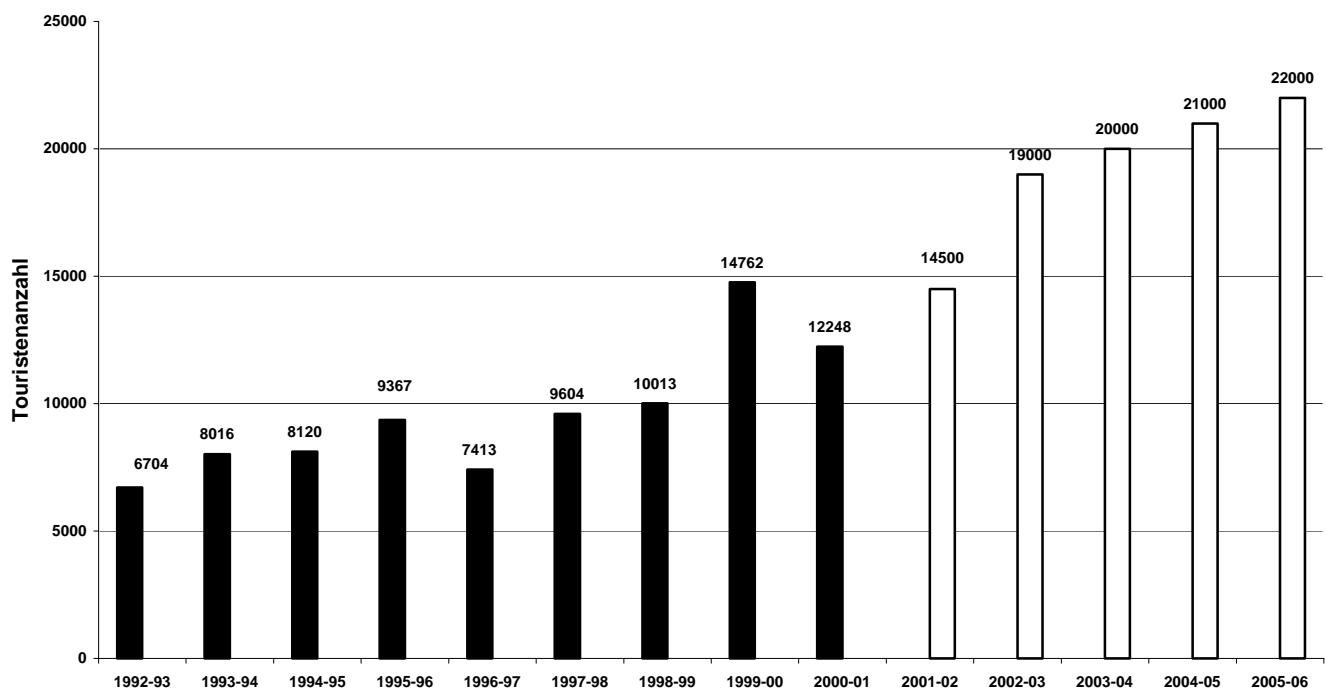


Abb. 2. 2. Anzahl der Antarktistouristen von 1992 bis 2001 und hochgerechnete Trends bis 2006 (Quelle: NSF 2001, Daten ab 1997/98 einschließlich des kommerziellen Jachtverkehrs)

## 2.2. Tourismus

Tab. 2. 6. zeigt die Gesamtzahlen und prozentuale Zunahme der Touristen in den letzten 50 Jahren.

Tab. 2. 6. Anzahl von Touristen in der Antarktis von 1957 bis 2001 pro Jahrzehnt  
(Quellen: Enzenbacher 1994, NSF)

Dekade	Saisons mit Tourismus	Gesamtzahl Touristen/Dekade	Prozentuale Zunahme/ Dekade
50er	2	538	
60er	5	2.583	380
70er	10	14.328	454,7
80er	10	15.209	6,1
90er	10	84.807	457,6
1. Teil 2000er	2	27.010	

Die NSF-Antarktis-Besucherdaten sind eine umfassende Informationsquelle für alle Anlandungsstellen, Besucherzahlen und die Anzahl der Anlandungen, geben aber keine Auskunft über die Art und Dauer der Besuche. Diese für das Besuchermanagement wesentlichen Daten sind nur vor Ort zu ermitteln.

### 2.2.4.2. Flugverkehr

Seit der Wiedereröffnung des Flugverkehrs 1994/95 wurden 58 Flüge mit über 20.000 Touristen und 1.200 Personal durchgeführt. Die Hauptfluglinien auf dem antarktischen Kontinent reichen von der Küstenregion um die russische Station „Mirny“ nach Wilhelm II Land sowie westlich davon und in das Kap Washington-Gebiet von Victoria Land. Croydon-Reisen von Victoria, Australien führte 6 Überflüge mit der Qantas Fluggesellschaft (Boing 747) 2000/01 mit 1.700 Passagieren durch. Auch in den kommenden Saisons sind Überflüge geplant. In den letzten 15 Jahren landeten über 800 Passagiere mit ANI auf dem Kontinent.

## 2.2. Tourismus

### 2.2.5. Touristenprofil

Die Antarktis wird vor allem von älteren Personen mit meist hoher Bildung besucht. In den letzten Jahren reisten aber auch verstärkt Touristen mittleren Alters, die sich diese Reise leisten können.

#### 2.2.5.1. Die Motivation der Touristen

Die Motivation bzw. die Bereitschaft der Besucher, sich an bestehende Richtlinien zu halten, ist ein Schlüsselfaktor in der Umsetzung effektiver Schutzmaßnahmen (Johnston 1997). Touristen polarer Gebiete gelten häufig als sehr umweltbewusst und verhalten sich entsprechend vorsichtig (Hall & Johnston 1995). Der existierende Bildungsansatz (Vorträge, Videos, Naturführungen) mit der Orientierung auf den Schutz der Umwelt und historischen Stätten fördert weiterhin das umsichtige Verhalten der Besucher. In Untersuchungen des Besucherverhaltens (Cessford & Dingwall 1998, Davis 1995 a und b, eigene Studien siehe Kapitel 6.10.2.) konnte aber wiederholt gezeigt werden, dass es weder leicht ist, existierenden Regeln zu folgen, noch die Variabilität von Besuchern und Aktivitäten vollständig zu berücksichtigen. Unterschiedliche vorherige Erfahrungen mit Naturtourismus und die Spannbreite der Motivation der Besucher („Ökotourist“ bis Abenteurer) unterschiedlicher Nationen lässt keine gleichwertigen Reaktionen auf die Richtlinien erwarten (Davis 1995b). Daher ist eine kontinuierliche Kontrolle der Effektivität der Richtlinien und die Entwicklung neuer Managementstrategien entscheidend.

#### 2.2.5.2. Sicherheit der Touristen

In der Antarktis bestehen spezifische Risiken für Touristen und Teilnehmer von Privatexpeditionen auf Grund der Umweltbedingungen und der Charakteristiken der besuchten Gebiete:

- Anreise per Schiff über die häufig sehr stürmische Drake Passage
- Verletzungsgefahr während der Anlandungen (rutschige Anlandungsstellen, steiniger Untergrund, Schneefelder)
- Spezielle Klettertouren über Gletscher (vorwiegend von Privatgruppen)

## 2.2. Tourismus

Zwischen 1979 und 2000 gab es 26 größere Unfälle mit Touristen, wobei 30% sich in den letzten 5 Jahren ereigneten (z.B. 1989 Sinken der Bahia Paradiso, 1993 Rettung norwegischer Expedition durch „McMurdo“-Stationsmitglieder, siehe in Chiang 2000, IAATO 1999). In jedem Jahr gibt es zusätzlich leichtere Verletzungen von Touristen wie Arm- oder Beinbrüche (persönliche Beobachtungen). In vielen Fällen ist dann die medizinische und logistische Unterstützung durch die Stationen nötig (z.B. ärztliche Versorgung einschließlich Röntgen von Verletzten in der russischen Station „Bellingshausen“, Ausfliegen von Passagieren vom chilenischen Flugplatz auf der Fildes-Halbinsel-persönliche Beobachtung, Dokumentation durch Capitanía de Puerto de Bahía Fildes). Das bedeutet zusätzliche zeitliche und finanzielle Aufwendungen für die Stationen und teilweise den Einsatz von Such- und Rettungsdiensten.

### 2.2.6. Auswirkungen des Tourismus

Trotz der speziell schonenden Art des Tourismus in der Antarktis konzentriert er sich auf einen geringen Anteil des Landes, indem auch Fauna und Flora reich entwickelt sind. Hinzu kommt, dass polare Gebiete generell auf Grund ihrer Eigenschaften besonders anfällig und leicht zu stören sind.

Der Tourismus hat das Potenzial, sich positiv aber auch negativ auf die Tier- und Pflanzenwelt der Antarktis auszuwirken. Diese Einflüsse müssen zuerst genau untersucht werden, bevor mögliche Aktionen zur Minimierung von Belastungen vorgeschlagen werden können.

Der Tourismus fördert die Erhöhung des Umweltbewusstseins der Reisenden und schafft auch unter den Touristen ein größeres Interesse an globalen, aber auch regionalen Umweltschutz-Bemühungen. Wissenschaftliche Arbeiten und Monitoring können durch die logistische Unterstützung und Kommunikation ermöglicht und erweitert werden.

Negativ kann sich aber das Betreten von Anlandungsstellen auf die dortige Tier- und Pflanzenwelt auswirken (siehe Kap. 5 und 6). Wachsende Touristenzahlen bedeuten daher auch steigende Zahlen der Anlandungen und mehr Besucher an Land (Tab. 2. 5.).

## 2.2. Tourismus

Auch wenn die Gesamtzahlen an Touristen pro Jahr nicht sehr hoch erscheinen, zählt als Einfluss auf die Tier- und Pflanzenwelt jede Anlandung jedes Touristen (Tab. 2. 7.). Da auf jeder Reise mehrere Anlandungen stattfinden, zählt ein Besucher mehrfach.

Tab. 2. 7. Gesamtzahl der Anlandungen und weiterer touristischer Aktivitäten  
 SF - Schlauchbootfahrten ohne Anlandung, T - Tauchen, K - Klettern, HL - Hubschrauberlandungen (teilweise aus NSF Daten und eigene Berechnungen)

Saison	Gesamt-Touristenzahl	# der Touristen über alle Anlandungen	Durchschnittliche Anlandungen	Zusätzliche Aktivitäten
92/93	6.704	28.203	4,2	22 SF
93/94	7.957	52.532	6,6	45 SF
94/95	8.210	56.831	6,9	53 SF
95/96	9.212	63.639	6,9	69 SF, 2 HL
96/97	7.330	58.323	8,0	76 SF
97/98	9.604	68.929	7,2	60 SF
98/99	10.013	83.830	8,4	73 SF, 7 T, 2 K
99/2000	14.762	103.590	7,0	129 SF
2000/01	12.248	97.781	8,0	135 SF, 8 T

Zusätzlich können Stationsmitglieder und vor allem auch die Wissenschaftler allein vom Besuch einer Touristengruppen von ihrer wissenschaftlichen Arbeit abgehalten werden, da Führungen und Vorträge erbeten werden. Landet dann nicht nur ein Schiff pro Woche oder Monat in einer Station an, sondern häufiger, können die wissenschaftlichen Programme nicht mehr in vollem Umfang durchgeführt werden und das Stationsleben wird wiederholt gestört. Ein Beispiel dafür ist die US-amerikanische Station „Palmer“ auf Anvers Island nahe der Antarktischen Halbinsel. Bis 1989 war die Station eines der beliebtesten Anlandungsstellen von Touristen. 1969 verbrachten sogar einmal 70 Besucher die Nacht in der für 40 Personen gebauten Station. Diese Art von „Belagerung“ von Stationen sollte nicht ungeplant Normalität werden. Hinzu kam, dass sich am 28. Januar 1989 auch noch die schwerste Umweltkatastrophe in der Geschichte der Antarktis ereignete. Drei Kilometer entfernt von der Station lief die argentinische „Bahia Paraiso“ mit 234 Passagieren an Bord auf ein Riff und verlor 645.000 Liter

## 2.2. Tourismus

Diesel. Innerhalb kurzer Zeit breitete sich ein Ölfilm auf 30 km<sup>2</sup> Küste aus, was die Seevögel und andere marine Organismen stark schädigte. Es kam nicht nur zu direkten Brutausfällen und erhöhter Mortalität, sondern dieser Unfall beendete oder zumindest störte auch einige jahrelang laufende Versuchsreihen und Monitoringprogramme in der Region (z.B. Eppley & Rubega 1990). Trotz dieser Ereignisse in der Vergangenheit und wachsenden Maßnahmen zur Vermeidung ist die Antarktis relativ schwer zugänglich und die Kräfte vor Ort nicht auf größere Unfälle vorbereitet. Als Gegenmaßnahme reduzierte die „Palmer“ Station die Touristenbesuche auf 12 Anlandungen pro Jahr.

An dieser Stelle sollten aber auch die positiven Seiten von Stationsbesuchen durch Touristenschiffe genannt werden. Sie bestehen in der regelmäßigen logistischen Unterstützung von Wissenschaftlern, dem Bringen kleiner Mengen an frischen Lebensmitteln und den Einnahmen durch den Verkauf von Souvenirs an die Touristen.

Bisher scheinen die negativen Einflüsse des Tourismus im Vergleich zu den lokalen Umweltschäden, die von Stationen hervorgerufen wurden, so gering zu sein, dass keine Maßnahmen eines Management nötig erscheinen. Dennoch steht nicht nur die Beeinflussung der Natur zur Debatte, sondern auch die Störung der wissenschaftlichen Aktivitäten (Hall & Johnston 1995, Smith 1993) und die Sicherheit der Touristen (Johnston 1997).

Ist ein Besucher während einer typischen Reise acht Mal für mindestens 1½ Stunden an Land, ergibt sich eine Gesamtanlandungszeit von 12 Stunden. Bezogen auf die Gesamtzahl der Touristen (2000/01 = 12.248) ergibt dies eine Touristenanlandungszeit von 6.124 Besuchertagen.

Dem gegenüber stehen max. 300 Wissenschaftler (geschätzt), die für max. 3 - 4 Monate pro Saison täglich 6 Stunden im Freiland arbeiten (ca. 70 - 100 Tage). Dies ergibt 5.250 - 7.500 Wissenschaftertage. Ein weiterer Teil von Wissenschaftlern führt vor allem Untersuchungen in stationseigenen Laboratorien durch und verbringt „nur“ die Freizeit in der Stationsumgebung. Rechnet man diesen Teil zu den Aktivitäten des Stationspersonals hinzu, ergibt sich in einer groben Beispielrechnung Folgendes:

## 2.2. Tourismus

Ca. 3.500 Personen (Stationspersonal + Wissenschaftler in der Freizeit) besuchen durchschnittlich 2 Stunden pro Woche von Dezember bis Februar Brut- und Liegeplätze von Tieren, was insgesamt 3.500 Besuchertage für Stationsmitglieder ergibt.

Touristische Aktivitäten in der Antarktis können nicht isoliert betrachtet werden, sondern sind ein Teil kumulativer Effekte. Verschiedene menschliche Aktivitäten in der Vergangenheit, Gegenwart und unmittelbaren Zukunft haben in einem Gebiet einen räumlichen und zeitlichen Einfluss auf das Ökosystem.

### 2.2.7. Politische Bestimmungen zum Tourismus

Der schnelle Anstieg der Touristenzahlen (siehe Tab. 2. 6.) und die Erweiterung der touristischen Aktivitäten haben in den 90er Jahren mehr und mehr mögliche negative Einflüsse in das Blickfeld von Politikern und Wissenschaftlern gerückt. Die Maßnahmen gegen die wachsende Gefährdung der Grundlage des Tourismus (unberührte Natur der Antarktis) wurden deshalb relativ schnell von den Touristenunternehmen selbst und nachfolgend vom Antarktischen Vertragssystem umgesetzt.

IAATO verfasste frühzeitig eigenständige Richtlinien (verankert in Bestimmungen der IAATO-Mitgliedschaft) für Besucher und die Touristenunternehmen selbst (Splettstoesser & Folks 1994). IAATO-Mitglieder transportieren die Mehrzahl der Antarktistouristen und haben damit eine bedeutende Position in der Entwicklung aller touristischen Aktivitäten (Hall & Johnston 1995). Die Stärke dieser Richtlinien liegt in dem gemeinsamen Ziel der Unternehmen, die Ressource der unberührten Natur und damit einzigartige Touristenerfahrungen in der Antarktis zu schützen. Dennoch gibt es auf Grund der Freiwilligkeit keine Garantie der Einhaltung der verfassten Richtlinien und Bildungsmethoden in den verschiedenen Unternehmen. Weiterhin besteht kein Beitrittszwang zur IAATO und damit dem Befolgen der Bestimmungen, was mit der zunehmenden Breite an Aktivitäten und Methoden der Unternehmen, in Zukunft stärker ins Gewicht fallen könnte (Beiträge in Hall & Johnston 1995, Smith 1993). Letztlich unterscheidet sich auch das Besucherverständnis für die Richtlinien und die

## 2.2. Tourismus

Beaufsichtigung durch das Personal der verschiedenen Touristenunternehmen (Davis 1995b, eigene Beobachtungen s. 6.10.).

Das Antarktische Vertragssystem diskutierte in seinen Treffen auch das Thema Tourismus, war aber in der praktischen Umsetzung von Maßnahmen nicht so erfolgreich (Stonehouse 1996).

Gebiete von speziellem touristischen Interesse (ASTIs) wurden erstmalig im VII.ATCM 1972 diskutiert und in der Richtlinie VIII-9 (2(b)) 1975 (Tab. 2. 8.) als mögliche Schutzgebiete vorgeschlagen (ausführlich Anhang 2). Auch während des IX. und X.ATCM wurde die Thematik weiterverfolgt, aber letztlich wurden keine Gebiete ausgewählt. Auf Grund fehlender Studien konnte auch beim XI.Treffen nicht über die nötigen Prinzipien abgestimmt werden.

Der Hauptgrund lag im Mangel an Management-Kapazitäten (Stonehouse 1996), touristische Aktivitäten auf Schiffen und an Land zu beobachten und notwendige Veränderungen auszuführen.

Erst im Zuge der Verabschiedung des Umweltschutzprotokolls 1991 wurde auch der Tourismus als mögliche Ursache für nachteilige Auswirkungen auf die antarktischen Ökosysteme mit einbezogen (Tab. 2. 8. und Anhang 2). Alle Tourismusaktivitäten sind seitdem vom USP kontrolliert, da die pflichtgemäße Durchführung von UEPs/UVPs alle menschlichen Aktivitäten in der Antarktis einschließt.

1994 folgte außerdem die Empfehlung XVIII-1 (und ihre Anhänge) der ATCPs, die eine Besucher- und Touristenunternehmens-Richtlinie enthielt einbezogen (Tab. 2. 8. und Anhang 2). Diese Empfehlungen erweiterten die regulativen Strategien auf alle Besucher des Vertragsgebiets unabhängig von der IAATO-Mitgliedschaft.

So kann die jeweilige nationale Gesetzgebung ihre Touristen kontrollieren (Beck 1994), aber eine nationalitäten-übergreifende Regelung scheint immer noch schwierig.

## 2.2. Tourismus

Tab. 2. 8. Zusammenfassung wichtiger Richtlinien zum Thema Tourismus im Vertragssystem (im Detail s. Anhang 2)

Jahr	ATCM	Empfehlungen und Resolutionen	Inhalt
1975	VIII	VIII-9	Informationsaustausch mit Stationen, ASTIs
1979	X	X-8	erfahrende Führer notwendig
1991	XVI	XVI-13	Umweltschutz in der Antarktis
1994	XVIII	XVIII-1	IAATO Richtlinien angenommen und erweitert
1995	XIX	Res XIX 3	Berichterstattung vor dem Besuch
1997	XXI	Res XXI-3	Berichterstattung nach dem Besuch

### 2.2.8. Management des Tourismus

Zusätzlich zur Erstellung von Richtlinien nahm die Anzahl der Arbeits- und Informationspublikationen während der ATCMs in den 90er Jahren stark zu, was dem wachsenden Interesse an der Thematik von politischer und kommerzieller Seite her entsprach (Abb. 2. 3.).

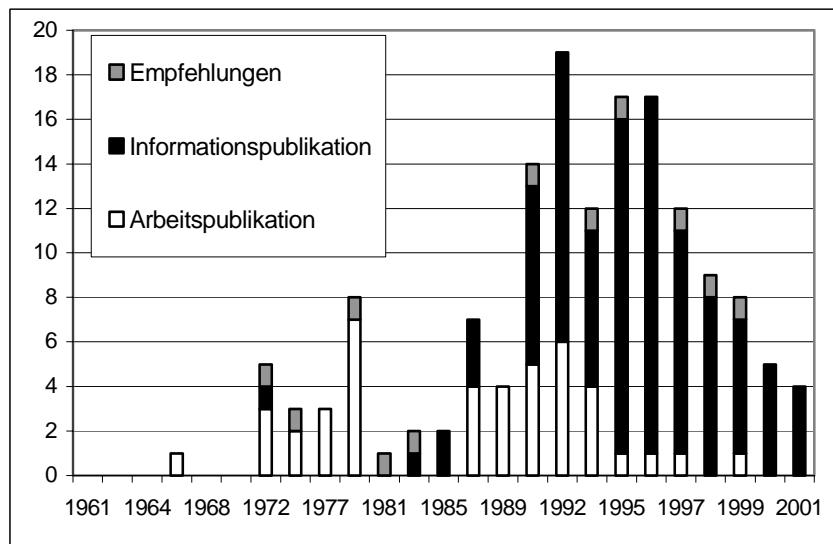


Abb. 2. 3. Anzahl aller Empfehlungen, sowie Arbeits- und Informationspublikationen der ATCMs von 1961 bis 2001

## 2.2. Tourismus

Auch der Weltnaturschutzverband (IUCN) veröffentlichte 1991 Tourismusrichtlinien in „Strategy for Antarctic Conservation“. Danach wird der Tourismus in der Antarktis als legitime Aktivität angesehen, bedarf aber eines vorsichtigen Umganges und der Festlegung von Entwicklungsbeschränkungen. In Zusammenarbeit mit dem ATS besteht die Notwendigkeit einer umfassenden Durchsicht existierender Managementpläne für Tourismus und die Entwicklung von Maßnahmen und Arbeitspraktiken, die die Besuchersicherheit beinhalten, Konflikte zwischen Tourismus und vor allem wissenschaftlichen Aktivitäten vermeiden, den Erfolg der Touristenunternehmen maximieren, aber gleichzeitig jede Art von negativen Einflüssen auf die Ökosysteme in der Antarktis minimieren.

Trotz der bisherigen Erfolge wurde das Thema Tourismus und seine potenziell negativen Auswirkungen auf die Antarktis von beiden Seiten ohne hinreichende wissenschaftliche Grundlagen und bis heute unvollständig bearbeitet.

Auf allen Schiffen werden die Besucher über potenzielle Störungen und Schäden für die Fauna und Flora unterrichtet und durch meist erfahrende Führer an Land begleitet. Weiterhin lassen viele Touristenunternehmen Inspektionen durch offizielle Beobachter von nationalen Programmen an Bord ihrer Schiffe durchführen, da dies die Glaubwürdigkeit erhöht und Expertenvorträge und Gespräche für die Touristen ermöglicht.

Trotz dieser positiven Zusammenarbeit ist die Verwaltung von Tourismus nicht sehr einfach und klar. Antarktistourismus ist durch Internationalität charakterisiert und die komplexe politische und gesetzliche Situation sowie die nicht vorhandene Infrastruktur (z.B. Schutzhütten für Beobachter an den Anlandungsstellen) schafft zusätzliche Umsetzungsprobleme von Managementvorschlägen. Beispielsweise starten russische Eisbrecher (oft unter US-amerikanischem Charter) von Neuseeland aus, um ins Rossmeer zu reisen. Dabei durchkreuzen sie den australischen, neuseeländischen und französischen Sektor der Antarktis und haben Touristen verschiedener Nationen an Bord.

Trotz vielfältiger Anstrengungen und gefundener Richtlinien und Lösungen bleiben daher noch offene Fragen, die in den nächsten Jahren beantwortet werden sollten, um

## 2.2. Tourismus

den umfassenden und gleichwertigen Schutz verschiedener Gebiete der Antarktis zu gewährleisten.

Im Moment hat das Management des Antarktistourismus durch das ATS folgende Aspekte:

- Aufklärung der Touristenunternehmen und Touristen über die Verpflichtungen und die Notwendigkeit des Schutzes der Antarktis
- Entwicklung eines Umwelt-Einschätzungssystems und entsprechenden Datenbanken
- direktes Monitoring der Tourismusaktivitäten durch Beobachter
- Ermutigung verantwortungsbewusster Selbstregulation durch die Tourismusindustrie
- Zusammenarbeit zwischen nationalen Umweltämtern, um ein effizientes, übereinstimmendes und nützliches Management von touristischer und Umweltschutzperspektive zu garantieren.

Verhaltensregulationen können über eine Reihe unterschiedlicher Maßnahmen wie informelle Regeln, soziale Normen, formelle Übereinstimmungen und Gesetze umgesetzt werden. Diese sozialen Regeln untermauern alle Managementbemühungen (Johnston 1997). Verhaltensregeln (code of conduct), wie sie für Besucher der Antarktis existieren, dienen der Bildung und haben Einfluss auf die Einstellung und das Verhalten der Touristen. Die Zustimmung zu diesen Regeln ist aber freiwillig und selbstregulierend.

Dagegen stellen Gesetze und damit verbundene Regelwerke Verhaltensrestriktionen und Verbote dar, denen bei Nichteinhaltung häufig Strafen folgen. Diese gesetzlichen Richtlinien existieren bereits für Besucher von Spitzbergen, wogegen in der Antarktis bisher nur mit Verhaltensregeln gearbeitet wird.

Die Effektivität dieser Verhaltensregeln hängt von der Einstellung der Touristenunternehmen, deren Interesse und Umsetzung, dem Touristeninteresse und den Möglichkeiten zur Durchsetzung der Richtlinien ab (Hall & Johnston 1995).

Zusätzlich zu allgemeinen Regeln sollten weitere lokale Richtlinien zum Schutz der einzelnen Anlandungsgebiete erarbeitet werden.

## 2.2. Tourismus

Im Zuge der Veränderungen auf dem Tourismusmarkt hat IAATO seit 2001 neue Mitglieder-Kategorien eingeführt, die auch Schiffe mit mehr als 500 Passagieren einschliessen (ANAN 51-01, 24.07.2001). Weiterhin bildete IAATO innerhalb der Organisation ein neues Komitee zur Begutachtung von sensiblen Anlandungsstellen (Site Guidelines Committee, SGC). Es besteht aus 3 erfahrenen Expeditionsführern, die ab der 2001/02 Saison Anlandungsstellen im Hinblick auf Besuchscharakteristiken wie z.B. Kapazität und kumulative Effekte einschätzen sollen. In Zukunft könnten sich dann die spezifischen Charakteristiken der Anlandungsstellen in individuelleren Richtlinien für die Besucher vor Ort ausdrücken.

### 3.1. Einleitung

## 3. Parameter und Prüfraster

### 3.1. Einleitung

Die im Folgenden vorgestellten Parameter (Eigenschaften, Ausgangswerte) sollen, eingebunden in ein Prüfraster, Informationen zu einem Gebiet so filtern, so dass Aussagen über die Notwendigkeit eines Schutzes dieses Gebietes möglich sind. Es handelt sich dabei um Bewertungsvorschläge, die Einzelinformationen so vernetzen, dass verschiedene Aspekte berücksichtigt werden.

Sie bestehen auf der einen Seite aus der Festlegung von Werten (Bedeutung eines Gebietes [Gutes] für die Bedürfnisse des Menschen) und Umweltqualitätszielen (angestrebter Zustand der Umwelt) und andererseits aus der Untersuchung des aktuellen Zustandes eines Gebietes. Die Abweichung vom erwarteten Ergebnis kann durch kurz- bis langfristige Maßnahmen verringert werden und so zur erwünschten Erhaltung des Gebietes beitragen.

Es müssen klare und verwirklichbare Umweltqualitätsziele aufgestellt werden, um Gebiete in einem überschaubaren Zeitraum vorsorgend zu verwalten bzw. zu schützen und damit die Stabilität des Ökosystems dauerhaft zu sichern.

Nach Art. 3 Abs. 2c des USP (siehe auch Anhang 3):

„c) werden Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags auf der Grundlage von Informationen geplant und durchgeführt, die ausreichen, um vorherige Prüfungen und sachkundige Beurteilungen ihrer möglichen Auswirkungen auf die antarktische Umwelt sowie die abhängigen und verbundenen Ökosysteme und den Wert der Antarktis für die Durchführung wissenschaftlicher Forschung zuzulassen; diese Beurteilungen berücksichtigen in vollem Umfang

das Ausmaß der jeweiligen Tätigkeit, einschließlich ihrer räumlichen Ausdehnung, ihrer Dauer und ihrer Intensität;

die kumulativen Auswirkungen der Tätigkeit sowohl allein als auch in Verbindung mit anderen Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags;

....  
das Vorhandensein der Mittel zur Überwachung der Schlüsselparameter für die Umwelt und Bestandteile des Ökosystems, um nachteilige Wirkungen der Tätigkeit zu erkennen und frühzeitig vor ihnen zu warnen sowie auf Grund der Überwachungsergebnisse oder erweiterter Kenntnisse über die antarktische Umwelt und die abhängigen und verbundenen Ökosysteme die Betriebsverfahren soweit erforderlich zu ändern.....“

Andererseits muss der Ist-Zustand des Gebietes erfasst werden, was nur unter Zuhilfenahme von Indikatoren (messbare Größe) vor Ort umgesetzt werden kann.

## 3.2. Einschätzung der Schutzwürdigkeit eines Gebietes

### 3.2. Einschätzung der Schutzwürdigkeit eines Gebietes

Zur Einschätzung der Schutzwürdigkeit (subjektive Bewertung anhand eines ökologischen Zustandes) eines Gebietes müssen die zu schützenden Werte klar definiert sein. Enthält ein Gebiet diese Werte, sollte es in Hinblick auf einen möglichen Schutzstatus näher untersucht werden.

Im Folgenden wird eine Reihe von Antarktis-relevanten Werten vorgestellt:

Eigenwert: Ein Gebiet hat durch seine bloße Existenz einen Wert, der nicht durch die Nutzung durch den Menschen oder andere auf den Menschen bezogene Werte bestimmt wird.

Umweltwert: Verfügt das Gebiet über physikalische, chemische oder biologische Besonderheiten, die einen einmaligen oder besonders repräsentativen Teil der Antarktis darstellen?

Wissenschaftlicher Wert: Enthält das Gebiet physikalische, chemische oder biologische Besonderheiten von wissenschaftlichem Interesse, die Basis für praktische Arbeiten sind? Dieser Wert wird in der Antarktis bereits umfangreich durch „Site of Special Scientific Interest“ (SSSIs) geschützt, die i.d.R. nicht von Touristen betreten werden. Die Anlandungsgebiete der Touristen sind vor allem in Bezug auf die wissenschaftliche Untersuchung anthropogener Auswirkungen von Nutzen.

Historischer Wert: Befinden sich im Gebiet Besonderheiten oder Objekte, die auf Ereignisse, Erfahrungen und Orte weisen, die für die menschlichen Aktivitäten in der Antarktis von Bedeutung waren?

Ursprünglichkeit: Ist das Gebiet durch die Abwesenheit von menschlichen Spuren charakterisiert, wenig besucht und einzigartig bzw. repräsentativ für die Antarktis?

Ästhetischer Wert: Wird das Gebiet von Besuchern als attraktiv und anziehend empfunden?

Touristischer Wert: Ist das Gebiet in seiner Gesamtheit für Touristen interessant, leicht erreichbar und der Besuch mit geringen Kosten verbunden?

Kombination: Können dem Gebiet mehrere der oben genannten Werte zugesprochen werden?

### 3.2. Einschätzung der Schutzwürdigkeit eines Gebietes

Es gibt verschiedene Möglichkeiten der Kategorisierung der Werte, von denen 3 vorgestellt werden:

- 1) Eine einfache Variante zur Bewertung wäre die Festlegung, ob ein Wert im Gebiet vorliegt oder nicht.
- 2) Eine Unterscheidung von 3 (oder 4) Kategorien wird häufiger angewandt. So kann ein Wert als „hoch“, „moderat“, „gering“ (sowie manchmal „unbedeutend“) eingestuft werden.
- 3) Tab. 3. 1. zeigt einen Fall, bei dem der Umweltwert von größtem Interesse ist und durch 3 Kategorien eingeschätzt werden kann. Alle weiteren Werte sind nur zusätzlich als „vorhanden“ oder „nicht vorhanden“ hinzugezählt und erhöhen damit den Gesamtwert des Gebietes.

Tab. 3. 1. Beispiel für eine Einstufung von Werten mit abnehmender Schutzwürdigkeit von A nach D.

Bewertung	Beschreibung
A+++	Hoher Umweltwert und historischer -, touristischer - und Wissenschaftswert
A++	Hoher Umweltwert und je 2 weiteren Werten (historisch, touristisch, wissenschaftlich)
A+	Hoher Umweltwert und einem weiteren (historisch, touristisch, wissenschaftlich)
A	Hoher Umweltwert ohne weitere Werte
B+++	Moderater Umweltwert und historischer -, touristischer - und Wissenschaftswert
B++	Moderater Umweltwert und je 2 weiteren Werten (historisch, touristisch, wissenschaftlich)
B+	Moderater Umweltwert und einem weiteren (historisch, touristisch, wissenschaftlich)
B	Moderater Umweltwert ohne weitere Werte
C+++	Geringer Umweltwert und historischer -, touristischer - und Wissenschaftswert
C++	Geringer Umweltwert und je 2 weiteren Werten (historisch, touristisch, wissenschaftlich)
C+	Geringer Umweltwert und einem weiteren (historisch, touristisch, wissenschaftlich)
C	Geringer Umweltwert ohne weitere Werte
D+++	Unbedeutender Umweltwert und historischer -, touristischer - und Wissenschaftswert
D++	Unbedeutender Umweltwert und je 2 weiteren Werten (historisch, touristisch, wissenschaftlich)
D+	Unbedeutender Umweltwert und einem weiteren (historisch, touristisch, wissenschaftlich)
D	Unbedeutender Umweltwert ohne weitere Werte

### 3.3. Einschätzung der Schutzkategorien

#### **3.3. Einschätzung der Schutzkategorien**

Ausgehend von den Umweltqualitätszielen (siehe Kap.4) ist weiterhin eine Definition der zu schützenden Bestandteile des Gebietes notwendig.

##### Eigenwert

Das Gebiet sollte für seine inneren Werte ohne Berücksichtigung anderer Nutzungsformen in der bestehenden unberührten Form erhalten werden.

##### Ökosystem(e)

Wenn das Gebiet ein komplexes System von Lebensgemeinschaften und deren Interaktionen mit abiotischen Umweltparametern darstellt und besonders in dieser dynamischen Zusammensetzung geschützt werden soll, kann das Ökosystem als Gesamtheit als Schutzkategorie definiert werden.

##### Artengemeinschaften

Ein Gebiet könnte für seine bedeutende oder besondere Zusammensetzung von Tier- oder Pflanzenarten als schützenswert eingestuft werden.

##### Arten (Taxa)

Es können einzelne Arten (oder Taxa) in ihrem natürlichen Lebensraum geschützt werden. Entsprechend der IUCN-Kategorien können bestimmte Arten unter Einbeziehung ihrer Populationsschwankungen in verschiedenen Gebieten der Antarktis besser geschützt werden. Die IUCN-Kriterien beinhalten Verbreitung, Häufigkeit, Populationstrends und Habitate im Prüfungsverlauf für die Wahl von schützenswerten Arten (Taxa). Für Tiergruppen wie Seevögel und Robben existieren ausreichende Informationen zu den genannten Bereichen. In jedem anderen Fall gilt das Vorsorge-Prinzip des Schutzes.

Ob und vor allem wie antarktische Tierarten als „Speziell geschützte Arten“ (SPS) eingestuft werden sollen, wird von SCAR momentan intensiv diskutiert. Die Beurteilung nachteiliger Einflüsse auf eine Art durch die existierenden Begriffe „mehr als gering und vorübergehend“ scheint schwierig. Andere Möglichkeiten werden deshalb überdacht (SCAR-BBS interne Berichte, Tokyo 2000). Jede Form des Schutzes muss die Biologie des jeweiligen Taxons berücksichtigen und entsprechend individuell angepasst werden.

### 3.3. Einschätzung der Schutzkategorien

#### Habitate

Nicht nur die Art, sondern auch der natürliche Lebensraum dieser Art oder einer Gruppe von Arten soll geschützt werden. SCAR-BBS diskutiert im Moment die weltweit übliche Kategorie „Important Bird Areas“ als mögliche Schutzgebiete für die Antarktis (Workshop in Jena, Juni 2002).

#### Geologische, glaziologische oder geomorphologische Besonderheiten

Es können besondere erdgeschichtlich interessante, geologische Strukturen oder Vorkommen von Fossilien unter zusätzlichen Schutz gestellt werden. Generell ist es nicht gestattet, jegliche natürlich vorkommende Materialien aus der Antarktis zu entfernen oder zu schädigen. Dennoch könnte dieser allgemeine Schutz möglicherweise nicht ausreichen.

#### Landschaften

Die Kombination von unterschiedlichen Landschaftsteilen wie z.B. Küsten- und Inlandsbereiche mit unterschiedlichen Ökosystemen, sowie eine reiche Heterogenität der Landschaft und biogeochemische Prozesse sollten geschützt werden.

#### Geschichte

In diesem Fall befindet sich im Gebiet historisch relevantes Material, dass auf Grund seiner Bedeutung erhalten bleiben sollte. In dieser Kategorie existieren bereits 73 spezielle Schutzgebiete („Historic Sites and Monuments“) in der Antarktis.

#### Ursprünglichkeit

Das Gebiet wurde in der Vergangenheit und Gegenwart relativ wenig besucht und sollte in seiner Ursprünglichkeit auch weiterhin erhalten bleiben und geschützt werden.

#### Ästhetik

Das Gebiet spricht in seinem gesamten Erscheinungsbild den Besucher an und sollte in dieser Form geschützt werden.

### 3.4. Qualitätskriterien

#### **3.4. Qualitätskriterien**

Qualitätskriterien finden eine weitere Anwendung in der Einschätzung, ob ein Gebiet geschützt werden sollte.

##### Repräsentativer Charakter

Wie stark entsprechen die Eigenschaften eines Gebietes den in der Umgebung vorkommenden Landschaften?

##### Ökologische Bedeutung

Sind die unterschiedlichen biologischen, chemischen und geologischen Eigenschaften des Gebietes innerhalb der gleichen geographischen Region von ökologischer Bedeutung (einmalig, selten, zahlreich)?

##### Diversität

Wie heterogen und reich ist das Gebiet in Bezug auf ökologische, geologische und physikalische Eigenschaften?

##### Besonderheit

Hebt sich das Gebiet in seinen natürlichen und anthropogenen Eigenschaften von anderen Orten ab und zeigt einen hohen Seltenheitswert? Gibt es seltene Populationen, seltene Habitate, geologische Strukturen oder eine besondere Attraktivität.

##### Belastbarkeit

In welchem Umfang sind die verschiedenen Werte des Gebietes gegenüber störenden Einflüssen (natürlichen und anthropogenen) resilient/resistent?

##### Grad gegenseitiger Beeinflussung von Aktivitäten

Wie stark ist die Überlappung verschiedener Aktivitäten (touristischer und wissenschaftlicher) im Gebiet?

##### Wissenschaft einschließlich Monitoring

Wie bedeutend sind Wissenschaft und Kontrolle von Werten für das Gebiet?

##### Touristische Attraktivität

Ist das Gebiet durch seine Kombination aus natürlichen, kulturellen und touristischen Eigenschaften für die Nutzung durch die Touristenunternehmen besonders geeignet?

Um ein Gebiet systematisch einzuschätzen zu können, kann man die Werte gegen die Qualitätskriterien auftragen und durch Summieren eine Wertung erhalten (Tab. 3. 2.).

### 3.4. Qualitätskriterien

Tab. 3. 2. Matrix von Werten und Qualitätsmerkmalen zur Einschätzung eines Gebietes  
(nach SCAR 2001)

Qualitäts- kriterien	Repräsent. Charakter	Ökolog. Bedeutg.	Diversität	Besonder- heit	Belast- barkeit	Gegenseitige Beeinflussg.	Wissenschaft Kontrolle	Tourist. Attrakt.
<b>Wert</b>								
<i>Eigenwert</i>								
<i>Ökosystem(e)</i>								
<i>Artengemein- schaften</i>								
<i>Arten</i>								
<i>Habitate</i>								
<i>Geologische Strukturen</i>								
<i>Landschaften</i>								
<i>Geschichte</i>								
<i>Ursprüng- lichkeit</i>								
<i>Ästhetik</i>								

## 3.5. Umweltrisikoeinschätzung

### 3.5. Umweltrisikoeinschätzung

#### 3.5.1. Allgemeines

Die Einschätzung des Risikos für nachteilige Veränderungen von Eigenschaften eines Gebietes kann die Notwendigkeit seines Schutzes verstärken oder zurückstellen. Dabei müssen die aktuellen und potenziellen Gefahren identifiziert werden. Selbst im Falle des Vorhandenseins bedeutender Werte muss das nicht zur Ausweisung eines Schutzgebietes führen. Wie menschliche Aktivitäten das Gebiet beeinflussen, hängt von verschiedenen Parametern wie z.B. dem Ausmaß, der Dauer und der Reichweite ab (siehe Tab. 3. 3.).

Tab. 3. 3. Allgemeine Skalierung für unterschiedliche Parameter zur Bestimmung des Einflusses von menschlichen Aktivitäten (nach Kennicutt in Jezek & Tipton-Everett 1995)

<i>Ausmaß der Änderung (% der Ressource)</i>	<i>Dauer (Zeit)</i>	<i>Beeinflusstes Gebiet (geographisch)</i>	<i>Art des Einflusses (Häufigkeit)</i>	<i>Gesellschaftlicher Wert</i>
keine Veränderung minimal	vorüber - gehend	begrenzt (klein)	einmalig	nicht erkennbar
			wiederholt	akzeptabel
gering	nicht vorüber - gehend	nicht begrenzt (groß)	kumulativ	akzeptabel über gewisse Zeit
			global	synergistisch
bedeutend	permanent			inakzeptabel
<b>Skala</b>	<b>0 % und 100%</b>	<b>Stunden Tage Monate Jahre</b>	<b>m, km</b>	<b>einmal bis wiederholt</b>

Der durch Kriterien bestimmte Grad des Umweltrisikos in einem Gebiet ist nicht die Voraussetzung für einen Schutz. Wenn aber inakzeptable und unkontrollierbare Risiken bestehen, sollte das Gebiet Priorität in Schutzmaßnahmen erhalten (SCAR 2001b).

### 3.5. Umweltrisikoeinschätzung

Tab. 3. 4. Liste zur Einschätzung des Umweltrisikos unter Einbeziehung natürlicher und anthropogener Einflüsse.

Menschliche Aktivitäten und deren Einflüsse	
Menschliche Aktivitäten	regulär, manchmal, fast nie
Biotische und abiotische Gebietskomponenten oder Prozesse	nicht gefährdet, gefährdet
Einfluss der Aktivitäten	direkt, indirekt, kumulativ
Zeitlicher und räumlicher Charakter des Einflusses menschlicher Aktivitäten	unwahrscheinlich bis sehr wahrscheinlich weniger oder mehr intensiv
Rückkehr zum „Ur“zustand oder Gleichgewicht nach Störung	schnell bis langsames Zurückkehren zu Vorstörzungszustand oder Gleichgewicht
Natürliche Prozesse	
Modifizierung natürlicher Prozesse (Atmosphäre; Klima u.a.)	unwahrscheinlich bis sehr wahrscheinlich
Natürliche Variabilität und Regenerationsfähigkeit	
Variation der Populationen (über Jahre, Saison)	Was sind die Kurz- und Langzeitveränderungen?
Natürliche Variation im Vergleich zum Einfluss menschlicher Aktivitäten	kleiner, gleich, größer
In welchen Ausmaß puffert das System menschliche Einflüsse ab?	wenig bis stark
Dringlichkeit von Maßnahmen	
Verursachen die menschlichen Aktivitäten drohende Umweltrisiken?	nicht unmittelbar bis sofort
Wissenschaftliche Unsicherheit	
Wie gut sind natürliche Prozesse und menschlicher Einfluss im Gebiet untersucht?	gar nicht, wenig, ausreichend, vollständig
Verbergen die Unsicherheiten existierende Bedrohungen für das Gebiet und seine Werte?	ja oder nein

Tab. 3. 4. zeigt die Spannbreite möglicher Reaktionen des Ökosystems auf natürliche Prozesse und menschliche Aktivitäten. Es gibt keine eindeutigen Normen für das Einschätzen eines Umweltrisikos und jeder Teil in einem System reagiert individuell und unvorhersehbar. Daher sind keine exakten Abschätzungen möglich. Eine grobe Bewertung ist aber dennoch möglich. Gebiete, die in ihren Werten und in der

### 3.5. Umweltrisikoeinschätzung

Kombination der Schutzkategorien mit den Qualitätskriterien (Abschnitte 3.2. - 3.4.) „hohe Noten“ erhalten und teilweise durch Umweltrisiken gekennzeichnet sind (Abschnitt 3.5.), sollten als schützenswerte Gebiete weiter untersucht werden.

#### 3.5.2. Potenzielle nachteilige Einflüsse von Tourismusaktivitäten

Ausgehend von den Schutzkategorien können touristische Aktivitäten verschiedene nachteilige Effekte bewirken (siehe Tab. 3. 5.).

Tab. 3. 5. Schutzkategorien und die Wirkung von touristischen Aktivitäten

Umweltkategorien	Effekte
Ökosystem (marin)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Verschmutzung</li><li>- Sinken eines Schiffes</li><li>- Beschädigung des Meeresbodens durch Anker</li></ul>
Ökosystem, Artengemeinschaften	<ul style="list-style-type: none"><li>- Störung der Tierwelt durch Besucher, Bootsanlandungen usw.</li><li>- Effekte auf Habitate und Mikroumwelt, z.B. Einführung fremder Mikroorganismen und höherer Tiere</li></ul>
Arten	<ul style="list-style-type: none"><li>- Störung der marinen Organismen z.B. Lärm der Motoren und Schiffsoperationen</li></ul>
Habitate	<ul style="list-style-type: none"><li>- Störung der marinen Organismen z.B. Lärm der Motoren und Schiffsoperationen</li></ul>
Atmosphäre	<ul style="list-style-type: none"><li>- Luftverschmutzung durch Schiffe und anderen kommerziellen Operationen</li><li>- Lärm (menschlicher und technischer)</li></ul>
Habitat, Artengemeinschaft (Boden und Vegetation)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung fremder nicht steriler Böden oder Spuren durch Fahrzeuge</li><li>- Betreten einheimischer Arten und Einführung von Fremdarten</li></ul>
Landschaften	<ul style="list-style-type: none"><li>- Schädigung oder Störung natürlicher Szenerien</li><li>- Einführung von Fremdmaterialien</li><li>- Sammlung von natürlichen Gegenständen</li><li>- Sichtbarer Einfluss, einschließlich Graffiti, Müll, Beschädigung historischer Orte und Flugzeugwracks</li></ul>
<i>Auswirkungen auf wissenschaftliche und logistische Programme</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Störung wissenschaftlicher Zeitpläne</li><li>- Verwendung wissenschaftlichen Materials</li><li>- Abzug von Stationspersonal zur Begrüßung und Begleitung der Touristen</li><li>- Verbrauch von Ressourcen für die Bewirtung der Touristen</li></ul>

#### 3.5.2.1. Schiffsoperationen

Ein Schiff verursacht während der Fahrt visuelle und akustische Störungen, die sich auf die Aktivität von Meerestieren auswirken können (z.B. Attraktion von Seevögeln zur Nahrungssuche, Robben flüchten von Eisschollen ins Wasser).

Bei Schiffsuntergängen können Öl und Abfälle in das marine Ökosystem gelangen. Das ist besonders in entlegeneren Gebieten eine große Gefahr. Dies würde direkte Folgen in

### 3.5. Umweltrisikoeinschätzung

Form von Verschmutzung nach sich ziehen, die in anderen Meeresgebieten der Erde in der Vergangenheit mehrfach gravierende Umweltprobleme für Meeresorganismen bedeuteten (Scholz *et al.* 1998).

Auf die Antarktis bezogen, sind in den letzten Jahren nur wenige Unfälle von Touristenschiffen zu verzeichnen gewesen. Zwischen 1991 - 99 liefen drei Schiffe auf Grund, zwei hatten Propellerschäden, eines hatte Probleme im Packeis und ein Fall von auslaufendem Öl wurde registriert (IAATO 1999). Diese geringe Anzahl an Unfällen spricht für den hohen Sicherheitsstandard der Schiffe, der aktiv durch IAATO unterstützt wird. Alle Schiffe verfügen über Richtlinien und Notfallpläne und stehen über ein Informationsnetz miteinander in Verbindung.

#### 3.5.2.2. Hubschrauberoperationen

Bei Überflügen über Tiergruppen kann es zu visuellen und akustischen Störungen der Seevögel und Säuger sowie mechanischen Schäden an der Vegetation und dem Boden kommen.

#### 3.5.2.3. Touristenaktivitäten an Bord

Aktivitäten der Touristen auf dem Schiff werden im Normalfall keine zusätzlichen negativen Einflüsse auf die antarktische Umwelt haben. Dennoch kann es bei Walbeobachtungen zu Störungen der Säuger kommen. Nur einmal kam es zu einem Zusammenstoß eines Expeditionsschiffes mit einem Buckelwal, bei dem der Wal verletzt wurde (IAATO 1999). Das Einhalten einer räumlichen Distanz zu den Walen und zeitliche Begrenzungen der Beobachtungen minimieren die nachteiligen Auswirkungen.

#### 3.5.2.4. Touristenaktivitäten an Land

Alle Besucheraktivitäten an Land können nachteilige Auswirkungen auf die Fauna und Flora, historischen Stätten und andere Landschaftscharakteristiken haben. Brütende Seevögel und Robben können durch visuelle und akustische Effekte gestört werden. Während der Inkubation und Jungenaufzucht können Besuche ein Verlassen der Nester verursachen und damit Eier und Jungen erhöhtem Umweltstress (Unterkühlung)

### 3.5. Umweltrisikoeinschätzung

aussetzen. Zusätzlich erhöht sich die Prädations- und Verletzungsgefahr durch Artgenossen und Prädatoren. Anlandungen sollten die Reduktion dieser Gefahren zum Ziel haben, indem nur kleine Gruppen von Besuchern ausgebootet werden, ein hohes Führer-Touristen-Verhältnis und spezifische Vorgehensweisen entsprechend der Besonderheiten jeder Anlandungsstelle bestehen. Minimaldistanzen zu den Tieren, Betretungsverbot für Vegetation und gefährdete Böden sowie das Sammel- und Einbringungsverbot von Materialien sollten nachteilige Einflüsse verringern. Die Mitarbeiter des Touristenunternehmens müssen erfahren im Umgang mit Fauna und Flora (z.B. Erkennung von Stresssituationen), sowie den spezifischen Gegebenheiten an Land sein. Vorträge und Diskussionsrunden an Bord der Schiffe beschäftigen sich eingehend mit den antarktischen Schutzrichtlinien, den Verhaltensweisen der Tiere und dem Einfluss bestimmter Aktivitäten auf die Schutzgüter der Antarktis.

Tab. 3. 6. Direkte und indirekte nachteilige Einflüsse touristischer Aktivitäten

Thematik	Aktion	Potenzieller Einfluss	Gefährdung
Schiffsoperation	Fahrt	- visuelle und akustische Störung von Meerestieren	gering bis moderat
	auf Grund laufen	- Verschmutzung und mechanische Beschädigung des marinen Ökosystems	selten, dann hoch
	Austritt von Öl oder Abwässern	- Verschmutzung des marinen Ökosystems	moderat
Hubschrauber-operation	Lärm Abgase Landung	- Störung der Tierwelt - Luftbelastung - mechanische Beschädigung	moderat bis hoch gering gering
Passagieraktivitäten an Bord	Annäherung an Meeressäuger	- Störung und Verletzung	gering
Passagieraktivitäten an Land	Annäherung an Tiere	- Störung - erhöhte Prädationsgefahr - energetische Belastung	hoch hoch hoch
	Betreten von Vegetation und Boden	- mechanische Schädigung - Wachstumseinschränkung	moderat
	Sammeln von Materialien	- Verlust	moderat
	Eintrag fremder Arten	- Veränderung der Lebensgemeinschaften - Krankheiten	gering bis moderat
	schlechte Führung der Touristen	- erhöhte Gefahren für antarktische Werte	gering bis moderat moderat

### 3.5. Umweltrisikoeinschätzung

#### 3.5.3. *Kumulative Effekte*

##### 3.5.3.1. Schiffsoperationen

Jedes Schiff ist eines unter mehreren, das in der gleichen Region der Antarktis Reisen durchführt. Touristenschiffe, Frachtschiffe für die logistische Unterstützung wissenschaftlicher Stationen und militärische Patrouilleschiffe fahren gemeinsam in der Maritimen Antarktis. Unter der vereinfachten Annahme, dass jedes Schiff den gleichen nachteiligen Einfluss auf das marine Ökosystem hat, sollte eine räumliche Verteilung der möglichen Schiffstage pro Schiff im Bezug auf alle anderen ermittelt werden.

Ausgehend von der Gesamtzahl aller Schiffe in einem Gebiet wäre denkbar, eine Zahl für die Gesamtschiffstage pro Jahr zu ermitteln. Diese Tage könnte man dann, entsprechend der Notwendigkeit auf Touristenschiffe, Frachtschiffe und Patrouilleschiffe verteilen. Daraus ergibt sich die erlaubte Anzahl von Schiffstagen pro Touristenschiff in einem bestimmten Gebiet (z.B. maritime Antarktis, SSI).

Da die einzige verlässliche Information über die Schiffsoperation in der Anzahl der Reisetage pro Kreuzfahrt besteht (Route variabel, Anlandungen abhängig von verschiedenen Faktoren), besteht in allen Berechnungen von Schiffstagen in einem Gebiet eine hohe Variabilität von möglichen nachteiligen Effekten. Da jedes Schiff mehrere Reisen in die Antarktis durchführt, erhöhen sich die oben genannten Gefahren entsprechend und müssen in Risikoanalysen eingerechnet werden.

##### 3.5.3.2. Hubschrauberoperationen

Wie im Falle der Schiffsoperationen mit Hubschraubereinsatz sind mehrere Hubschrauberflüge pro Reise zu erwarten. Zu einer Anzahl von Schiffen mit Hubschraubern an Bord müssen die Transport- und Rettungsflüge in und um die Stationen hinzugerechnet werden. Alle Flug- und Landeaktivitäten haben potenziell nachteilige Auswirkungen (oben im Einzelnen genannt), können aber nicht quantitativ erfasst werden. Jede Reduktion an Flugaktivitäten (z.B. in Stationen) würde verminderte kumulative Effekte bewirken.

### 3.5. Umweltrisikoeinschätzung

#### 3.5.3.3. Passagieraktivitäten an Bord

Die Routen der Touristenschiffe werden für die Passagiere so gewählt, dass viele attraktive, aber dadurch auch häufig sensible Gebiete befahren werden. Die Gesamtzahl dieser sensiblen Gebiete kann im Voraus nicht festgelegt werden. Walbeobachtungen sind zufällig und führen zu etwas verlängertem Aufenthalt in einem Gebiet. Kumulative Effekte entstehen durch die Limitierung der möglichen Gebiete und die Mehrfachbefahrung durch viele Touristenschiffe.

#### 3.5.3.4. Passagieraktivitäten an Land

In diesem Fall sind kumulative Effekte am offensichtlichsten und sind auf einer Touristenreise die klarsten nachteiligen Auswirkungen. Dennoch ist auch hier die Fähigkeit zur Einschätzung des Ausmaßes limitiert. Die Aktivitäten eines einzelnen Schiffes sind teilweise planbar und können entsprechend umgesetzt werden. Dennoch ist zum Zeitpunkt des Aufenthaltes an Land nicht immer klar, was vorher und nachher durch andere Schiffe passiert ist. Kumulative Effekte entstehen möglicherweise durch Annäherung an Brutkolonien von Vögeln und Liegeplätzen von Robben. Die Auswirkungen sind abhängig von den Besucheraktivitäten (Anzahl der Besucher, Dauer, wiederholte Besuche der gleichen Tiergruppen) und dem Verhalten der Tiere (Stress, Toleranz). (Versehentliches) Betreten von Vegetation oder bestimmter Böden (z.B. Frostmusterböden) können negative kumulative Effekte bedeuten. Auch die graduelle Etablierung neuer mikrobieller oder pflanzlicher Gemeinschaften kann auf Grund von Fremdeintrag durch den Besucherverkehr (erhöhte Anzahl von Touristen und Besuchen mehrerer Schiffe) gefördert werden. Abschließend sollte noch die „Abnutzung“ historischer Stätten und Materialien wie Fossiliensammlungen durch mehrfache Besuche in Betracht gezogen werden, obwohl keine großen Nachteile zu erwarten sind.

Die kumulativen Effekte sind von Ort zu Ort unterschiedlich und verschieben sich durch die Nutzungsänderungen von Gebieten (entsprechend Beliebtheitsgrad, Vorkommen spezieller Arten), erhöhten Touristenzahlen und der Suche nach neuen Anlandungsstellen.

### 3.5. Umweltrisikoeinschätzung

Tab. 3. 7. Kumulative Effekte touristischer Aktivitäten

Thematik		Effekt	Gefährdung
Schiffsoperation	viele Schiffe	- erhöhte Gefahr von Verschmutzung - verstärkte Störung alle in Tab. 3. 5. genannten Gefahren	moderat bis hoch
	mehrere Reisen /Schiff/Saison		moderat bis hoch moderat
Hubschrauber-operation	mehrfache Flüge	- mehrfache visuelle und akustische Störungen der Tierwelt - mögl. mechanische Beanspruchung, - Gesamtemission	moderat
	unterschiedliche Typen	- je nach Typ unterschiedliche Belastungen	moderat gering bis moderat
Passagieraktivitäten an Bord	mehrere Schiffe in sensiblen Gebieten, Walbeobachtung	- erhöhte Gefahr durch Erreichen besonders schöner und oft sensibler Gebiete	gering bis moderat
Passagieraktivitäten an Land	Touristengruppen	- Störung der Tiere	hoch
	Betreten von Vegetation und Boden	- in der Antarktis vor allem für <i>Prasiola crispa</i> zutreffend	moderat
	Mehrfachnutzung der Wege	- mechanische Belastung	moderat bis hoch
	Besichtigung historischer Orte und Materialien	- Abnutzung	moderat
	Eintrag fremder Arten	- erhöhte Gefahr durch mehr Touristengruppen, Schiffe und Mehrfachbesuche	moderat

#### 3.5.4. Alternativen zu geplanten touristischen Aktivitäten

Trotz vorhandener interner Fahrpläne sind Programmänderungen nicht selten. Diese können gegebenenfalls ansonsten eintretende nachteilige Auswirkungen reduzieren bzw. erhöhen. Folgende Änderungen sind denkbar:

- Änderungen der Route (Besuchsorte, Datum, Dauer)

Dies ist abhängig von den aktuellen Wetterbedingungen, der Anwesenheit anderer Schiffe vor einem Anlandungsgebiet bzw. wissenschaftlichen Aktivitäten in den geplanten Gebieten.

- Alternative Anlandungsstellen

### 3.5. Umweltrisikoeinschätzung

Während der Fahrt wird angestrebt, den Touristen verschiedenartige Gebiete und Tiere vorzustellen. Wenn sich eine Anlandungsstelle ändert, kann das Einfluss auf die Planung der anderen haben.

- Änderung der Anzahl der Passagiere an Land

Die Möglichkeit der Anlandung besteht für jeden Tourist, ist aber abhängig von den Wetterbedingungen, Krankheitsfällen und dem Interesse der Touristen.

- Absagen oder Abbruch der Reise

Obwohl dadurch jeglicher nachteiliger Einfluss verhindert würde, ist der Tourismus in der Antarktis eine legitime Aktivität und verlangt nur die Einhaltung der Umweltstandards. Nur im Falle von Schiffsschäden oder schweren Krankheitsfällen an Bord würde ein Abbruch in Betracht gezogen werden.

Tab. 3. 8. Mögliche Alternativen geplanter touristischer Aktivitäten

Alternative	Was	Wodurch	Wahrscheinlichkeit
Veränderung der Reiseroute	Anlandungsstellen, Tag und Dauer des Besuches	- Wetterbedingungen - anderes Schiff bereits da - wissenschaftliche Arbeiten	hoch in Zukunft steigend in Stationen hoch
Änderung der besuchten Gebiete	Reihenfolge der Anlandungsstellen	- Anlandungsstellen nicht anlaufbar - Einfluss auf nächste Wahl	hoch
Änderungen in der Anzahl der Passagiere	ausgehend von gebuchten Passagieren nicht planbar, wieviele anlanden	- Wetterbedingungen - Krankheitsfall - Programm zu voll	moderat moderat gering
Abbruch der Reise	kumulative Effekte	- Umweltvergehen - schwere Schäden am Schiff - Probleme mit Passagieren	nicht erwartet gering bis moderat gering

Alle Touristenunternehmen innerhalb IAATO fertigen für ihrer Schiffe Zuarbeiten für die Umwelterheblichkeitsprüfungen der nationalen Behörden an.

## 4. Umweltqualitätsziele

### 4.1. Einleitung

Die Umweltqualität beschreibt den Zustand der natürlichen Umwelt (Ist-Zustand) einschließlich biotischer und abiotischer Bedingungen sowie anthropogener Aktivitäten. Umweltqualitätsziele beschreiben den erstrebenswerten Zustand der Umwelt (Soll-Wert) und orientieren sich an naturwissenschaftlichen Maßstäben (Biodiversität, ökologische Tragfähigkeit eines Gebietes u.a.) sowie Gesellschaftswerten (menschlicher Nutzungswert, Ästhetik u.a.).

Eine Voraussetzung für die Identifizierung von Gebieten, die verwaltet bzw. geschützt werden sollen, ist die Beschreibung der Werte und Qualitäten, die schützenswert sind.

Man kann die Umweltqualitätsziele Schutz-, Nutzungs- und Nichtnutzungskategorien zuordnen. Als Schutzkategorien gelten z.B. die Ökosysteme, Habitate, Arten, Landschaft und historische Merkmale. Zu den Nutzungskategorien zählen die Bereiche Wissenschaft, Umweltschutz, Ökonomie (z.B. Fischerei, Tourismus). Die Ursprünglichkeit steht diesen als Nichtnutzungskategorie gegenüber.

Im Folgenden werden Werte und Ziele für die Verwaltung menschlicher Aktivitäten (z.B. Tourismus) in der Antarktis unter Einbeziehung ökologischer und menschlicher Interessen vorgestellt.

Das Umweltschutzprotokoll zum Antarktis-Vertrag enthält eine Reihe von Umweltqualitätszielen (siehe Umweltschutzgrundsätze), die im nächsten Abschnitt näher beschrieben werden und auf notwendige Spezifizierungen verwiesen werden soll.

Im Art.3 Abs.1 des USP heißt es (vergleiche auch Anhang 3):

„Der Schutz der antarktischen Umwelt sowie der abhängigen und verbundenen Ökosysteme und die Erhaltung der Eigenart der Antarktis einschließlich ihrer Ursprünglichkeit und ästhetischen Werte sowie ihres Wertes als Gebiet für die Durchführung wissenschaftlicher Forschung, insbesondere solcher, die für das Verständnis der globalen Umwelt wesentlich ist, stellen entscheidende Überlegungen für die Planung und Durchführung aller Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags dar.“

#### 4.1. Einleitung

Im Art. 3 Abs. 2b des USP (siehe Anhang 3) sollten zusätzlich:

„...Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags so geplant und durchgeführt, dass Folgendes vermieden wird:

- i. nachteilige Wirkungen auf Klima- oder Wetterverhältnisse;
- ii. erhebliche nachteilige Wirkungen auf die Luft- oder Wasserqualität;
- iii. erhebliche Veränderungen der atmosphärischen, terrestrischen (einschließlich der aquatischen) glazialen oder maritimen Umwelt;
- iv. schädliche Veränderungen in der Verteilung, Häufigkeit oder Produktivität von Tier oder Pflanzenarten oder deren Populationen;
- v. zusätzliche Gefahren für gefährdete oder bedrohte Arten oder deren Populationen oder
- vi. die Schädigung oder erhebliche Gefährdung der Gebiete von biologischer, wissenschaftlicher, historischer oder ästhetischer Bedeutung oder der Gebiete mit ursprünglichem Charakter;“

## 4.2. Begriffsdefinitionen der Umweltqualitätsziele

### 4.2. Begriffsdefinitionen der Umweltqualitätsziele

#### Eigenwert der Antarktis

Antarktika ist bekannt als der kälteste, höchste, trockenste und windigste Kontinent der Erde und verweist schon in dieser Definition auf seine Einzigartigkeit. Auch die Fauna und Flora der Küstenregionen und vorgelagerten Inseln sind in ihrer Zusammensetzung einmalig und schützenswert. Auf kleinerer Skala finden sich in der Antarktis auf Grund unterschiedlicher klimatischer, geographischer, geologischer und ökologischer Bedingungen unterschiedliche Artenzusammensetzungen, die in sich einzigartig und schützenswert sein können.

Der Verlust des einzigartigen Charakters der Antarktis ist wahrscheinlich eine größere Gefahr als die alleinige Beeinflussung biologischer Prozesse durch menschliche Aktivitäten (J. Sayers - persönliche Mitteilung).

Die praktische Umsetzung der Sicherung des Eigenwertes der Antarktis verlangt einerseits einen theoretischen Ansatz, unter welchen Grundsätzen der Kontinent geschützt werden soll und andererseits eine passende Methodik, die negative menschliche Einflüsse vermeiden bzw. beheben kann (Davis 1995b).

#### Umweltwert

Dieser Wert umfasst einzigartige und repräsentative Komponenten der antarktischen Umwelt einschließlich physikalischer, chemischer und ökologischer Merkmale (z.B. Gletschergebiete, Seen, Felsbereiche, Flora und Fauna). Oft überdauern Schäden auf physikalischer und chemischer Ebene (z.B. Bodenverdichtung auf Touristenpfaden) länger als auf ökologischer, die durch eine hohe Resilienz (Widerstandsfähigkeit des Systems) nach einiger Zeit wieder in den Grundzustand zurückkehren (J. Sayers - persönliche Mitteilung). Dennoch wird aber vor allem der ökologische Wert als Teil des Umweltwertes betrachtet und soll im Folgenden noch etwas näher beschrieben werden.

#### Ökologischer Wert

Dieser Wert steht als Überbegriff für Biodiversität, biologische Integrität, dem Vorhandensein seltener Arten, ökologischer Besonderheiten sowie für die Natürlichkeit und Funktionsfähigkeit des Ökosystems.

## 4.2. Begriffsdefinitionen der Umweltqualitätsziele

Für die Bewertung eines Gebietes wird häufig die Biodiversität als Kriterium herangezogen. Eine höhere Biodiversität steigert den ökologischen Wert unabhängig von anderen Werten.

Im Vergleich zur Biodiversität bietet das Konzept der biologischen Integrität einen umfassenderen Wert, da es über die Artenvielfalt hinaus auch die innerartliche (genetische) Vielfalt und die Vielfalt an Lebensformen umfasst.

### Wissenschaftlicher Wert

Ein Gebiet kann physikalische, chemische oder biologische Merkmale enthalten, die für die wissenschaftliche Grundforschung und anwendungsbezogene Fragestellungen von hoher Bedeutung sein können.

### Historischer Wert

Er ist charakterisiert durch das Vorhandensein von Objekten und Besonderheiten, die vergangene Ereignisse, Erfahrungen und Leistungen darstellen, welche bedeutend oder ungewöhnlich in der Entwicklung der menschlichen Nutzung der Antarktis waren.

Für die Antarktis besteht dieser Wert vor allem in der Geschichte der Robben- und Walfänge, dem damit verbundenen Bau von Schutzhütten und industriellen Anlagen, aber auch den Vorkommen an Walknochen und historischen Gegenständen an den Stränden.

### Ursprünglichkeit

Als ursprünglich gilt ein Gebiet, das nicht signifikant durch den Menschen degeneriert wurde und eigenständig alle ökologischen Prozesse unterstützen kann (Johns 1994).

Als letzter Kontinent galt die Antarktis als Sinnbild für die Ursprünglichkeit und Isoliertheit vom Menschen. In den letzten 50 Jahren wurde aber auch dieser Kontinent von Fortschritt und Technik erreicht und Besucher haben die Möglichkeit, entlegene Gebiete zu besuchen, die vorher nur von wenigen Abenteurern gesichtet wurden.

Der Ursprünglichkeitswert wurde erstmalig während des XV. ATCM 1989 und im Umweltschutzprotokoll von den Vertragsparteien anerkannt.

Die „Bewahrung der Ursprünglichkeit der Antarktis“ gilt für ATS und IAATO als wichtiges gemeinsames Ziel, ist aber in der Verwaltungspraxis ohne detaillierte Definition nicht anwendbar.

## 4.2. Begriffsdefinitionen der Umweltqualitätsziele

### Ästhetischer Wert

Der ästhetische Wert eines Gebietes ergibt sich aus Eigenschaften wie der Schönheit, Inspiration und landschaftlichen Attraktivität, die durch jeden Besucher selbst definiert werden. Er ist daher ein unklarer Begriff und keine direkte Charakteristik eines Gebietes. Dennoch erleichtert die Verwendung dieses allgemeinen Begriffes die Einbindung aller möglichen Sichtweisen der Vertragsnationen (und deren Kulturen) und gestattet unterschiedliche Interpretationen.

### Touristischer Wert

Laut WTO (2000, internet-Seite [www.world-tourism.org](http://www.world-tourism.org), unter statistics: basic references on tourism statistics) gilt Tourismus als:

„Aktivitäten von Personen, die an Orte außerhalb ihrer gewohnten Umgebung reisen und sich dort zu Freizeit-, Geschäfts- oder bestimmten anderen Zwecken nicht länger als ein Jahr ohne Unterbrechung aufhalten“

Tourismus ist eine ökonomische Aktivität, bei der es sich um die Vermarktung eines Produktes handelt. Dagegen geht es in einem Verwaltungsplan um die Erhaltung der Ursprünglichkeit im Rahmen von angemessenen Besucheraktivitäten, die die Umwelt nicht schädigen (Hendee *et al.* 1990). Die Einnahmen durch die Touristen sowie der Einfluss auf Gesundheit und Freude der Touristen sind Bestandteile des Wertes.

Touristen erhalten in der Antarktis die Möglichkeit, ungewöhnliche Naturgewalten zu erleben, sind aber durch das bequeme Leben auf dem Schiff gleichzeitig vor Unannehmlichkeiten geschützt. Es entsteht ein Gefühl von Abenteuer, was durch die Art des Tourismus dennoch auf hohem Sicherheitsniveau kontrolliert wird.

Dem gegenüber ergibt sich für die Industrie selbst ein hoher Kostenfaktor auf Grund der isolierten Lage der Tourismusregion, den hohen Ansprüchen der Gäste und in den letzten Jahren dem hohen technischen Standard der Kreuzfahrtschiffe (inklusive Umweltschutzmaßnahmen) und bürokratischem Zeitaufwand.

### Kombination der Werte

Alle Werte stehen in einem unmittelbaren Gefüge von positiven und negativen Abhängigkeiten.

Wenn ein Wert, vor allem der Umweltwert, sich nachteilig verändert, hat das zwangsläufig negative Auswirkungen auf andere Werte. Mechanische Schäden (z.B.

#### 4.2. Begriffsdefinitionen der Umweltqualitätsziele

sichtbare Touristenpfade) drücken sich vor allem in der Veränderung des ästhetischen und Ursprünglichkeitswertes der Antarktis aus. Erhöhte menschliche Nutzung (wissenschaftliche Arbeiten und wachsender Tourismus) führt in den meisten Fällen zur Wertminderung der natürlichen Eigenschaften eines Gebietes. Vor allem in Europa und Nordamerika sind diese Nutzungserscheinungen durch unterschiedliche Tourismusformen (Massentourismus, Naturtourismus in sensiblen Gebieten) deutlich zu sehen (J. Sayers - persönliche Mitteilung).

Das Vermeiden nachteiliger Wirkungen nach Art.3 Abs. 2b des USP reicht aber als klare Verwaltungsstrategie nicht aus, weil es keine Aussage über den erhofften Zustand darstellt, sondern nur eine Richtung anzeigt. Daher muss klar herausgestellt werden, was genau nachteilig beeinflusst ist, um spezifische Maßnahmen einleiten zu können (Minbashian 1997).

Es wurden bisher von den Vertragsparteien keine spezifischen Verwaltungsziele für touristische Anlandungsgebiete aufgestellt (Stonehouse & Crosbie 1995). Alle existierenden Verwaltungsstrategien für diese Gebiete sind in den Strategien der antarktischen Reiseveranstalter inbegriffen und werden vom ATS befürwortet. In Übereinstimmung mit den Zielen des USP verfügt die IAATO über Besucherrichtlinien, die zum Schutz der Antarktis beitragen und die Ursprünglichkeit dieses Kontinents als eine Hauptqualität anerkennen.

## 5. Umweltindikatoren

### 5.1. Einleitung

Ein Umweltindikator ist ein messbarer Wert, der eine ausgewählte Umweltqualität (siehe Kap. 3) charakterisiert. Das heisst, Indikatoren sind Maße für physikalische, chemische, biologische oder sozial-ökonomische Faktoren, die Hauptkomponenten in der Umwelt am besten beschreiben. Durch die Nutzung von Indikatoren enthält man Informationen über komplexe Systeme für Management, Monitoring und Berichterstattung. Auf Grund der klaren Definition und Reproduzierbarkeit sind sie auch die Basis für die Erarbeitung von Umweltberichten.

Erste Arbeiten mit Umweltindikatoren konzentrierten sich auf den Zustand (state) der Umwelt. Später wurde ein ganzheitlicher Ansatz vorgeschlagen, der die Einschätzung von Auswirkungen menschlicher Aktivitäten in Form von Veränderungen in der Umwelt und die notwendigen Antworten zur Verhinderung oder Minimierung der Auswirkungen einschloss. Dieser Rahmen (Pressure-State-Response Framework oder PSR) wird z.B. von der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) für die Wahl praktischer Indikatoren für die nachhaltige Entwicklung angewandt (OECD 1994).

Auch in der Antarktis findet dieser Rahmen seine Anwendung im Umweltmonitoring durch die ATCP's. So nutzt die australische Regierung PSR (siehe oben) für die Definition der Indikatoren für das Umweltmonitoring im australischen Sektor der Antarktis. Sie unterteilt die Indikatoren in verschiedene Kategorien: Atmosphäre, Biodiversität, Küsten und Ozeane, menschliche Siedlungen, sowie Land, Natur- und Kulturerbe.

#### *5.1.1. Indikatoren für die Untersuchung von Besucheraktivitäten in der Antarktis*

In den letzten 10 Jahren wurden einzelne detaillierte Kurzzeit-Studien zum Störungseinfluss von Besuchern in der Antarktis durchgeführt (z.B. Cobley & Shears 1999, Culik *et al.* 1990, Culik & Wilson 1995, Fraser & Patterson 1997, Giese 1996, Nimon 1997, Wilson *et al.* 1991, Woehler *et al.* 1994).

## 5.1. Einleitung

Zusätzlich gab es wenige Langzeituntersuchungen, die zum einen häufig genutzte Anlandungsstellen der Touristen begutachteten und anderseits in Stationsnähe Besucheraktivitäten untersuchte:

1) 1991 begann Bernard Stonehouse vom Scott-Polar-Forschungsinstitut in Cambridge, U.K. mit mehreren Wissenschaftlern ein für 6 Jahre geplantes Forschungsprojekt zum Antarktisschutz (Project Antarctic Conservation, PAC). Über mehrere Jahre wurden einzelne Hauptanlandungsstellen für Touristen in der Umgebung der Antarktischen Halbinsel in Bezug auf ihren Zustand und mögliche negative Einflüsse durch Besuche begutachtet.

Auf Halfmoon Island, Cuverville Island und Hannah Point (Livingston Island) untersuchten PAC-Wissenschaftler über die Sommermonate verhaltensbiologische und physiologische Reaktionen der Pinguine in Bezug auf die Touristenbesuche. Außerdem wurden detaillierte Bestandsaufnahmen dieser und weiterer Anlandungsstellen durchgeführt. Diese Aufnahmen beinhalteten Bestandsgrößen der dort vorkommenden Seevögel und Robben, Vegetationsbeschreibungen, Kartenmaterial mit der Aufführung spezifischer Besonderheiten vor Ort sowie die Beobachtung aller touristischen Aktivitäten. Aus diesen Arbeiten gingen 11 Masterarbeiten und Dissertationen sowie wissenschaftliche Veröffentlichungen der Teilergebnisse hervor (z.B. Acero & Aguirre 1994, Crosbie 1999, Davis 1998, de Leeuw 1998, Nimon *et al.* 1994, Nimon *et al.* 1996).

1995 erfolgte eine erste größere Zusammenfassung in Form von genauen Beschreibungen der Anlandungsstellen einschließlich der zu schützenden Werte und entsprechenden Vorschlägen für die Besucher (Stonehouse 1995). Bis 2000 folgte die Endzusammenfassung aller Ergebnisse durch B. Stonehouse.

2) Ron Naveen leitet seit 1994 das Privatunternehmen OCEANITES und führt weit reichende Bestandsaufnahmen an den wichtigsten Touristen-Anlandungsstellen der westlichen Antarktis durch. Im Unterschied zu den Feldlagern von PAC reisen die Mitarbeiter von OCEANITES auf den Touristenschiffen und führen während der regulären Anlandungen stichprobenhafte Untersuchungen durch, die über mehrere Jahre gesehen, wertvolle Daten liefern können. In 336 Besuchen von 66 Anlandungsstellen um die AH entstanden Gebietsbeschreibungen vom Artenumfang, sensiblen

## 5.1. Einleitung

Lokalitäten, photographische Dokumentationen und Begutachtungen zu Besucheraktivitäten (z.B. Naveen 1997, Naveen *et al.* 2000, Naveen *et al.* 2001). Ron Naveen erhielt teilweise finanzielle Unterstützung durch NSF und das UBA.

3) Ein weiteres NSF-gefördertes Langzeitprojekt untersuchte Adéliepinguine auf Torgerson Island (Fraser & Patterson 1997) und war Teil der von der US-amerikanischen „Palmer“ Station durchgeführten Langzeitstudien (LTER).

Außerdem gibt es verschiedene Langzeitprogramme zur Untersuchung natürlicher Variabilität (Klima, Atmosphäre, Meeresökosystem), die eine Grundlage für Studien von Besuchereinflüssen darstellen (innerhalb LTER, CCAMLR und BAS).

Im Moment werden ca. 150 Anlandungsstellen in der westlichen Antarktis (einschl. Südgeorgiens) genutzt. Eine Einschätzung aller innerhalb weniger Jahre wäre nicht möglich. Die OCEANITES-Gruppe hat zwar durch das Mitfahren auf Touristenschiffen die Zahl der Besuche verschiedener Anlandungsstellen pro Sommer erhöht, die begrenzte Untersuchungszeit vor Ort ermöglicht aber in den wenigsten Fällen vollständige und genaue Bestandsaufnahmen aller wichtigen Brutvögel und Robben.

Daher schlugen Mitarbeiter von PAC (Crosbie 1998) eine Gruppierung der Anlandungsstellen in mehrere Regionen mit ökologischen Ähnlichkeiten vor. Die Unterteilung ist auf Grund der unterschiedlichen Seeeisverteilung, Krillvorkommen und der klimatischen, geologischen sowie biologischen Unterschiede möglich.

Crosbie (1998) schlug folgende Regionen für die westliche Antarktis vor:

- 1) Südorkney Inseln
- 2) Südshetland Inseln
- 3) Nördliche und nordöstliche Halbinsel
- 4) Nordwestliche Halbinsel bis Petermann Island
- 5) Südwestliche Halbinsel von Petermann Island bis zur Marguerite Bucht

Der nächste Schritt liegt in der Einschätzung des Besucherverkehrs und der Einteilung in unterschiedliche Intensitätsbereiche der Nutzung der Gebiete (Tab. 5. 1.).

Aus den häufig besuchten Anlandungsstellen können dann zuerst die unter größtem Risiko durch nachteilige Auswirkungen auf die Fauna und Flora stehende, ausgesucht werden.

## 5.1. Einleitung

Tab. 5. 1. Einteilung der Anlandungsgebiete nach dem Besucherverkehr

Einstufung	Anzahl der Besucher pro Anlandungsgebiet pro Saison
hoch	> 1.000
moderat	> 500 - 1000
niedrig	100 - 500
minimal	< 100

Hannah Point wird z.B. seit Anfang der 90er Jahre von >1.000 Touristen pro Saison besucht und ist auf Grund der geringen Größe auf den ersten Blick als eine Anlandungsstelle mit Risiken einzuschätzen. Diesen Gebieten mit hoher menschlicher Störung sollten Vergleichsgebiete gegenüberstehen, die keine menschlichen Aktivitäten in jüngster Vergangenheit aufwiesen, aber dennoch über genügend ökologische Informationen verfügen (Hughes 1995).

Folgende elf Parameter für die Analyse von Touristenanlandungsstellen in der Umgebung der Antarktischen Halbinsel wurden durch PAC ausgewählt (Minbashian 1997):

Was	Wie	Einfluss
Lebensgemeinschaftsstrukturen	Deckungsgrad von Flechten Deckungsgrad von Moosen % Veränderung der Brutvögel/Zeiteinheit	fallend fallend fallend
Taxonomische Komponenten	Anzahl und Art fremder Pflanzenarten Gesamtzahl der Flechtenarten Gesamtzahl der Moosarten	steigend fallend fallend
Individuelle Konditionen	Sterblichkeitsrate der Küken	steigend
Biologische Prozesse	Prozentualer Individuenanteil von Nichtbrütern unter den Topprädatoren Bruterfolg sensibler Arten Bruterfolg von <i>Pygoscelis</i> -Arten Gesamtgebiet erodierenden Bodens	steigend fallend fallend steigend

Wir haben uns aus diesen Indikatoren entsprechend der zeitlichen Rahmenbedingungen einzelne ausgewählt:

## 5.2. Seevögel

### 5.2. Seevögel

Antarktische Seevögel repräsentieren eher empfindlichere Arten in der Interaktion mit dem Menschen. Offene Nistplätze und die Restriktion der Brutgebiete in eisfreiem Gelände entlang der Küsten versetzen die Vögel in unmittelbaren Kontakt mit kommerziellem Tourismus und Forschungsprogrammen.

Bei einer Analyse der Brutvogelarten werden die Veränderungen der Brutpaarzahlen, teilweise der Bruterfolg, sowie besonders Verhaltens- und physiologische Unterschiede ermittelt. Da gerade die Seevögel das Hauptinteresse bei den Besuchern wecken, sollte man am klarsten negative Einflüsse nachweisen können.

Anthropogene Einflüsse können sich negativ auf die Physiologie, Habitatstruktur, Nahrungsketten, Populationsdynamik und Verteilung der Organismen auswirken (Culik & Wilson 1995, Harris 1991, Woehler *et al.* 1994). Während einige Untersuchungen Veränderungen des Verhaltens und der Physiologie der Pinguine (Wilson *et al.* 1991), des Bruterfolges (Giese 1996, Woehler *et al.* 1994) sowie der Verteilung (Woehler *et al.* 1994) aufzeigten, fanden andere keine Änderung physiologischer Parameter (Nimon *et al.* 1995) oder des Bruterfolges (Fraser & Patterson 1997). In den Untersuchungen muss man solche Gebiete, in denen der Mensch bisher kaum in Erscheinung trat, wie z.B. auf dem antarktischen Kontinent (siehe Giese 1996), von den häufig besuchten im Bereich der AH und der SSI deutlich unterscheiden.

Bisherige Studien zum Tourismus zeigten in manchen Gebieten 5 - 10% Brutverluste bei Pinguinen durch Touristenbesuche (Acero & Aguirre 1994), während bei einer Studie von Crosbie (1999) durch Besucher ausgelöste Veränderungen im Räuber-Beute-Verhalten nachgewiesen werden konnten. Dennoch können regelmäßige Besuche auch zu Gewöhnungseffekten führen (Scott *et al.* 1996), wobei Grad und Ausprägung von Art zu Art verschieden sind (Burger *et al.* 1995, Conomy *et al.* 1998, Fitzpatrick & Bouchez 1998). Cobley & Shears (1999) verglichen von Touristen häufig besuchte Eselspinguin-Kolonien mit ungestörten Gruppen und fand keine signifikanten Unterschiede in Kükenwachstum und Bruterfolg auf Port Lockroy, dem Ort mit der höchsten Zahl anlandender Touristen in der Antarktis.

## 5.2. Seevögel

### 5.2.1. Brutpaarzahlen der Vögel

Das SCAR-BBS erstellt seit einigen Jahren Langzeitdatensätze für wichtige Seevogelarten, die innerhalb wissenschaftlicher (Langzeit-) Forschungsprojekte entstanden sind.

Tab. 5. 2. zeigt die überregionalen Trends der in unseren Untersuchungsgebieten vorkommenden Seevogelarten. Sie unterscheiden sich teilweise so signifikant, dass weitere Zählungen unbedingt notwendig sind. Regionale Unterschiede in Populationstrends können durch natürliche, anthropogene und die Kombination aus beiden beeinflusst werden.

## 5.2. Seevögel

Tab. 5. 2. Ausschnitte aus dem Übersichtsbericht des BBS erstellt zum Bozeman Workshop 1999, eingereicht bei CCAMLR 2001 (Woehler *et al.* 2001)

Langzeitdatenreihen zusammengefasst durch BBS

Kriterien: jährliche Zählungen über 10 Jahre, unvollständige Datensätze über 10 Jahre, hohe Qualität der Daten, relevante Zählungen, der in der Region um die AH vorkommenden Seevogelarten:

Art	Ort	Autor (nach Woehler <i>et al.</i> 2001)	Trend
<i>Pygoscelis adeliae</i>	Admiralty Bay, KGI, Südshetlands	Trivelpiece unveröffentlicht	1978 - 89 steigend, 1990 - 95 fallend, seither stabil
	Palmer Station, Anvers Island	Fraser & Patterson 1997, Smith <i>et al.</i> 1999, Fraser unveröff.	1976 - 96 generell fallend, in 80er J. stabil, dann fallend
	Signy Island, Südorkneys	---	1979 - 89 steigend, dann fluktuiert und fallend
<i>Pygoscelis papua</i>	Port Lockroy, Wiencke Island	---	bis 1978 stabil, seit 80er J. steigend
	Admiralty Bay, KGI, Südshetlands	Trivelpiece unveröff.	generell steigend,
	Signy Island, Südorkneys	---	Fluktuationen über 10 Jahreszeiträume steigend
<i>Pygoscelis antarctica</i>	Admiralty Bay, KGI, Südshetlands	Trivelpiece unveröff.	1978 - 99 fallend
	Palmer Station, Anvers Island	Smith , Fraser unveröff.	1975 - 98 steigend
	Signy Island, Südorkneys	---	1979 - 91 stabil, danach fallend
<i>Eudyptes chrysolophus</i>	Marion Island	Cooper <i>et al.</i> 1997	1979 - 95 leicht fallend
	Bird I., Südgeorgien	Trathan <i>et al.</i> 1998	1957 - 77 steigend, 1976 fallend, dann bis 1986 steigend und in letzten Jahren fallend
<i>Macronectes giganteus</i>	Fildes Peninsula, KGI	Peter <i>et al.</i> 2001	fallend
	Nebles Point, KGI	Peter <i>et al.</i> 2001	fallend
	Fildes Strait, nördl. Nelson Island	Peter <i>et al.</i> 2001	steigend
	Palmer Station, Anvers Island	---	steigend
<i>Daption capense</i>	Pt Geologie, Ant. Kontinent	Micol & Jouventin 2001	in 80er J. fallend (Flugplatzbau), danach steigend
<i>Catharacta maccormicki</i>	Cuverville Island	Crosbie unveröff.	steigend (gezählt bis 1997)
	Palmer Station, Anvers Island	Fraser & Patterson unveröff.	seit Ende 70er Jahre steigend, jetzt leicht fallend
	Fildes Peninsula, Ardley Island	Peter unveröff.	fluktuiert, seit 1998 steigend
	Admiralty Bay	Trivelpiece unveröff.	1977 - 99 steigend
<i>Catharacta antarctica lönbergi</i>	Palmer Station, Anvers Island	Fraser & Patterson unveröff.	stabil in den letzten 20 Jahren
	Admiralty Bay	Trivelpiece unveröff.	stabil in den letzten 10 Jahren
	Potter Halbinsel, KGI	Hahn unveröff.	in den letzten 5 Jahren fallend
	Fildes Halbinsel, KGI	Peter unveröff.	in den letzten 20 Jahren leicht fallend, z.Z. wieder erholend

## 5.2. Seevögel

### 5.2.2. Bruterfolg der Vögel

Ein geringerer Bruterfolg einer Gruppe von Tieren (Population oder Teil einer Population) im Vergleich zu einer anderen (mit ähnlichem Nahrungsangebot, Dichte und Habitat) kann ein Indikator für erhöhte menschliche Störungen (z.B. Acero & Aguirre 1994) sein. Laut Theorie versuchen Tiere, ihren Lebensreproduktionserfolg (Lifetime reproductive success) zu maximieren (z.B. Linden & Møller 1989, Williams 1966). Bei langlebigen Tieren gibt es dabei einen Kompromiss zwischen jetzigem und späterem Reproduktionsaufwand (z.B. Pugesek 1983). In Situationen, die für das Tier nachteilig sein können, wird es möglicherweise das eigene Überleben über die Produktion von Nachkommen stellen, was zu einem geringeren Bruterfolg führt.

Die Bestimmung des Bruterfolges verlangt mindestens zwei Zählungen während der Brutsaison, d.h. den Vergleich der Gesamtzahl abgelegter Eier mit der Zahl der (fast) flüggen Jungen in einer Kolonie. Aus logistischen Gründen ist die Ermittlung meist nur bedingt möglich und der Bruterfolg konnte auch in unserer Studie als Indikator nicht eingesetzt werden.

In der Antarktis brütende Südliche Riesensturmvögel (*Macronectes giganteus*) gelten als sehr störempfindlich, da es auf Grund von Stationsbauten und wissenschaftlichen Aktivitäten zu Brutverlusten und Verschiebungen der Neststandorte auf angrenzende Inseln kam (Peter *et al.* 1988, Peter *et al.* 1991). Dennoch gab es bisher keine Untersuchungen auf Individuenebene zum Verhalten in Stresssituationen und zur Belastbarkeit von Kolonien.

### 5.2.3. Verhaltensänderungen bei Vögeln

Potenzielle Konflikte zwischen Besuchen von Gebieten mit hoher Artendiversität und dem Ziel des Artenschutzes wurden in vielen Studien vor allem an den Veränderungen des Verhaltens der Tiere erkannt (z.B. Fitzpatrick & Bouchez 1998, Fowler 1999, Yalden 1992).

Viele Vögel (z.B. Skuas, Dominikanermöwen, Antarktisseeeschwalben) reagieren bei Annäherung an das Nest bzw. Territorium mit dem Verlassen des Nestes. Zum einen

## 5.2. Seevögel

erhöht das die eigene Sicherheit und schafft zweitens bei diesen 3 Arten die Möglichkeit eines effektiven Angriffes auf die Eindringlinge aus der Luft. Die Aufflugdistanz (Abstand zwischen Besucher und Nest zum Zeitpunkt des Auffliegens des Vogels) ist ein nützliches Maß für die Quantifizierung von Stressantworten in Vögeln und wird häufig als Indikator benutzt (z.B. Bélanger & Bédard 1990, Burger 1998, Fitzpatrick & Bouchez 1998, Gremillet *et al.* 1995, Pfeiffer 1999).

Meist wird auch die Intensität der Aggressivität der Tiere (z.B. Skuas) gemessen, die vom Verlassen des Territoriums ohne Angriff bis zu direkten, tiefen Angriffsflügen mit Körperkontakt reichen können.

Die Verteidigung des Nachwuchses erhöht einerseits den Reproduktionserfolg, birgt aber auch das Risiko einer Verletzung oder des Todes (Curio & Regelmann 1986). Die Verteidigung der Eier und des Nachwuchses sollte deshalb einerseits von der Anzahl und anderseits von dem Reproduktionsstadium abhängen.

Amat *et al.* (1996) führten Störungsexperimente an Zügelpinguinen auf Deception Island durch. Ein Wissenschaftler näherte sich dem Untersuchungstier bis auf 1m, streckte dann den Arm Richtung Tier aus und blieb für 30 s unbeweglich stehen. Das wiederholte Picken gegen den Eindringling wurde gezählt. Der Vergleich zwischen Tieren mit nur einem bzw. zwei Eiern im Nest zeigte, dass der Verteidigungsaufwand von der Eianzahl abhängen scheint. Zum einen ist er bei nur einem Ei geringer als bei zwei und andererseits nimmt die Aggression gegenüber Besuchern (damit auch Artgenossen und Räubern) während der Inkubation und beginnender Jungenaufzucht stetig zu.

Skuas sind weniger aggressiv, wenn nur ein Altvogel im Territorium ist (Hamer & Furness 1993, Pfeiffer 1999, Reinhardt 1995). Auch die geringere Aggressivität gegenüber mehreren Eindringlingen (Burton 1968, eigene Beobachtungen) zeigt, dass die Aggressivität je nach Risiko unterschiedlich ausfällt.

Jede Kampfsituation kann jedoch zum Zertreten der Eier und Verletzen der Küken führen und somit zusätzliche Brutverluste verursachen (Burger 1981, Robert & Ralph 1975).

## 5.2. Seevögel

Trotz aller vorhandenen Studien wird die Bedeutung der Verhaltensweisen für das Überleben bzw. den zusätzlichen energetischen Aufwand für die Tiere immer noch stark diskutiert. Nisbet (2000) glaubt, dass die negativen Konsequenzen der Störung überschätzt und die Gewöhnungseffekte durch regelmäßige Besuche häufig ignoriert werden. Gewöhnung könnte selbst bei starker Störung zu einer Minimierung auf unbedeutende Belastungen für das Tier führen. Diese Idee basiert aber bisher fast ausschließlich auf Grund von anekdotischen Berichten. Das Messen von Toleranz gewinnt im Zuge der Verbindung von Verhaltensökologie und Artenschutz zunehmend an Bedeutung, aber es steht die Frage, ob Verhaltensstudien allein tatsächlich zu Antworten führen können (Gill *et al.* 2001). Die Literatur zu diesem Thema zeigt, dass unterschiedliche Arten und unterschiedliche Populationen der selben Art in verschiedener Weise auf eine Reihe von Störungen reagieren. Dennoch sind viele Studien über Toleranz verhaltensbasiert (Gill *et al.* 2001). Wenn Tiere dann keine Verhaltensänderungen zeigen, wird es meist als Toleranz gegenüber Besuchern interpretiert. Möglicherweise zeigen diese Tiere aber auf Grund zu hoher energetischer Kosten (z.B. bei Angriffsflügen) weniger starke Reaktionen auf Besucher und sind deshalb eigentlich weniger tolerant. Um diese Fragen zu beantworten, bedarf es zusätzlicher physiologischer Untersuchungen an diesen Tieren (siehe Giese *et al.* 1999, Nimon *et al.* 1996, R. Wilson -persönliche Mitteilung).

### 5.2.4. Physiologische Veränderungen bei Vögeln

Der Einfluss des Menschen auf physiologische Parameter wie Herzschlagrate (HR) und Körpertemperatur in Vögeln kann durch am Körper befestigte oder geschluckte Sensoren ermittelt werden.

Culik (1992) implantierte Sensoren für die Herzschlagmessung in zwei Adéliepinguinen (*Pygoscelis adeliae*) und beobachtete ihr Verhalten während der Inkubationsphase. In Ruhe lag die Herzschlagrate zwischen 67 - 77 Schläge/min. Im Schwimmkanal erreichte der Herzschlag, während der Vogel an der Wasseroberfläche trieb, 89 Schläge/min und in Kurztauchgängen bis 250 Schläge/min. Nicht unbedingt aus dem Verhalten ersichtlich, reagieren die Adéliepinguine bei Annäherung von Personen an das Nest mit Erhöhung der Herzschlagrate (Wilson *et al.* 1991). So führte eine Annäherung auf 5 m

## 5.2. Seevögel

zu einem Anstieg der HR um mehr als 150 % (wenn gefangen, um mehr als 350 %). Untersuchungen an Küken zeigten dagegen nur einen Anstieg um 30 % (Culik *et al.* 1990). Das diese physiologischen Veränderungen im Vergleich zu aktivem Schwimmen und Tauchen nicht zu unterschätzende Zusatzenergien benötigen, wurde durch Untersuchungen der Körpertemperatur gezeigt. Wilson *et al.* (1993) verursachten durch das Anbringen von Temperaturdataloggern an Zügelpinguinen einen 10 - minütigen Anstieg der Körpertemperatur um 2,5 °C, was einem Energieverbrauch von 50 Minuten Ruheverhaltens entspricht (Culik 1994).

Giese (1998) führte im australischen Sektor der Antarktis weitere Untersuchungen an Adéliepinguinen durch. In einer vorher ungestörten Kolonie (abgesehen von einzelnen Besuchen durch Wissenschaftler) verglich sie unterschiedliche Methoden der HR-Messung (Sensoren am Körper und künstliche Eier) und fand keine Unterschiede im Verhalten sowie der HR auf Grund der Messmethode. Ihre Untersuchungen an 25 Adéliepinguinen ergaben folgende Hauptergebnisse:

- 68 % der Untersuchungstiere erhoben sich vom Ei, wenn sich ein Besucher auf 5 m annäherte und waren erst nach knapp 50 s wieder in der vorherigen Ruheposition. Die Eier kühlten sich dabei um 2,8 - 3,9 °C ab.
- Bei Annäherung auf 15 bzw. 30 m gab es im Gegensatz zu 5 m keine Verhaltensveränderungen, die die Nervosität der Tiere zeigten.
- Bei Annäherung auf 15 m erhöhte sich der Herzschlag von durchschnittlich 82 Schlägen/min auf 96 und bei einer 5 m Distanz zum Nest auf 126 Schläge/min.
- Die HR lag bei einer Annäherung auf 5 m über den HR-Werten während natürlicher Störungen durch Artgenossen und Prädatoren.

Von Regel & Pütz (1995) wurden die Magentemperaturen von sich mausernden Kaiserpinguinen (*Aptenodytes forsteri*) Adulten und Küken durch Temperaturlogger aufgezeichnet, während sie unterschiedlichen menschlichen Aktivitäten ausgesetzt waren. Es kam je nach Dauer und Intensität der Störung zum Temperaturanstieg (im Mittel um 1,5 °C und maximal 2,6 °C). Aus diesen Werten wurde der minimale Energiemehrverbrauch errechnet, der zwischen 3,2 kJ/kg und 9,7 kJ/kg lag und für

## 5.2. Seevögel

Kükens etwas höher ausfiel. Störungen führen damit nachweisbar zu erhöhtem Energieverbrauch, der bis zu 10 % des täglichen Energiebedarfs darstellen kann.

Storch *et al.* (1999) untersuchten am Kormoran (*Phalacrocorax carbo carbo*) Herzschlagfrequenz und Atmungsaktivität an in Gefangenschaft aufgewachsenen und frei lebenden Tieren. Sie erstellten aus Ergebnissen der gefangen Tiere eine Formel, mit der die Möglichkeit zur Umrechnung von Herzschlagraten (HR) in metabolische Raten (MR) besteht.

Fowler (1999) zeigte anhand von Verhaltens- und hormonellen Untersuchungen am Magellanpinguin (*Spheniscus magellanicus*), dass starke regelmäßige Störung der Pinguine durch Touristen weniger Stressreaktionen hervorriefen als bei sonst ungestörten Tieren. Gewöhnungseffekte spielen somit nachweislich eine entscheidende Rolle in der Nutzung von Anlandungsgebieten.

Kathrin Schuster (Doktorandin der Marburger Universität) untersucht im Moment die Herzschlagraten der Adélie- und Zügelpinguine um die Admiralty Bucht und auf der Potter-Halbinsel, KGI. Sie nutzt die schon von Nimon *et al.* (1995) verwendeten Infrarot-Sensoren in künstlichen Eiern und untersucht das Verhalten der Tiere bei unterschiedlichen Besuchsdistanzen.

### Hormonelle Veränderungen

Nebennierenhormone (Corticosteroide) wie Corticosteron werden in Reaktion auf Stresssituationen vermehrt ausgeschüttet und steuern den stressbedingten Abbau von Muskulatur und Fettgewebe. Sie können daher verwendet werden, um natürliche oder anthropogene Stresswirkungen auf Wirbeltiere zu analysieren (Buchanan 2000, Silverin 1998, Wallner *et al.* 1999). Steroidhormone werden meist direkt im Blut gemessen. Ihre Metabolite werden aber auch über Harn und Kot ausgeschieden und können dort mit nicht-invasiven Methoden nachgewiesen werden (Kotrschal *et al.* 1998).

Letztere Methode sollte in der Zukunft an antarktischen Arten verstärkt angewandt werden.

## 5.3. Robbenverhalten

### 5.3. Robbenverhalten

#### 5.3.1. Anzahl der an Land ruhenden und fellwechselnden Robben

Im Sommer halten sich im eisfreien Küstenbereich der SSI und der AH regelmäßig Südliche See-Elefanten, Weddellrobben und Seebären auf. Seeleoparden und Krabbenfresser sind dagegen eher auf dem Eis anzutreffen.

Störungen können sich vor allem an den Fellwechselplätzen in der Verminderung der Zahl der anwesenden Tiere äußern. Zu beachten ist aber die zufallsbedingte und geschlechtsspezifische Änderung der Zahlen im Laufe der Saison (Peter *et al.* 1988).

Der Südliche See-Elefant (*Mirounga leonina*) wurde im 18. und 19. Jh. wegen seiner Fettschicht, dem Blubber, gejagt. Der Handel mit Blubber ging um 1830 zu Ende (King 1990), da man für die Erzeugung von Licht auf Rapsöl umgestiegen war (Gurney 1997) und die Bestände konnten sich langsam erholen.

Der Südliche See-Elefant ist zirkumpolar verbreitet und pflanzt sich in 4 großen Populationen (engl. stocks) auf der Subantarktischen Insel Südgeorgien, der Valdez-Halbinsel, den Kerguelen und Heard Island sowie auf Macquarie Island fort. Dabei umfasst die Südgeorgien-Gruppe 350.000, die Kerguelen 157.000, Heard Island 80.000 und Maquarie Island 136.000 Tiere (Laws 1984).

Für die South Shetland Islands gibt Laws (aus Le Boeuf & Laws 1994) eine Populationsgröße von 2.300 Tieren an.

Der Antarktische Seebär (*Arctocephalus gazella*), den man während 1819 - 1821 noch mit einem Bestand von 60.000 bis 80.000 Seebären für die Südshetland-Inseln schätzte, war 1830 auf den Inseln nahezu verschwunden. Nach einer kurzen Pause, in der sich die Bestände langsam zu erholen begannen, setzte man 1870 erneut mit der „Jagd“ ein, die bis in die frühen Jahre des 20. Jh. andauerte, worauf die Art von den Inseln verschwand (Bannasch & Odening 1981).

Ca. 50 Jahre später begann die Wiederbesiedlung von den South Sandwich-Inseln und Südgeorgiens (Jablonski *et al.* 1987), wahrscheinlich von einer Restpopulation von nicht mehr als 100 Tieren (Laws 1984).

### 5.3. Robbenverhalten

Umfassende Schutzmaßnahmen (innerhalb CCAS, ATS) führten zu einer schnellen Vermehrung mit einer geschätzten Bestandsgröße von > 4 Mill. Tieren (Slip & Clippingdale 1997). Auf Grund der zunehmenden Habitatzerstörung und damit auch dem Verlust von Vogelbrutplätzen wird die Aufhebung des Schutzstatus für den Südlichen Seebär diskutiert (z.B. Lewis-Smith 1997).

Bis auf eine einzige Ausnahme (Marion Island) befinden sich die Wurfplätze von *A. gazella* südlich der Antarktischen Konvergenz. Die Hauptwurfplätze befinden sich auf Bird Island, Willis Island und der benachbarten Küste von Südgeorgien. Daneben gibt es eine große Zahl kleinerer Wurfplätze, wozu auch die der Südshetland-Inseln gehören (Laws 1984).

Weddellrobben (*Leptonychotes weddelli*) sind die am weitesten im Süden am Rand des antarktischen Kontinents vorkommenden Säugetiere und leben die meiste Zeit des Jahres im Packeis. Am McMurdo Sound wurden z.B. in einem Radius von 25 km im Frühling 200 - 400 Junge gezählt. Kleinere Gruppen befinden sich auch auf den Subantarktischen Inseln, wobei sich die nördlichste auf Südgeorgien befindet (Ridgeway *et al.* 1981).

Seeleoparden (*Hydrurga leptonyx*) leben in der Packeiszone um den antarktischen Kontinent bis in subantarktische Regionen. Der Bestand wird auf ca. 222.000 Individuen geschätzt (AAD).

Auch Krabbenfresser (*Lobodon carcinophagus*) leben in der Packeiszone um die Antarktis und sind mit Abstand die häufigste Robbenart mit sehr variablen Bestandsschätzungen von 12 bis 75 Mill. Tieren (AAD). Die Schwierigkeiten einer Zählung liegen in der Besetzung riesiger Territorien und dem Leben unter Wasser (Laws 1984).

## 5.3. Robbenverhalten

### 5.3.2. Verhaltensänderungen bei Robben

Südliche See-Elefanten halten sich während der Sommermonate in der Umgebung der Antarktischen Halbinsel zum Fellwechsel an Land auf und liegen in oft größeren Gruppen an bevorzugten Stellen eng beieinander. Während der Fastenzeit verbringen sie die meiste Zeit in einer Art Halbschlaf und sind nur gelegentlich zum Fressen im Meer. Schwere Kämpfe außerhalb der Fortpflanzungszeit treten nur selten auf.

Tiere, die verstärkt von Wissenschaftlern untersucht werden, erweisen sich als sehr störempfindlich und reagieren schon bei Sichtkontakt mit erhöhter Unruhe (Beobachtungen von der Potter-Halbinsel). Dagegen zeigen die Tiere auf Touristenanladungsstellen häufig weniger Verhaltensänderungen, wenn die 5 m Abstände eingehalten werden und die Touristen sich leise und vorsichtig verhalten.

Der Antarktische Seebär ist besonders zum Ende des Sommers im größeren Zahlen in der Umgebung der Antarktischen Halbinsel an Land anzutreffen. Im Vergleich zu den anderen Robbenarten bewegt sich diese Art schneller an Land und reagiert insgesamt aggressiver gegenüber Störungen durch Besucher. Deshalb sollte immer ein größerer Abstand (15 m) zu Seebären eingehalten werden.

Odening (1984) vermerkt, dass die Weddellrobben außerhalb der Fortpflanzungszeit dem Menschen gegenüber am wenigsten scheu erscheinen. Bei Annäherung reagieren sie mit einem Aufrichten und Blickkontakt mit dem Besucher und heben meist eine Flosse.

Seeleoparden können während der Sommermonate in der Umgebung der Antarktischen Halbinsel einzeln auf Pinguinjagd beobachtet werden. Ihre Hauptaktivitätsphasen liegen in den Morgen- und Abendstunden und deshalb sind sie über den Tag häufiger ausruhend auf Eisschollen anzutreffen (Odening 1984). Vom Schiff aus bzw. während einer Schlauchbootfahrt können sich Touristen den Tieren meist annähern, ohne dass sie die Eisschollen verlassen. Bei Störung heben sie kurzzeitig den Kopf, ruhen sich dann aber wieder aus. An Land sind Seeleoparden nur relativ selten anzutreffen.

### 5.3. Robbenverhalten

Krabbenfresser leben in der offenen Packeiszone. Während der Sommermonate findet man sie einzeln oder in kleineren Gruppen auf Eisschollen in der Umgebung der Antarktischen Halbinsel. Sie kommen nur selten an Land und reagieren auf Annäherungen von Besuchern mit dem Heben des Kopfes und dem Öffnen des Mauls.

#### 5.3.3. Physiologische Veränderungen bei Robben

Salwicka & Stonehouse (2000) führten 3 Jahre lang nicht-invasive, physiologische Untersuchungen an See-Elefanten, Weddellrobben und Seebären in der Umgebung der polnischen Station „Arctowski“, KGI, durch. Durch Videobeobachtung wurden Herzschlagrate und Atemfrequenz von Individuen unterschiedlichen Geschlechts mit und ohne Touristenbesuche aufgezeichnet. Alle 3 Arten fallen regelmäßig in einen leichten Schlaf (engl. apnoea), bei dem sich der Herzschlag der Tiere verringert. Solche Phasen dauerten in den Experimenten bis zu 9 min und wurden dann häufig durch eine natürliche oder anthropogene Störung unterbrochen. Bereits geringe Störungen durch Menschen (Geräusche) reduzierten das Auftreten dieser Verhaltensweise von 40 auf 4 % des Gesamtverhaltensspektrums. Erst stärkere Störung durch Touristen bewirkten Verhaltensänderungen wie Kopfheben, Aggression, Kratzen und im Extremfall Fortbewegen. Bei einem Mindestabstand von 5 m zeigt die Robbe nur wenige offensichtliche Verhaltensänderungen, aber reduziert die Leichtschlafphasen signifikant. Gegenwärtig findet im australischen Sektor eine Untersuchung menschlicher Einflüsse auf Weddellrobben (*Leptonychotes weddellii*) statt (Van Polanen Petel *et al.* 2001). Schwerpunkt der Untersuchungen sind Verhaltensuntersuchungen und Herzschlag-Messungen der Robben unter unterschiedlichen menschlichen Einflüssen wie Besuchern, Schneefahrzeug- und Hubschrauberverkehr. Es soll die Bedeutung von Lärm für die Robben und dessen Beeinflussung der Kommunikation zwischen den Robben näher studiert werden.

## 5.4. Vegetation

### 5.4. Vegetation

#### 5.4.1. Menschliche Auswirkungen auf die Vegetation

Die antarktische Vegetation ist nur eine gering entwickelte, hauptsächlich kryptogame Tundra, in der Moose und Flechten die Hauptkomponenten der Gemeinschaften darstellen. Es gibt fast 400 Flechtenarten, ca. 100 Moosarten, 25 - 30 Lebermoosen, ca. 700 terrestrischen und aquatischen Algen und eine unbekannte Anzahl an Pilzen (siehe z.B. Ochyra 1998, Ovstedal & Lewis-Smith 2001). Noch immer gibt es viele taxonomische Unklarheiten und unbeschriebene Arten, die in den nächsten Jahren weiter untersucht werden.

Die höheren Pflanzen sind im Bereich der Maritimen Antarktis und der Nordspitze der AH nur durch zwei Vertreter *Deschampsia antarctica* und *Colobanthus quitensis* repräsentiert. Bei diesen Arten kann man über die Bedeckungsgrade relative Aussagen über mögliche Schädigungen durch mechanische Beeinflussung aufzeigen.

Geprägt durch Schneefall im Winter und Wasserverfügbarkeit durch Schmelzwasser und Niederschlag im Sommer findet man die Vegetation um die AH auf allen exponierten eisfreien Felsen, in Seen und küstennahen Schnee- und Eisbereichen, aber auch spezielle Gemeinschaften wie Ansiedlungen auf Schneebänken und Vulkanerde. Die Verteilung der Vegetation wird durch klimatische Faktoren (Auftau- und Gefrierperiodik, Temperatur, Wasserverfügbarkeit), Bodenparameter (Substratcharakteristik) und biotische Faktoren (Interaktion mit anderen Pflanzen und Tieren) beeinflusst. Die Pflanzen sind starken physiologischem Stress, d.h. wiederholtem Gefrieren, Austrocknen und Änderungen der zellulären Chemie ausgesetzt.

Im Zuge der globalen Klimaveränderungen erwartet man in der Antarktis einen Temperatur- und UV-Strahlungsanstieg sowie Veränderungen in der Wasserverfügbarkeit (Adamson & Adamson 1992, Hovenden & Seppelt 1995b). All diese Veränderungen könnten sich in Form von neuen küstennahen Besiedlungsräumen um die AH und einer möglichen Etablierung natürlicher oder eingeführter Pflanzenarten zeigen (Hovenden & Seppelt 1995a und b, Lewis-Smith 1993). Bereits sichtbare Zunahmen von *Deschampsia* und *Colobanthus* in der Maritimen Antarktis sind

#### 5.4. Vegetation

wahrscheinlich auf die erhöhten Sommertemperaturen zurückzuführen (vergleiche Gebauer *et al.* 1987, Gerighausen *et al.* 2001 und Lewis-Smith 1994).

Der menschliche Einfluss auf Vegetationsbedeckung beinhaltet zwei parallele Prozesse: Zum einen ist die Verringerung der Flächenbedeckung als Resultat direkter und indirekter Habitatzerstörung z.B. durch Fahrzeuge zu nennen. Zweitens kann es zur Einführung fremder Arten auf Grund menschlicher Aktivitäten (Anthropophyten wie z.B. *Poa annua*) oder der Vergrößerung von Flächen mit Arten wie der stickstoffliebenden Grünalge *Prasiola crispa* und der Blattflechte *Xanthoria candelaria* kommen (Olech 1996).

Mit über 350 Arten bildet das einzellige Phytoplankton eine Basis des Nahrungsnetzes, spielt aber auch eine wichtige Rolle in der globalen Klimaentwicklung. Algenwiesen auf der Unterseite des Eises (ca. 700 Arten, 35 % endemisch) dienen als Hauptnahrungsquelle für grasende Wirbellose, wie den Krill. Auf dem antarktischen Kontinent und den Subantarktischen Inseln findet man Algen auch in Seen, fließenden Gewässern, feuchter Erde und auf Schneefeldern (ca. 700 Arten bis 80°29'S reichend). Der bekannteste Vertreter an Land ist die Grünalge *Prasiola crispa*, die sich auf Grund des hohen Nährstoffangebotes in Vogelkolonien ausbreitet. Auch die fotosynthetischen Teile der Flechten stellen Algen dar, die zwar artenarm, aber wichtiger Bestandteil der antarktischen Flora sind. Die Artenzusammensetzung und Häufigkeit antarktischer Algen ist auf dem Land von der Wasserverfügbarkeit abhängig.

Erhöhte UVB-Strahlung durch erhöhte Ozonreduktion zeigt unterschiedliche Effekte auf Algenarten bzw. auf die Zusammensetzung von Lebensgemeinschaften. Es gibt verschiedene Mechanismen zum Schutz gegen erhöhte UV-Belastung (Ausweichen, Toleranz, Schutzpigmente und Reparatur).

Moose leben in allen eisfreien Gebieten der Antarktis (*Ceratodon purpureus* bis 84°30'S), sind aber nicht so weit verbreitet wie Flechten. Fast 50 % der Arten sind bipolar verbreitet und nur 7 Arten sind endemisch (Ochyra 1998).

## 5.4. Vegetation

Adaptationen an die Umwelt zeigen sich in engliegenden Stämmen und Wurzeln und der Einlagerung von Schutzpigmenten. Neuschnee dient als wichtiger Schutz gegen Fotoinhibition (Post *et al.* 1990).

Der globale Temperaturanstieg wird wahrscheinlich nur geringe negative Einflüsse auf Moose haben (Melick & Seppelt 1994). Moose sind relativ sensitiv gegenüber atmosphärischer Verschmutzung, was Nachweise von DDT und organischen Chlorverbindungen, aber auch Anreicherungen radioaktiver Substanzen aus anthropogenen Quellen in antarktischen Moosen zeigten.

Flechten können auf Grund der Symbiose aus Pilz und Alge (Grün- oder Blaualgen) sehr vielseitige und extreme Habitate besiedeln. In der Antarktis leben alle 3 Flechtentypen (Krusten-, Strauch- und Blattflechten). Ihr Wachstum ist in der Maritimen Antarktis mit 1cm in 100 Jahren sehr langsam, erreicht auf dem Kontinent aber wahrscheinlich *nur* 1cm in 1000 Jahren. Von 380 Arten (Taxa) in der Antarktis (ohne Subantarktis) kommen auf SSI 211 Arten vor (Ovstedral & Lewis-Smith 2001). Davon sind rund 39 % bipolar verbreitet, aber auch 34 % endemisch (Ovstedral & Lewis-Smith 2001).

Flechten haben eine Reihe von Adaptationen an das Leben in der Antarktis:

- Fortsetzung der Fotosynthese im gefrorenen Zustand
- Absorption von Wasser aus gesättigter Luft, wenn mit Schnee bedeckt
- Absorption von Wasser direkt aus Schnee und Eis (auf Kontinent)
- Bestes Wachstum, wenn von Schnee bedeckt, weil geschützt
- Überleben von Trockenzeiten in inaktivem Zustand

Erhöhte UV-Strahlung scheint keine negativen Effekte auf Flechten zu haben, sondern erhöht sogar die Netto-Fotosynthese bei niedrigen CO<sub>2</sub>-Konzentrationen (Hovenden & Seppelt 1995a). Wie Moose sind auch Flechten sensitiv gegenüber Luftverschmutzungen. DDT sowie organischen Chlorverbindungen konnten in antarktischen Proben nachgewiesen werden (Roser *et al.* 1992).

Schneeargen sind Algen, die in tauenden bis permanenten Schnee oder Eisregionen vorkommen. Ihre optimale Wachstumstemperatur liegt bei -10 °C. Durch die

## 5.4. Vegetation

Produktion von Pigmenten, Zuckeralkoholen, Zuckern, Fetten, bestimmten Bewegungsstadien und Sporenformationen haben sie sich erfolgreich an die harten Umweltbedingungen angepasst. Algenblüten über die Sommermonate können Zellkonzentrationen von  $10^5$  bis  $10^6$  Zellen/ml erreichen und Schneefelder rot, orange, grün oder grau färben.

### 5.4.2. Trittexperimente

Die Gefahr von Trittschäden in der Vegetation wird im Vergleich zu Störungen von Brutvögeln als gering eingeschätzt. Dennoch kann es artspezifisch zu gravierenden Auswirkungen kommen, die die hohe Verletzbarkeit der antarktischen Vegetation zeigen. Kontrollierte Experimente, die Aussagen über unterschiedliche Trittschäden-Auswirkungen und die Regenerationsfähigkeit jeder Pflanzenart machen könnten, wären die Grundlage für eine genauere Einschätzung des Einflusses von Besuchern auf die Vegetation.

Dies wurde in Bezug auf Tourismusaktivitäten von De Leeuw (1994) auf Cuverville Island intensiv untersucht und soll hier kurz vorgestellt werden. Aus Beschreibungen geht hervor, dass die meisten Besucher das Betreten der Vegetation zu vermeiden versuchen, da sie über die Sensibilität der Vegetation an Bord informiert worden sind. Dennoch wurde auch deutlich, dass Algen und teilweise Flechten von den Touristen nicht im selben Umfang wie Blütenpflanzen und Moose als Bestandteile der Vegetation erkannt wurden.

Die Vegetation auf Cuverville Island ist auf Felsen und entlegene Stellen beschränkt, so dass der direkte menschliche Einfluss nicht stark ist.

Zwei Messungen der Höhe von Moosen zu Beginn und Ende der Feldsaison ergaben keine Veränderungen der Moospolster, was als Nullwachstum interpretiert wurde. Wahrscheinlich hätte eine sensiblere Methode (z.B. die Bestimmung der Trockenmasse) angewandt werden müssen. Die Polster dehnten sich nur bei Regen- und Schneefällen sichtbar aus.

Nur in wenigen *Deschampsia*-Bülten stieg die Zahl der Triebe während der Saison, aber die Anzahl und Länge der Blätter an den Trieben erhöhten sich durchschnittlich um 102,6 %.

## 5.4. Vegetation

Ein kleines Trittexperiment mit *Prasiola crispa* zeigte, dass die Alge nicht sehr sensibel auf Tritte von Menschen und Pinguinen reagiert. Damit ist das Betreten dieser Art kein Problem. Bei Trockenheit kann sie vom Wind weggeblasen werden.

Die Trittexperimente von De Leeuw zeigten in allen Untersuchungsflächen große Schäden an der Vegetation, sogar in den weniger häufig betretenen Teilen.

Bereits nach einmaligem Betreten blieben die Fußspuren im Moos sichtbar. Nach zwei Wochen waren durch das wiederholte Betreten herausgerissene Pflanzenteile bereits am Vertrocknen. Entwurzelte oder in den Boden gedrückte Teile erholen sich auf alle Fälle nicht mehr im gleichen Jahr und möglicherweise überhaupt nicht.

Trittexperimente, die 50 Touristen im Abstand von 2 Tagen repräsentierten, zeigten die stärksten Schäden an den Moosen.

Die Ergebnisse zeigten, dass nur bei kurzzeitigem und leichtem Betreten von Moosen eine Erholung möglich ist (de Leeuw 1994).

Moose sind wahrscheinlich sensibler als Flechten. Dennoch können auch bei Flechten im trockenen Zustand Teile abbrechen oder ganze Strauchflechten aus dem Boden gerissen und vom Wind verweht werden. Weitere mehrjährige Trittexperimente mit Blütenpflanzen und Flechten wären empfehlenswert, um kumulative Effekte besser abschätzen zu können.

Die von uns während des zweiten Aufenthalts auf Penguin Island geplanten Experimente an *Deschampsia* waren leider auf Grund der extremen Schneebedeckung nicht möglich.

## 5.5. Weitere Auswirkungen

### 5.5. Weitere Auswirkungen

#### 5.5.1. Kartierung geographischer Strukturen sowie weiterer touristischer Attraktionen

Dieser Punkt umfasst die zur Vervollständigung der Gebietsbeschreibungen notwendigen Kartierungen auffälliger Strukturen (u.a. Berge, Felsen, Seen, Gletscher und Moränengebiete). Er schließt aber auch die Erfassung historischer Objekte, Feldstationen oder anderer vom Menschen errichtete Strukturen, Orte von touristischer Attraktivität aber auch mechanische Schäden (wie erodierende Wege) ein.

Im Zuge der Entwicklung moderner Messmethoden zur Erfassung der genauen Position von Objekten kam es auch in der Antarktis zum verstärkten Einsatz von GPS/GIS Systemen. Geographische Informationssysteme (GIS) sind Systeme zur Erfassung, Verwaltung, Analyse und Darstellung räumlich verorteter Daten (Konold *et al.* 1999).

Digitalisierte Karten liegen bisher in kleinskalischen Bereich vor allem für wissenschaftliche Untersuchungsgebiete in der Antarktis vor.

Der Einsatz von GPS ermöglicht die Einmessung von Gebietsgrenzen und auffälligen Strukturen. Dieses Verfahren wurde in weiten Bereichen der Antarktis für die Kartierung von Gebieten eingesetzt.

Eine wesentliche Eigenschaft geographischer Informationssysteme ist die Möglichkeit, viele verschiedene thematische Ebenen eines Landschaftsausschnittes (geologische Strukturen, Vegetationsbedeckung, Verbreitung von Tierarten, Besucheraktivitäten) simultan zu betrachten. Dies hat den Vorteil der genaueren räumlichen Analyse von Verschiebungen oder Größenveränderungen von z.B. einzelnen Kolonien oder Vegetationsbereichen. Die Einbeziehung verschiedener abiotischer Faktoren (wie Sonneneinstrahlung, Bodencharakteristiken, Wasserverfügbarkeit, Neigung usw.) erlaubt dann z.B. die multivariate Analyse von Standortparametern und Habitatcharakterisierung für Brutvögel, Robben oder Vegetation. Je nach der Stärke der Gebietsnutzung durch Touristen sind einzelne Rückschlüsse auf mögliche negative Auswirkungen ziehbar (z.B. Patterson & Fraser 2001).

## 5.5. Weitere Auswirkungen

### 5.5.2. Einsatz von Dataloggern für mikroklimatische Untersuchungen

Auf Grund der sich schnell ändernden Witterungsbedingungen im Bereich der AH sind generelle Messungen in den Wetterstationen für Studien an Tieren und Pflanzen nur bedingt einsetzbar. Je nach Größe und Verbreitung des Untersuchungsobjektes bedarf es daher des zusätzlichen Einsatzes von Dataloggern (Temperatur, Feuchte usw.), die direkt im Habitat eingebracht werden können. Sie liefern genaue Daten zu kleinskalischen Temperaturschwankungen, Extremwerten vor Ort und können je nach Zielstellung in unterschiedlicher Höhe angebracht werden. In unseren Studien lieferten sie uns Daten zu den täglichen Temperaturbedingungen im Untersuchungsgebiet. Zusätzlich können sie auch direkt in Nester gelegt werden und so Anhaltspunkte zu den thermischen Bedingungen für das Ei bzw. Küken im Nest geben.

## 5.6. Besucheraktivitäten

### 5.6. Besucheraktivitäten

Die Auswirkungen von Besuchern auf terrestrische Ökosysteme in der Antarktis können anhand von genauen Besucherzahlen, Anlandungen pro Saison bzw. pro Tag, jeweiligen Gruppengrößen, räumlichen Verteilungen und Verhaltensstudien abgeschätzt werden (Crosbie 1998).

Die Einteilung des Anlandungsgebietes in Besucherzonen und die sich daraus ergebenden Vorschläge für die Nutzung des Landebereiches unter bestmöglicher Vermeidung von Störung wurden für Hannah Point schon beschrieben (Davis 1998), stehen aber für Penguin Island noch aus.

Befragungen von Touristen geben Auskunft über Erwartungen, zustimmende oder ablehnende Haltungen zu Besucherlenkungen, die für Touristenunternehmen und damit auch für die gesetzliche Umsetzung von Bedeutung sind (Cessford & Dingwall 1998, Davis 1995b).

#### 5.6.1. Besucherstatistiken

Alle IAATO-Mitglieder informieren in Besucherberichten detailliert über jede Anlandung in der Antarktis.

NSF fasst die Hauptinformationen der jährlichen Besucherzahlen, Nationalitäten, besuchte Anlandungsstellen und Arten des Tourismus zusammen und stellt sie auf den IAATO-Internetseiten zur freien Verfügung.

Eine zweite Informationsquelle zu Besucherzahlen bietet Argentinien durch die Bereitstellung von Daten über die Nutzung des Hafens in Ushuaia durch die unterschiedlichen Touristenunternehmen.

#### 5.6.2. Verhaltensbeobachtungen

Codling (1982) berichtete von einer Mitreise auf einem Kreuzfahrtschiff in der Saison 1980/81. Er beobachtete die Provokation von Robben und Pinguinen für gute Fotos, die Führung kleiner Gruppen durch Pinguinistplätze, die Mitnahme von ausgeblasenen Eiern, das Betreten von Vegetation sowie das Sammeln von Pflanzenmaterial.

Die polnische Station „Arctowski“, KGI, ist eine der von Touristen häufig besuchten wissenschaftlichen Stationen in der Antarktis (Ciaputa & Salwicka 1997). Obwohl es

## 5.6. Besucheraktivitäten

keine Limitierung der Besucher gab, wurde es Anfang der 90er Jahre nötig, die Touristenzahlen und -bewegungen stärker zu kontrollieren und einen Besuchspfad anzulegen. In den stark besuchten Jahren (max. 1992 - 1994) wurde die Station jeden 2. Tag von Dezember bis Februar von einem Schiff angelaufen, was zu einer erheblichen Störung des Stationsbetriebs führte. Seit 1996 gilt das Gebiet als ASMA; bei jedem Besuch besteht die Pflicht der Einführung des Gebietes durch Stationspersonal. Trotz der Wegleitung der Touristen vom Haupthaus und wissenschaftlichen Versuchsflächen ist der Besucherdruck sehr hoch. Verstöße traten in Form von Anlandungen an nicht vorgeschriebenen Stellen, zu großer Annäherung an Robben, dem Betreten von Vegetation und der Überschreitung der SSSI-Grenzen auf (Ciaputa & Salwicka 1997). Auf Grund der Störung verließen einzelne See-Elefanten, Weddellrobben und Seebären die Liegeplätze Richtung Meer oder es kam zu ernsthaften Kämpfen innerhalb größerer Gruppen von Robben. Insgesamt erscheint der Tourismus aber gut geführt und es sind keine negativen Einflüsse für das SSSI Nr. 8 bekannt. Verbesserungen der existierenden Managementrichtlinien lagen nach Ciaputa & Salwicka (1997) in einem besseren Führer/Tourist Verhältnis von 1:10 und der oberen Grenze von 3 Stunden pro Besuch eines Schiffes.

### Besucherprofil

Das reichhaltige Angebot an Natur-, Geschichts- und Umweltschutzworträgen auf den Schiffen ermöglicht es, die Passagiere in ihren Einstellungen und ihrem Verhalten gegenüber den antarktischen Naturräumen zu sensibilisieren und zu beeinflussen. Der „typische“ Besucher der Antarktis ist gebildet und umweltbewusst, so dass diese Bildungsreisen diese Positionen nur noch verstärken und damit zu einer höheren Befriedigung des Reisenden führen.

## 6.1. Untersuchungsgebiete

# 6. Fallstudien

Das Kapitel enthält die Ergebnisse der Feldarbeiten auf Hannah Point und Penguin Island, die in 2 Sommern, d.h. im Januar und Dezember 2000, vorgenommen wurden.

Ziel der Studie war die praktische Erprobung der im Prüfraster erstellten Indikatoren zur Ermittlung von nachteiligen Auswirkungen touristischer und anderer Besucheraktivitäten in den beiden Anlandungsgebieten.

## 6.1. Untersuchungsgebiete

### Hannah Point

Hannah Point (62°39'S, 60°38'W) ist eine kleine eisfreie Halbinsel auf der Südseite von Livingston Island, SSI (vergleiche Karte B, S. 192). Das Gebiet wurde nach dem Segelboot "Hannah" aus Liverpool, das im Jahre 1820 die Südshetlands besuchte und an dieser Stelle strandete, benannt (Crosbie 1998).

Der wichtigste Anlandungsplatz ist ein kleiner, steiler Strandbereich von 50 m Breite. Vom Anlandungsstrand aus steigt das Gelände langsam zu einem schmalen Steilhang (30 – 50 m) zur Südseite der Halbinsel an. Am Fuss des Kliffs befindet sich ein enger Strandstreifen aus dunklem, feinkörnigem Kies. Der Boden der Halbinsel ist basaltig und von der Grünalge *Prasiola crispa* bewachsen. Die Hänge weisen mehrere Erosionsrinnen mit sandigem oder schlammigem Material auf. Oberhalb des Anlandungsstrandes gibt es eine auffällige Jaspis-Ader. Zusätzlich findet man auf dem oberen Hang viele Napfschneckenenschalen, die vor allem von den dort nistenden Dominikanermöwen fallen gelassen wurden bzw. von den benachbarten Nistplätzen verweht wurden.

Hannah Point ist auf Grund seiner hohen Artendiversität und leichten Erreichbarkeit ein beliebtes Touristenziel. Neben Esels- (*Pygoscelis papua*) und Zügelpinguinen (*P. antarctica*) brüten auch einige Goldschopfpinguine (*Eudyptes chrysophrys*) auf der 0,7km langen Halbinsel. Weiterhin findet man brütende Südliche Riesensturmvögel (*Macronectes giganteus*), Blauaugenscharben (*Phalacrocorax a. atriceps*), Braune Skuas (*Catharacta antarctica lonnbergi*), Weissgesicht-Scheidenschnäbel (*Chionis alba*), Dominikanermöwen (*Larus dominicanus*), Antarktisseeschwalben (*Sterna vittata*), Buntfuß-Sturmschwalben (*Oceanites oceanicus*), Schwarzbauch-Meirläufer

## 6.1. Untersuchungsgebiete

(*Fregetta tropica*) und Kapsturmvögel (*Daption capensis*). Als regelmäßiger Sommergast kann man auf Hannah Point auch die Küstenseeschwalben (*Sterna paradisaea*) beobachten. Zusätzlich befinden sich in diesem Gebiet Liegeplätze der Südlichen See-Elefanten (*Mirounga leonina*). Von Zeit zu Zeit kommen auch Krabbenfresser (*Lobodon carcinophagus*), Weddellrobben (*Leptonychotes weddelli*), Seeleoparden (*Hydrurga leptonyx*) und Antarktische Seebären (*Arctocephalus gazella*) an Land.

### Penguin Island

Penguin Island (62°06'S, 57°55'W) ist eine 1,7 km<sup>2</sup> große Vulkaninsel auf der Südseite von KGI, direkt gegenüber von Turret Point gelegen (vergleiche Karte B S.208).

Die Insel wurde erstmalig 1820 von Kapitän Bransfield besucht (Ferguson 1921), aber die vulkanische Herkunft wurde erst 1937 von J.W.S. Marr während der „Discovery II Reise“ beschrieben (Tyrrell 1945).

Die Insel liegt auf einem Gürtel mit aktiven (Deception Island), ruhenden (Penguin Island) und erloschenen (Melville Peak auf King George Island) Vulkanen, die submarin in der Bransfield Strait gebildet wurden (Birkenmajer 1982). Der geologische Aufbau der Insel wird nach Birkenmajer (1982) in drei Formationen unterteilt: Marr Point Formation, Deacon Peak Formation und Petrel Crater Formation, die in Abschnitt 6.6. näher dargestellt sind.

Im Süden der Insel steigt ein hoher Vulkankegel mit einem inaktiven Krater auf ca. 180 m Höhe auf und im Ostteil der Insel befindet sich ein Kratersee. Der gesamte Nordteil der Insel ist eine weite Ebene, die an Nord- und Ostküste jüngere Kliffs aufweist. Die Vegetation nimmt von West nach Ost mit relativ dichten Rasen von *Deschampsia antarctica* und *Colobanthus quitensis* auffallend zu.

Auf Penguin Island befinden sich große Brutkolonien des Südlichen Riesensturmvogels. Weiterhin brüten Zügel- und Adéliepinguine (*Pygoscelis adeliae*) (Esels- und Goldschopfpinguine nur zu Gast), Südpolar- (*Catharacta maccormicki*) und Braune Skuas, Kapsturmvögel, Buntfuß-Sturmschwalben, Schwarzbauch-Meerkäfer, Scheidenschnäbel, Dominikanermöwen und Antarktisseeeschwalben auf der Insel.

## 6.1. Untersuchungsgebiete

Wie auf Hannah Point findet man auch hier See-Elefanten, Weddellrobben und Seebären am Strand, letztere vor allem auf den ausgedehnten *Deschampsia*-Flächen im Nordteil der Insel.

Da der Vulkan „Deacon Peak“ jährlich von Touristen bestiegen wird, entsteht bereits nach einmaligem Betreten zum Anfang der Saison ein eingetretener Weg Richtung Kraterrand.

## 6.2. Allgemeine Bemerkungen zu Indikatoren

### 6.2. Allgemeine Bemerkungen zu Indikatoren

Im Kapitel 5 wurden bereits eine Reihe von Beispielen gegeben, wie mögliche Indikatoren für die Einschätzung von Umweltrisiken (nachteiligen Besuchen) aussehen können. In diesem Kapitel werden wir die während dieses Forschungsvorhabens angewandten Indikatoren auf Hannah Point und Penguin Island vorstellen.

Folgende Ziele sollten während der Feldarbeiten in beiden Gebieten umgesetzt werden:

- Durchführung einer Bestandsaufnahme von Arten, die potenziell durch Besuche beeinträchtigt sind
- Beobachtungen und Experimente zu möglichen Effekten der Besucher auf Fauna und Flora
- Dokumentation der Besuchernutzung der Gebiete

Von uns wurden folgende Indikatoren zur Überprüfung ausgewählt:

- 1) Brutpaarzahlen der Vögel (eingebunden die Kartierung der Nester)
- 2) Bruterfolg der Vögel
- 3) Verhaltensänderungen bei Vögeln
- 4) Physiologische Veränderungen bei Vögeln
- 5) Untersuchungen an Robben
- 6) Vegetation
- 7) weitere Auswirkungen
- 8) Besucheraktivitäten

Unsere Studie schloss sich an vorherige wissenschaftliche Untersuchungen einzelner oben genannter Indikatoren an (Tab. 6. 1.).

Sally und Jérôme Poncet durchquerten mit ihrer Jacht in den 80er Jahren weite Teile der Südshetland-Inseln (Poncet & Poncet 1987), nahmen an verschiedenen Anlandungsstellen Zählungen der Seevögel vor und stellten uns die unveröffentlichten Daten von Hannah Point zur Verfügung.

## 6.2. Allgemeine Bemerkungen zu Indikatoren

Tab. 6. 1. Zeitliche Übersicht über alle bisher durchgeführten, teilweisen und vollständigen Bestandsaufnahmen auf Hannah Point und Penguin Island durch verschiedene Autoren

Saison	Hannah Point	Penguin Island	Bestandsaufnahmen
1979/80		Jablonski	Zählung und Kartierung
86/87	Poncet & Poncet		Zählung und Kartierung
94/95	PAC Feldlager	PAC	komplette Bestandsaufnahme Besucheraktivitäten auf Hannah Point Zählung und Kartierung auf Penguin Island
	OCEANITES		Teilzählung und Kartierung
95/96	OCEANITES		Zählung und Kartierung
96/97	OCEANITES	OCEANITES	Zählung
97/98	OCEANITES	OCEANITES	Zählung
98/99	OCEANITES	OCEANITES	Teilzählung
99/2000	OCEANITES	OCEANITES	Zählung
	UBA-Projekt	UBA-Projekt	komplette Bestandsaufnahme in beiden Gebieten, Verhaltens- und physiologische Untersuchungen
00/01	OCEANITES	OCEANITES	Zählung
		UBA-Projekt	Zählung, Kartierung und physiologische Untersuchungen

B. Stonehouse und 5 weitere Wissenschaftler sowie Studenten führten 1994/95 im Rahmen des PAC-Projektes detaillierte Untersuchungen auf Hannah Point durch. Teilergebnisse dieser Studien wurden Touristenunternehmen und Besuchern erstmalig in Form eines Buches mit Schutz- und Verwaltungsvorschlägen für Hauptanlandungsstellen übergeben (Stonehouse 1995). Weiterhin flossen Teilergebnisse in Doktor- und Masterarbeiten von Studenten des Scott Polar Forschungsinstitutes, Cambridge, UK ein und wurden teilweise veröffentlicht (z.B. Cruwys & Davis 1996, Davis 1995a, Nimon *et al.* 1996). Wir sichteten die zur Verfügung stehenden, unveröffentlichten Arbeiten, mussten aber z.B. auf Informationen über die Vegetationsstudien verzichten, da die Untersuchungsperson die Ergebnisse nicht bereitstellten konnte. B. Stonehouse ist gegenwärtig mit einer weiteren

## 6.2. Allgemeine Bemerkungen zu Indikatoren

Einarbeitung der Daten in eine umfangreiche Sammlung über die am häufigsten genutzten Anlandungsstellen beschäftigt.

Auch OCEANITES führte auf Hannah Point Untersuchungen durch und die veröffentlichten Ergebnisse sind in unseren Bearbeitungen eingeschlossen (z.B. Naveen 1997, Naveen *et al.* 2000).

Penguin Island wurde 1979 von polnischen Ornithologen besucht, wobei Vögel und Robben gezählt und kartiert wurden (Jablonski 1980).

Mitarbeiter von PAC führten auch auf Penguin Island im Januar 1995 kurzzeitig eine unvollständige Zählung und Begutachtung durch und beschrieben die Besonderheiten der Insel für Besucher und Touristenunternehmen (Stonehouse 1995).

Weiterhin gehört auch Penguin Island zu den ausgewählten Anlandungsstellen von OCEANITES und wird, wenn möglich, jährlich besucht.

Uns lagen somit erste Zähldaten, topographische Karten und Gebietsbeschreibungen vor, auf die wir unsere Untersuchungen aufbauen konnten.

Alle Untersuchungen wurden zu unterschiedlichen Zeiten während der jeweiligen Saison durchgeführt und sind dadurch nur teilweise direkt vergleichbar. Außerdem gab es durch die unterschiedlichen Zeitrahmen (Ron Naveen - wenige Stunden während der Anlandung der Touristen, PAC und dieses Projekt - mehrere Wochen) methodische Unterschiede und andersartige Schwerpunkte in den Arbeiten.

## 6.3. Indikatoren - Versuchsplanung

### 6.3. Indikatoren - Versuchsplanung

Wie geplant, wurden in der Saison 1999/2000 Untersuchungen auf beiden Anlandungsstellen vorgenommen. Aus logistischen Gründen wurden die Zeltlager für weniger als 4 Wochen errichtet, aber alle geplanten Arbeiten wurden entsprechend der Gegebenheiten vor Ort erfolgreich durchgeführt. Die An- und Abreise aus den Untersuchungsgebieten wurde mit Hilfe deutscher Schiffe organisiert und entsprechend der existierenden Zeitpläne vereinbart. Die Untersuchung von 2 Anlandungsgebieten unter Einbeziehung von verhaltensbiologischen und physiologischen Experimenten ist auf Grund der schnellen saisonalen Veränderungen (z.B. Brutzyklus der Tiere, Wetterveränderung) nur schwer durchführbar.

Im Dezember 2000 wurden weitere physiologische Untersuchungen an Südlichen Riesensturmvögeln auf Penguin Island vorgenommen, sowie GPS-Positionen von Neststandorten auf der Insel aufgezeichnet. Schlechte Wetterbedingungen führten zu einer Verkürzung des Aufenthaltes und eine noch vorhandene, ungewöhnlich hohe Schneedecke machte geplante Arbeiten an der Vegetation unmöglich.

#### 6.3.1. Brutpaarzahlen der Vögel

Während der Feldarbeiten erfolgten Brutpaarzählungen der in den Untersuchungsgebieten vorkommenden Vogelarten (Ergebnisse 6.4.). Zum einen wiederholten wir Zählungen der Pinguine und Riesensturmvögel der vergangenen Jahre, ermittelten aber auch erstmals auf Penguin Island genaue Bestandsgrößen von Skuas, Dominikanermöwen, Antarktisseeeschwalben und Scheidenschnäbeln. Auf Grund der logistischen Zeitzwänge konnten wir nicht, wie von CCAMLR vorgeschlagen (CCAMLR 1997), eine Woche nach der Hauptlegezeit der Pinguineier zählen. Als Kompromiss zwischen Brutpaarzählungen, Ermittlung der Besucheraktivitäten und physiologischen Untersuchungen wählten wir einen späteren Zeitpunkt des Aufenthaltes.

Unsere bisherigen Erfahrungen mit Brutpaarzählungen z.B. von Pinguinen zeigen, dass die vorgeschlagenen Novemberzählungen nur in unmittelbarer Nähe von Stationen möglich sind, eine abgelegene Anlandungsstelle per Schiff aber nur bei guten Wetterbedingungen erreicht wird. Ron Naveen's Zählungen der letzten Jahre zeigen

### 6.3. Indikatoren - Versuchsplanung

wetterbedingte Lücken in den geplanten Besuchen von Touristenanlandungsstellen (Naveen 1999). Daher erscheint die Konzentration auf wenige Anlandungsstellen bereits ein hoch gestecktes Ziel für jährliche Zählungen entsprechend der CCAMLR-Richtlinien. Ein erhoffter Vergleich unserer Zählungen mit denen von OCEANITES ist durch den unterschiedlichen Zeitpunkt der Zählungen nur bedingt möglich.

Generell ist es notwendig zu betonen, dass nur jahrelange Zählungen (Länge entsprechend des Lebensalters der Art) genauere Aussagen über die Populationsdynamik und mögliche Ursachen ermöglichen. Diese Daten existieren bisher nur für wenige Langzeitforschungsprojekte und nicht für die herkömmlichen Anlandungsstellen für Touristen. Ein Vergleich der existierenden und unserer gesammelten Daten ist deshalb nur bedingt durchführbar und lässt keine verlässlichen Schlüsse über mögliche Bestandssentwicklungen zu (Woehler *et al.* 2001).

#### Kartierung der Nester

Für beide Untersuchungsgebiete waren bereits Kartengrundlagen während des PAC-Projektes erarbeitet worden, die uns B. Stonehouse freundlicherweise zur Verfügung stellte. Dabei handelt es sich um topographische Karten mit 1:7.000 Skalierung von Hannah Point und 1:6.667 von Penguin Island. Diese wurden von uns geo-referenziert und standen als Kartengrundlagen im GIS-Programm ARC-INFO zur Verfügung. Im Dezember 2000 wurden Einzelnester und Kolonieteile mit einem GPS-Gerät eingemessen und ins GIS übertragen. Einige der Datenpunkte lagen dabei außerhalb der Landgrenzen, was auf mögliche topographische Veränderungen der Gebiete selbst bzw. wahrscheinlicher auf eine fehlerhafte Grundkarte deuten. In der Saison 1999/2000 waren noch keine genauen GPS-Messungen möglich, weil erst ab August 2000 eine verbesserte Auflösung die exakte Positionsbestimmung im Bereich weniger Meter erlaubte. Die GPS-Positionen liegen mit einer (witterungsbedingten) Messgenauigkeit von ca. 30 m für die weitere Benutzung durch Dritte vor und können in Zukunft eine nützliche Datengrundlage für Wiederholungsmessungen bieten.

## 6.3. Indikatoren - Versuchsplanung

### Bruterfolg

Die Ermittlung des Bruterfolges der Seevögel verlangt Kontrollen von der Eiablage bis zum Flüggewerden und war aus logistischen Gründen deshalb relativ schwierig.

Dieser Indikator ist nur in leicht erreichbaren Gebieten (in der Regel von Stationen aus) anwendbar, was auf unsere Untersuchungsgebiete nicht zutraf. Im Falle des Baues der Tschechischen Station auf Turret Point wäre die Ermittlung des Bruterfolges der einzelnen Arten von Penguin Island denkbar.

### *6.3.2. Verhaltensänderungen bei Vögeln*

Verhaltensänderungen von Tieren reflektieren häufig Veränderungen in der unmittelbaren Umgebung, entweder durch natürliche oder anthropogene Störungen. Sie werden als sehr guter Indikator für eine Störung angesehen. Deshalb führten wir in der Feldsaison 1999/2000 die ersten verhaltensökologischen und physiologischen Untersuchungen an Riesensturmvögeln, Skuas und Pinguinen durch.

Auf Hannah Point untersuchten wir, ob sich das Verhalten der Pinguine bei Touristenbesuchen im Vergleich zur Touristenabwesenheit ändert und führten an 4 Tagen über 2 - 4 Stunden alle 5 min Zählungen von Pinguinen im Anlandungsbereich mit und ohne Touristen durch (Abb. 6. 1.). Dabei wurden ruhende, vom Meer kommende und zum Meer laufende Pinguine unterschieden (vgl. Abschnitt 6.3.5.).

### 6.3. Indikatoren - Versuchsplanung

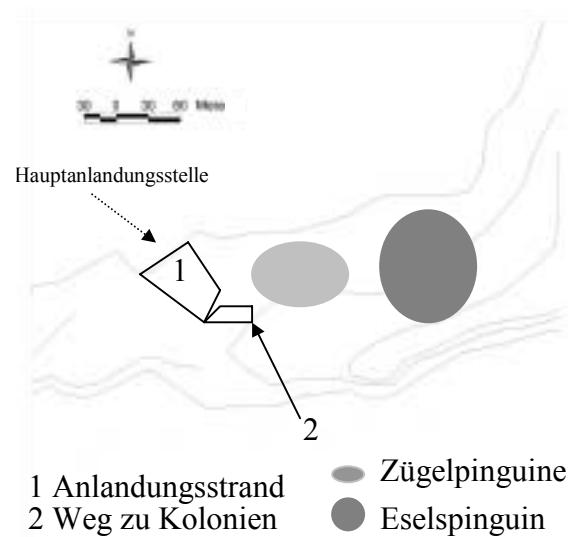


Abb. 6. 1. Schematische Lageskizze für die Verhaltensuntersuchungen an Pinguinen. Die Zählung der Pinguine erfolgte am Anlandungsstrand (1) und dem Hauptweg zu den Kolonien (2) in östlicher Richtung.

Südliche Riesensturmvögel gelten als sehr störempfindlich und boten sich besonders auf Penguin Island für Verhaltensuntersuchungen an. Die untersuchten Brutvögel wurden, wenn ungestört möglich, per Video aufgenommen. Die Analyse beinhaltete die Aufzeichnung unterschiedlicher Verhaltensweisen, ihre Häufigkeit während unterschiedlicher Störungsarten (ungestört, natürliche Störung durch Überflüge von Skuas und Artgenossen sowie menschlicher Störung).

Unter Anwendung schon erprobter Methoden von Studien an Skuas der Nordhemisphäre führten wir Störungsexperimente durch, die uns nützliche Distanz- und Zeitmaße im Fluchtverhalten und dem erneuten Einsatz des Bebrütens der Eier nach Störung lieferten. Da Daten zu Auffluggästen, Aggression und Rückkehrraten auf Penguin Island an genügend Tieren ermittelt wurden, erfolgten auf Hannah Point keine näheren Untersuchungen an den wenigen Paaren.

Um zusätzliche Ergebnisse während des Aufenthaltes in der Antarktis zu haben, wurden auch an anderen Stellen (nahe der Stationen) auf KGI weitere Untersuchungen durchgeführt.

## 6.3. Indikatoren - Versuchsplanung

### 6.3.3. Physiologische Veränderungen bei Vögeln

Erstmalig wurden Herzschlag-Daten des Südlichen Riesensturmvogels erhoben, um eine datenbasierte Empfehlung für den Mindestabstand zwischen Besucher und Brutvogel geben zu können. Dafür war zuerst ein Methodenvergleich notwendig. In vorherigen Untersuchungen an Pinguinen (z.B. Giese 1998, Nimon *et al.* 1996) erwiesen sich künstliche Eier mit Infrarot-Sensor als eine schonende Methode für die Bestimmung von Herzschlagraten (HR). Daher benutzten wir 1999/2000 ein solches künstliches Ei mit Infrarot-Sensor (Abb. 6. 2. und Abb. 6. 3.).

Direkt an der Haut platziert, verändert der wechselnde Pulsschlag die Reflexion des Infrarot-Lichts. Diese Modulation resultiert in einer geringfügigen Änderung des Widerstandes einer Fotozelle, die dann in eine Spannungsabweichung umgesetzt wird (Methodenbeschreibung in Nimon *et al.* 1996). Die Daten wurden mit einem speziellen Computerprogramm namens „VIPS“ aufgezeichnet. Auch diese Technik wurde uns freundlicherweise von B. Stonehouse (SPRI, Cambridge, UK) bereitgestellt und mit der Hilfe von K. Schuster (Universität Marburg) auf Penguin Island angewandt.

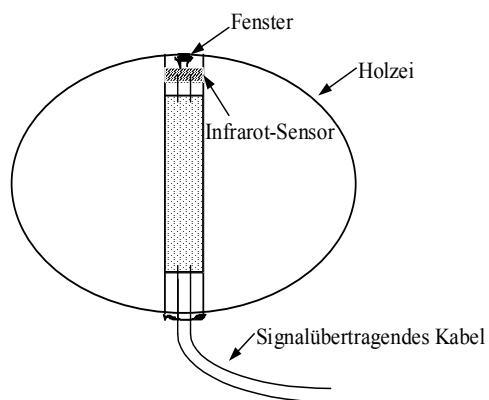


Abb. 6. 2. Schema des künstlichen Eies mit Infrarot-Sensor für die Messung des Herzschlages des Südlichen Riesensturmvogels.

### 6.3. Indikatoren - Versuchsplanung



Abb. 6. 3. Künstliches Ei mit Infrarot-Sensor im Nest eines Südlichen Riesensturmvogels auf Penguin Island 2000.

In Nester in der Peripherie der Riesensturmvogel-Kolonie vertauschten wir das bebrütete Ei durch ein künstliches, welches mit Hilfe eines Infrarot-Sensors die Herzschlagraten der Altvögel aufzeichnete. Wir untersuchten über mehrere Tage die Stressreaktionen der Tiere unter verschiedenen Störungsregimes (Distanzen des Besuchers vom Nest, Dauer des Besuches). Uns war dabei wichtig, Tiere auszuwählen, die in Strandnähe brütend normalerweise häufiger durch Touristen gestört werden, um auch Gewöhnungseffekte zu erkennen. Daher wählten wir Tiere am nordöstlichen Anlandungsstrand von Penguin Island aus (siehe Abb. 6. 4.). Ihre Nester liegen ca. 6 m über dem Strand, den Besucher auf dem Weg zu Robbenliegeplätzen und Pinguin-Kolonien begehen. Es wurden 6 Brutpaare untersucht (3 im von Touristen besuchten Teil der Insel und 3 ungestörte Brutpaare als Kontrolle, Abb. 6. 4.).

Um einen Mindestabstand für Besucher zu ermitteln, führten wir Experimente mit unterschiedlicher Annäherung an das Untersuchungstier durch. In standardisierter Form lief eine Person innerhalb einer Minute 50 m (z.B. von 150 auf 100 m) blieb dann eine Minute stehen und trat danach für 5 min aus dem Blickfeld des Untersuchungstieres. Dann lief die Person weitere 50 m auf das Tier zu, blieb wiederum eine Minute stehen und versteckte sich wieder nach 5 min. Dieser Ablauf wurde in unterschiedlichen Abständen vom Untersuchungstier wiederholt (max. Annäherung auf 10 m) und vor und nach jeder Versuchsreihe blieb das Tier für 15 min völlig ungestört.

### 6.3. Indikatoren - Versuchsplanung

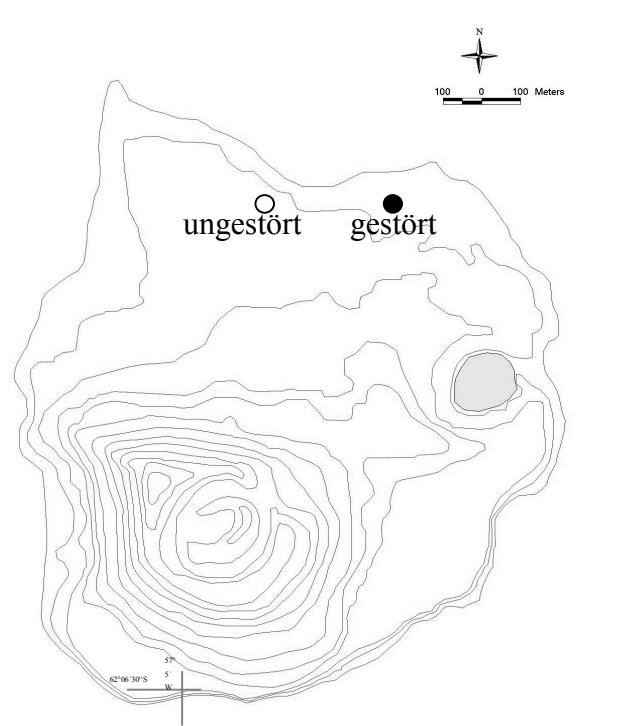


Abb. 6. 4. Gebiete für die Messungen der Herzschlagraten von häufiger gestörten (schwarz) und ungestörten (weiß) Riesensturmvögeln auf Penguin Island.

Parallel zu den Herzschlag-Messungen wurde das Verhalten der Tiere beobachtet. Ein Nachteil von künstlichen Eiern ist die zeitliche Begrenzung der Anwendung. Sie können nur zum Zeitpunkt der Inkubation der Eier eingesetzt werden. Daher wurde bei einer zweiten Untersuchung eine andere Methode verwendet. Ohne Entfernung des Eies oder Berühren des Küikens können Stethoskop-Mikrophone in das Nest gelegt werden, die den Herzschlag des Altvogels sowie des Jungtieres weiterleiten können (Abb. 6. 5.).



Abb. 6. 5. Zwei Stethoskop-Mikrophone im Nest eines Südlichen Riesensturmvogels mit schlüpfendem Jungem auf Penguin Island 2000.

### 6.3. Indikatoren - Versuchsplanung

Während aller physiologischer Studien befanden sich gleichzeitig Temperaturdatalogger (Typ Hobo H 8 Pro Series von Synotech Sensor und Messtechnik GmbH, Linnich) mit externer und interner Messung im Untersuchungsnest (Abb. 6. 6.). Dadurch konnten Temperaturabfälle auf Grund des Verlassens der Nester durch den Brutvogel registriert und so eine mögliche Abkühlung der Eier und Jungen untersucht werden.



Abb. 6. 6. Temperaturdatalogger Hobo H8 Pro Series von Synotech Sensor und Messtechnik GmbH, Linnich.

Auch bei Skuas wurden von uns zum ersten Mal Herzschlagraten gemessen. Erste Auswertungen von Daten der künstlichen Ei-Methode ergaben grundsätzliche Probleme mit der Anwendung bei dieser Art. Skuas bebrüten ihre Eier auf den Füßen und hatten Probleme mit der Handhabung des künstlichen Eies. Dieses war auf einer kleinen Holzplatte angebracht und daher nicht frei beweglich. Die Untersuchungsvögel saßen zwar auf dem Ei, aber die Apparatur lag nicht in der optimalen Position, so dass die künstlichen Eier keine brauchbaren Ergebnisse lieferten.

Um die Stethoskop-Mikrophon-Methode an Skuas auszuprobieren, wurde für wenige Tage eine Kolonie der Großen Skua (*Catharacta skua*) auf den Nordshetlands, Schottland untersucht. Diese Kolonie ist seit vielen Jahren Untersuchungsobjekt. Simone Pfeiffer führte dort bereits 1998 Störungsexperimente durch. Die individuell markierten Tiere eigneten sich sehr gut zum Ermitteln von Basis-Herzschlagraten und zur Untersuchung der Beziehung zwischen Herzschlagrate und Stärke des Besucherverkehrs. Dr. Ommo Hüppop (Vogelwarte Helgoland) stellte dafür seine Messgeräte zur Verfügung, die bisher unter anderem erfolgreich bei Rotschenkeln und Austernfischern eingesetzt wurden.

### 6.3. Indikatoren - Versuchsplanung

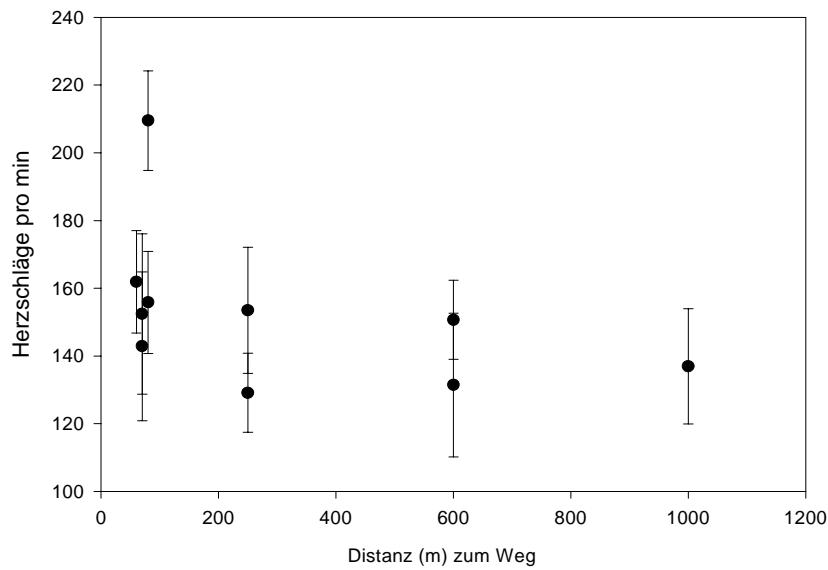
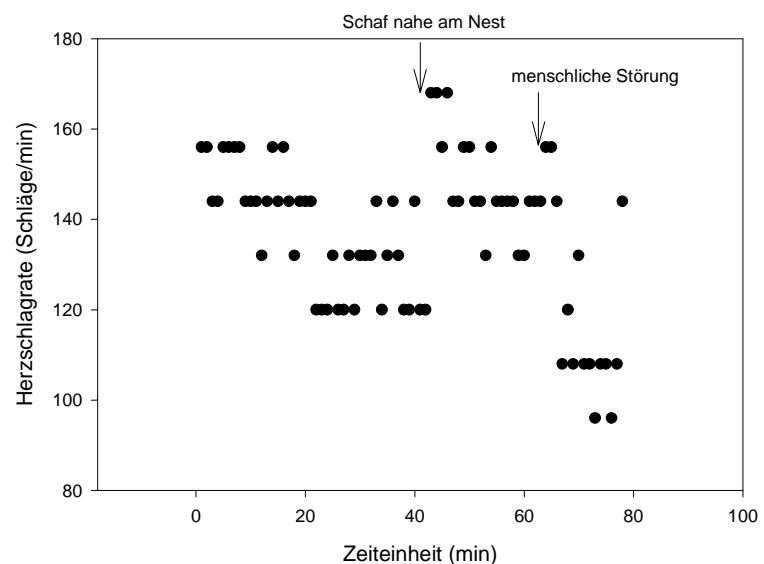


Abb. 6. 7. Grund-Herzschlagrate der Großen Skuas auf den Shetland-Inseln, Schottland ( $n = 10$ ) in Abhängigkeit von der Distanz zum von Menschen regelmäßig benutzten Weg.

Abb. 6. 7. gibt ein Beispiel für die Abhängigkeit der Grund-Herzschlagraten von der Distanz zu einem häufiger benutzten Weg.

Mit dieser Methode ist es möglich, natürliche und anthropogene Störungen unterscheiden zu können (siehe auch Abb. 6. 8. und Abb. 6. 9.).

Abb. 6. 8. Herzschlagraten einer ungestörten Großen Skua auf Foula, Shetland-Inseln, Schottland, Erhöhung der HR bei Annäherung von Schafen und Menschen



### 6.3. Indikatoren - Versuchsplanung

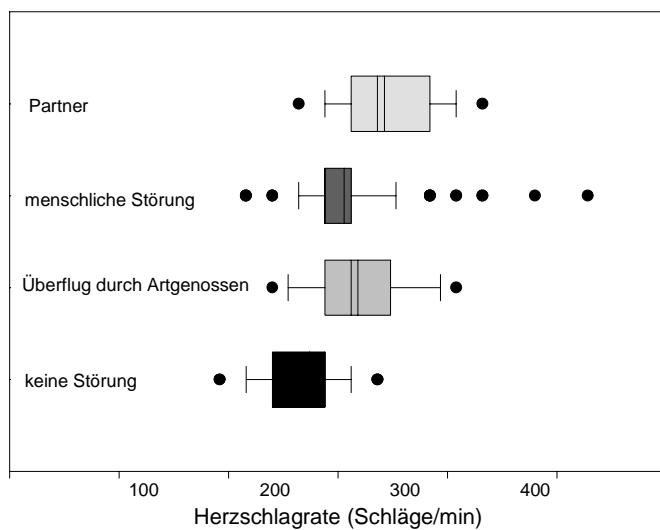


Abb. 6. 9. Vergleich der Herzschlagraten der Großen Skua auf Foula, Schottland, wenn ungestört, bei Überflügen von Artgenossen, menschlicher Annäherung (unterschiedlich starke Reaktion je nach Distanz) und der Anwesenheit des Partners

Zusätzlich wurden im Februar 2001 die Herzschlagraten von jungen Riesensturmvögeln aufgezeichnet.

#### 6.3.4. Untersuchungen an Robben

Die bereits existierenden Zählungen der Südlichen See-Elefanten, Weddellrobben, Antarktischen Seebären, Seeleoparden und Krabbenfresser auf Hannah Point und Penguin Island wurden von uns wiederholt. Auf Hannah Point wurde der gesamte Strand und die Halbinsel (1- 3 Mal/Tag an 8 Tagen im Januar 2000 (9 - 11 Uhr, 13 - 15 Uhr und 17 - 19 Uhr) abgelaufen und alle Robben an Land gezählt (Abb. 6. 10.).

### 6.3. Indikatoren - Versuchsplanung

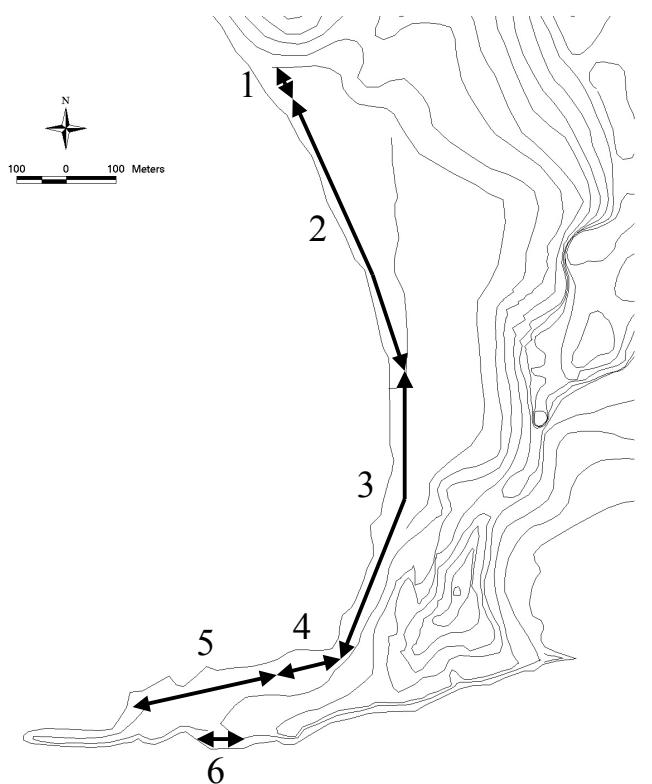


Abb. 6. 10. Teilbereiche für die Zählung der See-Elefanten auf Hannah Point.

- 1 - größerer Liegeplatz
  - 2 - Strandstück bis Wasserlauf
  - 3 - von Wasserlauf bis zum Beginn der Eselspinguin-Kolonie
  - 4 - großer Liegeplatz und Gebiet der Eselspinguin-Kolonie
  - 5 - von Zügelpinguin-Kolonie bis zur Westspitze
  - 6 - Liegeplatz auf Südseite
- (die Zahlen entsprechen der Abb. 6. 31.)

#### 6.3.5. Untersuchungen der Vegetation

In beiden Untersuchungsgebieten wurde die Verbreitung von Antarktischer Schmiele (*Deschampsia antarctica*), Antarktischem Perlwurz (*Colobanthus quitensis*) sowie Hauptarten von Flechten und Moosen beschrieben (Abschnitte 6.8.1. und 6.8.2.) und in einzelnen Flächen von Penguin Island das Arteninventar erfasst (Karte der Probestellen Abb. 6. 11.). So wurden in den Gebieten die häufigen Arten erfasst. Nach Lindsay (1971) waren keine Besonderheiten im Artenvorkommen zu erwarten.

Nur die Kartierung der beiden Blütenpflanzen (*Deschampsia* und *Colobanthus*) wird als sinnvoll in Bezug auf eine Indikatorwirkung erachtet. Die Erstellung von Verbreitungskarten wird sich deshalb auf diese 2 Arten und häufig auftretende Flechten und Moose beschränken. Während eines 4-tägigen Aufenthaltes bei Prof. Ryszard

### 6.3. Indikatoren - Versuchsplanung

Ochyra in Krakau wurden alle auf Penguin Island und Hannah Point gesammelten Moose bestimmt (beispielhaft Artenliste von Penguin Island, Tab. 6. 8.).

Menschliche Einwirkung auf die Vegetation erfolgt vor allem über Trittschäden. Die von uns beobachteten Verstöße durch Touristen werden im Ergebnisteil (6.8.) beschrieben.

Gäbe es eine Möglichkeit eines längeren Aufenthaltes an einem Untersuchungsstandort, wären Experimente über eine ganze Saison erstrebenswert. Nur mehrjährige Trittschäden-Experimente können sinnvolle Aussagen zu möglichen Veränderungen des Wachstums und der Populationsgrößen von Pflanzen liefern. Ein 2. Aufenthalt auf Hannah Point war logistisch nicht möglich. Während der 2. Untersuchungsperiode auf Penguin Island verhinderte ein ungewöhnlich starker Schneefall und eine hohe Schneedecke alle geplanten Studien an der Vegetation.

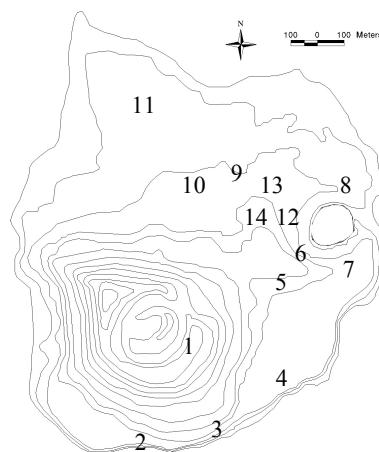


Abb. 6. 11. Orte der Probennahme von Flechten und Moosen zur Artbestimmung auf Penguin Island.

#### 6.3.6. Besucheraktivitäten

Während unserer Aufenthalte in den Untersuchungsgebieten protokollierten wir jede Anlandung und sprachen mit Touristen und Lektoren über deren Eindrücke. Wir können damit wiederholt Aussagen über Interessen- und Verhaltensunterschiede der Touristengruppen aus verschiedenen Ländern und verschiedenen Schiffen bzw. Touristenunternehmen darstellen (vgl. Abschnitt 8.5.).

### 6.3. Indikatoren - Versuchsplanung

Die Verhaltensuntersuchungen an der Riesensturmvogel-Kolonie im Nordosten von Penguin Island im Januar 2000 veranlassten uns, eine Markierung eines Wanderweges von der nördlichen Anlandungsstelle zum „Deacon Peak“ zu erneuern bzw. zu erweitern, um schon beobachtete Störungen der Tiere im weiteren Verlauf der Saison zu vermeiden. An leicht einsehbaren Stellen entlang des Weges, der sich im Mittelstück schon als oft benutzt, steinig und ohne Vegetation darbot, wurde Strandgut befestigt. Auf dem nördlichen Strandstück wurde der Beginn des Weges markiert und am Fuß des „Deacon Peaks“, wo sich bisher der Weg aufgabelte und zwei Optionen ließ, beschränkten wir die Wegführung auf den vegetationslosen Pfad.

## 6.4. Brutpaarzahlen der Vögel

### 6.4. Brutpaarzahlen der Vögel

Auf Hannah Point brüten 12 Vogelarten und auf Penguin Island sind es 11 Arten. Die Bestandsschätzungen für beide Gebiete 1999/2000, sowie eine weitere teilweise Zählung auf Penguin Island 2000/01 sind in Tab. 6. 2. zusammengefasst.

Tab. 6. 2. Ergebnisse der Seevogel-Zählungen auf Hannah Point und Penguin Island 1999/2000 und 2000/01.

Art	Hannah Point Januar 2000	Penguin Island Januar 2000	Penguin Island Dezember 2000	Geschätzte Genauigkeit der Zählungen
Adéliepinguin	---	2.390 <sup>1</sup>	792 <sup>2</sup>	± 5 %
Zügelpinguin	923 <sup>2</sup> (1515 <sup>1</sup> )	3.774 <sup>2</sup>	3.296 <sup>2</sup>	± 5 % <sup>3</sup>
Eselspinguin	2.455 <sup>1</sup>	Gast	Gast	± 5 %
Goldschopfpinguin	7	Gast	Gast	± 5 %
Südlicher Riesensturmvogel	111	698	456	± 5 %
Kapsturmvogel	10	35	?	± 5 %
Buntfuß-Sturmschwalbe	+++	+++	+++	
Schwarzbauch-Meirläufer	+	+	+	
Scheidenschnabel	6	> 2	> 2	
Blauaugenscharbe	5	---	---	± 5 %
Braune Skua	3	32	29	± 5 %
Südpolar-Skua	Gast	15	13	± 5 %
Dominikanermöwe	> 50	> 22	> 15	± 5 %
Antarktisseeeschwalbe	> 2	> 42	> 35	± 5 %

<sup>1</sup> Jungvögel im Kindergartenalter

<sup>2</sup> mit Juvenilen besetzte Nester

+++ sehr häufig (mehrere 100 Brutpaare geschätzt)

+ als Brutvogel nachgewiesen

<sup>3</sup> geschätzte Genauigkeit für die Dezember 2000 Zählung ± 10 %

Auf Grund der fortgeschrittenen Saison konnte die ursprüngliche Zahl vorhandener Brutpaare (BP) der Dominikanermöwen und Antarktisseeeschwalben nicht mehr ermittelt werden.

Buntfuß-Sturmschwalbe und Schwarzbauch-Meirläufer brüten in bis zu 1m tiefen Zwischenräumen in Geröllhalden und unter Steinen. Der Bestand kann deshalb nur auf Grund der nächtlichen Rufaktivität geschätzt werden.

#### 6.4. Brutpaarzahlen der Vögel

Weiterhin fanden wir während unseres Aufenthaltes Überreste von Kuhreihern (*Bubulcus ibis*), Silbersturmvogel (*Fulmarus glacialisoides*) und Schneesturmvogel (*Pagodroma nivea*) auf Hannah Point. Auf Penguin Island wurden im Januar 2000 für mehrere Tage 5 rastende Schwarzhalsschwäne (*Cygnus melanocoryphus*) im Kratersee beobachtet.

##### Brutpaarzahländerungen auf Hannah Point

Abb. 6. 12. zeigt die Brutpaarzahlen des Zügelpinguins auf Hannah Point in den letzten 43 Jahren. Croxall & Kirkwood (1979) präsentieren eine Zählung von 1.000 BP aus dem Jahre 1958. Nur knapp 7 Jahre später zählte White im November 8.260 BP. Für 1965 wurden 4 diskrete Kolonien beschrieben (1 = 5.000 Nester, 2 = 1.800, 3 = 60 und 4 = 1.400), aber keine Erklärung über die starke Zunahme gegeben. Direkt vor Beginn des Tourismus auf Hannah Point lagen die geschätzten Bestandsgrößen der Zügelpinguine dann wieder im Bereich der Größe von 1958 (S. und J. Poncet, Januar 1987). Die Zählungen wurden zu unterschiedlichen Zeiten während der Sommermonate durchgeführt (Ende November bis Januar) und sind nicht direkt vergleichbar. Dennoch erklärt dies nicht alleine die starken Schwankungen in den Bestandsgrößen.

Seit dem Beginn des Tourismus zeigt die Zügelpinguin-Population auf Hannah Point einen schwachen Rückgang, aber eine Vorhersage zur zukünftigen Entwicklung kann noch nicht getroffen werden.

Die ersten Bestandszählungen von Eselspinguinen auf Hannah Point lagen 1957/58 bei 570 (durch BAS (Tufft) in Croxall & Kirkwood 1979, 2 getrennte Kolonien zu 70 und 500, Zählart: N3). Tufft nahm aber an, dass die Kolonien vor 1957 größer waren (in Croxall & Kirkwood 1979). S. und J. Poncet schätzten im Januar 1987 insgesamt 1.016 Eselspinguin-Brutpaare (in Woehler 1993) und Stonehouse (1995) ca. 1.500 BP für Januar 1994. Die Dezemberzählungen 1996 und 1997 durch OCEANITES ergaben 1.123 und 1.350 BP. Auch unsere Zahl der Jungen passt in dieses Bild. Wenn man pro Brutpaar einen maximalen Bruterfolg von 2 Jungen/Saison annimmt, ergeben die gezählten 2.455 Jungen (s. Tab. 6. 2.) einen Mindestbestand von 1.227 BP. Da der Bruterfolg normalerweise eher bei 1 bis 1,5 Jungen/BP liegt, ist die tatsächliche Zahl

#### 6.4. Brutpaarzahlen der Vögel

der Eselspinguine noch höher zu schätzen. Damit zeigt die Eselspinguin-Population auf Hannah Point in den letzten Jahren einen stabilen bis leicht steigenden Verlauf.

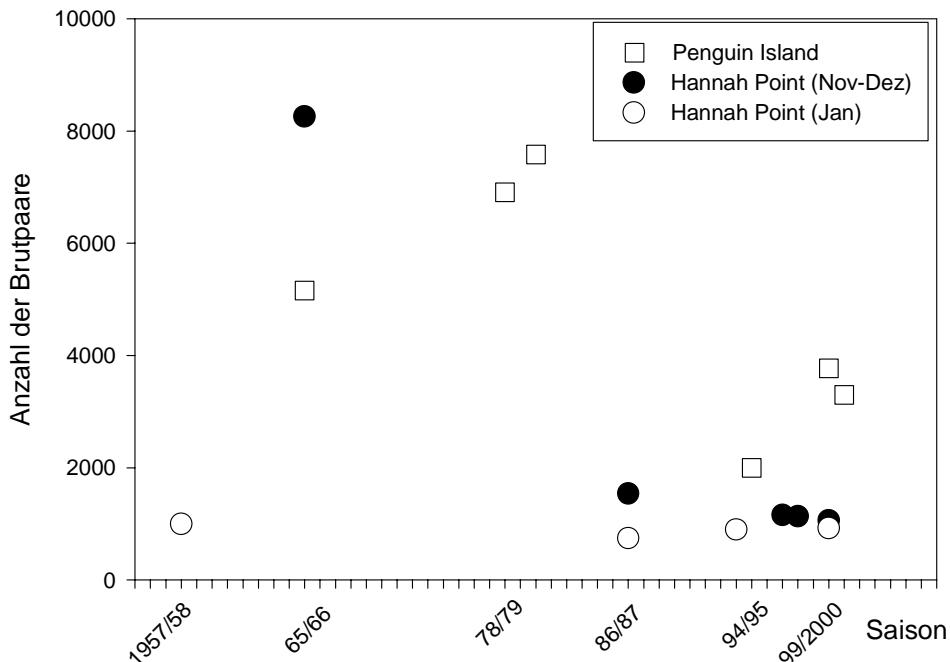


Abb. 6. 12. Brutpaarzahlen des Zügelpinguins in beiden Untersuchungsgebieten (Ref. *Hannah Point*: 1957 und 1966 Croxall & Kirkwood 1979, 1987 Poncet & Poncet unpubliziert, 1994 in Stonehouse 1995, Dezember 1996, 1997, 1999 von Naveen *et al.* 2000 sowie eigene Daten von Januar 2000; *Penguin Island*: 1966 Croxall & Kirkwood 1979, 1978 in Jablonski 1984, 1980 in Jablonski 1980, 1994 in Stonehouse 1995 sowie eigene Daten von Januar und Dezember 2000)

Goldschopfpinguine kommen vor allem auf Subantarktischen Inseln (z.B. Südgeorgien, Crozet und Kerguelen Inseln) vor und waren ursprünglich bis Deception Island verbreitet. Auf Grund der vulkanischen Aktivitäten existiert aber dort seit Ende der 50er Jahre keine Kolonie mehr (Croxall & Kirkwood 1979).

1958 wurden auf Hannah Point 40 Brutpaare geschätzt (BAS (Tufft) in Croxall & Kirkwood 1979, Zählart N3), seit den 80er Jahren liegt die Zahl aber unter 10 Brutpaaren (Abb. 6. 13.). Hannah Point ist damit die einzige Stelle im Bereich der Antarktischen Halbinsel, wo noch regelmäßig mehr als ein Brutpaar

#### 6.4. Brutpaarzahlen der Vögel

Goldschopfpinguine vorkommen (siehe auch Woehler 1993). Die Zahl der Paare lag in den vergangen Jahren oft bei 7 Paaren, die wiederholt am gleichen Ort angetroffen wurden, wobei nicht alle Paare tatsächlich erfolgreich brüteten.

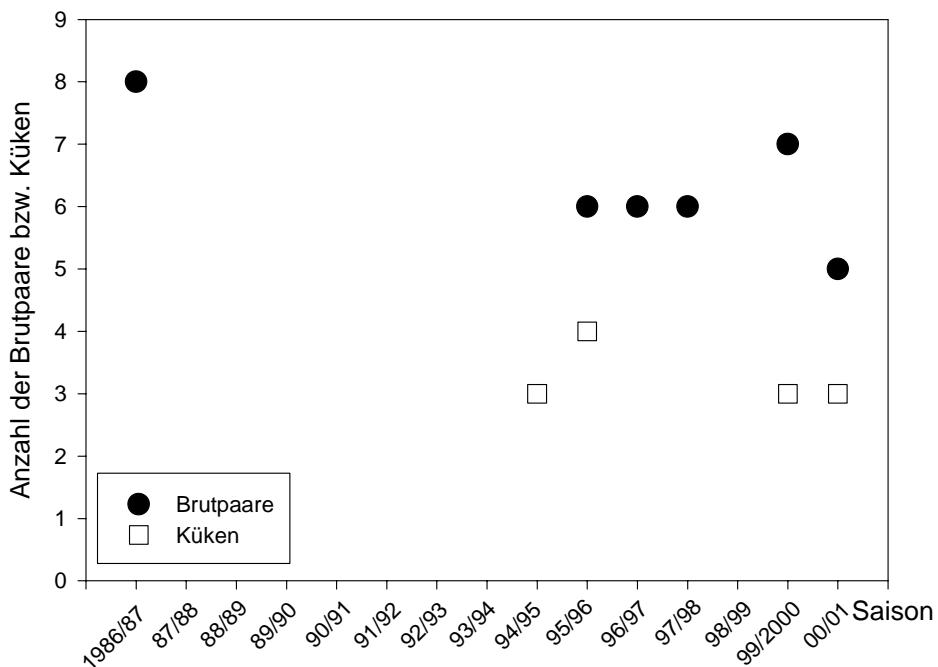


Abb. 6. 13. Brutpaarzahl und Kükenanzahl des Goldschopfpinguins auf Hannah Point (Daten aus Woehler 1993, Naveen *et al.* 2000, von diesem Projekt im Januar 2000 und für 2000/01 von David Fletscher)

Nach S. und J. Poncet brüteten auf Hannah Point im Jahre 1987 insgesamt 78 BP des Südlichen Riesensturmvogels (Abb. 6. 14.). Seit Mitte der 90er Jahre liegen die Zahlen über 100 BP und erscheinen stabil.

#### 6.4. Brutpaarzahlen der Vögel

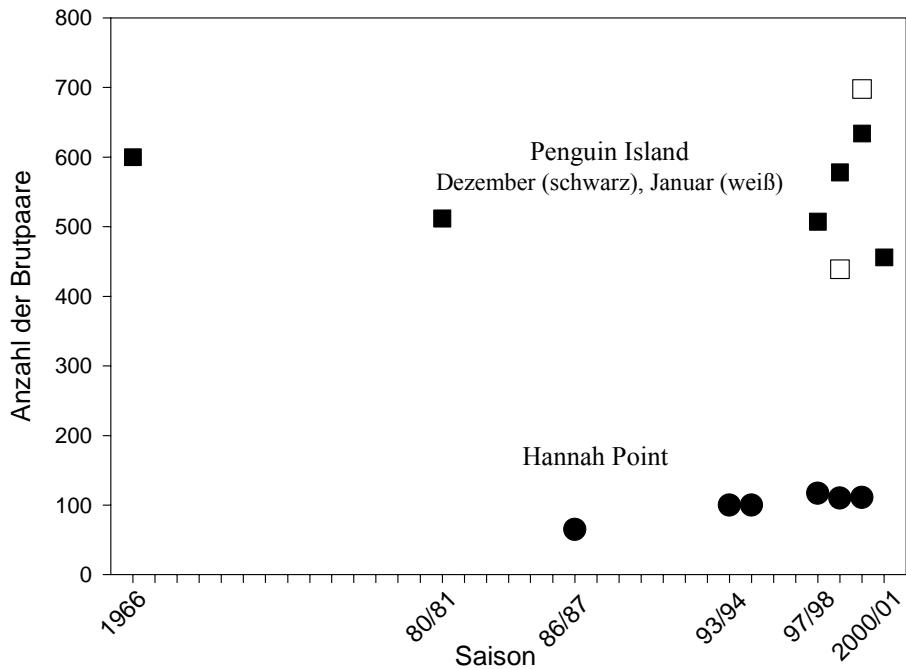


Abb. 6. 14. Brutpaarzahlen des Südlichen Riesensturmvogels in den beiden Untersuchungsgebieten [Ref: *Hannah Point*: 86/87 Poncet & Poncet unpubl., 93/94 und 94/95 von Stonehouse 1995, seit 97/98 in Naveen *et al.* 2000; *Penguin Island*: 1966 und 1980 in Croxall 1984, seit 97/98 in Naveen 2000 sowie 99/00 und 00/01 dieses Projekt)

Seit der ersten uns vorliegenden Zählung der Blauaugenscharben im Jahre 1987 (Poncet unpubl., Abb. 6. 15.) ist die Größe bis ins Jahr 2000 von 17 auf 5 Nester gefallen. Es scheint, dass dieser Rückgang direkt mit der menschlichen Aktivität zu tun hat, da die kleine Gruppe sehr leicht erreichbar auf Hannah Point brütet. Seitdem 1995 der Brutpaarverlust in Stonehouse (1995) erwähnt wurde und zu weniger direkten Besuchen der Blauaugenscharben führte, sind die Zahlen nicht unter 5 Brutpaare gesunken.

#### 6.4. Brutpaarzahlen der Vögel

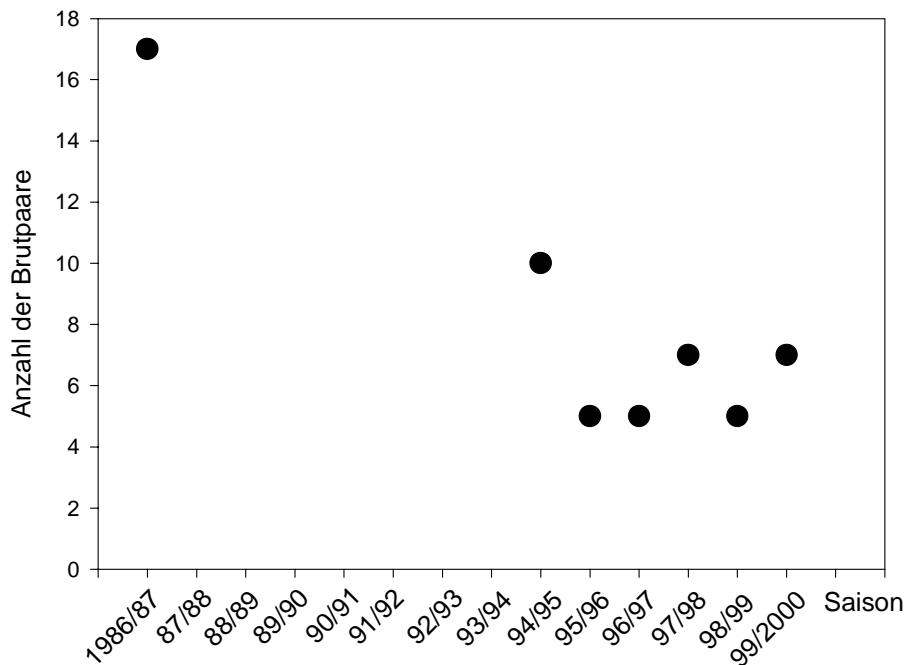


Abb. 6. 15. Brutpaarzahlen der Blauaugenscharbe auf Hannah Point (Daten von 1986/87 Poncet & Poncet unpubl., seit 1994/95 in Naveen *et al.* 2000 und Januar 2000 dieses Projekt).

Auf Hannah Point sind gewöhnlich einige Hundert Dominikanermöwen zu beobachten (Stonehouse 1995, eigene Beobachtungen). Stonehouse (1995) schätzte 150 Brutvögel im Gebiet. 1999/00 sahen wir ca. 55 Küken und beobachteten ca. 200 immature Dominikanermöwen in der Region.

Es sind überraschend wenige Skuas auf Hannah Point anzutreffen. Mitte der 90er Jahre wurden nur 2 Braune Skuapaare brütend vorgefunden und Südpolar-Skuas höchstens als Nahrungsgast (Stonehouse 1995). 1999/00 fanden wir insgesamt 3 brütende Braune Skuas (Tab. 6. 2.) und nur nichtbrütende Südpolar-Skuas. Wahrscheinlich ist der Mangel an geeigneten Brutplätzen das Hauptkriterium für die geringen Brutpaarzahlen.

Für die Antarktisseeeschwalbe liegen nur grobe Schätzwerte der Brutpaarzahlen vor, da die Nestsuche aufwendig ist und die Brutvögel sehr empfindlich auf Störungen reagieren. Häufige Brutortwechsel und stark schwankende Bruterfolge ermöglichen

#### 6.4. Brutpaarzahlen der Vögel

kaum zusammenfassende Aussagen über mehrere Jahre. 1987 vermuteten S. & J. Poncet (unpubl., Tab. 6. 3.) über 30 BP, während PAC Mitte der 90er Jahre, auf 40 - 60 BP schätzte (Stonehouse 1995). 2000 waren es im Januar, d.h. zu fortgeschrittener Brutzeit, mit Sicherheit mehr als 2 BP.

S. und J. Poncet (unpubl.) berichteten bereits 1987 von einigen Nestern der Scheidenschnäbel, PAC fand 8 BP auf der Halbinsel (Stonehouse 1995) und wir zählten im Januar 2000 6 Brutpaare.

Es gibt keine genauen Angaben zu den Populationsgrößen von Buntfuß-Sturmschwalben und Schwarzbauch-Meerläufern, aber während unseres Aufenthaltes auf Hannah Point fanden wir einzelne Nester und hörten zahlreiche Rufe während der Nacht (Tab. 6. 2.).

Tab. 6. 3. Vergleich der Seevogelzahlen auf Hannah Point im Januar 1987 und 2000 (Daten von Poncet & Poncet und unsere aktuellen Zählungen)

Art	BP 1987	BP 2000
Adéliepinguin	Gast	---
Zügelpinguin	744 <sup>2</sup> (1.540)	923 <sup>2</sup> (1.515 <sup>1</sup> )
Eselspinguin	1.016	2.455 <sup>1</sup>
Goldschopfpinguin	8	7
Südlicher Riesensturmvogel	78	111
Kapsturmvogel	12	10
Scheidenschnabel	Wenige	7
Blauaugenscharbe	17	5
Braune Skua	0	3
Südpolar-Skua	0	Gast
Dominikanermöwe	Viele	> 50
Antarktisseeeschwalbe	> 30	> 2

<sup>1</sup> Jungtiere im Kindergartenalter

<sup>2</sup> mit Juvenilen besetzte Nester

#### 6.4. Brutpaarzahlen der Vögel

##### Brutbestandsänderungen auf Penguin Island

Die Zahl der Zügelpinguine schwankte stark in den Zählungen der letzten Jahrzehnte (Abb. 6. 12.). Der erste Hinweis auf „eine große Kolonie“ stammt von Roberts (1940). 1966 gab es auf Penguin Island 3 getrennte Kolonien von Zügelpinguinen, jeweils im Norden, Osten und Süden der Insel gelegen (in Croxall & Kirkwood 1979 siehe dort Karte 16.2.). Die östliche (mit 1.155 Nestern kleinste der drei Kolonien) existiert nicht mehr und stattdessen siedelten sich in diesem Teil der Insel Südliche Riesensturmvögel an. Dennoch stiegen die Brutpaarzahlen des Zügelpinguins bis Ende der 70er/Anfang 80er Jahre (Jablonski 1980, Jablonski 1984) und fielen wieder in den Folgejahren. PAC schätzte die Zahl der Zügelpinguine auf 2.000. Unsere Zählungen im Januar und Dezember 2000 ergaben 3.774 bzw. 3.296 BP. Zwischen den beiden Teilgruppen im Nordosten der Insel fanden wir zusätzlich vor Jahren verlassene Nester.

Die erste uns bekannte Zählung der Adéliepinguine mit 400 BP auf Penguin Island erfolgte 1966 durch einen BAS Mitarbeiter (W.G.White in Croxall & Kirkwood 1979). Jablonski (1984) zählte Anfang der 80er Jahre 3.114 Paare und danach sank die Populationsgröße. OCEANITES zählte nur noch 1.966 BP Ende November 1996 und 2.443 BP Anfang Dezember 1997. Unsere Zählungen der Küken im Januar 2000 ergaben eine Mindestbrutpaarzahl von über 1.200 BP, Mitte Dezember des gleichen Jahres schätzten wir aber nur knapp 800 Nester.

Vergleicht man die beiden Untersuchungszeiträume 1999/2000 und 2000/01 scheinen die Zahlen eine generelle Abnahme der Adélie- und Zügelpinguine sowie der Riesensturmvögel zu zeigen. Zum einen können aber die Zahlen nicht direkt verglichen werden, weil der Zeitpunkt der Zählungen (Januar und Dezember 2000) nicht übereinstimmte. Die Pinguine kommen im November an Land und verpaaren sich nur teilweise, was zu einer Überschätzung der effektiven Populationsgröße (potenzieller Reproduktionserfolg) bei einer Novemberzählung führen würde. Der beste Zeitpunkt ist daher die Zählung von Ende November bis Anfang Dezember während der Hauptelegephase. Danach sinken die Zahlen, bis sie im Januar nochmals ansteigen (E. Woehler, persönliche Mitteilung). Um wirklich relativ exakte Brutpaarzahlen und deren Veränderung über mehrere Jahre zu erhalten, ist eine jährliche Zählung zum

#### 6.4. Brutpaarzahlen der Vögel

selben Zeitpunkt (eine Woche nach der Hauptlegephase, CCAMLR 1997) bzw. das Zurückrechnen auf diesen Zeitpunkt nötig.

Eine Zählung Mitte Dezember stellt eine Unterschätzung der tatsächlichen Populationsgröße dar und ist zumindest ein Grund für die niedrigeren Zahlen in der 2000/01 Zählung von Penguin Island (siehe Tab. 6. 4.).

Verglichen mit anderen Populationen auf KGI, ist aber auch eine generelle Abnahme der Populationen von Adélie- und Zügelpinguinen zu verzeichnen (siehe Abschnitt 7.2.1. sowie Peter *et al.* 2001).

Tab. 6. 4. Direktvergleich von 5 Subkolonien von Zügelpinguine im Südwesten von Penguin Island im Januar und Dezember 2000 (besetzte Nester)

Subkolonie	Zügelpinguine Januar 2000	Zügelpinguine Dezember 2000
1	6	3
2	4	4
3	14	5
4	44	35
5	388	160

Die Kolonien der Südlichen Riesensturmvögel auf Penguin Island sind eine Besonderheit (siehe Abb. 6. 14.). Mit ca. 500 - 700 BP ist es die Insel einer der größten Brutplätze in der Umgebung der AH und generell sehr leicht zugänglich. Die wenigen bisherigen Zählungen zeigen Schwankungen in der Bestandsentwicklung und Folgezählungen sind unbedingt notwendig.

Im Vergleich zu Hannah Point kommen auf Penguin Island sehr viel mehr Skuas beider Formen (*Catharacta antarctica lönbergi* und *maccormicki*) vor (Tab. 6. 2.), deren Nester über die flacheren Bereiche der Insel verbreitet sind (Abb. 6. 18.).

#### 6.4. Brutpaarzahlen der Vögel

Eine größere Kolonie von Antarktisseeeschwalben wurde an der Westküste der Insel (Tab. 6. 2. und Abb. 6. 18.) und einzelne Paare im Osten und Norden der Insel registriert. 1995 gab es eine Kolonie im Zentrum der Insel (Stonehouse 1995). Antarktisseeeschwalben sind dafür bekannt, dass sie ihren Brutplatz regelmäßig auf Grund natürlicher oder anthropogener Störungen verlegen.

Scheidenschnäbel wurden von uns in den Pinguinkolonien beobachtet, es konnten aber nur wenige Bruthöhlen gefunden werden.

Kapsturmvögel brüten auf Penguin Island im südlichen Teil.

Dagegen wurden keine Brutplätze von Blauaugenscharben gefunden.

In den felsigen Bereichen der Insel brüten überall Buntfuß-Sturmschwalben und Schwarzbauch-Meerläufer, deren genaue Brutpaarzahl auf Grund der versteckten Lebensweise aber nicht bestimmt werden konnte.

Tab. 6. 5. vergleicht Daten der 80er Jahre mit unseren Ergebnissen und zeigt je nach Art unterschiedliche Populationsentwicklungen.

Tab. 6. 5. Vergleich der Brutpaarzahlen der Seevögel auf Penguin Island Januar 1979 (Jablonski 1980) und Januar 2000 (Daten dieser Studie)

Art	BP 1979	BP 2000
Adéliepinguin	1.710	2.390 <sup>1</sup>
Zügelpinguin	6.910	3.774 <sup>2</sup>
Südlicher Riesensturmvogel	>303	698
Kapsturmvogel		35
Scheidenschnabel		> 2
Blauaugenscharbe		---
Braune Skua	6	32
Südpolar-Skua	-	14
Dominikanermöwe	63	> 22
Antarktisseeeschwalbe	19	> 42

<sup>1</sup> Jungvögel im Kindergartenalter

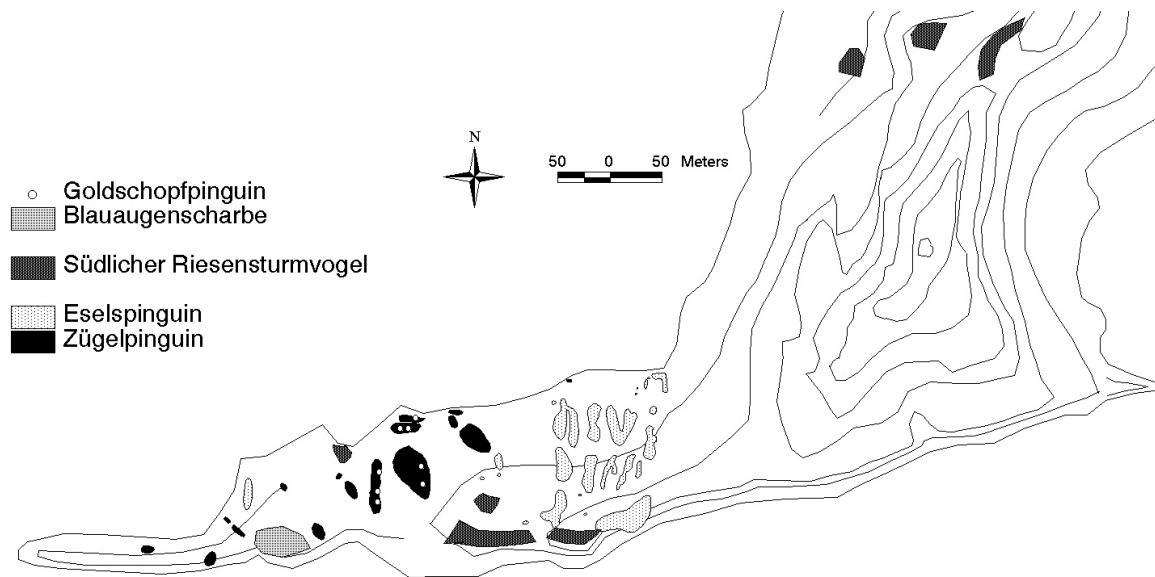
<sup>2</sup> mit Juvenilen besetzte Nester

## 6.4. Brutpaarzahlen der Vögel

### Kartierung der Neststandorte

Abb. 6. 16 a) und b) zeigen die Verbreitung der Hauptvogelarten auf Hannah Point in den Jahren 1987 (Poncet unveröffentlicht) und 2000 (unsere Daten).

a) Jahr 1987



b) Jahr 2000

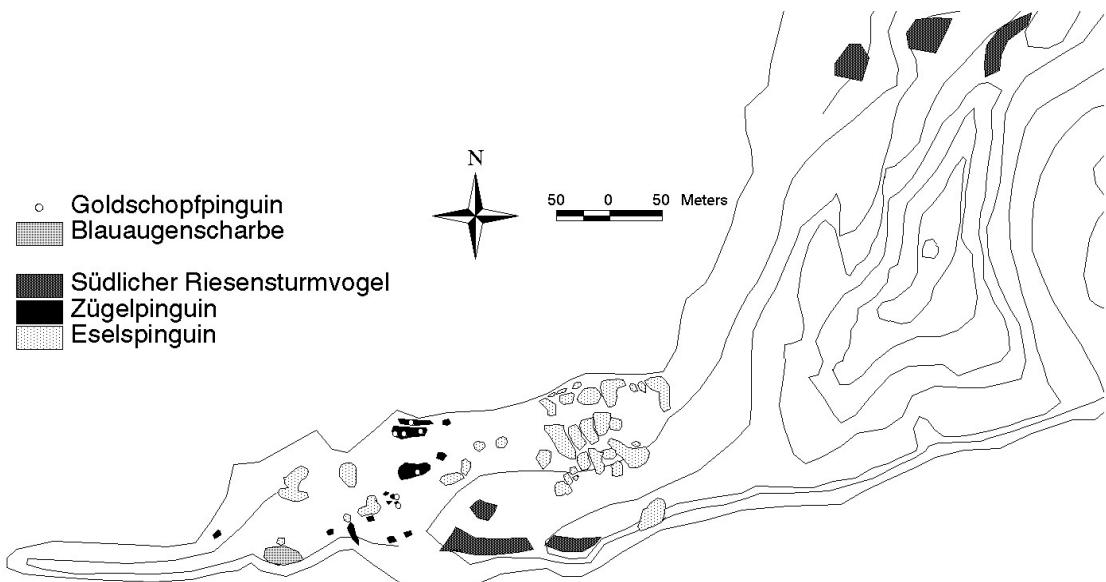


Abb. 6. 16. Brutkolonien der Haupt-Seevogelarten auf Hannah Point im Jahre: 1987 (nach Skizzen von Poncet, unveröffentlicht) und 2000 (Daten des Projektes).

#### 6.4. Brutpaarzahlen der Vögel

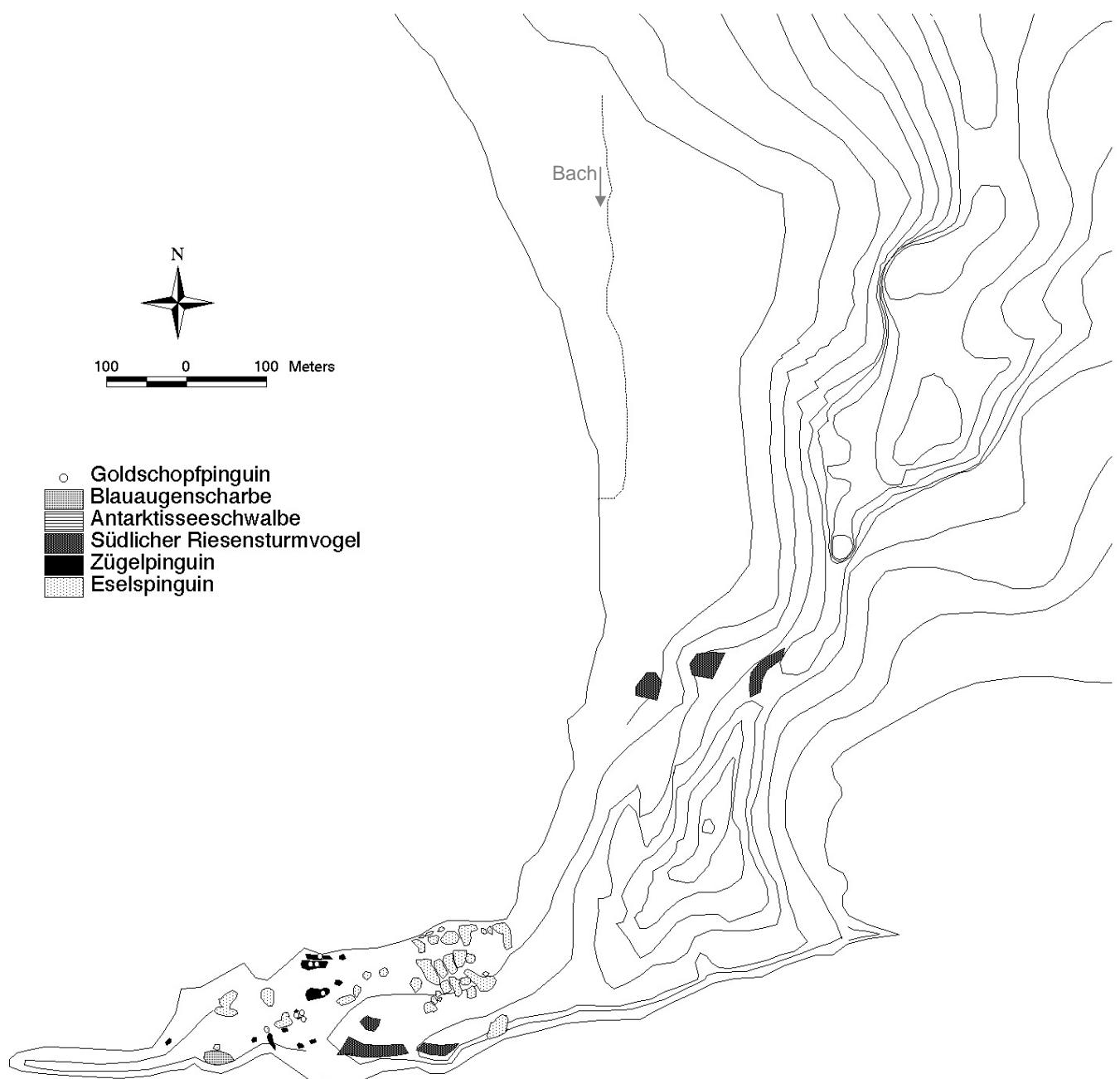


Abb. 6. 17. Verbreitungskarte von Kolonien der wichtigsten Seevogelarten auf Hannah Point Januar 2000.

#### 6.4. Brutpaarzahlen der Vögel

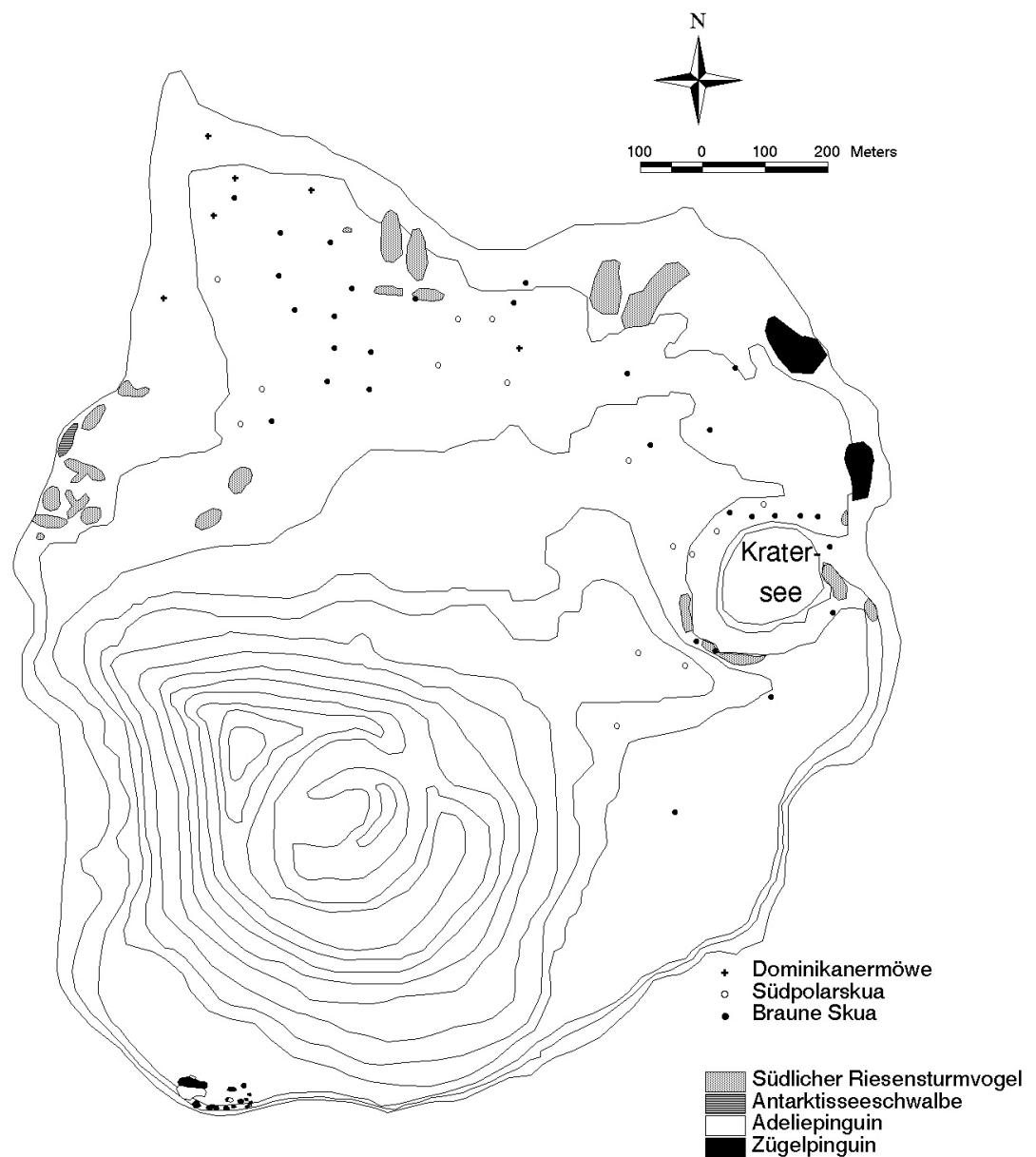


Abb. 6. 18. Verbreitungskarte für die Kolonien des Südlichen Riesensturmvogels, Adélie- und Zügelpinguine, Antarktisseeeschwalben sowie der Skuanester auf Penguin Island (2000)

## 6.5. Verhaltensänderungen bei Vögeln

### 6.5. Verhaltensänderungen bei Vögeln

#### 6.5.1. Verhalten der Pinguine

Die Mehrzahl der Touristenanlandungen finden auf Hannah Point im vorderen Bereich der Halbinsel statt (siehe Abb. 6. 1.). Der Anlandungsstrand und der Weg in Richtung Halbinselinneres sind aber gleichzeitig auch für die Zügel- und Eselspinguine der mittleren Kolonien der bevorzugte Zugang zum Meer. Falls die Pinguine durch Touristenbesuche beunruhigt werden, erwarten wir Ausweichmanöver. Unveränderte Aktivitätsmuster würden darauf hindeuten, dass sich die Tiere bereits an die regelmäßigen Besuche gewöhnt haben.

Abb. 6. 19. zeigt die Gesamtpinguinzahlen am Strand und auf dem Weg an einem Untersuchungstag ohne Touristenanlandung.

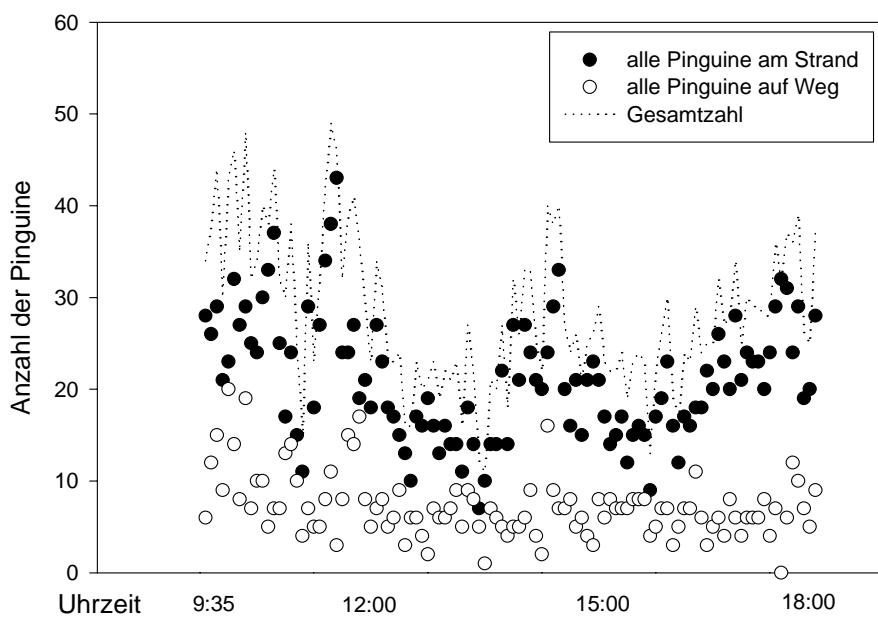


Abb. 6. 19. Gesamtzahl der sich im Tagesverlauf am Strand bzw. auf dem Weg befindenden Pinguine in Abwesenheit von Touristen (Beisp. vom 17.01.2000)

## 6.5. Verhaltensänderungen bei Vögeln

Wir registrierten im Aufenthalt der Pinguine im Strandbereich Aktivitätsspitzen in den Morgen- und frühen Abendstunden (Abb. 6. 19.). Im Durchschnitt befanden sich doppelt so viele Zügelpinguine wie Eselspinguine am Strand und auf dem Weg. Der Hauptanteil der Aktivitäten der Pinguine im Strandbereich lag im Putzen und Ausruhen (durchschnittlich 85%) und die restliche Zeit bewegten sich die Pinguine entweder Richtung Wasser oder zurück zur Kolonie.

Während der Anlandungen von Touristen, kam es nicht zum unmittelbaren Verlassen dieses Strandbereiches durch die Pinguine (Abb. 6. 20., Vergleich prozentualer Anzahl laufender Pinguine ohne und mit Touristen: Mann Whitney  $U = 123,0, p = 0,9, n = 34$ ).

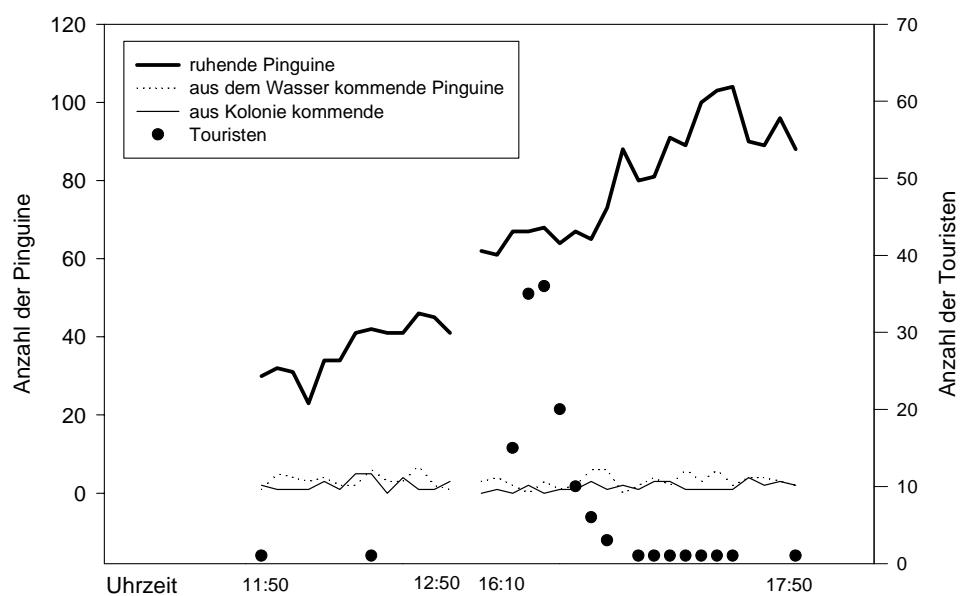


Abb. 6. 20. Gesamtzahl der Pinguine (ruhender sowie aus Wasser und Kolonie kommend) am Strand während eines Touristenbesuches (Beisp. vom 20.01.00). Unterbrechung der Beobachtungen zwischen 12:50 und 16:10, d.h. bis zur Anlandung neuer Touristen.

Aus unseren Beobachtungen der Pinguine während der Anlandung von Touristen lassen sich dennoch Verhaltensänderungen beschreiben:

- Oft halten die Tiere kurze Zeit inne und beobachten die Situation, bevor sie entweder ihren Weg fortsetzen oder eine neue (ruhigere) Richtung wählen, d.h. ausweichen.

## 6.5. Verhaltensänderungen bei Vögeln

- Manche versuchen schnell ins Wasser zu gelangen, andere gehen zurück zur Kolonie.
- Nähern sich Personen Pinguinen auf < 4 m, reagieren viele Tiere mit kurzzeitigem Weglaufen oder Erstarren in ihrer Haltung.
- Auf dem schmalen Weg zu den Kolonien wichen die Pinguine Touristen häufig aus und wählten weniger gut begehbarer Felsbereiche an beiden Seiten des Weges (ohne Touristen 90,6 % der Pinguine auf Hauptweg [n = 32], mit Touristen 56,5 % auf Hauptweg [n = 23]). Damit wurden die Pinguine an ihrem direkten Weg zur und von der Kolonie behindert.

Auch Wilson *et al.* (1991) berichteten von dem Besuchereinfluss auf die Wahl der Wegstrecke der Pinguine, wobei diese Wege auch nach dem Verlassen der Touristen für längere Zeit benutzt wurden (Gewöhnungseffekt).

Zu Beginn der Touristensaison werden in schneereichen Gebieten häufig die festgetretenen Pinguinpfade von den Touristen genutzt. Das kann zur Zerstörung der Pinguinpfade auf Grund des höheren Körpergewichtes des Besuchers führen. Vor allem zwingt es aber viele Pinguine auf weniger gute Flächen mit weichem Schnee zu laufen, was ihre Fortbewegung an Land enorm erschwert. Die Fußspuren der Touristen im Tiefschnee bedeuten selbst nach ihrem Verlassen noch die Gefahr des Hineinfallens und zusätzliche energetische Kosten für die Umgehung.

Alle Erhöhungen der Körpertemperatur der Tiere durch aktive (Weglaufen) oder passive (Erhöhung der Herzschlagrate am Nest) Ereignisse erzeugen zusätzliche energetische Kosten, die die Tiere kompensieren müssen. Entsprechend der jährlichen Schwankungen in der Nahrungsverfügbarkeit und den Witterungsbedingungen ist zu erwarten, dass sich diese zusätzlichen Belastungen unterschiedlich stark auf die Körperkondition der Tiere auswirken werden.

### 6.5.2. Verhalten der Südlichen Riesensturmvögel

Südliche Riesensturmvögel verbleiben während der Inkubation und der frühen Jungenaufzucht bei Annäherung eines Besuchers meist auf dem Nest. Die wachsende Nervosität der Riesensturmvögel zeigt sich durch das Aufstellen der Kopf- und Nackenfedern sowie häufigeres, ruckartiges Umherschauen bzw. Anstarren des Besuchers („low intensity attitude“ nach Warham 1996). Diese Verhaltensweisen kann

## 6.5. Verhaltensänderungen bei Vögeln

ein Besucher aber erst bei einer Annäherung auf ca. 10m erkennen. Während unserer experimentellen Annäherungen beobachteten wir, dass die Kopfbewegungen (Kb) ruckartiger wurden, ihre Gesamtzahl sich aber nur gering erhöhte (ungestört = 55 Kb/min, gestört = 58 Kb/min). Diese sichtbaren Zeichen wirken vor allem auf die unmittelbaren Nachbarbrutvögel in der Kolonie alarmierend. So kann ein kurzzeitiger Besuch einer Person bereits die Störung einer größeren Brutgruppe verursachen.

Nähert sich der Besucher bis auf 1 – 3 m an das Nest an, verteidigt der Vogel es durch Hackversuche mit dem Schnabel und durch Ausspucken von Magenöl inklusive Nahrungsresten. Nachdem sich der Besucher vom Nest entfernt, beruhigt sich der Vogel äußerlich sichtbar innerhalb einer Minute.

Die weit größere Gefahr für Südliche Riesensturmvögel ergibt sich aus der Nestflucht, die je nach Zeitpunkt während der Brutperiode individuell sehr verschieden erfolgen kann (höher vor der Eiablage sowie, wenn die Küken wenige Wochen alt sind). Haben die Tiere einmal das Nest fliegend verlassen, kehren sie in der Regel nicht vor 5 min zurück, selbst wenn sich der Besucher zurückzieht.

Die gestörten Vögel fliegen für mehrere Minuten weite Kreise um das Nest und beobachten die Umgebung, ohne das Nest aktiv zu verteidigen. Für das Ei bzw. Küken bedeutet das Verlassen durch das Elterntier eine erhöhte Prädationsgefahr. Besonders auf Penguin Island waren die Skuas auf ständiger Suche nach diesen Nahrungsmöglichkeiten. Das weiße Ei ist von weitem sichtbar. Bei Verlust kommt es nicht zum Nachlegen eines weiteren Eies in der gleichen Brutsaison.

Auch wenn der Brutvogel nicht selbst vom Nest auffliegt, kommt es oft bei Annäherung von Besuchern zum Aufschrecken der Nichtbrüter und Brutpartner in der Kolonie. Da Südliche Riesensturmvögel eine Flügelspannweite von ca. 213 cm besitzen, ist ihre Bewegungsfreiheit in den Kolonien sehr eingeschränkt und löst große Unruhen aus, bis der Vogel letztlich auffliegt.

### 6.5.3. Verhalten der Skuas

Das Verhalten von Skuas unterscheidet sich grundlegend von dem der Riesensturmvögel. Es ist aber anzunehmen, dass es in gleichem Maße mit energetischen Zusatzkosten verbunden ist.

## 6.5. Verhaltensänderungen bei Vögeln

Die Annäherung eines Besuchers an eine brütende Skua löst als erstes Warnrufe des Brutvogels und anwesenden Partners aus. Verringert man die Distanz zum Nest weiter (je nach Individuum sehr unterschiedlich), erfolgt der Aufflug vom Nest und danach entweder ein Angriffsflug, Umkreisen des Nestes oder Niedersetzen mit weiteren Alarmrufen. Die Aufflughaltungen der Skuas auf Penguin Island lagen für Braune und Südpolar-Skuas zwischen 2 und 50 m.

Um zusätzliche Ergebnisse zur Einschätzung der Daten zu haben, maßen wir während des Aufenthaltes auch an anderen Stellen auf KGI (in ungestörten und wissenschaftlichen Gebieten) die Aufflughaltungen (Abb. 6. 21.).

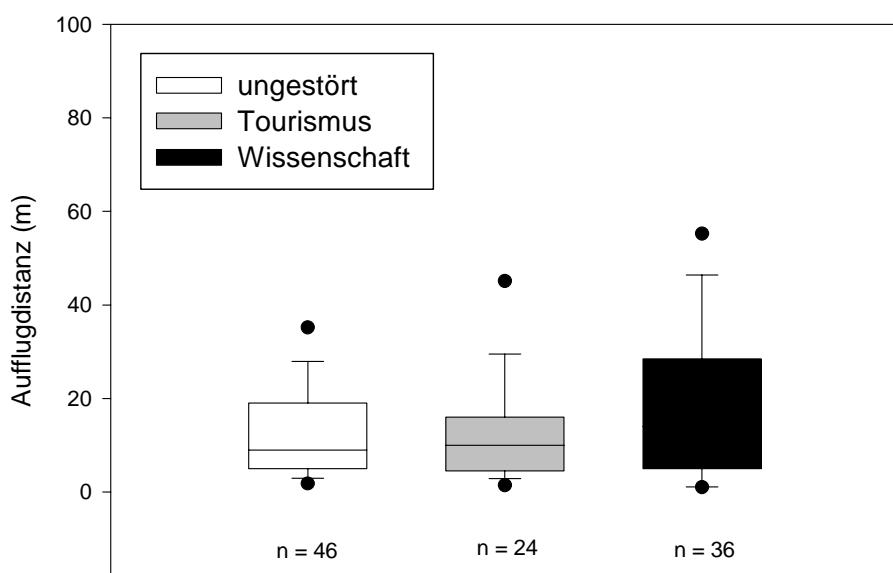


Abb. 6. 21. Vergleich der Aufflughaltungen von Skuas in (fast) ungestörten, touristisch und wissenschaftlich genutzten Gebieten der Südshetland-Inseln (Boxplot bestehend aus Median, 10. und 90. Percentil, Punkte: 5. und 95. Percentil)

Obwohl die Aufflughaltungen in ungestörten Gebieten etwas niedriger als in touristisch und wissenschaftlich genutzten Gebieten waren, fanden wir keine signifikanten

## 6.5. Verhaltensänderungen bei Vögeln

Unterschiede. Die Tiere in wissenschaftlich genutzten Gebieten zeigten aber eine größere Fluchtdistanz im Vergleich zu ungestörten und touristisch genutzten Gebieten (Kruskal Wallis Rang ANOVA  $H_2 = 2,27$ ,  $p = 0,32$ ). Einerseits gibt es große individuelle Unterschiede zwischen den Tieren. Andererseits sind die Gebiete nie so eindeutig abgrenzbar, wie für Studien dieser Art erhofft. D.h. in einem touristisch genutzten Gebiet werden nicht alle Nester gleich häufig besucht und auch bei wissenschaftlichen Arbeiten ist dies nicht zu gewährleisten. Selbst als „ungestört“ definierte Gebiete werden vereinzelt besucht. Deshalb kann keine Skua mit einer anderen in Bezug auf Alter, Geschlecht und Vorgeschichte übereinstimmen.

Die Gewöhnung an den Menschen spielt eine große Rolle. Sie ist besonders in der Umgebung von Stationen sehr deutlich, wo eine Annäherung ans Nest bis auf wenige Meter möglich ist. Dennoch regieren insbesondere Braune Skuas nach dem Fang durch Wissenschaftler mit erhöhter Sensibilität, was sich vor allem in erhöhter Aggression ausdrückt (Abb. 6. 22.).

Der empfohlene Mindestabstand von 15 m (s. Abschnitt 7.1.) ergibt sich vor allem aus den Ergebnissen der Untersuchungen der Auffludistanzen, die in den meisten Fällen unter diesem Wert lag.

## 6.5. Verhaltensänderungen bei Vögeln

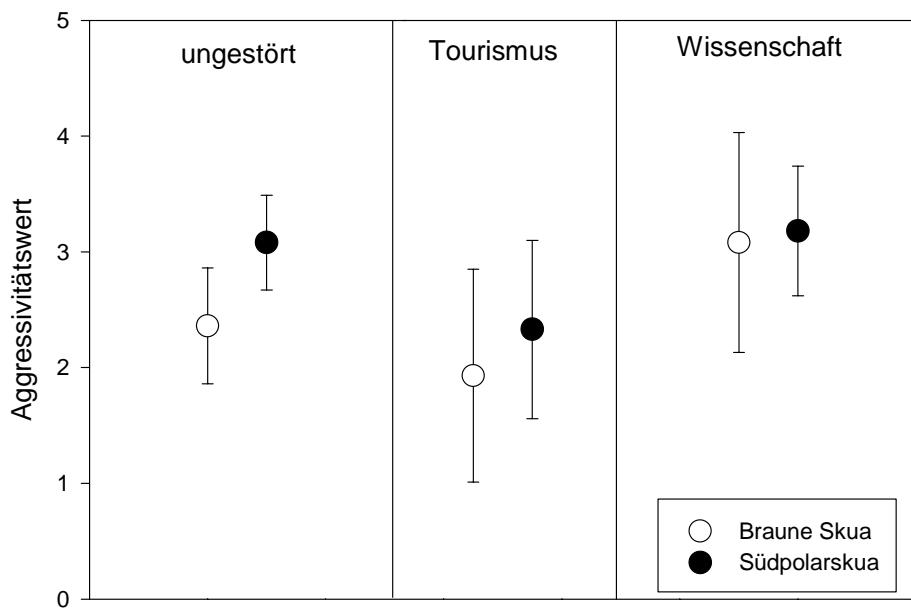


Abb. 6. 22. Vergleich der Aggressivitätswerte von Brauen und Südpolar-Skuas in (fast) ungestörten, touristisch und wissenschaftlich genutzten Gebieten auf den Südshetland-Inseln (dargestellt sind Mittelwert und Standardabweichung)

Unsere Ergebnisse aus Abb. 6. 22. könnten so interpretiert werden, dass (fast) ungestörte Tiere auf einen Besuch in Form einer mittleren („natürlichen“) Aggressivitätsstärke reagieren und damit eine Person als neuer potenzieller Prädator angesehen wird. Dagegen gewöhnen sich die Tiere in häufig besuchten Gebieten an den Menschen, wenn sie in ihm keine Gefahr sehen und reagieren durchschnittlich weniger aggressiv. Die durch Wissenschaftler gefangenen Tiere sind auf Grund der stärkeren Störung meist etwas aggressiver. Die Unterschiede waren aber nicht signifikant im Vergleich zu nicht untersuchten Tieren. Insgesamt zeigen die häufiger besuchten Tiere große Unterschiede in ihrer Toleranz. Verallgemeinerungen sollten daher vermieden werden.

## 6.6. Physiologische Veränderungen bei Vögeln

### 6.6. Physiologische Veränderungen bei Vögeln

#### 6.6.1. Herzschlagraten des Südlichen Riesensturmvogels

Wie Abschnitt 6.5.2. zeigte, ist anhand der Verhaltensänderungen der Riesensturmvögel keine frühzeitige Erkennung einer Stressantwort auf Besuche durch Touristen möglich. Daher untersuchten wir zusätzlich die Herzschlagrate von Tieren, die häufiger besucht werden, und verglichen sie mit ungestörteren Brutvögeln.

Zum ersten Mal wurde für die physiologischen Studien an Riesensturmvögeln ein künstliches Ei (Abb. 6. 2.) verwendet. Auch der Einsatz von Stethoskop-Mikrofonen im Nest (Abb. 6. 3.) erwies sich als gute Methode zur Messung der Adult- und Kükenherzschlagraten.

Auf Penguin Island lagen die mittleren Grund-Herzschlagraten von häufiger gestörten Tieren zwischen 63 und 116 Schläge/min und bei ungestörten Tieren zwischen 59 und 112 Schläge/min. Zwischen beiden Gruppen gab es keinen signifikanten Unterschied ( $t$ -test = 0,71,  $p$  = n.s.,  $n$  = 6). Abb. 6. 23. zeigt eine Häufigkeitsverteilung der HR eines Tieres im ungestörten Gebiet.

Natürliche Störungen (durch Artgenossen und Prädatoren) traten auf Penguin Island immer nur kurzfristig auf und nahmen durchschnittlich 1/10 einer Beobachtungsstunde ein.

Die menschliche Störung in Abb. 6. 23. entspricht unseren experimentellen Besuchen und zeigt bei Annäherung bis auf 30 m eine HR-Erhöhung von bis zu 45 % über der Grundrate.

Auch die Atemfrequenz der Tiere (Atemzug/min) steigt bei Annäherung einer Person auf 30 m durchschnittlich um 10 % (ungestört = 6,4 Az/min, gestört = 8,5 Az/min;  $t_{180} = 2.87$ ,  $p < 0.05$ ).

Abb. 6. 25. a) und b) zeigen die Ergebnisse der Experimente zur Bestimmung des notwendigen Mindestabstandes zu Südlichen Riesensturmvögeln. Bei Annäherung auf 100 m kommt es bereits zu einer Erhöhung der HR über den Ruhewert. Nimmt man das Mittel bzw. die untere natürliche Störungsgrenze (einschließlich 90 % der Daten) als Maß, das nicht überschritten werden sollte, dürfen keine Besuche weniger als 40 m von den Tieren stattfinden. Um natürliche Variationen zwischen Tieren einzurechnen, schlagen wir einen Mindestabstand von 50 m vor.

## 6.6. Physiologische Veränderungen bei Vögeln

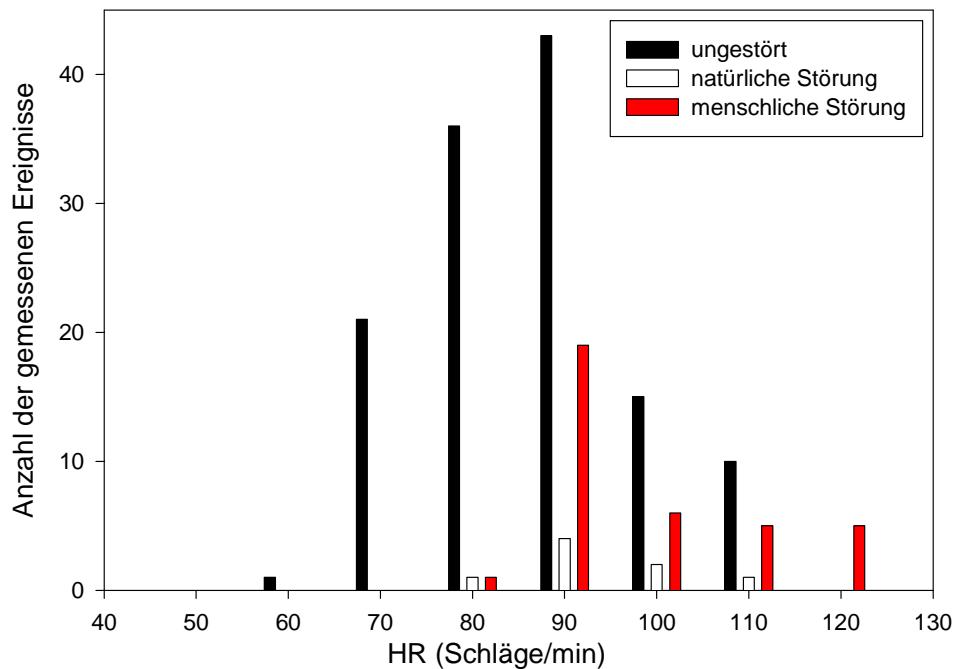


Abb. 6. 23. Häufigkeitsverteilung von Störereignissen auf HR-Klassen (50 - 59, 60 - 69, usw.) in einem Experiment mit einem Riesensturmvogel in ungestörtem Gebiet auf Penguin Island 2000

Unsere Untersuchungen zeigten auch, dass die HR der Tiere bei längerem Besuch (z.B. über 20 min) fällt. Anderseits bewirkt jede auffällige Bewegung des Besuchers ein erneutes Ansteigen (Abb. 6. 24. a und b).

## 6.6. Physiologische Veränderungen bei Vögeln

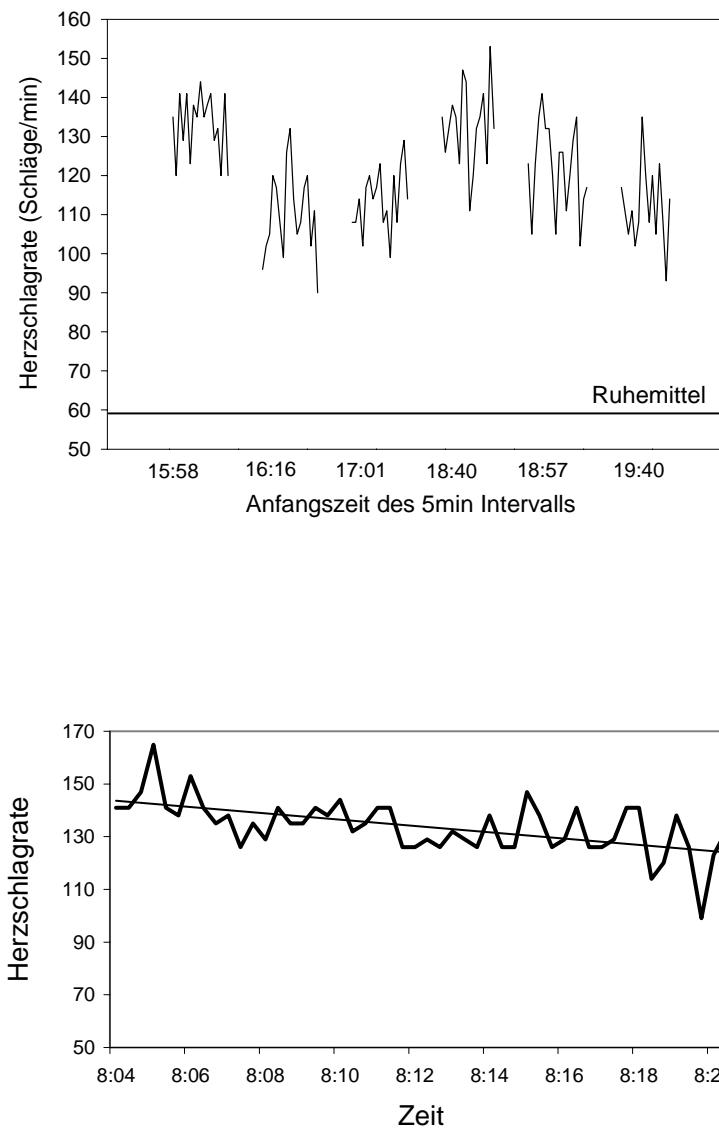


Abb. 6. 24. a) 5 min-Besuche im Abstand von 20 m zum Nest eines Südlichen Riesensturmvogels auf Penguin Island 2000.

b) Sinken der HR bei längeren Aufenthalt (Besucher 20 m entfernt) Jede Bewegung des Besuchers führt zu erneuter Erhöhung der HR.

## 6.6. Physiologische Veränderungen bei Vögeln

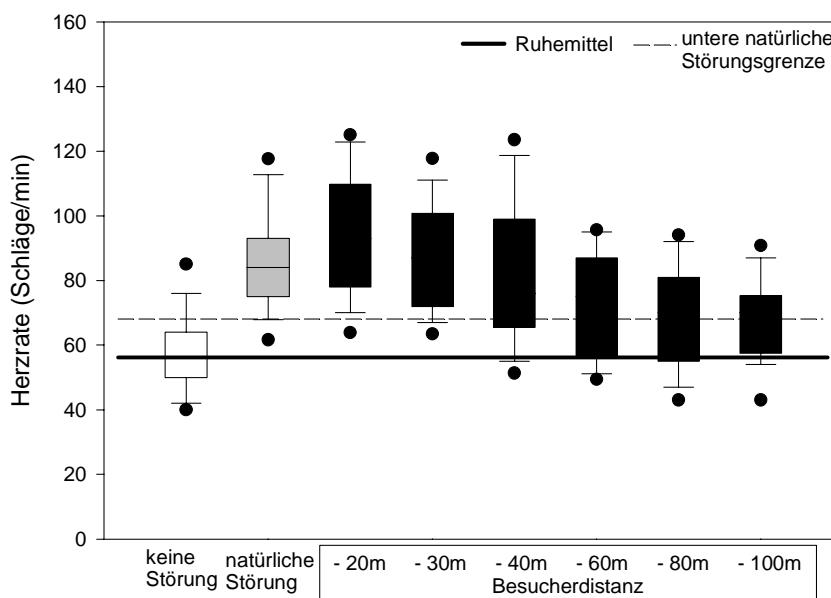
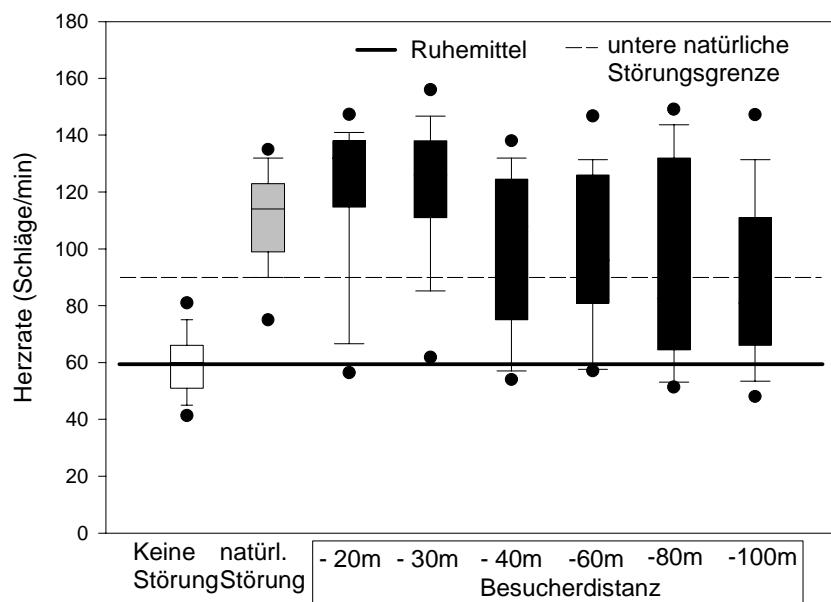


Abb. 6. 25. a) und b) Beispiele für die Herzschlagraten während unterschiedlicher Störereignisse und Distanzen des Besuchers vom Nest von 2 Südlichen Riesensturmvögeln auf Penguin Island 2000

## 6.6. Physiologische Veränderungen bei Vögeln

### Herzschlagraten der Jungtiere

Man könnte annehmen, dass Jungvögel in den ersten Wochen auf Grund geringerer Widerstandsfähigkeit sensibler auf Stress reagieren als Altvögel. Die Herzschlagraten von Küken des Südlichen Riesensturmvogels lagen in unseren Untersuchungen zwischen 264 - 342 Schlägen/min (n = 4, Alter = 2 - 4 Wochen). Ihre HR erhöhten sich bei Besuchen bis auf 20 m nur um 25 % im Vergleich zu Ruhewerten. Dennoch verbrauchen sie bezogen auf die Körpermasse insgesamt mehr Energie als die Altvögel. Besuche können deshalb einen entsprechend stärkeren nachteiligen Einfluss haben.

Zeitweise allein gelassene Jungvögel können deshalb bei Annäherung durch Touristen (Ende Januar bis März) stärker gestört werden. Besucherdruck zusätzlich zu möglicher Wetterverschlechterung oder Nahrungsengpässen kann dann einen negativen Einfluss auf das Wachstum und Überleben der Jungen haben.

### Potenzielle Möglichkeit der Abkühlung der Eier und Küken

Die während der Herzschlagrate-Messungen aufgezeichneten Temperaturverläufe im Nest zeigen, dass jede Störung, ob natürlich (Artgenossen und Prädatoren) oder menschlich, zu einem Temperaturabfall führen können. Bei kurzen leichten Störungen (Distanz des Besuchers zw. 50 - 20 m, Reaktion individuell unterschiedlich) bewegt sich der Altvogel meist nur im Nest.

Verlässt der Altvogel auf Grund von starken Störungen aber das Nest, kommt es zu einem schnellen Abfall der Temperatur. Bei einer Außentemperatur von 3 °C nahm in einem Einzelnest auf einem exponierten Fels die Temperatur im Nest um durchschnittlich 2,3 °C/min ab (max. Abfall innerhalb einer Minute 7,5 °C, Abb. 6. 26.). Wiederholt auftretend kann sich das negativ auf die Entwicklung des Embryos bzw. des Küikens auswirken.

## 6.6. Physiologische Veränderungen bei Vögeln

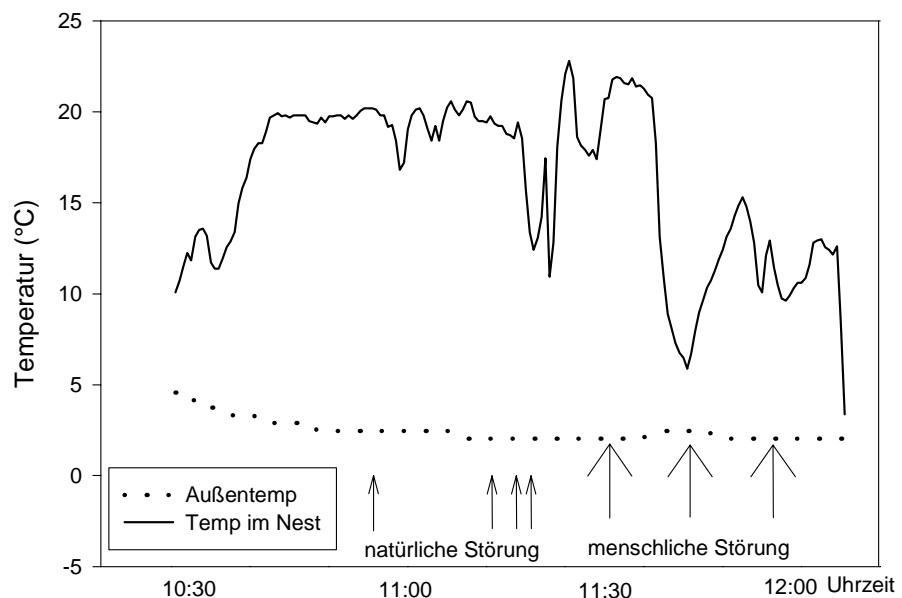


Abb. 6. 26. Temperaturdatalogger im Nest eines Südlichen Riesensturmvogels, Fildes Halbinsel 2001 (Temperaturverlauf des Außenmessers als Referenz)

### 6.6.2. Herzschlagraten der Skuas

Die Ruheherzschlagraten der Skuas lagen in unseren Untersuchungen bei 63 - 187 Schlägen/min und erhöhen sich bei menschlicher Störung auf Werte zwischen 113 - 416 Schlägen/min. Abb. 6. 27. gibt ein Beispiel für den Verlauf der Herzschlagrate einer Brauen Skua in einem häufiger durch Menschen gestörten Gebiet. Die erfolgten Besuche durch Einzelpersonen und Gruppen auf 10 m Annäherung (höchste Spitze) beunruhigten das Tier zusätzlich zu natürlich auftretenden Ereignissen (kumulative Effekte).

## 6.6. Physiologische Veränderungen bei Vögeln

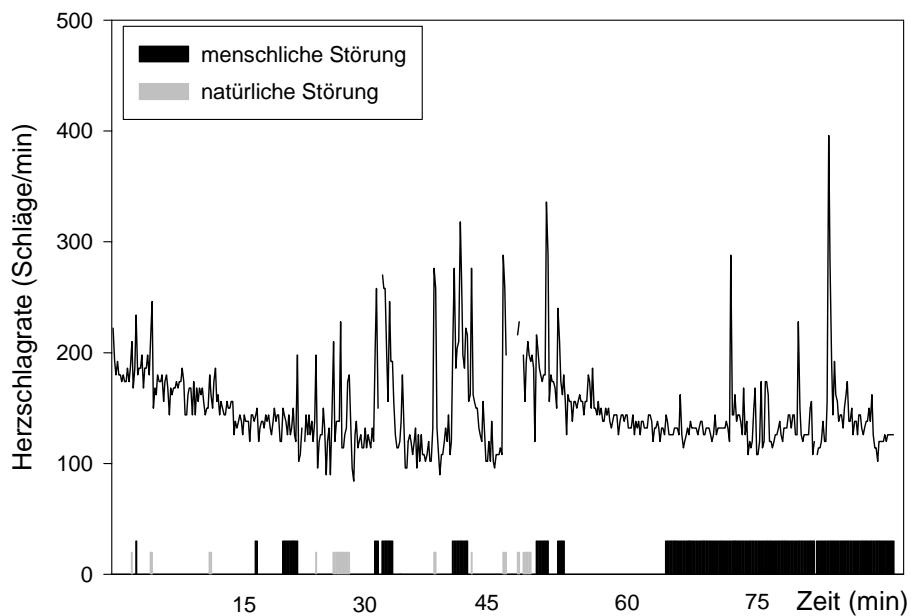


Abb. 6. 27. Herzschlag einer Brauen Skua in einem Gebiet mit häufiger menschlicher Störung auf der Fildes Halbinsel 2001 (Über 90 min wurde die HR gemessen. Während der letzten 25 min waren Wissenschaftler zwischen 10 und 200 m vom Untersuchungstier entfernt.)

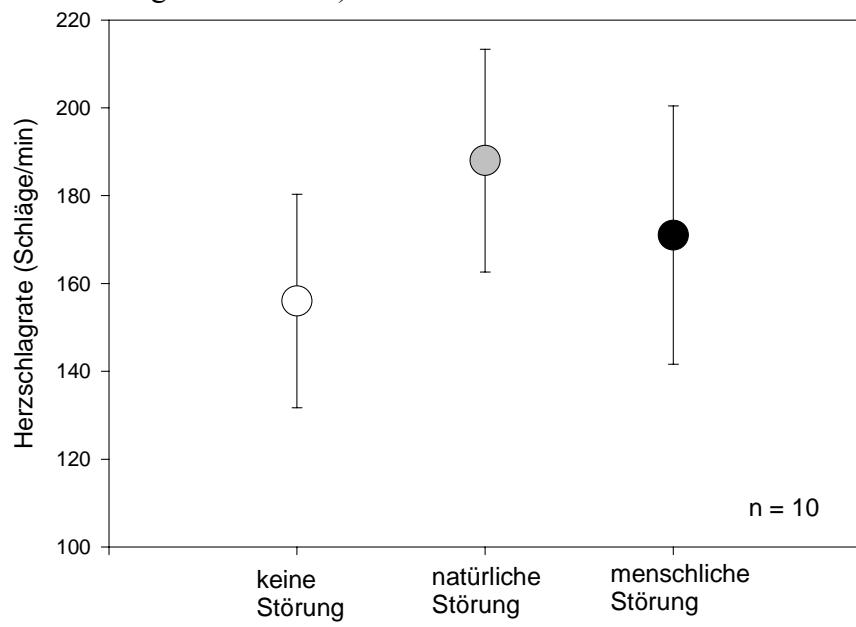


Abb. 6. 28. Mittelwertvergleich unterschiedlicher Störungsarten von Skuas auf den Südshetland-Inseln im Jahre 2000

## 6.6. Physiologische Veränderungen bei Vögeln

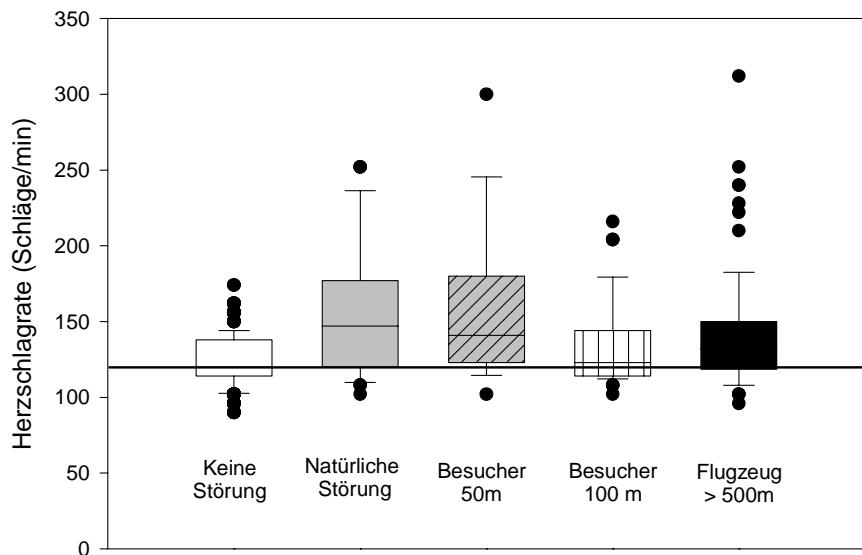


Abb. 6. 29. Vergleich von Herzschlagraten einer brütenden Brauen Skua in einem häufiger gestörten Gebiet während unterschiedlicher Störereignisse

Der Mittelwert für 10 Skuas zeigte in einem Gebiet häufigerer Störungen durch den Menschen keine HR-Erhöhungen, die die natürliche Störung überschritten (Abb. 6. 28.). Die Vergleiche der HR-Anstiege von Skuas in häufiger gestörten Gebieten (Bsp. Abb. 6. 29.) bei unterschiedlichen Störereignissen zeigten, dass:

- regelmäßiger Flugverkehr (Distanz mehr als 500m) im Vergleich mit natürlichen Störungen im Mittel zu keinen höheren HR führt, aber Einzelereignisse starke Anstiege hervorrufen können.
- Besuche bis zu 50 m im Vergleich zu natürlichen Störungen nicht so starke Erhöhungen der HR auslösen.

## 6.7. Untersuchungen an Robben

### 6.7. Untersuchungen an Robben

#### 6.7.1. Robbenzählungen

##### Hannah Point

Während unseres Aufenthaltes auf Hannah Point führten wir insgesamt 21 Zählungen an 8 Tagen durch (Abb. 6. 30.). Die Gesamtzahl der Südlichen See-Elefanten lag täglich zwischen 71 und 102 Tieren (Mittel = 89) und änderte sich nicht bedeutend während der Zählperiode (Abb. 6. 30.).

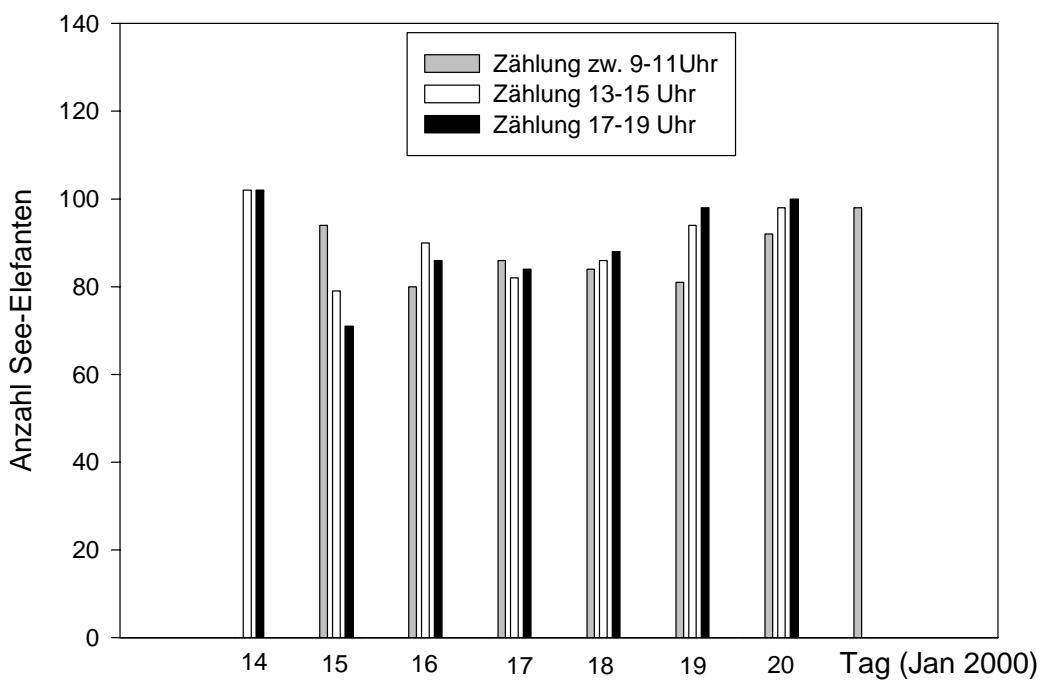


Abb. 6. 30. Bestandsgröße der See-Elefanten zwischen dem 14. und 21. Januar 2000 auf Hannah Point (3 Zählungen pro Tag)

## 6.7. Untersuchungen an Robben

Tab. 6. 6. Bestandsgrößen der weiteren Robbenarten auf Hannah Point in Januar 2000

Tag	Zeit	Seeleopard	Krabbenfresser	Weddellrobbe	Antarktischer Seebär
14	13 - 15	1	1		
	17 - 19	1	1	1	
15	9 - 11				1
	13 - 15		1		
16	17 - 19		1		
	9 - 11		1	1	
17	13 - 15		1	1	
	17 - 19		1	1	
18	9 - 11	1	1	1	
	13 - 15			3	
	17 - 19			2	
19	9 - 11	1			
	13 - 15			1	
	17 - 19			1	
20	9 - 11				1
	13 - 15			2	
	17 - 19			2	
21	9 - 11			1	

Alle anderen Robbenarten kamen nur in geringer Anzahl auf Hannah Point vor (Tab. 6. 6.).

Cruwys & Davis (1994) führten während der Feldarbeiten auf Hannah Point auch regelmäßige Zählungen der Robben durch und interpretierten den Bestandsrückgang von 339 auf 90 Tiere während des Untersuchungszeitraumes als normalen Vorgang zum Ende des Fellwechsels. Die Rückkehr ins Meer wurde ihrer Meinung nach nicht von der

## 6.7. Untersuchungen an Robben

Anwesenheit der Besucher beeinflusst. Zum jährlichen Fellwechsel kommen im Hochsommer vor allem junge sowie sub-adulte Männchen und 1993/94 wurden nur 3 erwachsene Weibchen gezählt. Auch Peter *et al.* (1989) zeigten, dass die Ruheplätze geschlechtsspezifisch zu unterschiedlichen Zeiten in der Saison besucht werden.

Der Vergleich der Zählungen auf Hannah Point von Cruwys & Davis (1994) und unseren Daten im letzten Antarktissommer ergab im vergleichbaren Zeitraum eine Halbierung der Gesamtzahlen und eine leichte Verschiebung der Liegeplätze der Robben. Die niedrigeren Zahlen können natürliche Ursachen haben und müssen durch wiederholte Zählungen weiter beobachtet werden. Da das Wechseln der Plätze auch unter natürlichen Bedingungen auftritt, kann von den bisher existierenden Daten nicht auf einen anthropogenen Einfluss geschlossen werden.

### Penguin Island

Auf Penguin Island wurden während unseres Aufenthaltes 3 Zählungen der Robben durchgeführt (Tab. 6. 7.).

Tab. 6. 7. Robben-Zählungen am Nordstrand von Penguin Island

Art	06.01.2000	07.01.2000	11.01.2000
Südlicher See-Elefant	7	8	15
Antarktischer Seebär	6	6	8
Weddellrobbe	0	2	0

Jablonski (1980) zählte auf Penguin Island 202 See-Elefanten in 2 Gruppen (an der Nord- und Westseite der Insel) sowie 8 Weddellrobben und 54 Seebären im Norden der Insel. Im Vergleich fanden wir weniger Robben während unseres Besuches vor. Auf dem gegenüberliegenden Turret Point, KGI, gibt es hingegen größere Liegeplätze der See-Elefanten (Stonehouse 1995).

Die Zahl der Antarktischen Seebären, die zum Fellwechsel an Land kommen, steigt von Januar bis Februar um ein Vielfaches. Besonders viele Tiere findet man dann im flacheren Nordteil von Penguin Island auf den *Deschampsia*-Rasen (T. Schmoll -

## 6.7. Untersuchungen an Robben

persönliche Mitteilung). Die Aggressivität der Seebären muss in die Wegplanung für die Touristengruppen besonders zum Ende der Saison mit eingeplant werden.

### 6.7.2. Verhaltensänderungen bei Robben

Auf Hannah Point gab es keinen auffälligen tageszeitlichen Rhythmus in der Anzahl der Robben an Land und auch nur geringe Verschiebungen zwischen den größeren Liegeplätzen (Abb. 6. 31.).

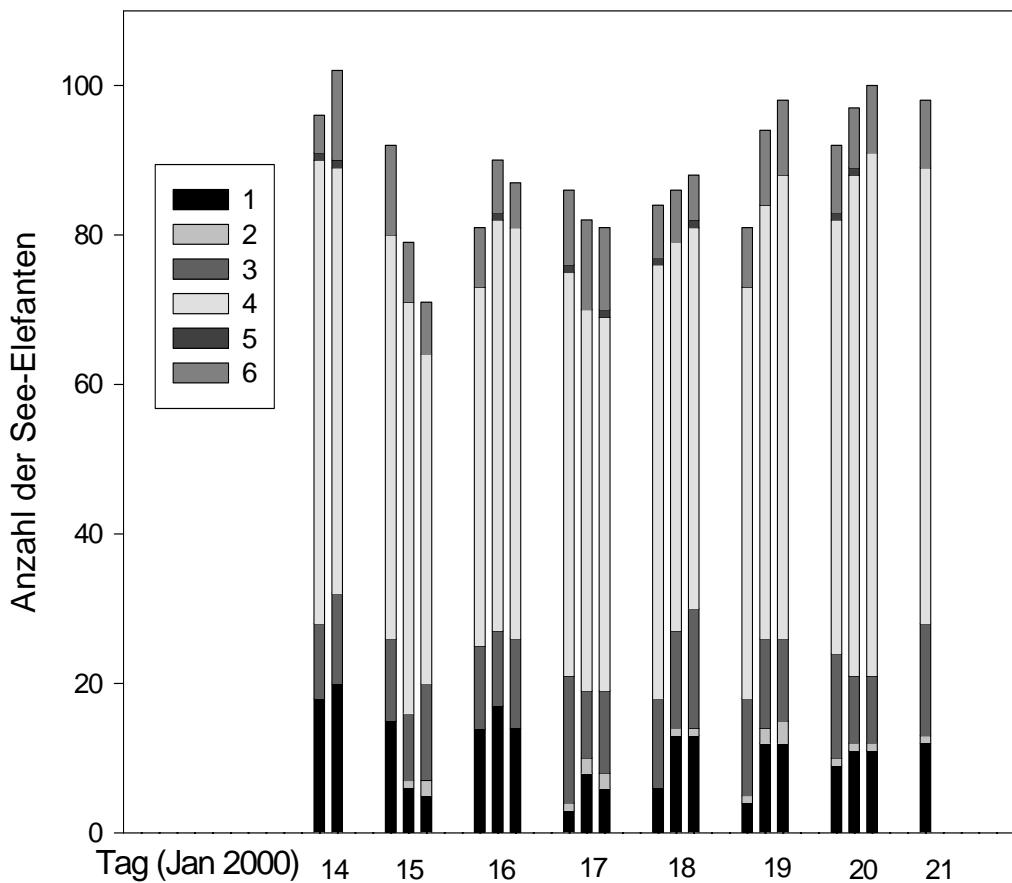


Abb. 6. 31. Gesamtzahl der einzelnen Zählbereiche der See-Elefanten auf Hannah Point (Nummerierung entspr. Karte Abb. 6. 10., 1 = unterer Balken, 2 = zweiter von unten usw.) 1, 4 und 6 sind größere Liegeplätze.

## 6.8. Vegetation

### 6.8. Vegetation

#### 6.8.1. Allgemeines

Beide Untersuchungsgebiete enthalten Subformationen (Artengemeinschaften unterschiedlicher Taxa mit ähnlichen ökologischen Ansprüchen), die für SSI typisch sind. Ihre Vegetation ist aber nicht so artenreich (und schützenswert) wie z.B. das Gebiet um die Admiralty Bucht und die Fildes-Halbinsel auf KGI (Ochyra 1998).

#### 6.8.2. Penguin Island

Penguin Island unterscheidet sich geologisch durch seine späten vulkanischen Aktivitäten vom nördlich angrenzenden KGI. In weiten Bereichen um den Hauptvulkankegel „Deacon Peak“ sind nur geringe Vegetationsbestände auf der trockenen und losen Vulkanasche vorhanden. Dennoch ist ein ansteigender Vegetationsgradient von West nach Ost erkennbar, der sich um den Kratersee in einer fast vollständigen Vegetationsbedeckung ausdrückt.

Basierend auf einem anerkannten System der Klassifikation von Vegetationstypen der Maritimen Antarktis unterteilt Ochyra (1998) die Vegetation von KGI in 2 Formationen und 6 Subformationen, die weiter in Assoziationen gegliedert werden können. Nach unseren Ergebnissen lässt sich Penguin Island nach seinen Vorkommen deshalb in folgende Subformationen unterteilen:

#### 1. Gras- und Polster- Subformation (SF 1)

Diese Subformation wird durch die Antarktische Schmiele *Deschampsia antarctica* und die Antarktische Perlwurz *Colobanthus quitensis* bestimmt. Beide Arten formen vor allem im Nordosten von Penguin Island dichte Rasen. Sie kommen meist an geschützteren Stellen, auf Ebenen (wie in weiten Bereichen südlich des Nordanlandungsstrandes) und entlang der Felskanten vor. *Deschampsia* wächst insgesamt häufiger allein bzw. dominant in Verbindung mit der Grünalge *Prasiola crispa* (teilweise im Nord- und vor allem im Westteil der Insel). *Colobanthus* dominiert einige Bereiche um den Kratersee und kommt an trockeneren Stellen im Ostteil der Insel in geringer Bedeckung (<5 %) fast allein vor. Beide Blütenpflanzen tolerieren

## 6.8. Vegetation

auch höhere Konzentrationen von Stickstoff und Phosphat und wachsen daher in der Nähe der Riesensturmvogel- und Pinguin-Kolonien. In einzelnen Bereichen bilden sie Assoziationen mit Moosen wie *Sanionia georgico-uncinata*, *Polytrichastrum alpinum* und *Bryum pseudotriquetrum*.

In der Karte (Abb. 6. 32.) werden 3 Einheiten aus der 1. Subformation unterschieden:

- *Deschampsia antarctica* und *Prasiola crispa* dominant
- *Deschampsia antarctica* und *Colobanthus quitensis* gemeinsam mit verschiedenen Moosen wie *Polytrichastrum alpinum* vorkommend
- *Colobanthus quitensis* in großen Beständen vorkommend

### 2. Krustenflechten-Subformation (SF 2)

Diese und alle folgenden Subformationen repräsentieren die Kryptogamengemeinschaften. Die Hauptarten sind Krustenflechten und seltener Strauchflechten. Diese Subformation ist artenreich und in mehrere Assoziationen unterteilbar. Sie kommt auf exponierten Felsblöcken nahe der Küste und auf Geröllfeldern vor. Sie besteht aus *Caloplaca regalis*, *Xanthoria elegans*, *Buellia* spp., *Lecanora* spp. und *Lecidea* spp. Assoziationen. Auch diese Arten kommen in Assoziationen mit Moosen wie *Syntrichia princeps* und *Schistidium antarctici* im zentralen (einschließlich dem „Deacon Peak“) und auch südlichen Teil der Insel vor.

In der Karte (Abb. 6. 32.) sind die Gebiete mit Vorkommen durch SF 2 gekennzeichnet. (Die Punkte repräsentieren nicht die direkten Standorte, da SF 2 weit verbreitet ist.)

### 3. Strauchflechten- und Moospolster-Subformation (SF 3)

Diese Subformation ist weit verbreitet auf Felsen von Küste bis Inland und auf kleineren bis größeren Anhöhen. Die Arten sind tolerant gegenüber Stickstoff und Salzwasser und man kann sie fast in allen Gebieten der Insel mit unterschiedlichem Deckungsgrad (20 – 90 %) finden. Hauptarten sind *Usnea antarctica* und *Usnea aurantiaco-atra* teilweise assoziiert mit *Umbilicaria* spp. und zahlreichen Krustenflechten (*Lecidea* spp., *Lecanora* spp., *Rhizocarpon* spp. und *Buellia* spp.). Besonders weit verbreitet ist *Usnea antarctica*, die in Teilbereichen mit dem Polstermoos *Ceratodon purpureus* wächst (in Karte Abb. 6. 32. unter SF 3).

## 6.8. Vegetation

Viele Moose wachsen in Spalten und Höhlungen von Felsen, wo sich Feinmaterialien und Feuchtigkeit ansammeln. Dort findet man z.B. *Bartramia patens*, *Dicranoweisia brevipes*, *Ceratodon purpureus* und *Sanionia uncinata*. Die Einzelstandorte sind nicht in der Karte vermerkt, da sie über die ganze Insel verteilt vorkommen.

### 4. Torfmoos-Subformation (SF 4)

Diese Subformation kommt in feuchteren Gebieten und auf steinigen Böden vor. Auf Penguin Island ist diese Formation durch mehrere ca. 1 m<sup>2</sup> große Flächen mit *Polytrichastrum alpinum* repräsentiert (in der Karte Abb. 6. 32. als SF 4).

### 5. Moosteppich-Subformation (SF 5)

Die Subformation ist auf Gebiete mit stehendem Wasser (Senken und Schmelzwasserrinnen) beschränkt und ist vereinzelt im östlichen Teil von Penguin Island anzutreffen (in Karte Abb. 6. 32. unter SF 5). Diese Flächen werden von *Sanionia georgico-uncinata* gebildet. Es kommen aber auch *Bryum pseudotriquetrum* und *Ceratodon purpureus* vor. Der Übergang zur 6. Subformation scheint fließend.

### 6. Mooskissen (engl. Hummock)-Subformation (SF 6)

In dieser Subformation fließt das Wasser durch die Fläche, in denen die Moose kleine Kissen bilden. *Bryum pseudotriquetrum*, *Sanionia georgico-uncinata* und *Syntrichia princeps* sind bestandsbildend (in Karte Abb. 6. 32. unter SF 6).

## 6.8. Vegetation

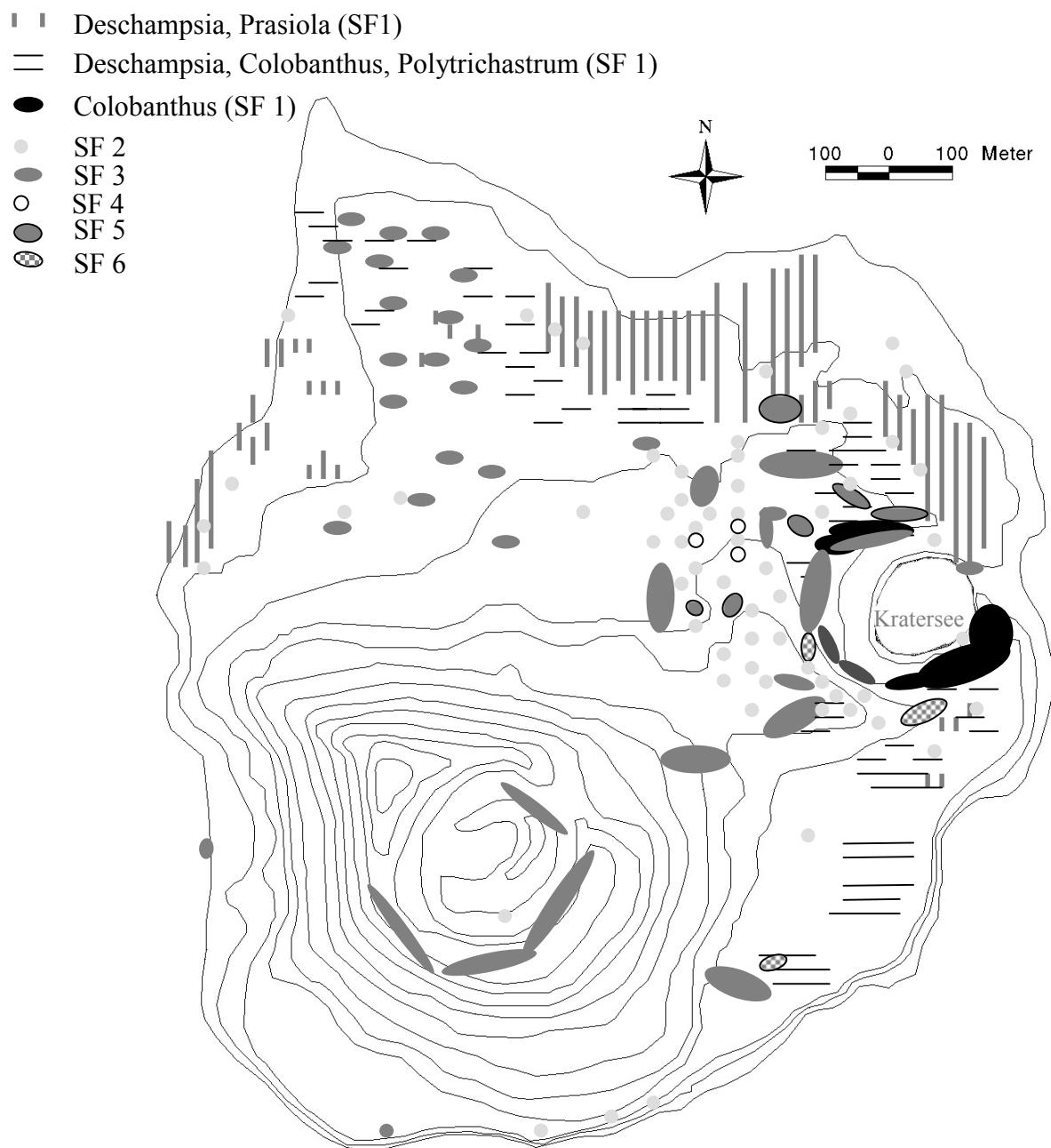


Abb. 6. 32. Schematische Karte der Verbreitung von Vegetations-Subformationen (SF) auf Penguin Island (Legende SF - siehe Abschnitt 6.8.2., S.133-135)

## 6.8. Vegetation

Die Vegetation auf Penguin Island ist am besten im nordöstlichen Teil der Insel entwickelt, wo sich um die Seevogel-Kolonien weitläufige Bestände von *Deschampsia* und *Colobanthus* befinden. Lindsay (1971) hatte auf Penguin Island beide Blütenpflanzen in nur kleinen Gruppen vorgefunden. Es scheint also, dass auch auf Penguin Island (wie nachweislich auf der Fildes Halbinsel, KGI) diese Arten ihre Vorkommen erhöht haben, was vermutlich in Verbindung mit der globalen Erwärmung steht (Gerighausen *et al.* 2001).

Auf fast allen kleineren und größeren Felsblöcken wachsen *Usnea antarctica* und weniger *Usnea aurantiaco-ater* in Assoziation mit Krustenflechten.

Skuas bauen ihre Nester aus Moosen und Flechten, die sie in der Nestumgebung herausrupfen.

Nahe des von Touristen allgemein benutzten Weges zum Deacon Peak kommt *Deschampsia* im Nordstrandbereich noch in größeren Beständen vor. 100 m landeinwärts ist ein klarer vegetationsfreier Weg erkennbar und *Deschampsia* sowie Krustenflechten wachsen auf beiden Seiten des Pfades. Richtung Berg dünt die Vegetation nach und nach aus. Nur in 2 Senken entlang des Weges gibt es größere Moosbestände. Ansonsten ist der Boden zu <10 % von Krustenflechten bedeckt. Die Lavaasche ist fast unbewachsen und der Pfad kurz vor dem Fuß des Berges klar erkennbar. Auf der Bergkante findet man vereinzelt *Usnea*-Bestände und Krustenflechten, die gut umgangen werden können.

Von den 61 Moosarten KGI's fanden wir in unseren Untersuchungen nur 10 Arten (Tab. 6. 8.) auf Penguin Island. Von den 11 Arten, die von Ochyra (1998) als „sehr häufig“ in der Region bezeichnet werden, kommen 9 auf Penguin Island vor. Als einziges Lebermoos wurde *Cephalozziella varians* in 2 Proben gefunden. Die Konzentration auf Hauptbestandteile der Vegetation der Insel und der Mangel an Vorkenntnis in der Suche nach selteneren Arten (nur im Labor bestimmbar) sind möglicherweise Gründe für die Sammlung ausschließlich häufiger Arten. Hauptsächlich sprechen aber Geologie und Wasserverfügbarkeit der Insel gegen ein reiches Vorkommen an Moosarten (Lindsay 1971). Auf dem nahe gelegenen Turret Point

## 6.8. Vegetation

(<1 km nördlich von Penguin Island auf KGI) kommen zum Beispiel *Andreaea*-Arten vor, die auf Penguin Island nicht gefunden wurden.

Tab. 6. 8. Artenliste der Moose auf Penguin Island (Fundorte in Abb. 6. 11.)

Art	Fundort auf Penguin Island
1 <i>Bartramia patens</i>	10
2 <i>Bryum pseudotriquetrum</i>	4, 7, 8, 11, 12, 14, 15
3 <i>Cephalozziella varians</i>	7, 11
4 <i>Ceratodon purpureus</i>	4, 6, 7, 11, 12
5 <i>Dicranoweisia grimmiae</i>	2, 6, 10
6 <i>Polytrichastrum alpinum</i>	2, 4, 5, 6, 7, 8, 14, 15
7 <i>Sanionia georgico-uncinata</i>	5, 7, 8, 10, 11, 14
8 <i>Sanionia uncinata</i>	8, 15
9 <i>Schistidium antarcticum</i>	1
10 <i>Syntrichia princeps</i>	2, 10, 11, 15

Vorläufige Artenliste der Flechten

*Bryoria* spp.

*Caloplaca cirrochrooides* (VAIN.) ZAHLBR.

*Caloplaca lucens* (NYL.) ZAHLBR.

*Caloplaca regalis* (VAIN.) ZAHLBR.

*Caloplaca sublobulata* (NYL.) ZAHLBR.

*Lecanora* spp.

*Lepraria* spp.

*Ochrolechia frigida* (Sw.) LYNGE

*Omphalodiscus antarcticus* (FREY AND LAMB.) LLANO

*Physcia* spp.

*Ramalina terebrata*

*Rhizocarpon geographicum*

*Turgidosculum complicatulum*

## 6.8. Vegetation

*Usnea antarctica* DU RIETZ

*Usnea aurantiaco-atra* (JACQ.) BORY

*Xanthoria elegans* (LINK) TH. FR.

### 6.8.3. Hannah Point

Im Hauptanlandungsgebiet auf der kleinen Hauptinsel fallen zuerst die Strauch- und Krustenflechten-Bestände an den Vogelfelsen auf. Hauptarten sind, wie auf Penguin Island, *Usnea antarctica*, *Ramalina terebrata*, *Xanthoria elegans*, *Caloplaca* spp. und *Physcia* spp. (Karte Abb. 6. 33.).

In Gegensatz zu Penguin Island dominieren die Vorkommen der Grünalge *Prasiola crispa* in und oberhalb der Pinguin-Kolonien. Lindsay (1971) ordnete sie in eine eigene Algen-Subformation (Karte Abb. 6. 33.).

Oberhalb (südlich) der Esels- und Zügelpinguin-Kolonien wachsen fast ausschließlich *Deschampsia antarctica* und *Prasiola crispa*. *Colobanthus quitensis* kommt in kleineren Bereichen zwischen den *Deschampsia*-Beständen vor (s. Karte Abb. 6. 33.).

Moose sind auf der Halbinsel nur an und auf den umgebenden Felsen zu finden. Die Hänge bleiben in trockeneren Bereichen fast frei von einer Moosvegetation, während sich in feuchteren Bereichen Moosdecken bilden können. Bestandsbildend kommen *Sanionia uncinata*, *Bryum pseudotriquetrum* und *Bartramia patens* vor.

Nordöstlich der Hauptanlandungsstelle befindet sich am Strand nahe eines größeren Wasserlaufes ein weitflächiger Moosteppich aus *Sanionia georgico-uncinata*, *S. uncinata*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Bartramia patens*, *Syntrichia filaris*, *Hennediella antarctica* und *Warnstorffia sarmentosa* (Karte Abb. 6. 33., SF 6).

Diese Moosfläche ist während unseres Aufenthaltes von Besuchern betreten worden, als sie die nördlich gelegene Gesteins- und Fossiliensammlung besuchten. Es blieben Fußspuren zurück.

In den umliegenden Felsbereichen der Südlichen Riesensturm vogel-Kolonie am Strand (nördlich des Halbinsel) befinden sich auch feuchtere Bereiche mit Moospolstern von *Schistidium antarctici*, *Syntrichia princeps* und *S. filaris* in Assoziation mit verschiedenen Flechten.

## 6.8. Vegetation

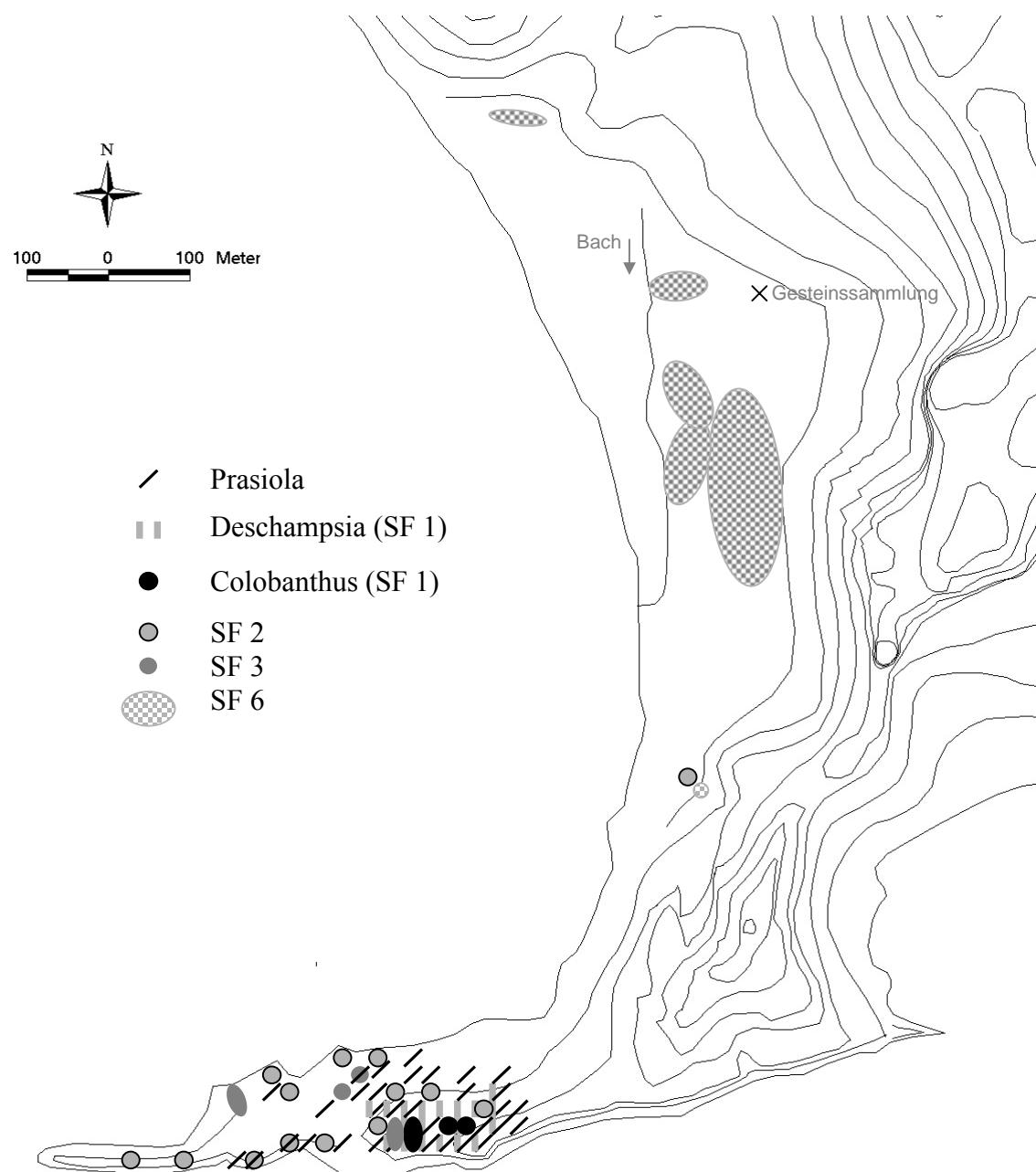


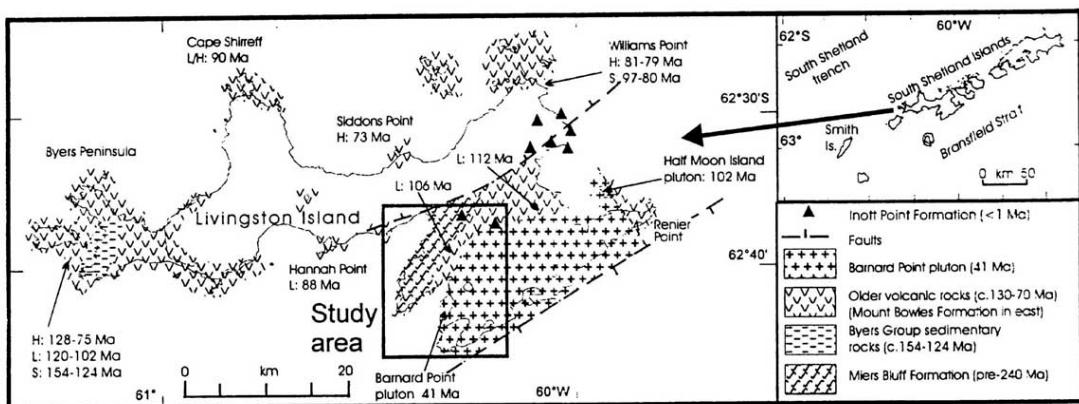
Abb. 6. 33. Schematische Karte der Verbreitung von Vegetations-Subformationen (SF) auf Hannah Point (Legende SF - siehe Abschnitt 6.8.2., S.133-135)

## 6.9. Weitere Auswirkungen

## 6.9. Weitere Auswirkungen

### 6.9.1. Geologische Besonderheiten von Hannah Point

Auf Livingston Island findet man das Grundgebirge der Inselkette, bestehend aus 3 km mächtigem turbiditischen Sand- und Tonstein des frühen Trias (aufgeschlossen auf Hurd Island, Miers Bluff Formation, Willan & Kelley 1999). Hannah Point auf Livingston Island besteht aus älterem Vulkan-Gestein (Tuffen, basaltischen und andesitischen Laven mit einem Alter von 88 Mio Jahren, Abb. 6. 34.). Im Gebiet fanden Mineralisationen und Fossilisationen statt.



**Figure 2.** Summary of radiometric ages for Livingston Island lavas (L); hypabyssal dikes, sills, and plugs (H); and sedimentary intercalations (S) in the volcanic sequence. Study area is shown in Figure 3.

Abb. 6. 34. Grafik zur Geologie von Livingston Island (aus Willan & Kelley 1999)

Die geologischen Strukturen sind überall auf Hannah Point aufgeschlossen und können in einer von PAC erstellten Gesteins- und Fossiliensammlung (Gesteinsproben, Pflanzenabdrücke und verkieseltes Holz) im Nordteil des Strandes von Besuchern besichtigt werden.

Ausgenommen von den deutschen Touristenschiffen „Hanseatic“ und „Bremen“ führen die meisten Touristenunternehmen eine Wanderung von der Hauptanlandungsstelle bis zur geologischen Sammlung durch, was ohne gute Führung zu einer erheblichen Störung der Eselspinguin-Kolonie führen kann (Abb. 6. 35.). Zusätzlich befindet sich auf dem Weg eine Kolonie von Riesensturmvögeln und eine größere Moosfläche. Die Mitnahme von Gesteinen wurde nicht beobachtet, ist aber ohne weiteres möglich.

## 6.9. Weitere Auswirkungen

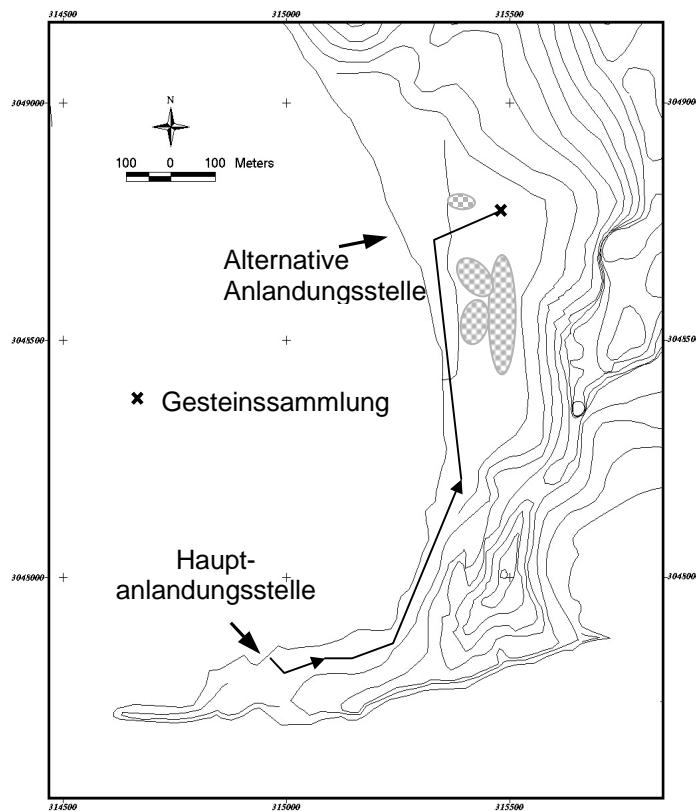


Abb. 6. 35. Wanderweg zur Gesteinssammlung von der Hauptanlandungsstelle auf Hannah Point

### 6.9.2. Besonderheiten von Penguin Island

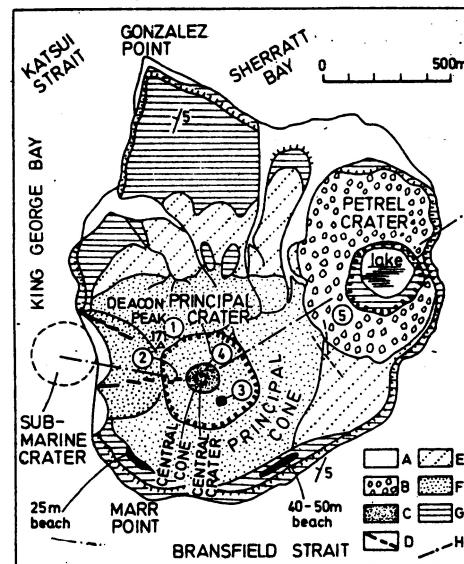
#### Geologische Besonderheiten

Auf Penguin Island führten mehrere Geologen-Gruppen Untersuchungen zur Geschichte der Vulkaninsel durch und gliederten die Insel in unterschiedliche Formationen, die dem Besucher auch heute noch leicht zugänglich sind (Birkenmajer 1980, González-Ferrán & Katsui 1970, Weaver *et al.* 1979).

## 6.9. Weitere Auswirkungen

Abb. 6. 36. Geologische Skizze von Penguin Island (basierend auf González-Ferrán & Katsui 1970 und weiter modifiziert durch Birkenmajer 1982).

- A - Strände
- B - Petrel Crater Formation
- C - Central Cone
- D - Dykes
- E - Aschefelder
- F - Principal Cone
- G - Marr Point Formation



Die älteste Formation ist die Marr Point Formation (s. Abb. 6. 36., G). Sie besteht aus Plateaubasalten, die nach Nordosten an Mächtigkeit zunehmen. Zwischen den Basaltlaven sind Strandsedimente wie Sande und Kies zu finden (Abb. 6. 36., A). Das Bildungsalter dieser Formation wird auf spätes Pleistozän (rund 15000 - 10000 Jahre) geschätzt.

Der größte Teil der Insel wird von der Deacon Peak Formation aufgebaut, benannt nach dem Hauptkrater auf der Insel. „Deacon Peak“ (Principal Cone, Abb. 6. 36., F) ist ein gut erhaltener Schlackenkegel, der aus rot und schwarz gefärbten pyroklastischen Gesteinen und Laven aufgebaut wird. Der Krater besitzt einen Durchmesser von etwa 350 m und eine Tiefe von rund 75 m. Zusätzlich befindet sich in diesem Krater ein weiterer kleiner Schlackenkegel (Central Cone, Abb. 6. 36., C). Nach Birkenmajer (1982) bildete sich der Hauptkrater, „Deacon Peak“, vor mehr als 300 Jahren (möglicherweise 1757), während der kleine Schlackenkegel im Inneren des Hauptkraters aus einer Aktivitätsphase Mitte des 19. Jh. (evtl. 1846) stammt.

An der Westseite der Insel befindet sich ein hufeisenförmiger Krater in dem mehrere Gänge (dykes) aufgeschlossen sind (Abb. 6. 36., D).

Die dritte und jüngste Formation ist die Petrel Crater Formation (Abb. 6. 36., B), benannt nach einem an der Ostküste der Insel befindlichen Vulkankrater. Dieser Vulkan besitzt die Form eines Maares und entstand durch Dampfexplosionen bzw. dem Kontakt von aufsteigenden Magma und externem Wasser. Durch anhaltende Eruptionen bildete

## 6.9. Weitere Auswirkungen

sich ein Trichter. Es entstand ein See von 18 m Tiefe, der salziges Tiefenwasser und an der Oberfläche Frischwasser aufweist. Die Bildung des Maares wird auf das Jahr 1905 zurückdatiert und stellt die letzte Phase vulkanischer Aktivität auf der Insel dar (Birkenmajer 1982).

### Weitere Attraktionen für Touristen

Besuchern von Penguin Island wird auch das Vorkommen von Walknochen und einer Harpunenspitze am Nordstrand ins Auge fallen. Sie stellen einen fotografischen Anziehungspunkt für die Anlandung auf dieser Insel dar.

Vor allem besteht aber die Möglichkeit, den roten Vulkankegel „Deakon Peak“ zu besteigen und so durch die längere Wanderung eine gute Abwechslung zu den sonst weniger weitläufigen Anlandungsstellen zu bieten. Der Hauptweg führt vom Nordstrand über einen Strandwall direkt in südlicher Richtung auf den Fuß des Berges zu (Abb. 6. 37.). Er ist in den meisten Bereichen durch geringere bzw. keine Vegetationsbedeckung erkennbar und besitzt keine festgelegte Breite. Außerdem sind am Fuß des Berges Alternativwege in der Lavaasche sichtbar.

Die mechanischen Belastungen erscheinen besonders im südlichen Bereich gering. Im nördlichen Teil kann eine gute Besucherführung das Betreten der Vegetation verhindern. Die Konzentration der Besucher auf einen Hauptweg kann mögliche Beschädigungen der Vegetation stark verringern.

Bedeutender ist ein scheinbar häufig genutzter Weg am Strand (sichtbar durch Stellen mit geringeren *Deschampsia*-Vorkommen), der an brütenden Südlichen Riesensturmvögeln vorbei führt. Da sich der Besucher beim Vorbeigehen auf gleicher Höhe mit den Vögeln befindet, kann der Größenunterschied die Störung der Tiere noch erhöhen (siehe Giese 1998). Der Abstand beträgt in manchen Bereichen < 50 m und eine Begehung sollte vermieden werden.

Durch PAC wurde im Vorfeld auch eine 2. Anlandungsstelle im Westen der Insel dargestellt (Abb. 6. 37.). Wir empfehlen den Besuch der Insel von der westlichen Seite aber nicht, weil sie unmittelbar in eine Kolonie der Südlichen Riesensturmvögel führt (Abb. 6. 37.).

## 6.9. Weitere Auswirkungen

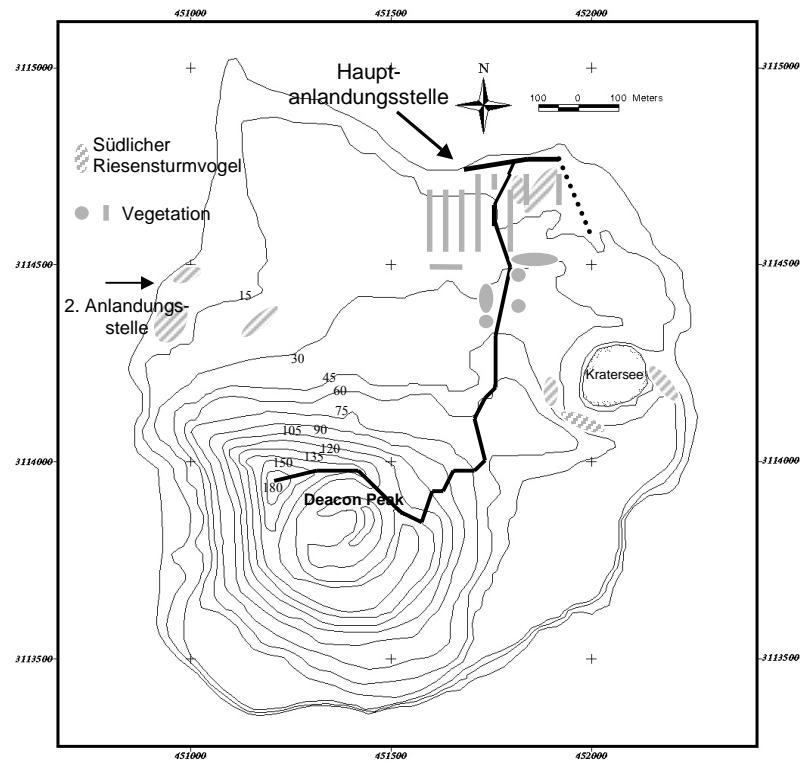


Abb. 6. 37. Schematische Darstellung der üblichen Anlandung und Benutzung des Hauptweges zum Deacon Peak. Entlang des Weges befinden sich brütende Südliche Riesensturmvögel und Bereiche mit dichter Vegetation. Die 2. potenzielle Anlandungsstelle im Westen führt direkt zu kleinen Gruppen brütender Riesensturmvögel und sollte nicht betreten werden.

## 6.10. Besucheraktivitäten

### 6.10. Besucheraktivitäten

#### 6.10.1. Besucherzahlen

Seit 1992 stiegen die Touristenzahlen auf Hannah Point kontinuierlich an (Abb. 6. 38.).

Der Sommer 1999/2000 stellt eine Ausnahme dar. Weniger als die Hälfte der Besucher des Vorjahres waren zu verzeichnen. Unsere geplanten und vorher angemeldeten Feldarbeiten hatten sicherlich einen ‚Observer‘-Effekt. Zusätzlich gab es bereits während unseres Aufenthaltes 4 Fälle, in denen starke Winde geplante Anlandungen verhinderten.

Im Bezug auf die vorhergesagten allgemeinen Trends in den Entwicklungen der Touristenzahlen in den nächsten Jahren ist von einem weiteren Anstieg der Besucherzahlen auf Hannah Point auszugehen.

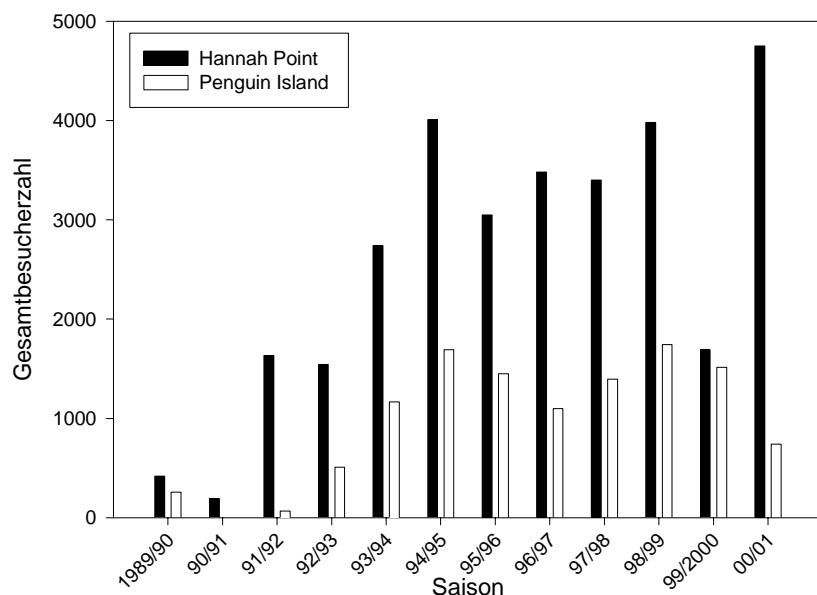


Abb. 6. 38. Gesamtzahl der Touristen auf Hannah Point und Penguin Island zwischen 1989 und 2001

## 6.10. Besucheraktivitäten

Penguin Island wird im Gegensatz dazu weniger häufig besucht. Die Zahlen fluktuierten über die Jahre (Abb.6. 38.). In diesem Fall sind keine Vorhersagen über einen möglichen Trend der Besucherzahlen möglich. Der geplante Bau der tschechischen Station auf dem gegenüberliegenden Turret Point, KGI, könnte positive wie auch negative Auswirkungen auf die Besucherzahlen haben. Dies wird von der Einbindung eines Stationsbesuches auf Turret Point und zusätzlicher Anlandung auf Penguin Island abhängen.

Im Vergleich zu anderen Anlandungsstellen steht Hannah Point auf Platz 6 der an häufigsten besuchten Orte, Penguin Island verlor an Attraktivität und liegt momentan auf Rang 29 (Tab. 6. 9.).

Tab. 6. 9. Rang in der Liste der meist besuchtesten Anlandungstellen der Antarktis (NSF Daten 2001)

Saison	Hannah Point	Penguin Island	Zahl aller Anlandungsstellen
1989/90	19	27	44
90/91	26	51	59
91/92	9	48	73
92/93	8	17	91
93/94	9	14	113
94/95	2	11	96
95/96	7	16	87
96/97	2	17	104
97/98	8	14	93
98/99	5	13	119
99/2000	17	20	130
2000/01	6	29	147

## 6.10. Besucheraktivitäten

### *6.10.2. Anlandungen während unseres Aufenthaltes*

Während unseres Aufenthaltes auf Hannah Point im Jahr 2000 versuchten 6 Schiffe anzulanden.

Penguin Island wurde in der ersten Saison von den beiden deutschen Schiffen "Hanseatic" und "Bremen" während unserer Arbeiten angelaufen. In der zweiten Saison fand auf Grund von Eis in der Bucht keine Anlandung zur Zeit unseres Aufenthaltes statt.

### Variation der Reiseunternehmen in der Gruppenführung

Während der Feldarbeiten auf Hannah Point wurden 5 Anlandungen unterschiedlicher Reiseunternehmen beobachtet und in Tab. 6. 10. dokumentiert.

In der Regel wird Hannah Point von 50 bis 100 Personen besucht.

Es bestehen große Unterschiede in der Raumnutzung von Hannah Point. Meist wird der Hauptanlandungsstrand zum Ausbooten genutzt (Karte Abb. 6. 35.). Manche Unternehmen bringen die Besucher nach dem Spaziergang am Strand von der Fossiliensammlung direkt auf das Schiff zurück bzw. landen bei günstigem Wind auf der Nebenanlandungsstelle an und laufen dann Richtung Halbinsel. Teilweise werden auch längere Wanderungen zu den Gipfeln und zum Gletscherrand durchgeführt. Im Gegensatz dazu begrenzen die deutschen Reiseunternehmen den Aufenthaltsort der Touristen i.d.R. auf den Bereich um die Hauptanlandestelle.

## 6.10. Besucheraktivitäten

Tab. 6. 10. Zusammenfassung der Anlandungen auf Hannah Point während des Feldaufenthaltes Januar 2000

Besuch - Zusammenfassung	Führungsart	Bedingungen an Land	Besucherverhalten
15. Dezember (pm) Schiff 1 2 Gruppen je 50 Personen für 1 Stunde	nur vorderer Bereich besucht, Grenzen durch Lektoren klar markiert, Lektoren erfahren	Pinguine mit kleinen Küken Wetter: windig, trocken Temp: 5 °C	jede geringste Unterschreitung der Abstände wird sofort angemahnt keine anderen Probleme
14 Januar (am) Schiff 2 eine Gruppe sukzessive ausgebootet insg. 107 Pax (zusätzl. Gäste von 'Clipper Adventure' auf Grund Schiffsschaden), nicht geplante Anlandung - zusätzlich im Programm	Lektoren leicht zu erkennen, Lektoren erfahren, Lektoren nicht gut verteilt, sondern mit Hauptgruppe laufend, Aufenthalt vor allem bei See-Elefanten, Wege und Goldschopfpinguine unbeaufsichtigt	Eselspinguinküken außerhalb der Nester Wetter: windig, trocken Temp: 4 °C	teilweise Unterschreitungen der Abstände zu Pinguinen, weil Touristen Wegführung unbekannt ist und nicht kontrolliert wird keine anderen Probleme
14 Januar (pm) Schiff 3 75 Pax nicht gelandet	Versuch der Anlandung, auch Touristen im Schlauchboot, um zu sehen, ob Anlandung möglich	Wetter: windig, trocken Temp: 4 °C	
15 Januar geplant Schiff 4 Anlandung geplant, aber Wetter zu schlecht		Wetter: Schneeregen Temp: 2 °C	
18 Januar (am) Schiff 5 100 Pax, 7 Lektoren	lockere Führung Touristen freie Entscheidung, ob sie ob im Anlandungsbereich oder Strandwanderung, gesamte Zeit volle Raumnutzung Teil der Gruppe (8 Pax) zu Fossiliensammlung am Strand viele kleine Gruppen ohne Lektoren	Wetter, sonnig, kaum Wind Temp: 1 °C	keine Störung der Pinguine, Mindestabstand zu Robben unterschritten, unterer Strand statt Weg Richtung Fossilien, benutzt – Störung der Pinguine, eine Person zu Riesensturmvögeln gegangen, Jaspisader unbeaufsichtigt, Fußabdrücke auf Moos gefunden
20 Januar (pm) Schiff 6 40 Pax	Gruppe gut geführt	Wetter: Schnee, später trocken Temp: 1 °C	kleine Gruppe ging über Berge klettern, andere wanderten bis Fossilien Expeditionsführer sehr erfahren und kleine Gruppe war gut zu kontrollieren
21 Januar (pm) Schiff 7 40 - 60 Pax - 4 (7) Lektoren	Gruppe wenig geführt einzelne Touristen bis Fossilien Mehrheit wegen schlechten Wetters in vorderen Bereich	Wetter: Schneesturm, neblig Temp: 1 °C	standen direkt um See-Elefanten herum liefen bis zu höchsten Stelle der Eselspinguine

## 6.10. Besucheraktivitäten

In der Saison 2000/01 landete das deutsche Kreuzfahrtschiff „Bremen“ nur einmal auf Hannah Point. „Hanseatic“ besuchte Hannah Point 5 Mal und Penguin Island einmal in der vergangenen Saison. Beide Schiffe landen ihre Passagiere immer für ca. 3 Stunden an.

### Daten der Touristenunternehmen

Bis auf eigene Beobachtungen in den Untersuchungsgebieten und wenige öffentliche Daten zur Anzahl der angelandeten Personen (s. Tab. 6. 11. für Schiffe des Touristenunternehmens „Society Expeditions“ im Internet) wurden trotz Anfrage keine Daten übermittelt.

Tab. 6. 11. Beispiel für Anlandungen von 2 Touristenschiffen auf Hannah Point in 1999/2000

Datum	Abstand in Tagen	M/V World Discoverer Pax	Caledonian Star Pax
16.11.1999		135	
07.12.1999	22	123	
18.12.1999	11		84
08.01.2000	21	131	
14.01.2000	6		93
28.01.2000	19	123	
30.01.2000	2		92
08.02.2000	9		110
15.02.2000	7	137	

### *6.10.3. Befragungen der Passagiere*

Innerhalb des Projektes wurde ein Fragebogen in Deutsch und Englisch erstellt, der die Erfahrungen und Wünsche der auf Kreuzfahrtschiffen reisenden Besucher aufzeigen sollte. Hapag Lloyd verneinte die Anfrage auf Durchführung der Befragungen auf den Schiffen „Hanseatic“ und „Bremen“ (ca. 120 Pax), um die Besucher nicht unnötig zu stören. Daher konnte nur eine Befragung einer Touristengruppe auf „Molchanov“ (ca. 50 Pax) durchgeführt werden:

## 6.10. Besucheraktivitäten

Auf den kleineren Expeditionsschiffen ist auffällig, dass mittlerweile zwei Generationen von Besuchern aufeinander treffen. Die älteren Touristen, die immer noch stolz sind, solch eine Reise machen zu können, es am Ende ihres Lebens als außergewöhnlich und besonders befriedigend ansehen. Anders verhielt sich ein Teil der jüngeren, meist vermögenden Generation, die in einer Welt des Konsums und der Reisefreiheit aufgewachsen sind. Sie fordern mehr Aktionismus, der die Richtung der Touristenunternehmen in ein erweitertes Spektrum an Freizeitaktivitäten (Wandern, Klettern, Tauchen, Kayakfahren, Ski laufen usw.) aufzeigt. Die Touristenunternehmen bieten für alle Interessen die passenden Reisen und schaffen so im Allgemeinen eine sehr hohe Zufriedenheit unter den Besuchern.

### 6.10.4. Verhaltensbeobachtungen

Tab. 6. 12. zeigt beispielhaft, wie sich in den letzten 10 Jahren die Einstellung der Besucher und die Umsetzung der freiwilligen Besucherrichtlinien positiv verändert haben.

Tab. 6. 12. Vergleich des Verhaltens der Besucher aus Berichten von 1991/92 (Enzenbacher 1992) und unseren Beobachtungen 1999/00.

Vorfall 1991 - 92	1999 - 2001
Rauchen der Zodiakfahrer während der Überfahrt	nicht beobachtet
Füttern von Tieren	nicht beobachtet
Berühren von Pinguinen	nicht beobachtet
Steine werfen nach Tieren für gutes Foto	nicht beobachtet, aber rufen
Mannschaftsmitglied wirft Zigarette an Land	nicht beobachtet
Führer haben keine vorherige Antarktiserfahrung	nicht beobachtet, aber bekannt
Gruppen mit mehr als 100 Personen an Land	nur einmal beobachtet
Touristen/Führer > 25:1	nicht beobachtet
Müll an Land zurückgelassen	nicht beobachtet
Unbehandelte Nahrungsreste in Bucht abgelassen	nicht beobachtet
Betreten von Vegetation	beobachtet
Nichteinhaltung von Mindestabständen	beobachtet

## 6.10. Besucheraktivitäten

Enzenbacher (1992) registrierte während einer Saison (1991/92) unterschiedliche Abweichungen von den Richtlinien, die durch uns in diesem Umfang nicht mehr vermerkt wurden. Das lässt auf eine verbesserte Ausbildung von Personal und Aufklärung der Touristen schließen und bestätigt die Effektivität der jetzigen Umgangsweise (von wenigen Ausnahmen abgesehen).

Tab. 6. 13. Allgemeiner Vergleich der Umsetzung von Strategien zur Verbesserung der touristischen Aktivitäten und Vermeidung negativer Einflüsse auf die antarktischen Ökosysteme (Enzenbacher 1992 und eigene Erfahrungen)

	1991	2001
Umfassende Selbstregulation durch IAATO		weitgehend umgesetzt
Verbesserte Bildung für Touristen und Personal		umgesetzt
Verbesserte Kommunikation		umgesetzt
Vereinheitlichung des Managements aller menschlichen Aktivitäten		noch im Prozess
Studien über den Einfluss von Touristen		vereinzelt, aber noch nicht ausreichend

Im Vergleich zu den anderen Touristenunternehmen führt der deutsche Anbieter sehr geordnete Anlandungen durch. In allen Gebieten mit wenig Bewegungsfreiheit bilden die Führer die Eckpunkte eines Gebietes in dem sich die Touristen aufhalten können. Ihnen ist aber nicht gestattet, sich außerhalb einzeln zu bewegen.

## 6.11. Anwendbarkeit der untersuchten Umweltindikatoren

### 6.11. Anwendbarkeit der untersuchten Umweltindikatoren

Alle angeführten Indikatoren verlangen die Untersuchung im Freiland. Das generell kalte und feuchte Klima der Maritimen Antarktis sowie die schnell wechselnden Witterungsbedingungen erschweren jeden längeren Aufenthalt in Gebieten. Werden Gebiete ohne direkte Nachbarschaft zu einer wissenschaftlichen Station oder Schutzhütte untersucht, muss ein Feldlager errichtet werden. Dadurch entstehen zusätzlich zu den wissenschaftlichen Arbeiten an Fauna und Flora nachteilige Wirkungen auf das Gebiet. Eine möglichst effektive Untersuchung mit geringem Zeitaufwand vor Ort sollte daher angestrebt werden. Tab. 6. 14. fasst die untersuchten Indikatoren in Bezug auf ihren Zeitbedarf, den Informationsnutzen und die entsprechende Anwendbarkeit zusammen.

Tab. 6. 14. Einschätzung der Anwendbarkeit der vorgestellten Indikatoren

Indikator	Zeitbedarf	Nachteilige Auswirkung auf Flora und Fauna	Nutzen als Indikator	Anwendbarkeit
Brutpaarzahlen	moderat	moderat	hoch	unbedingt
Bruterfolg	hoch	moderat	hoch	bedingt <sup>1</sup>
Verhaltensbeobachtung	hoch	niedrig	hoch	bedingt <sup>1</sup>
Physiologische Untersuchungen	hoch	moderat	hoch	bedingt <sup>1</sup>
Kartierungen per Hand	hoch	moderat	moderat	bedingt (erstmalig)
GPS-Kartierung	moderat	moderat	hoch	unbedingt
Erstellung einer Artenliste der Flora	hoch	moderat	gering	bedingt (Experten)
Trittexperimente	hoch mehrere Jahre	moderat	moderat bis hoch	bedingt
Andere Auswirkungen	niedrig	niedrig	moderat	unbedingt
Besucheraktivitäten	moderat	niedrig	hoch	unbedingt

<sup>1</sup> falls Erfassung möglich (s. Kap.5), dann sehr guter Indikator

## 7.1. Allgemeine Maßnahmen

# 7. Maßnahmen zur Verhinderung bzw. Minimierung von negativen Auswirkungen

## 7.1. Allgemeine Maßnahmen

### 7.1.1. Einleitung

Die Meinungen über erforderliche Maßnahmen zum Schutz der Antarktis gehen trotz einer generellen Übereinstimmung über die Notwendigkeit sehr weit auseinander (z.B. Stonehouse 1996). Auf der einen Seite wird der umfassende Schutz der einzigartigen, empfindlichen polaren Gebiete im Hinblick auf die fortschreitende Umweltzerstörung im Rest der Welt befürwortet. Dafür werden auch entsprechend strikte Managementregeln gefordert, die den Zugang zu den meisten Gebieten limitieren oder verbieten würden.

Dem gegenüber gibt es aber auch Umweltschützer, die die polaren Gebiete in das internationale Netz des Umweltschutzes einbinden und keine Sonderstellung einführen wollen. Sie vertreten die Meinung, dass man kein Gebiet vor der Nutzung des Menschen schützen kann, sondern die besten ökonomisch-ökologischen Kompromisse (= sustainable development) gefunden werden müssen (Stonehouse 1996).

Der gegenwärtige Ansatz des Managements (Verwaltung) von touristischen Aktivitäten in der Antarktis besteht aus folgenden 3 Punkten:

- einer von der IAATO aufgestellten Richtlinie für Besucher und Touristenunternehmen
- dem Madrider Umweltschutzprotokoll von 1991, das alle menschlichen Aktivitäten umfasst sowie die nationalen Umsetzung in Form von Gesetzen und
- der Richtlinie des XVIII.ATCM in Kyoto für alle Besucher und Touristenunternehmen in der Antarktis (siehe Anhang 2)

Ob diese Besucherrichtlinien auf Dauer einen Schutz der Besonderheiten der Antarktis bieten, kann nicht gesagt werden, da sie nicht rechtsverbindlich verabschiedet worden sind.

Da umfassende Daten über die Auswirkungen von Tourismus nur über Jahre gesammelt werden können, liegt den meisten Managementvorschlägen das Vorsorgeprinzip zu Grunde.

## 7.1. Allgemeine Maßnahmen

### 7.1.2. Schutz bestimmter Arten

Für 3 Vogelarten der Antarktis existieren im Moment nach den IUCN-Kriterien Gefährdungsstufen: Goldschopfpinguin (*Eudyptes chrysolophus*) und Südlicher Riesensturmvogel (*Macronectes giganteus*) sind gefährdet (vulnerable) und der Eselspinguin (*Pygoscelis papua*) gilt als fast bedroht (nearly threatened).

Auf Grund der starken Populationszunahmen des Antarktischen Seebären (*Arctocephalus gazella*) in der Antarktis empfahl SCAR, diese Art von der Liste speziell geschützter Arten in Anlage II, Anhang A des USP zu nehmen (SCAR 2001a, Anhang 3).

### 7.1.3. Schutz von Gebieten

McKercher (1993) beschreibt ein mögliches Modell für den Schutz von Gebieten, das laut Stonehouse (1996) für die polaren Gebiete vorstellbar wäre. Jede Veränderung der natürlichen Verhältnisse durch menschliche Eingriffe müsste einen entsprechenden Ausgleich im Schutz anderer Gebiete finden bzw. die Summe aller Qualitätsmerkmale unter Einbeziehung der menschlichen Nutzung sollte bei mehreren Möglichkeiten verglichen werden.

In der Antarktis, wo bisher auf Grund des überwiegenden Schiffstourismus keine weitere Infrastruktur (Zeltplätze, Schutzhütten, Toiletten) an Land notwendig war, sind solche Modelle der nachhaltigen Entwicklung nur in abgewandelter Form anwendbar. Es geht vor allem um die Festlegung, wie viele Gebiete für menschliche Aktivitäten genutzt werden sollten und in welchem Umfang.

Mögliche ausstehende Maßnahmen werden unter folgenden Hauptpunkten näher erläutert:

1. Auswahl der Anlandungsgebiete für Touristen
  2. Häufigkeit der Anlandungen
  3. Anzahl der Touristen pro Anlandung bzw. pro Zeiteinheit
  4. Verhalten an Land
  5. Dauer der Anlandung
  6. Zonierung
- außerdem: 7. Förderung des Tourismus

## 7.1. Allgemeine Maßnahmen

8. Monitoring
9. (politische) Handhabung bei Verstößen und
10. Kumulative Effekte

### 7.1.3.1. Auswahl der Anlandungsgebiete für Touristen

Ob es besser ist, Touristenbesuche auf viele Gebiete zu verteilen oder eher auf weniger Stellen zu konzentrieren, ist unter Wissenschaftlern und IAATO-Mitgliedern bis heute umstritten (Enzenbacher 1992, Ko de Korte persönliche Mitteilung), aber einige Untersuchungen und Beobachtungen sprechen für letzteres.

Der Bau von Stationen in der Antarktis stellt eine gravierende Störung für die umgebende Fauna und Flora dar und führt zur teilweisen Verdrängung von Arten (z.B. von *Macronectes giganteus* durch den Bau von Great Wall auf der Fildes Halbinsel, Peter *et al.* 1991). Die dann folgenden dauerhaften Störungen durch den alltäglichen Stationsbetrieb und Transportaktivitäten sind möglicherweise weniger belastend für die verbleibenden Tiere (siehe Abschnitt 9.6.2.). Es wird vermutet, dass wenige unregelmäßige Besuche durch Touristengruppen in abgelegenen Gebieten störender wirken als häufigeres Besuchen, da Gewöhnung nur durch regelmäßig auftretende Ereignisse ausgelöst wird (Lord *et al.* 2001). Fowler (1999) zeigte z.B., dass sich Magellanpinguine (*Spheniscus magellanicus*) an häufige Störungen durch Touristen gewöhnen, während er bei geringen, unregelmäßigen Störungen keine Gewöhnungseffekte fand. Touristenbesuche sollten sich daher auf einige wenige Teilbereiche von Brutkolonien beschränken, in denen sich die Tiere an die Besuche gewöhnen können. Alle anderen Kolonieteile sollten keiner Störung ausgesetzt sein (Fowler 1999).

Deshalb sollte versucht werden, bestehende Anlandungsgebiete von Touristen stärker zu nutzen, dafür aber auf andere komplett zu verzichten. Es besteht dann zwar die Möglichkeit, durch hohe Konzentrationen von Schiffen und Schlauchbooten auch erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Luft- oder Wasserqualität (Art. 3 Abs. 4 AUG) zu verursachen. Durch parallele Untersuchungen kann dies aber kontrolliert werden.

## 7.1. Allgemeine Maßnahmen

Wir empfehlen eine Begrenzung der Anzahl der Anlandungsstellen. Im Moment ist keine Selbstregulierung der Tourismusindustrie aus der Statistik ersichtlich. Von den zurzeit genutzten 142 Anlandungsstellen in der Umgebung der AH (und Südgeorgien) sollte eine bestimmte Anzahl (ca. 50 ohne Stationen) von ATCPs und IAATO ausgewählt werden. Alle touristischen Aktivitäten in diesen Anlandungsgebieten sollten entsprechend der Lage des Gebietes, ihrer Größe und den vorhandenen Werten eine erfolgreiche Nutzung und einen langzeitigen Schutz gewähren. Die Stellen sollten jeweils über eigene Verwaltungspläne verfügen und in wissenschaftliche Untersuchungen einschließlich Monitoring-Programme eingebunden sein.

### 7.1.3.2. Häufigkeit der Anlandungen

In Hinblick auf die Häufigkeit der Anlandungen pro Schiff und Tour scheint das Maximum pro Reise nahezu erreicht worden zu sein.

Mit der Einführung weiterer Schiffe bzw. weiterer flugbasierter Landaktivitäten in attraktiven Gebieten würde sich die Gesamtanlandungszahl pro Saison aber weiter erhöhen.

### 7.1.3.3. Anzahl der Touristen pro Anlandung bzw. pro Zeiteinheit

Die IAATO-Mitglieder haben sich für eine maximale Zahl von 100 Personen an Land während eines gegebenen Anlandungszeitraumes ausgesprochen. An manchen kleinräumigen Anlandungsstellen wurde eine Zahl von 50 Personen empfohlen (z.B. für Hannah Point zutreffend).

Größere Schiffe mit mehr als 100 Passagieren führen daher die Anlandungen meist in 2 (oder in wenigen Fällen mehreren) Gruppen durch. Daraus folgt, dass sich Touristen auf kleinen Schiffen meist länger an Land aufhalten können und damit meist ein größeres Aktivitätsspektrum aufweisen.

## 7.1. Allgemeine Maßnahmen

### 7.1.3.4. Verhalten an Land

#### *Expeditionsleiter- und Lektorenerfahrung*

Im Bezug auf das Fachpersonal an Bord der Schiffe, d.h. Expeditionsleiter und Lektoren, hat besonders ersterer eine sehr wichtige Stellung in der Umsetzung von Umweltschutzzvorgaben in der Antarktis.

Wenn keine interne Schulung neuer Lektoren in den einzelnen Touristenunternehmen möglich ist, wäre das Angebot eines einheitlichen, praktischen Schulungsprogrammes für potenzielle Lektoren zur Aufrechterhaltung eines hohen Bildungsniveaus auf Antarktisreisen eine Option (z.B. Jacobson & Robles 1992).

#### *Mindestabstände*

Bisher gelten in der Umgebung der AH (bzw. für alle IAATO-Schiffe in allen antarktischen Gebieten mit Ausnahme des australischen Sektors) 5 m Abstände zu Pinguinen und 5 m zu brütenden Albatrossen (siehe Tab. 7. 1.). Der Mindestabstand zu Riesensturmvögeln, Antarktisseeeschwalben und Skuas beträgt 15 m. Allen ruhenden Robben (außer Seebär) kann sich bis auf 5 m genähert werden. Zu Seebären sollten aber auf Grund der Aggression 15 m nicht unterschritten werden.

Die australische Regierung veranlasste die bisher höchsten Mindestabstände für den australischen Teil der Ostantarktis (Vergleich Tab. 7. 1.). Australien unterscheidet sich durch größere Abstände von Riesensturmvögeln (ohne wissenschaftliche Grundlagendaten) und Pinguinen (Giese 1998). Giese (1998) führte sehr detaillierte Untersuchungen zum Verhalten und physiologischen Reaktionen von Adéliepinguinen auf Besucher in vorher ungestörten Gebieten durch. Sie konnte bereits bei 15 m entscheidende Erhöhungen in der Herzschlagrate nachweisen, ohne das die Tiere auffällige Verhaltensänderungen zeigten. Ähnliche Untersuchungen wurden bzw. werden von Nimon (1996, 1997) an Eselspinguinen und von K. Schuster (Universität Marburg, noch in Bearbeitung) an Adélie- und Zügelpinguinen im Bereich der AH durchgeführt. Hier werden die Tiere häufiger von Wissenschaftlern bzw. Touristen besucht und die angewandten Mindestabstände scheinen ausreichend.

## 7.1. Allgemeine Maßnahmen

Folgende unterschiedliche Mindestabstände wurden während des Workshops zum „Menschlichen Einfluss auf antarktische Seevögel und Meeressäuger“ (Human impact on Antarctic Mammals and Birds) im Institut für Polarökologie am 4./5.5.1998 vorgeschlagen und diskutiert (siehe Ergebnisprotokoll in Carstens *et al.* 1999):

- 5 m Abstände in der Regel weiterhin einhalten, da als praktikabel erwiesen (Plötz)
- 5 m - 10 m empfehlenswert (Claussen)
- Anlandungsgebiete mit nachgewiesener zu hoher Störung der Tiere sollten geschlossen werden, aber bisher keine gesetzlichen Grundlagen für Schließungen (Stonehouse)
- ein spezifischer Mindestabstand sollte für jede einzelne Art existieren (Wilson)
- einheitliche Mindestabstände (Hanssen), da weniger kompliziert

Wir schlagen für die Halbinsel und maritimen antarktischen Inseln folgende Mindestabstände vor (Tab. 7. 1., vergleiche auch UBA 2002):

In unseren Untersuchungen am Südlichen Riesensturmvogel (*Macronectes giganteus*) konnten wir zeigen, dass der bisher praktizierte Abstand von 15 m für diese Tierart nicht ausreichend ist (siehe Abschnitt 6.6.1.). Die Herzschlagraten lagen bei 15 m oberhalb der Werte bei natürlichen Störungen (Artgenossen und Prädatoren). Der Abstand der Besucher sollte deshalb unbedingt höher liegen. Wir schlagen 50 m als Mindestabstand vor, da diese Störung in Bezug auf die physiologischen Reaktionen die natürlichen Störungen nicht überschreiten. Eine geringfügige Unterschreitung kann dann toleriert werden, wenn die Nester deutlich höher über den Aufenthaltsgebieten der Touristen liegen.

Da es auch bisher noch keine weiteren veröffentlichten, wissenschaftlichen Studien zu Mindestabständen von Pinguin-Kolonien im Westteil der Antarktis gibt, erscheint der 5 m Abstand sinnvoll. Sollten die physiologischen Untersuchungen von K. Schuster, Universität Marburg jedoch widersprechende Ergebnisse liefern, muss dieser Abstand neu diskutiert werden.

Wir empfehlen auch die Einhaltung von 5 m bei zum bzw. am Strand laufenden Pinguinen, da unsere Verhaltensbeobachtungen (Abschnitt 6.5.1.) auf kurzzeitige

## 7.1. Allgemeine Maßnahmen

Störungen (Erstarren der Bewegung, Ausweichen) hinweisen, die so reduziert werden können.

Braune und Südpolar-Skuas sollten nicht näher als 15 m besucht werden. Rufen oder fliegen sie vom Nest auf, muss das Territorium umgehend verlassen werden.

Diese Regeln treffen auch für Antarktisseeeschwalben und Dominikanermöwen zu.

Aus der Gruppe der Sturmvögel wird vor allem der Kapsturm Vogel im Bereich der AH angetroffen, zu dem auch ein 5 m Abstand sinnvoll erscheint.

Bei Buntfuß-Sturmschwalben und Schwarzbauch-Meirläufern sind die Nester für den Touristen praktisch unsichtbar, da vor allem in Blockhalden gelegen. Hier kann man nur das Betreten von Blockhalden (außer für unbedingt notwendige Untersuchungen z.B. an diesen Arten) einschränken.

Zu Hundsrobben (See-Elefant, Weddellrobbe, Seeleopard, Krabbenfresser) am Wurfplatz mit Jungen sollten 15 m eingehalten werden. In diesem Fall richten wir uns nach den Empfehlungen der australischen Regierung (siehe Tab. 7. 1.), die auch für uns angebracht erscheinen, um möglicher Beunruhigung der Tiere vorzubeugen. Weiterhin schlagen wir zusätzlich 15 m zu Seebären mit oder ohne Jungen vor (letztere auf Grund der Gefährlichkeit auch ohne Junge). Robben (außer Seebär) außerhalb der Fortpflanzungszeit (viel häufigere Situation im Bereich der AH während der Haupttouristenzeit) kann sich aber bis auf 5 m genähert werden.

## 7.1. Allgemeine Maßnahmen

Tab. 7. 1. Liste der verwendeten und empfohlenen Richtlinien für Mindestabstände von antarktischen Vögeln und Robben

Arten	australischer Sektor	IAATO Richtlinien	Workshop1998 <sup>1</sup>	Unsere Empfehlung (vgl. UBA 2002)
Riesensturmvögel	100	15	100	50
Kaiserpinguine	30			30
Andere Pinguine in Kolonien (auch Königspinguine)	15	5	5	5
Sich mausernde, adulte Pinguine	15	5	5	5
Robben mit Jungen	15			15 <sup>2</sup>
Robbenjunge allein	15			15
Entensturmvögel und andere Sturmvögel <sup>3</sup>	15			15
Brütende Südpolar-Skuas	15			15
Pinguine auf Eis	5			5
Erwachsene Robben <sup>4</sup> (ohne Nachwuchs)	5	4,5	15	5
Erwachsene Seebären (ohne Nachwuchs)		15	15	15
Seeschwalben, Skuas und Dominikanermöwen			- <sup>5</sup>	15 <sup>5</sup>
Alle anderen Vögel			5	15 <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Workshop „Human Impact on Antarctic Mammals and Birds“, Institut für Polarökologie Kiel, 4./5. Mai 1998, genaue Beschreibung in Carstens *et al.* 1999

<sup>2</sup> nur ausnahmsweise während der Anlandung

<sup>3</sup> einschließlich Kapsturmvögel, Weißflügel-Sturmvögel, Buntfußsturmschwalben, Schneesturmvögel und Silbersturmvögel

<sup>4</sup> außer Seebär

<sup>5</sup> Zurücktreten der Touristen, sobald Alarmrufe bzw. Auffliegen vom Nest

<sup>6</sup> Scheidenschnäbel sind am Brutplatz in der Regel sehr vertraut und nähern sich dem Besucher bis auf wenige Zentimeter.

## 7.1. Allgemeine Maßnahmen

### *Besuch wissenschaftlicher Stationen*

Für häufig besuchte wissenschaftliche Stationen sollte es eine Zeitbegrenzung der Besuche sowie die längerfristige Einplanung einer maximalen Anzahl von Anlandungen geben. „Palmer“ Station lieferte in der Vergangenheit ein gutes Beispiel für den Erfolg dieser Methode und würde den häufiger besuchten Stationen eine bessere Planung ermöglichen.

### *Verhalten des Stationspersonals*

Gleichzeitig müssen auch die Anforderungen an das wissenschaftliche und logistische Stationspersonal zur Einhaltung des Umweltschutzprotokolls verstärkt werden. Zusätzliche Informationsprogramme vor den jährlichen Operationen in der Antarktis sowie die Bereitstellung von Informationsmaterial in den Stationen vor Ort sollten erfolgen. Zu widerhandeln muss negative Folgen für die Beteiligten haben, denn bisher gibt es in Einzelfällen kaum offizielle Zurechtweisungen (z.B. Riffenburgh 1998, eigene Beobachtungen).

#### 7.1.3.5. Dauer der Anlandung

Die Dauer der Anlandung wird durch die Zahl der Passagiere insgesamt, durch die Zahl der anlandenden Besucher und den Fahrplan bestimmt. Kleinere Schiffe landen auf Grund der kleineren Gruppengröße häufig kürzer an, sind aber bei längeren Wanderungen und Klettertouren auch teilweise häufiger und länger im gleichen Gebiet. Kontinuierliches Ausbooten von mehreren Gruppen wurde bei größeren Schiffen beobachtet und kann so zu einer  $> 3$  Stunden dauernden Anlandung führen. Dies sollte auf bestimmte Gebiete beschränkt bleiben, die generell häufiger besucht werden. So kann der möglicherweise erhöhte Gewöhnungseffekt der Tiere ausgenutzt werden. Im Durchschnitt wird eine Anlandungsstelle für  $< 3$  Stunden besucht und diese Zeitspanne sollte, wenn möglich, auch weiterhin eingehalten werden. Verkürzungen von Anlandungen werden vor allem durch Wetterumschwünge ausgelöst, die nicht nur für die Besucher aus Sicherheitsgründen notwendig sind, sondern auch den Tieren durch Reduktion kumulativer Effekte entgegenkommen.

## 7.1. Allgemeine Maßnahmen

### 7.1.3.6. Zonierung

Zonierung ist ein Prozeß, der zu einer räumlichen Gliederung eines Gebietes führt. Vor allem im Schutzgebietsmanagement ist die Zonierung seit langem eine der wesentlichsten Maßnahmen (Ammer *et al.* 1998, Forster 1973, Harroy 1963, IUCN 1994, Moseley *et al.* 1976), die Gebiete vollständig schützt (z.B. in den Kernzonen der Biosphärenreservate) oder Nutzungskonflikten effektiv entgegenwirken kann (z.B. Nationalpark Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer).

Allgemeine Vor- und Nachteile von Zonierungen sind in Tab. 7. 2. dargestellt.

Wie soll aber mit dem allgemeinen Recht des Betretens der Antarktis umgegangen werden, wenn das tatsächliche Betreten theoretisch zu viele Besucher bedeuten würde? Bezuglich der wissenschaftlichen Arbeiten wurde die Einrichtung von Schutzgebieten, die den Zugang von Touristen nicht gestatten, bereits in der Antarktis umgesetzt. Mit steigender Zahl und wachsendem Aktionsspektrum der Touristen scheint aber eine räumliche und zeitliche Trennung unterschiedlicher Aktivitäten (Wissenschaft und Tourismus von einfacher Naturbeobachtung bis zu Extremsportarten) zunehmend notwendiger.

Tab. 7. 2. Vor- und Nachteile von Zonierung (nach Codling 1982)

Vorteile einer Gebietszonierung	Nachteile
weite Gebiete bleiben ungestört	Konzentration von Störung auf ein enges Gebiet
mögliche Erhöhung des Gewöhnungseffekts der Tiere	unzureichendes Wissen über die natürlichen Bedingungen innerhalb der Zone
Trennung unterschiedlicher Aktivitäten	erhöhte Raumnutzung durch einzelne Aktivitäten bei Trennung verschiedener Aktivitätsgebiete

### 7.1.3.7. Förderung des Tourismus

In den letzten Jahrzehnten hat sich das Umweltbewusstsein der Touristen und Stationsmitglieder in der Antarktis verbessert. Eine Fortsetzung der Vorträge, Diskussionsrunden und Videovorführungen unter Einbringung von Umweltschutzanliegen reduziert die Notwendigkeit von Richtlinien und Gesetzen. Je nach Gefährdungsgrad müssen bestimmte Gebiete zwar stärker geschützt werden, aber

## 7.1. Allgemeine Maßnahmen

eine positive Einstellung der Besucher gegenüber den Umweltbelangen in der Antarktis ist ein Hauptfaktor im zukünftigen Schutz dieses polaren Naturraumes.

Die Zufriedenheit der Besucher hat einen wichtigen Einfluss auf die Verwaltung eines Tourismusgebietes, da Nutzungskonflikte negative Einflüsse auf die Umsetzung der gestellten Ziele haben können. Konflikte sind geringer, je homogener das Besucherspektrum ist und je besser die Besucher über die Besonderheiten und notwendigen Verhaltensweisen aufgeklärt sind. In der Antarktis könnte es in naher Zukunft zu Problemen im Umgang mit dem wachsenden Interesse an Extremsportarten im Gegensatz zu klassischer Naturbeobachtung kommen. Auch die Vorstellung, dass Touristenschiffe in Zukunft vor Anlandungsstellen „Schlange stehen“ könnten, lässt bisher unbekannte Konflikte erwarten. Da dies aber alles von den persönlichen Erwartungen jedes einzelnen Besuchers abhängt, sind keine klaren Vorhersagen möglich. Wiederholungsreisende werden die Veränderungen im Antarktistourismus bereits jetzt sehen, wogegen neue Besucher meist weniger erwarten und bisher generell sehr zufrieden sind. Die Befragungen zeigten auch, dass die Besucher ihre Reisen nicht nur in Bezug auf die angebotenen Aktivitäten und finanziellen Aufwendungen, sondern auch entsprechend der Gruppengröße und der Art der Schiffe auswählen (aus vielen Diskussionen zwischen Besuchern und Führern).

Auch die „nationsspezifischen“ Unterschiede in den Erwartungen der Besucher werden zu unterschiedlichen Reaktionen auf die gegebenen Bedingungen führen. Alle Verwaltungsentscheidungen müssen daher auch im Hinblick auf internationale Wahrnehmungsunterschiede überdacht werden.

Eine regelmäßige Durchführung von Befragungen der Touristen nach ihren Erwartungen, Erfahrungen und Verbesserungsvorschlägen für Antarktisreisen wäre für die Aktualisierung von Managementmaßnahmen notwendig (Jacobson & Robles 1992).

## 7.1. Allgemeine Maßnahmen

### 7.1.3.8. Monitoring

Von Lucas (1990) werden unterschiedliche Methoden zur Untersuchung der Besuchernutzung vorgestellt, die für existierende Parks und Naturlandschaften in der USA eingesetzt wurden:

- Beobachtung von Besuchern auf Wegen
- automatische, elektronische Wegebenutzungszähler
- automatische Beobachtungskameras
- freiwillige Selbstregistrierung

aber am erfolgreichsten

- verbindliches Besuchergenehmigungssystem

Die Vertragsstaaten empfahlen in der Antarktis die Methode der Selbstregistrierung, welche von NSF für die Touristenstatistik erfolgreich genutzt wird. Zur XIX.ATCM (Seoul 1995) übergaben Argentinien, Chile, Neuseeland und Großbritannien ein Dokument für alle IAATO-Schiffe für eine zusätzliche standardisierte Aufbereitung von Informationen (ATCPs 1995).

Die existierenden Statistiken über Tourismusaktivitäten von NSF sind eine wichtige Grundlage für Einschätzungen von negativen Auswirkungen auf die Antarktis und müssen weiterhin mit wissenschaftlichen Langzeituntersuchungen unterstützt werden. Es bedarf aber einer verantwortlichen Organisation, die alle Ergebnisse und Einschätzungen zusammenführt und notwendige Schritte zur Minimierung von Effekten einleitet (Stonehouse 1996, J. Sayers - persönliche Mitteilung, siehe nächster Abschnitt).

### 7.1.3.9. (Politische) Handhabung bei Verstößen

Alle Managementformen, ob Zonierung oder andere Techniken, führen zur Frage des besten Beginnes dieser Maßnahmen, der effektiven Durchsetzung und des Monitorings der Entwicklungen (Codling 1982).

Enzenbacher (1992) stellte mögliche Verbesserungen im Management von Antarktistourismus vor, wovon bereits einige in der Praxis umgesetzt wurden.

Dennoch würden wir eine Fortsetzung der Herstellung von Managementplänen für häufige Anlandungsstellen (wie bereits von B. Stonehouse im SPRI, Cambridge

## 7.1. Allgemeine Maßnahmen

begonnen) für sinnvoll erachten. Die Erstellung könnte dabei unter Zusammenarbeit von Wissenschaftlern, politischen Vertretern und Mitgliedern von IAATO und SCAR erfolgen.

Während die meisten Verantwortlichen mit der Notwendigkeit einer Durchsetzung von Richtlinien übereinstimmen, empfehlen im Moment nur wenige den Einsatz von nationalen oder internationalen „Inspektoren“ an den Anlandungsstellen der Antarktis (Stonehouse 1996), die die sonst nur zufällig registrierten Zu widerhandlungen verhindern könnten. Der alternative Einsatz von unabhängigen Beobachtern während der Kreuzfahrten und an Land ist bereits ein weitaus effektiveres Mittel zur Kontrolle.

Möglich wäre die Gründung eines Antarktis-Tourismus-Management-Komitees innerhalb CEP, bestehend aus 6 - 8 Mitgliedern einschließlich eines IAATO-Vertreters (J.Sayers - persönliche Mitteilung). Ziel wäre die Bearbeitung von Tourismus-Management-Themen, z.B. der Festlegung von Besucherbegrenzungen für bestimmte Anlandungsgebiete oder Gebietsschließung während der sensiblen Brutzeiten für Vögel. Zusätzlich müsste das Komitee die Entwicklung der Infrastruktur (Wege, Aussichtsplattformen usw.) verwalten und koordinieren, sowie Informationsmaterial für Touristen herstellen.

Die Finanzierung von Untersuchungen und für die Errichtung der notwendigen Infrastruktur könnte über Prokopf-Abgaben von Touristen über die IAATO umgesetzt werden, die direkt in einen Fond eingezahlt werden. Die Gelder würden vom ATCM-Sekretariat verwaltet und durch COMNAP und/oder SCAR genutzt werden. Voraussetzung wäre eine Einbindung in die nationale Gesetzgebung, der alle Touristenunternehmen und Nationen, die touristische Aktivitäten durchführen, zustimmen müssten. Die Managementpläne müssten in regelmäßigen Abständen (alle 4 - 5 Jahre) überprüft und gegebenenfalls überarbeitet werden.

## 7.1. Allgemeine Maßnahmen

### 7.1.3.10. Kumulative Effekte

Was ist für die Einschätzung kumulativer Effekte nötig:

- Untersuchung jedes Anlandungsgebietes
- Systematische Datensammlung aktueller und geplanter Aktivitäten von Touristenunternehmen
- Grunddaten von Referenzgebieten als Vergleich

Was ist der bisherige Stand:

- Wenig Wissen über Summe geringer Effekte
- Methodische Lücken in der Analyse
- Bisher nur generelle Einschätzung möglich

### 7.2. Vorschläge für Maßnahmen auf Hannah Point

#### 7.2.1. Brutpaarzahlen

Seit den regelmäßigen Anlandungen (Beginn 1991/92) von mehr als 1000 Touristen pro Saison sind die Bestandsgrößen der Pinguine auf Hannah Point nicht stärker gefallen, als es natürliche Schwankungen anderer Bestände der Umgebung anzeigen. Die Eselspinguine als individuenreichste Gruppe der Seevögel auf Hannah Point sowie die Zügelpinguine zeigten in den letzten Jahren keine bedeutenden Abnahmen in den Brutpaarzahlen. Die Veränderungen in den Bestandsgrößen können zum jetzigen Zeitpunkt nicht mit Auswirkungen des Tourismus erklärt werden. Die bisherigen Zählungen reichen auch für Vorhersagen nicht aus. Daher besteht keine unmittelbare Notwendigkeit zusätzlicher Schutzmaßnahmen für diese Arten im Bezug auf die Brutpaarzahlen. Unter der Annahme stetig wachsender Touristenzahlen kann es jedoch in Zukunft auf Grund von zu hohem Besucherverkehr in den Teilgruppen der Pinguine zu Brutverlusten kommen.

Brütende Goldschopfpinguine stellen eine Besonderheit von Hannah Point dar und sind ein Grund für das hohe Touristenaufkommen. Zählungen vor (1987) und nach Beginn des Tourismus zeigen keine Aufgabe dieser Brutstandorte, obwohl die Tiere unweit vom Anlandungsbereich brüten. Allgemein ist keine Aussage über die weitere Entwicklung dieses Brutplatzes möglich. Auffällig ist aber, dass der Bruterfolg sehr niedrig ist. In der Regel werden die Jungen nicht flügge, wobei die Ursachen nicht in anthropogenen Störungen, sondern in der isolierten Lage der Nester liegen (keine Kindergartenbildung möglich) kann.

Blauaugenscharben brüteten 1987 mit 17 BP und jetzt nur noch mit max. 7 BP. Dieser Rückgang könnte mit den touristischen Aktivitäten auf Hannah Point zu tun haben, aber natürliche Schwankungen können sich auf eine kleine Brutgruppe genauso stark auswirken. In den letzten 5 Jahren wurden direkte Besuche der Brutvögel vermieden und die Zahlen scheinen stabil. Dennoch sollte auch weiterhin ein Verbot des Zuganges zu den Blauaugenscharben bestehen.

Die Gruppe der Südlichen Riesensturmvögel scheint bisher auch unbeeinflusst von den touristischen Aktivitäten in Bezug auf die Bestandsgrößen.

## 7.2. Vorschläge für Maßnahmen auf Hannah Point

Dominikanermöwen haben bereits früh in der Saison ihre Jungen und es treten keine direkten Störungen an den Brutplätzen auf.

Insgesamt sind mit den existierenden Zählungen keine wissenschaftlich basierten Aussagen über mögliche Entwicklungen der Brutvögelbestände möglich und weitere Zählungen über die nächsten Jahre unbedingt notwendig.

### 7.2.2. Verhaltensänderungen bei Vögeln

Unsere Kurzzeitexperimente mit Pinguinen auf Hannah Point (siehe 6.5.1.) zeigten keine drastischen Veränderungen der Gesamtzahlen der sich während einer Anlandung am Strand aufhaltenden Pinguine. Dennoch beobachteten wir Verhaltensänderungen, die möglicherweise erhöhten energetischen Aufwand für die Tiere bedeuten. Wir empfehlen daher noch stärker auf die Einhaltung der Mindestabstände zu achten.

Zur Unterstützung der bestehenden Richtlinien wäre eine Zonierung von Hannah Point sinnvoll. Diese könnte zeitlich begrenzt sein, da zumindest zu Beginn der Saison eine Entscheidung des Betretens bestimmter Bereiche durch klare 5m Mindestabstandsgrenzen möglich ist. Sind die Pinguinjungen aber nicht mehr an das Nest gebunden, ist keine Wegführung im mittleren Bereich der Halbinsel planbar und eine Zonierung möglicherweise hilfreich. Touristen sollten diesen Bereich dann nicht durchqueren.

Generell würde sich eine Zonierung für Touristengruppen mit geplanten, langen Wanderungen auf Hannah Point negativer, da begrenzend, auswirken als für Gruppen, die sich ausschließlich für den Artenreichtum im vorderen Bereich der Halbinsel interessieren. Fast alle Arten sind im Umkreis von 100 m um die Hauptanlandungsstelle anzutreffen. Die Durchquerung der Eselspinguin-Kolonien ist dadurch nicht notwendig. Besteht dagegen das Ziel des Besuches in einer Klettertour, gäbe es die Möglichkeit der Nutzung der Alternativanlandungsstelle im Norden von Hannah Point.

Können die Eselspinguin-Kolonien während einer geplanten Strand- oder Bergwanderung besucht werden, sollte das mit entsprechender Kontrolle durch erfahrene Führer stattfinden.

## 7.2. Vorschläge für Maßnahmen auf Hannah Point

### 7.2.3. Verhaltensänderungen bei Robben

See-Elefanten, Weddellrobben, Krabbenfressern und Seeleoparden kann man an Land auf 5m Abstand beobachten. Dennoch muss der Besucher auf Verhaltensweisen wie das Heben des Kopfes als ein Zeichen für Störung hingewiesen werden, um gegebenenfalls entsprechend ein paar Meter zurückzutreten. Auch diese Tiere zeigen ortsspezifische und individuelle Unterschiede.

Ein besonderes Problem stellen See-Elefanten da, die im oberen Bereich des Hauptanlandungsbereiches liegen. Fühlen sie sich gestört, haben sie keine Möglichkeit auf die Südseite der Halbinsel auszuweichen, da sich dort eine Klippe befindet. Daher können sie sich nur auf die Nordseite zubewegen und gefährden dort die Pinguinbruten. Antarktische Seebären reagieren bei Störung oft mit Warnrufen und Angriffs- oder Fluchtbewegungen. Daher sollten generell 15 m eingehalten werden und falls erste Störungszeichen auftreten, der Abstand erhöht werden.

### 7.2.4. Vegetation

Auf Hannah Point befindet sich keine außergewöhnlich reiche Vegetation, die eines speziellen Schutzes bedarf. Dennoch gibt es einige ausgedehnte *Deschampsia*- und *Colobanthus*-Vorkommen (s. Karte Abb. 6. 33.) auf der Halbinsel, die nicht betreten werden dürfen. Die großen Moosflächen am Strand sind besonders anfällig für mechanische Belastungen und dürfen nicht betreten werden. Eine stärkere Kontrolle durch Lektoren ist notwendig, da in der Vergangenheit nach Touristenanlandungen Fußspuren in der Vegetation gefunden wurden.

### 7.2.5. Weitere Auswirkungen

Die geologische Sammlung im Norden von Hannah Point ist ein Grund für einen Besuch dieser Anlandungsstelle. Erfolgt die Anlandung der Passagiere direkt an der Alternativanlandungsstelle, besteht keine potenzielle Störung von Tieren. Die umliegenden Moosflächen sollten aber unter keinen Umständen betreten werden.

## 7.2. Vorschläge für Maßnahmen auf Hannah Point

### 7.2.6. Besucheraktivitäten

Auf Hannah Point sollten nicht mehr als 50 Personen pro Anlandung ausgebootet werden. Da der Raum an der Hauptanlandungsstelle relativ gering ist, hat sich die Führung einer Gesamtgruppe beim deutschen Anbieter als störungsminimierend für die Tiere erwiesen. Bei anderen Touristenunternehmen verteilt sich die Gruppe stärker, was unter Einhaltung der Mindestabstände bisher kein Problem dargestellt hat.

Generell ist es so, dass Mindestabstände meist nur schwer einzuhalten sind, weil 5 m durch die Touristen nicht richtig abgeschätzt werden. Expeditionsleiter und Lektoren mit mehr Erfahrungen müssen dies daher stärker überprüfen. Es sollte vermieden werden, dass Personen sich allein zwischen den Teilkolonien bewegen.

Da es möglich ist, alle Tierarten innerhalb der ersten 100 m der Anlandungsstelle zu sehen, bietet sich eine Zonierung des Gebietes an.

Die zweite Anlandungsstelle im Norden kann insbesondere dann genutzt werden, wenn die Wetterbedingungen eine Anlandung im flachen Wasser erlauben. Der Besuch der Fossiliensammlung sowie eine Strandwanderung Richtung Hannah Point lassen genügend Raum für 50 Personen.

Es sollte auch auf die brütenden Riesensturmvögel und Antarktisseeeschwalben geachtet werden, die sich entlang des Strandes der Walker Bucht befinden. Da sich die Nester der Riesensturmvögel auf gleicher Höhe befinden, sollte der 50 m Abstand unbedingt eingehalten werden.

Generell wäre es notwendig, die Anzahl der Besuche der Anlandungsstelle besonders bis Ende Dezember zu reduzieren. Solange die Vögel noch ihre Eier bebrüten, besteht die Gefahr, dass die Vögel auf Grund von Besuchen ihre Nester verlassen und einem erhöhten Prädationsrisiko aussetzen.

## 7.3. Vorschläge für Maßnahmen auf Penguin Island

### 7.3. Vorschläge für Maßnahmen auf Penguin Island

#### 7.3.1. Brutpaarzahlen

Die Zügel- und Adéliepinguin-Kolonien unterliegen den natürlichen Schwankungen in den Brutpaarzahlen. Es bestehen keine signifikanten Unterschiede in der Entwicklung der Bestände im Ostteil der Insel, die teilweise von Touristen besucht werden und den ungestörten Kolonien im Südteil. Die relativ wenigen Besucher hatten keinen nachweislichen negativen Einfluss auf den Bruterfolg der Pinguine.

Teile der Kolonien des Südlichen Riesensturmvogels werden im Nordteil der Insel von Touristen besucht. Aktuell sind keine Aussagen über nachteilige Auswirkungen des Tourismus auf die Bestandsgröße möglich. Das Vorhandensein von häufiger und weniger oft gestörten Koloniebereichen ermöglicht in den nächsten Jahren aber entsprechende Vergleichszählungen.

Der Vergleich der Zählungen von Jablonski (1979) und unseren Daten zeigt eine möglicherweise geringe Abnahme der Brutpaarzahlen von Dominikanermöven und eine Zunahme der Skuas auf der Insel.

Dennoch liegen nur 2 Zählungen vor; die Fortsetzung des Monitorings in den Folgejahren ist daher auch auf dieser Anlandungsstelle unbedingt nötig.

#### 7.3.2. Verhaltensänderungen bei Vögeln

Unsere Verhaltensuntersuchungen an Riesensturmvögeln zeigten keine negativen Einflüsse des Tourismus. Da die Tiere meist ruhig auf dem Nest sitzen und nur unauffällige Verhaltensänderungen zeigen, sind keine unmittelbaren Maßnahmen in Bezug auf das Verhalten der Touristen nötig. Zusätzliche Informationen über das Verhalten der Tiere könnten aber das Verständnis der Besucher erhöhen.

Skuas gewöhnen sich an Besucher. Die am Wanderweg brütenden Tiere könnten sich gestört fühlen und jede Verhaltensänderung (Rufen, Angriffsflüge) sollte mit einer Erhöhung des Abstandes beantwortet werden.

### 7.3. Vorschläge für Maßnahmen auf Penguin Island

#### 7.3.3. Verhaltensänderungen bei Robben

Es gibt im Sommer keine regelmäßig genutzten, größeren Liegeplätze von See-Elefanten auf Penguin Island. Daher ist kein zusätzlicher Schutz von Gebieten nötig. Die Mindestabstände sollten in jedem Fall eingehalten werden.

Außerhalb der Reproduktionsphase sind Seebären auch auf Penguin Island anzutreffen. Ihre Zahl an Land steigt im Verlauf des Sommers an, bis auf bestimmten Anlandeplätzen das Betreten größerer Flächen nicht mehr gefahrlos möglich ist. Es sollte ein Mindestabstand von 15 m eingehalten werden, weil sie relativ aggressiv gegenüber Besuchern sein können.

#### 7.3.4. Vegetation

Die Vegetation im Nordosten der Insel ist sehr dicht und maximal ausgeprägt. Daher besteht eine Schutzwürdigkeit für dieses Gebiet, die sich aber bereits aus dem Verbot des Betretens von Vegetation an sich ergibt. Die Vorkommen auf den von Touristen hauptsächlich benutzten Wegen sind minimal und können gut umgangen werden.

#### 7.3.5. Weitere Auswirkungen

Gleich im Anlandungsbereich im Nordteil der Insel befinden sich größere Walknochen und eine Harpune. Besondere Maßnahmen für den Erhalt dieser historischen Gegenstände zusätzlich zu dem generellen Verbot des Mitnehmens scheinen nicht nötig. Wichtig wäre eine Vereinheitlichung der Wegführung im Strandbereich nahe der Riesensturmvogel-Kolonie.

#### 7.3.6. Besucheraktivitäten

Auf Grund der relativ geringen Besucherzahlen besteht keine Notwendigkeit zusätzlicher Maßnahmen zur Besucherregulation. Alle empfohlenen Mindestabstände, besonders zu den Riesensturmvögeln, sollten aber unbedingt eingehalten werden. Der Ostteil der Insel mit größeren Zügelpinguin-Kolonien sollte nur am Rand besucht werden und auf Grund der dichten Vegetation nicht bis zum Kratersee betreten werden.

## 8. Untersuchung zur Notwendigkeit der Ausweisung eines Schutzgebietes

### 8.1. Einleitung

Eine Reihe an Dokumenten und Empfehlungen wurden über die Jahre vom ATS entwickelt, um wichtige Brutgebiete, reiche Pflanzengesellschaften, spezielle Ökosysteme und historische Orte der Antarktis zu schützen.

Anlage V des USP (bisher nicht in Kraft) definiert die Rahmenbedingungen für „Besonders geschützte Gebiete der Antarktis“ (ASPAs, Art.3 Anlage V) und „Besonders verwaltete Gebiete der Antarktis“ (ASMAs, Art. 4 Anlage V).

Spezifische Werte von verwalteten Gebieten sind in einem höheren Maß zusätzlich zu den bestehenden Richtlinien des Protokolls geschützt (SCAR 2001).

Für jedes ASMA ist die Erstellung eines Verwaltungsplanes notwendig. Der Zugang zum Gebiet bedarf keiner Genehmigung, aber alle Aktivitäten stehen unter den Richtlinien des Verwaltungsplanes.

Die größten Zwänge für die Entwicklung von Managementplänen gehen von den Vertragsstaaten selbst aus. Die Notwendigkeit eines Übereinkommens der verschiedenen Nationen, das Fehlen eines Sekretariats sowie die langsame, schrittweise Umsetzung neuer Regelungen ermöglicht keine einfache und schnelle Handlungsweise. Seit mehreren Jahren gibt es Diskussionen über die Tourismusaktivitäten und notwendige Managementmaßnahmen, die nur zu relativ wenigen Richtlinien und gemeinsamen Interessen führten. Noch immer unterscheiden sich die Vertragsstaaten in ihren Ansichten über die Restriktion von Tourismus und nur die am wenigsten einschränkenden Maßnahmen werden wirklich greifen können.

Im Hinblick auf die Minimierung bzw. Vermeidung kumulativer Effekte ist die Unterschutzstellung von Gebieten (ASPAs oder ASMAs) sehr nützlich. Dies setzt weiterhin eine internationale Kooperation und Informationsaustausch voraus (De Poorter & Dalziell 1996).

## 8.1. Einleitung

### *8.1.1. Tragfähigkeit eines Gebietes*

Eine der ersten Strategien im Umgang mit wachsenden Besucherzahlen war das Konzept der Tragfähigkeit, angewandt auf biologische oder physikalische Systeme sowie soziale Aspekte. In der Subantarktis ist die Tragfähigkeit durch eine maximale Schiffsgröße von 180 Passagieren und eine maximale Anzahl von 600 Touristen pro Anlandungsstelle pro Saison festgeschrieben (Sansom 1994). In der Antarktis selbst regelt die IAATO die Tragfähigkeit in Form von Absprachen zwischen den Schiffen, um mehrere Besuche einer Anlandungsstelle zu vermeiden (ATCPs 1994). Die Mitglieder landen maximal 100 Personen zur gleichen Zeit an. In manchen Gebieten ist dieser Wert durch Platzmangel zu hoch angesetzt und sollte gebietsspezifisch angeglichen werden.

## 8.2. Einschätzung der Schutzwürdigkeit von Hannah Point und Penguin Island

Hannah Point repräsentiert, verglichen mit den anderen Anlandungsstellen auf den Südshetland-Inseln, ein typisches Spektrum an faunistischen und floristischen Komponenten der Region. Dennoch ist diese kleine Halbinsel auf Grund des Vorkommens von Goldschopfpinguinen (*Eudyptes chrysolophus*) und den weiteren 11 Seevogelarten und 4 häufiger anzutreffenden Robbenarten sehr artenreich und seit Jahren ein touristischer Anziehungspunkt.

Hannah Point bietet sich durch eine reichhaltige Geologie, Fossilien sowie größere Vegetationsflächen auch für wissenschaftliche Untersuchungen an (z.B. Sancho & Schulz 1999, Schulz 1993) und ist durch die spanische Station „Juan Carlos I.“ auch unabhängig von Touristenschiffen relativ leicht erreichbar. Die spanische Station wurde 1987/88 an der Südwestküste der Hurd-Halbinsel erbaut und wird durch ca. 15 Personen während des Sommers genutzt. In nordöstlicher Nachbarschaft befindet sich außerdem die bulgarische Sommerstation „St. Kliment Ohridskiy“, die seit 1988 für bis zu 15 Personen zur Verfügung steht.

Obwohl Livingston Island im frühen 19.Jh. ein Zentrum des Robbenfangs war und noch viele Spuren (Schutzbehausungen und historische Gegenstände) auf der Insel sichtbar sind (z.B. auf Byers Halbinsel), befinden sich auf Hannah Point selbst keine historischen Gebäude. Die windige Halbinsel bietet an sonnigen Tagen einen weiten Blick über Gletschergebiete und lädt in der ruhigeren Bucht zu einem ausgedehnten Strandspaziergang ein. Da sich die Spanische Station nicht in unmittelbarer Nähe befindet, gibt es keine auffälligen Veränderungen der ursprünglichen Landschaftsmerkmale und so ist Hannah Point bei Befragungen von Touristen durch seine konzentrierte Tierwelt oft ein Höhepunkt der Reise.

Penguin Island bietet den Besuchern als junge Vulkaninsel ein nicht so typisches, aber interessantes Bild der Antarktis. Auch diese Insel hat mit 10 ansässigen Seevogelarten und 3 häufig anzutreffenden Robbenarten eine vergleichsweise hohe Artendiversität. Vor allem die großen Kolonien der Riesensturmvögel und der geologische Ursprung der

## 8.2. Einschätzung der Schutzwürdigkeit von Hannah Point und Penguin Island

Insel bieten Untersuchungsobjekte für die Wissenschaft (z.B. Birkenmajer 1980, Birkenmajer 1982, eigene Studien an Riesensturmvögeln). Auf der gegenüberliegenden Südseite von KGI ist auf Turret Point in Kürze der Bau einer tschechischen Station geplant, von welcher die Wissenschaftler auch regelmäßige Untersuchungen auf Penguin Island durchführen können. Früher wurde die Insel von Walfängern genutzt, an die heute die Knochenreste am Nordstrand erinnern. Penguin Island zeigt, von einem Trampelpfad zum Vulkankegel abgesehen, keine weiteren Folgen menschlicher Einflüsse und bietet von der Anhöhe des Vulkankraters einen weiten Blick über die Gletschergebiete KGIs. Da die größeren Pinguin-Kolonien aber eher etwas abseits liegen und auch andere Tierarten weitflächiger auf der Insel verstreut sind, ist der unmittelbare touristische Wert nicht ganz so hoch einzustufen.

Tab. 8. 1. fasst die Repräsentation der Werte für Hannah Point und Penguin Island zusammen. Hannah Point zeigt dabei eine höhere Anzahl an Qualitäten.

Tab. 8. 1. Relevante Umweltqualitäten

Wert	Hannah Point	Penguin Island
Typisches terrestrisches Ökosystem	++	+
Biodiversität	+++	+++
Wissenschaftlicher Wert	++	++
Historischer Wert	+	+
Ästhetischer Wert	+++	++
Ursprünglichkeitswert	+++	+++
Stationsnähe	-	++ <sup>1</sup>
Touristischer Wert	+++	++

+ gering  
 ++ hoch  
 +++ -  
 - keine

<sup>1</sup> wenn Bau erfolgt

### 8.3. Einschätzung der Schutzkategorien für Hannah Point und Penguin Island

#### 8.3. Einschätzung der Schutzkategorien für Hannah Point und Penguin Island

Tab. 8. 2. Liste der Kategorien für die Klassifizierung von Eigenschaften eines Gebietes, die geschützt werden sollen (am Beispiel der beiden Untersuchungsgebiete).

Schutzkategorien	Hannah Point	Penguin Island
Eigenwert	0	0
Ökosystem(e)	0	0
Artengemeinschaften	1	1
Arten	1	1
Habitate	0	0
Geologische Strukturen	1	0
Landschaften	0	0
Geschichte	0	0
Ursprünglichkeit	1	1
Ästhetik	0	0
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

0 = nicht speziell geschützt      1 = speziell geschützt

Auf Hannah Point kommt eine Artengemeinschaft (vor allem bezogen auf die Vogelarten) vor, die artenreich und daher besonders schützenswert ist. Auf der Halbinsel brüten in geringer Zahl Goldschopfpinguine (*Eudyptes chrysolophus*), die laut IUCN-Kriterien als gefährdet gelten und daher geschützt werden sollten. Auch die zweite in dieser Kategorie geführte Art - der Südliche Riesensturmvogel (*Macronectes giganteus*) - kommt auf Hannah Point als Brutvogel vor. Eine weitere Besonderheit von Hannah Point ist eine geologische Sammlung am Strand, nordöstlich der Hauptanlandungsstelle gelegen. Sie spiegelt die reichen Vorkommen an Fossilien und unterschiedlichen Gesteinen wider, die auch in Form einer ausgeprägten Jaspisader oberhalb des Anlandungsstrandes sichtbar ist. Diese Anlandungsstelle ist trotz relativ hoher Besucherzahlen noch als ursprünglich definierbar, da keine dauerhaften menschlichen Strukturen sichtbar sind, abgesehen von Fußspuren auf den benutzten Wegen.

### 8.3. Einschätzung der Schutzkategorien für Hannah Point und Penguin Island

Auch Penguin Island weist ein reiches Vorkommen unterschiedlicher Vogelarten auf. Besonders hervorzuheben, ist der hohe Brutbestand des Südlichen Riesensturmvogels; einer Art, die laut IUCN-Kriterien als gefährdet eingestuft ist. Auch bezüglich der Geologie unterscheidet sich die Insel durch seine junge Vulkangeschichte und sein dadurch gekennzeichnetes Erscheinungsbild von der umgebenden Landschaft, muss aber in dieser Hinsicht nicht besonders geschützt werden. Penguin Island wurde bisher durch den Menschen kaum verändert (abgesehen von einem Wanderpfad auf der Lavaasche Richtung „Deacon Peak“) und sollte in seiner Ursprünglichkeit erhalten bleiben.

Es sollte klar vermerkt sein, dass eine objektive Einschätzung der Schutzkategorien in beiden Gebieten nur schwer möglich ist. Daher könnten auch andere Kategorien wie z.B. die Ästhetik als sehr subjektives Merkmal diskutiert werden. Wir haben uns in diesem Fall auf die offensichtlichen und wichtigsten Kategorien beschränkt, die uns auch in der Umsetzung als praktikabel erschienen.

## 8.4. Qualitätskriterien für Hannah Point und Penguin Island

### 8.4. Qualitätskriterien für Hannah Point und Penguin Island

Die in Abschnitt 3.4. im Prüfraster vorgeschlagene Art der Verknüpfung unterschiedlicher Qualitätskriterien mit bedeutsamen Werten soll in Tab. 8. 3. und Tab. 8. 4. für Hannah Point und Penguin Island angewandt werden. Auch hier geht es vor allem um die bedeutenden, d.h. unserer Meinung nach „schützenswerten“ Punkte für jedes Untersuchungsgebiet.

Tab. 8. 3. Matrix der Werte gegenüber den Qualitätskriterien am Beispiel von Hannah Point

Qualitäts- kriterien	Repräsent. Charakter	Ökologische Bedeutung	Diversität	Besonder- heit	Belast- barkeit	Gegenseitige Beeinflussung	Wissenschaft (Monitoring)	Σ
<i>Wert</i>								
<i>Eigenwert</i>	<b>0</b>	<b>0</b>	---	---	---	---	---	0
<i>Ökosystem(e)</i>	<b>0</b>	<b>0</b>	---	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	0
<i>Artengemein- schaften</i>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	4
<i>Arten</i>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	6
<i>Habitate</i>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	0
<i>Geologische Strukturen</i>	<b>0</b>	---	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	3
<i>Landschaften</i>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	---	---	<b>0</b>	1
<i>Geschichte</i>	<b>0</b>	---	<b>0</b>	<b>0</b>	---	---	<b>0</b>	0
<i>Ursprünglkt.</i>	<b>1</b>	---	---	<b>0</b>	---	---	<b>0</b>	1
<i>Ästhetik</i>	<b>1</b>	---	---	<b>0</b>	---	---	<b>0</b>	1
								<b>Total 16</b>

0 = nicht zutreffend

1 = zutreffend

--- = keine Angabe

#### 8.4. Qualitätskriterien für Hannah Point und Penguin Island

Tab. 8. 4. Matrix der Werte gegenüber den Qualitätskriterien am Beispiel von Penguin Island

Qualitäts- kriterien	Repräsent. Charakter	Ökologische Bedeutung	Diversität	Besonder- heit	Belast- barkeit	Gegenseitige Beeinflussung	Wissenschaft (Monitoring)	Σ
<i>Wert</i>								
<i>Eigenwert</i>	<b>0</b>	---	---	---	---	---	---	0
<i>Ökosystem(e)</i>	<b>0</b>	<b>0</b>	---	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	0
<i>Artengemein- schaften</i>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	4
<i>Arten</i>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	6
<i>Habitate</i>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1
<i>Geologische Strukturen</i>	<b>0</b>	---	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	2
<i>Landschaften</i>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	---	---	<b>0</b>	0
<i>Geschichte</i>	<b>0</b>	---	<b>0</b>	<b>0</b>	---	---	<b>0</b>	0
<i>Ursprünglkt.</i>	<b>1</b>	---	---	<b>0</b>	---	---	<b>0</b>	1
<i>Ästhetik</i>	<b>0</b>	---	---	<b>0</b>	---	---	<b>0</b>	0
							<b>Total</b>	<b>14</b>

0 = nicht zutreffend

1 = zutreffend

--- = keine Angabe

Die Gegenüberstellung bedeutsamer Werte und bestimmter Qualitätskriterien ergibt für Hannah Point eine höhere Wertigkeit als für Penguin Island.

## 8.5. Umweltrisikoeinschätzung für Hannah Point und Penguin Island

### 8.5. Umweltrisikoeinschätzung für Hannah Point und Penguin Island

Tab. 8. 5. Umweltrisikoeinschätzung für Hannah Point

Menschliche Aktivitäten und deren Einflüsse	
Menschliche Aktivitäten	häufig
Biotische und abiotische Gebietskomponenten oder Prozesse	teilweise gefährdet
Einfluss der Aktivitäten	direkt, indirekt und kumulativ (aber auch Gewöhnungseffekte)
Zeitlicher und räumlicher Charakter des Einflusses menschlicher Aktivitäten	sehr wahrscheinlich und intensiv
Wie lange braucht System nach Störung zur Rückkehr in vorherigen Zustand bzw. Gleichgewicht?	schnelles bis langsames Zurückkehren je nach Störungsart
Natürliche Prozesse	
Modifizierung natürlicher Prozesse (Atmosphäre; Klima u.a.)	unwahrscheinlich
Natürliche Variabilität und Regenerationsfähigkeit	
Variation der Populationen (über Jahre, Saison)	siehe Abschnitt 6.3.1.
Natürliche Variation im Vergleich zum Einfluss menschlicher Aktivitäten	menschlicher Einfluss wahrscheinlich geringer
In welchen Ausmaß puffert das System menschliche Einflüsse ab?	gut, wenn z.B. Gewöhnung möglich (siehe Abschnitt 6.3.2)
Dringlichkeit von Maßnahmen	
Verursachen die menschlichen Aktivitäten drohende Umweltrisiken?	nicht unmittelbar, aber sehr wahrscheinlich
Wissenschaftliche Unsicherheit	
Wie gut sind natürliche Prozesse und menschlicher Einfluss im Gebiet untersucht?	nicht ausreichend
Verbergen die wissenschaftlichen Unsicherheiten existierende Bedrohungen für das Gebiet und seine Werte?	ja

## 8.5. Umweltrisikoeinschätzung für Hannah Point und Penguin Island

Tab. 8. 6. Umweltrisikoeinschätzung für Penguin Island

Menschliche Aktivitäten und deren Einflüsse	
Menschliche Aktivitäten	manchmal
Biotische und abiotische Gebietskomponenten oder Prozesse	gefährdet
Einfluss der Aktivitäten	direkt, indirekt und kumulativ
Zeitlicher und räumlicher Charakter des Einflusses menschlicher Aktivitäten	wahrscheinlich, weniger intensiv (Gebietsnutzung gering)
Wie lange braucht System nach Störung zur Rückkehr in vorherigen Zustand bzw. Gleichgewicht?	schnelles bis langsames Zurückkehren je nach Störungsart
Natürliche Prozesse	
Modifizierung natürlicher Prozesse (Atmosphäre; Klima u.a.)	unwahrscheinlich
Natürliche Variabilität und Regenerationsfähigkeit	
Variation der Populationen (über Jahre, Saison)	siehe Abschnitt 6.3.1.
Natürliche Variation im Vergleich zum Einfluss menschlicher Aktivitäten	menschlicher Einfluss geringer
In welchen Ausmaß puffert das System menschliche Einflüsse ab?	bezogen auf Südlichen Riesensturmvogel z.B. wenig
Dringlichkeit von Maßnahmen	
Verursachen die menschlichen Aktivitäten drohende Umweltrisiken?	nicht unmittelbar
Wissenschaftliche Unsicherheit	
Wie gut sind natürliche Prozesse und menschlicher Einfluss im Gebiet untersucht?	wenig
Verbergen die Unsicherheiten existierende Bedrohungen für das Gebiet und seine Werte?	ja

Auf Grund häufiger Besuche von Hannah Point durch Touristen und bestimmter Nichteinhaltungen von Richtlinien (siehe Abschnitt 6.10.4.) scheint das Umweltrisiko für diese Anlandungsstelle höher als für Penguin Island.

## 9. Vorschläge für Verwaltungspläne

### 9.1. Einleitung

Anlage V des USP enthält Ziele und Richtlinien für den Schutz und die Verwaltung von Gebieten. Zwei Kategorien von Schutzgebieten in der Antarktis sind:

*Besonders geschützte Gebiete (Antarctic Specially Protected Areas, ASPAs)*

*Besonders verwaltete Gebiete (Antarctic Specially Managed Areas, ASMAs)*

Ziel des ASMAs ist die Unterstützung der Planung und Koordination von Aktivitäten innerhalb eines bestimmten Gebietes. Mögliche Konflikte zwischen unterschiedlichen Aktivitäten und nachteilige Umwelteinflüsse sollen minimiert bzw. verhindert werden.

Bezüglich der Untersuchung der Notwendigkeit zur Ausweisung als „Besonders verwaltetes Schutzgebiet“ ergibt sich nur für Hannah Point eine unmittelbare Umsetzungspflicht.

Dennoch zeigt auch Penguin Island bezüglich kumulativer Effekte ein Risikopotenzial und sollte in Zukunft in stärkerem Maße kontrolliert und möglicherweise geschützt werden. Falls es zu dem geplanten Stationsbau auf Turret Point kommen sollte, könnten Nutzungskonflikte zwischen Wissenschaftlern und Touristen zu nachteiligen Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzengemeinschaften führen. Danach wären Untersuchungen des Gebietes unbedingt nötig.

Die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten können nur ortsspezifisch über längere Zeiträume ermittelt werden. Auf Grund des weiter wachsenden Tourismus (z. B. ANAN 50-1 Juli 2001, NSF Schätzungen über Touristenzahlen in kommenden Jahren) empfehlen wir daher in jedem Fall entsprechend dem Vorsorgeprinzip zu handeln und Gebiete weiterhin zu untersuchen und unter den größtmöglichen Schutz zu stellen.

Gemäß Art. 5 Abs. 3 Anlage V des USP sind im Folgenden die Vorschläge für potenzielle Verwaltungspläne für Hannah Point und Penguin Island in Deutsch und Englisch dargestellt.

## 9.2. Verwaltungsplan für Hannah Point

### 9.2. Verwaltungsplan für Hannah Point

#### a. Einleitung

Auf Hannah Point befindet sich eine sehr reiche Artenzusammensetzung an Seevögeln und Robben. Es brüten 12 Vogelarten auf engsten Raum, wobei Goldschopfpinguine (*Eudyptes chrysolophus*) eine Besonderheit darstellen. Hannah Point weist weiterhin interessante geologische Strukturen auf. Dieses Gebiet wird sehr häufig von Touristen besucht und unterliegt durch seine räumlichen Begrenzungen einer intensiven Nutzung. Einer möglichen „Übernutzung“ aufgrund steigender Touristenzahlen sollte, begleitet durch Langzeit-Monitoring und zeitweiser Zonierung des Gebietes, entgegengewirkt werden.

#### b. Beschreibung der Schutzwerte

Hannah Point verfügt über eine hohe Artendiversität an Vögeln und Robben. Neben Esels (*Pygoscelis papua*) -, Zügelpinguinen (*P. antarctica*) brüten Blauaugenscharben (*Phalacrocorax a. atriceps*), Braune Skuas (*Catharacta antarctica lönbergi*), Weißgesicht-Scheidenschnäbel (*Chionis alba*), Dominikanermöwen (*Larus dominicanus*), Antarktisseeschwalben (*Sterna vittata*), Buntfuß-Sturmschwalben (*Oceanites oceanicus*), Schwarzbauch-Meerläufer (*Fregetta tropica*) und Kapsturmvögel (*Daption capensis*). Zusätzlich befinden sich in diesem Gebiet mehrere Fellwechselplätze der Südlichen See-Elefanten (*Mirounga leonina*) und von Zeit zu Zeit kommen vereinzelt Krabbenfresser (*Lobodon carcinophagus*), Weddellrobben (*Leptonychotes weddelli*), Seeleoparden (*Hydrurga leptonyx*) und Antarktische Seebären (*Arctocephalus gazella*) an Land.

Besonders hervorzuheben, sind die Vorkommen an brütenden Goldschopfpinguinen (*Eudyptes chrysolophus*) und Südlichen Riesensturmvögeln (*Macronectes giganteus*). Beide Vogelarten gelten laut IUCN als gefährdet.

*Bestandsgrößen im Jahr 2000:*

Goldschopfpinguine - 7 Brutpaare (BP), Eselspinguine - min. 1.227 BP, Zügelpinguine - 923 BP, Südliche Riesensturmvögel - 111 BP, Blauaugenscharben - 5 BP, Braune Skuas - 3 BP, Weißgesicht-Scheidenschnäbel - 6 BP, Dominikanermöwen - min. 50 BP und bis zu über 100 Südliche See-Elefanten (Fellwechselgruppen).

## 9.2. Verwaltungsplan für Hannah Point

Die Artengemeinschaft sowie die zwei gefährdeten Arten sollten geschützt werden.

Zusätzlich weist das Gebiet interessante geologische Strukturen, wie z.B. Jaspisadern auf. Wissenschaftler stellten verschiedene Gesteinsproben und Fossilien in einer Sammlung zusammen, die häufig von Touristen besucht wird.

Durch die leichte Erreichbarkeit der Vogelbrutgebiete ist Hannah Point ein sehr beliebtes Touristenziel. Das Gebiet ist aber gleichzeitig räumlich begrenzt und es besteht die Gefahr einer zukünftigen „Übernutzung“ durch steigende Touristenzahlen.

### c. Ziele des Verwaltungsplanes

Ziel ist der Schutz aller Vogelkolonien und Robbenliegeplätze gegen unnötige und potentiell schädigende menschliche Aktivitäten (hauptsächlich Tourismus, vereinzelt wissenschaftliche Arbeiten).

Alle notwendigen Verwaltungsmaßnahmen für den Schutz des ökologischen Wertes des Gebietes (insbesondere der 2 gefährdeten Arten) sollen durchgeführt werden.

Besondere geologische Strukturen im Gebiet sollen geschützt werden.

Es soll keine „Übernutzung“ durch den Tourismus stattfinden.

### d. Verwaltungstätigkeiten

Das Gebiet sollte durch regelmäßige Zählungen der Brutvögel, Robben und Besucher, sowie die Dokumentation von menschlichen Einflüssen kontrolliert werden.

Die „Übernutzung“ des Gebietes durch Touristen muss vermieden werden. Wenn nötig, sollte das Gebiet in Besuchszenen unterteilt werden, die den Zugang zu Teilgebieten zeitweise untersagen.

Aufgrund der bereits bestehenden hohen Nutzung des Gebietes sollte die Einhaltung der Besucherrichtlinien durch die Touristenunternehmen besondere Aufmerksamkeit erfahren, um sichtbare Schäden (Kurz- und Langzeit, kumulative Effekte) zu vermeiden.

### e. Dauer der Bezeichnung

Das Gebiet wird auf unbegrenzte Zeit unter Schutz gestellt.

## 9.2. Verwaltungsplan für Hannah Point

### f. Gebietsbeschreibung

#### i. Geographische Koordinaten, Grenzen

Hannah Point (62°39'S, 60°38'W) liegt an der Südseite von Livingston Island, South Shetland Islands zwischen der Walker- und der Südbucht. Die Halbinsel ist ca. 2 km lang und steigt bis auf 120 m Höhe.

Die reguläre Anlandungsstelle ist ein kleiner, steiler Strandbereich von 50 m Breite an der auslaufenden Südostspitze des Gebietes (Karte B). Er erhebt sich zu einer Anhöhe mit einzelnen kleinen Pinguin-Kolonien. Westlich vom Strand steigt die Gegend langsam von mehr oder weniger ebenen Flächen zu einem schmalen Steilhang (30 – 50 m) an der Südseite der Halbinsel. Am Fuß des Kliffs befindet sich ein enger Strandstreifen mit einem Liegeplatz für See-Elefanten. Im westlichen Bereich befindet sich eine kleine Gruppe von brütenden Blauaugenscharben und kleinere bis mittelgroße Eselspinguine-Kolonien. Östlich der Hauptanlandungsstelle brüten Südliche Riesensturmvögel sowie Zügel- und Eselspinguine in größeren Gruppen.

Der Boden ist fast überall von der Grünalge *Prasiola crispa* bedeckt. Vor allem im südlichen Teil gibt es *Deschampsia antarctica*, *Colobanthus quitensis* und diverse Flechten- und Moosbestände. Am Strand der Walkerbucht sind größere Moosteppiche ausgebildet.

Oberhalb des Hauptanlandungsstrandes verläuft eine auffällige Jaspisader. Im Nordteil des Strandes der Walker Bucht inmitten größerer Gesteinsbrocken befindet sich eine Gesteins- und Fossiliensammlung (zusammengestellt durch PAC-Wissenschaftler während ihrer Feldarbeiten).

#### ii. Zugang zum Gebiet

Schiffe ankern vor Hannah Point südöstlich von der Walker Bucht; entsprechend der Windbedingungen weiter entfernt von der Halbinsel.

#### iii. Standort von Bauwerken innerhalb des Gebietes und in der Nähe

Obwohl auf Livingston Island im frühen 19.Jh. ein Zentrum des Robbenfangs war und noch viele Spuren (Schutzbehausungen und historische Gegenstände) auf der Insel

## 9.2. Verwaltungsplan für Hannah Point

sichtbar sind (z.B. auf Byers Halbinsel), befinden sich auf Hannah Point selbst keine historischen Gebäude.

Östlich von Hannah Point liegt die Spanische Station „Juan Carlos I“, die 1987/88 an der Südwestküste der Hurd Halbinsel erbaut wurde.

2 km nordöstlich der spanischen Station befindet sich die Bulgarische Sommerstation „St. Kliment Ohridskiy“, die wenige Monate später errichtet wurde.

Beide Stationen verfügen über logistische Möglichkeiten, Hannah Point zu besuchen, führen aber keine regelmäßigen Forschungen auf der Halbinsel durch.

iv. die Lage anderer besonders verwalteter Gebiete in der Nähe

Es gibt keine anderen Schutzgebiete in unmittelbarer Umgebung von Hannah Point.

g. Zonen innerhalb des Gebietes, wo Tätigkeiten verboten oder eingeschränkt sind

Es besteht ein Verbot des Betretens der Zonen 2 und 3 (Karte C) nach Beginn der Kindergartenzeit der Eselspinguine. Dies trifft nur zu, wenn die Einhaltung des Mindestabstandes von 5 m zu Adulten und Küken nicht möglich ist.

Die Gesteins- und Fossiliensammlung sollte in diesem Fall alternativ unter Nutzung der 2. Anlandungsstelle besucht werden (Karte B).

Es besteht keine Notwendigkeit für Veränderungen in der Infrastruktur oder Errichtung von Wegen im Gebiet selbst.

h. Karten und Photographien (siehe Anhang 5), die deutlich die Grenzen und die Verhältnisse in der Umgebung kennzeichnen

Karte A zeigt Livingston Island, South Shetland Islands.

Karte B zeigt Hannah Point (verändert nach PAC-Karte) als Detailansicht.

Karte C zeigt den Halbinselbereich mit den vorgeschlagenen Schutzzonen.

i. sonstige Belege

Beschreibungen von Hannah Point in:

Davis, P. B. (1998) Understanding visitor use in Antarctica: the need for site criteria. *Polar Record* (34): 45 - 52.

## 9.2. Verwaltungsplan für Hannah Point

Naveen, R. (1997) Compendium of Antarctic Peninsula visitor sites: a report to the Governments of the United States and the United Kingdom. Chevy Chase, MD.

Stonehouse, B. (1995) Management recommendations for visitor sites in the Antarctic region. Cambridge: PAC, Scott Polar Research Institute.

j. Beschreibung der Voraussetzungen, unter denen zuständige Behörde folgendes genehmigen kann

i. Zugang und Bewegung im Gebiet

Der Zugang zum Gebiet ist erlaubt. Auf Grund des begrenzten Raumes in Anlandungsbereich sollten nie mehr als 50 Personen gleichzeitig an Land sein. Das Verbot des Zuganges zu Zone 2 und 3 besteht nur im unter g. beschriebenen Fall bei Nichteinhaltung des Mindestabstandes zu den Tieren.

ii. Tätigkeiten, die im Gebiet durchgeführt werden bzw. werden können

Touristische Aktivitäten können entsprechend der existierenden Besucher- und Unternehmensrichtlinien durchgeführt werden.

Wissenschaftliche Arbeiten sind erlaubt, wenn sie nicht außerhalb des Gebietes durchführbar sind und keine Gefahr oder Beeinträchtigung aller Aspekte des ökologischen Wertes des Gebietes darstellen.

Notwendige Verwaltungsaktivitäten, einschließlich des Monitoring-Programmes, sind erlaubt.

iii. Errichtung, Änderung oder Beseitigung von Bauwerken

Es werden keine Bauwerke in dem Gebiet errichtet. Da keine Bauwerke vorhanden sind, besteht keine Notwendigkeit der Änderung oder Beseitigung. Dennoch besteht die Möglichkeit der zeitweisen Errichtung von Feldlagern für ausschließlich wissenschaftliche oder Monitoring-Aktivitäten.

iv. Einrichtung von Feldlagern

Ist ein Feldlager nötig, sollte es am nördlichen Strandbereich der Walkerbucht (siehe Karte B) errichtet werden.

## 9.2. Verwaltungsplan für Hannah Point

v. Einschränkungen in Bezug auf Materialien und Lebewesen, die in das Gebiet verbracht werden dürfen

Es ist nicht gestattet, Tiere oder Pflanzen (sowie Tier- und Pflanzenmaterial) vorsätzlich in das Gebiet einzubringen. Alle Chemikalien für mögliche wissenschaftliche Studien bedürfen einer vorherigen Genehmigung und müssen nach Ende der Arbeiten wieder entfernt werden.

vi. Entnahme einheimischer Pflanzen und Tiere oder schädliches Einwirken auf solche Pflanzen und Tiere

Eine Entnahme einheimischer Pflanzen und Tiere oder kurzzeitige schädliche Einwirkungen auf diese ist nur mit vorheriger Genehmigung möglich.

vii. Sammlung und Entfernung alles dessen, was nicht von dem Inhaber der Genehmigung in das Gebiet verbracht wurde

Materialien (einschließlich Gesteine und Fossilien) dürfen nur mit Genehmigung gesammelt bzw. entfernt werden.

viii. Abfallbeseitigung

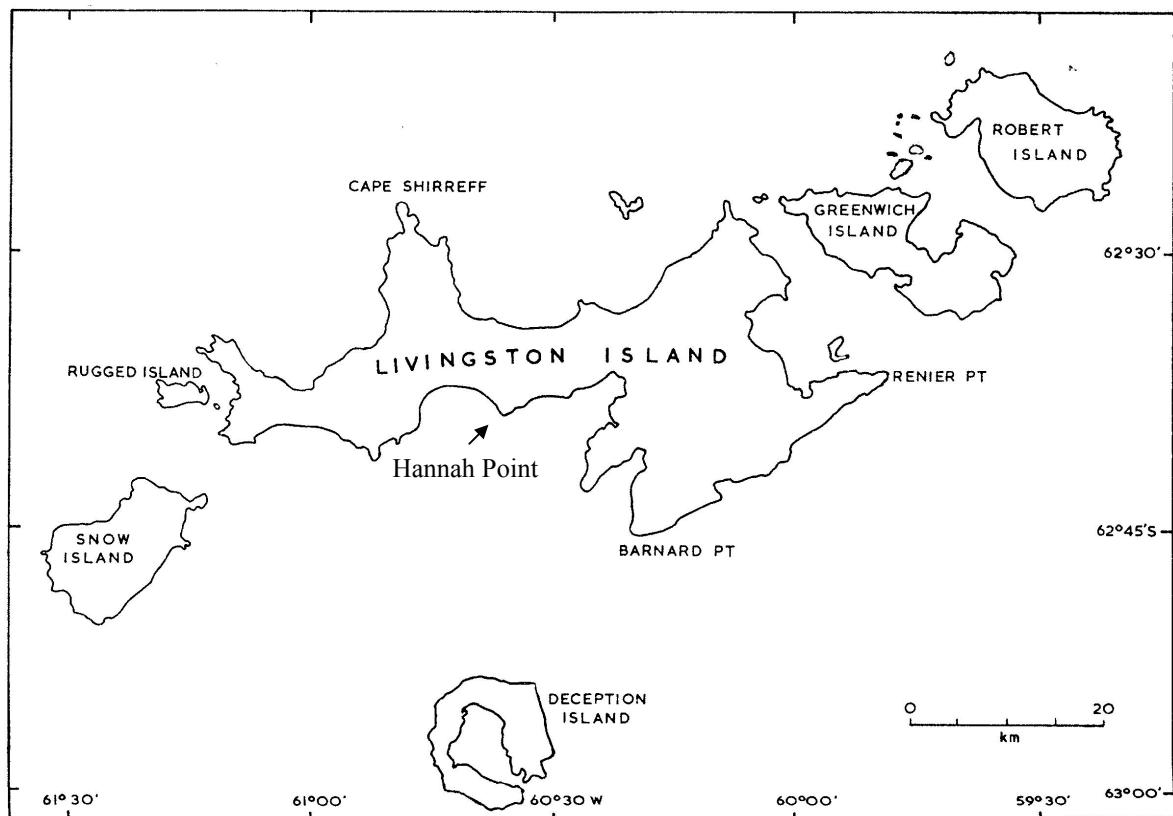
Alle Abfälle müssen aus dem Gebiet entfernt werden.

ix. erforderliche Maßnahmen, die gewährleisten, dass die Ziele und Zwecke des Verwaltungsplans weiterhin erfüllt werden

Die oben genannten Zonen können für Monitoring-Aktivitäten betreten werden.

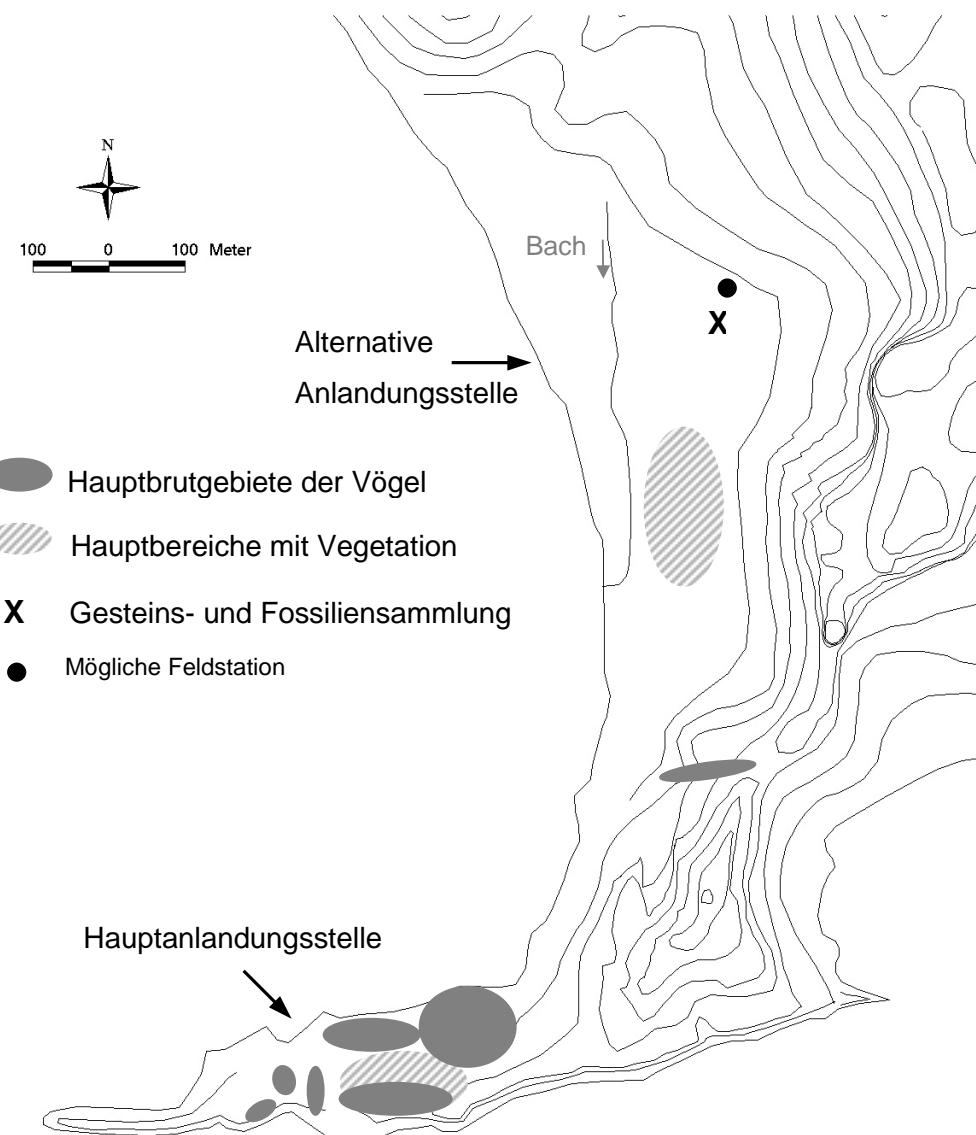
## 9.2. Verwaltungsplan für Hannah Point

Karte A. Livingston Island, South Shetland Islands mit Hannah Point auf der Südseite der Insel.



## 9.2. Verwaltungsplan für Hannah Point

Karte B. Hannah Point (verändert nach PAC-Karte) als Detailansicht.

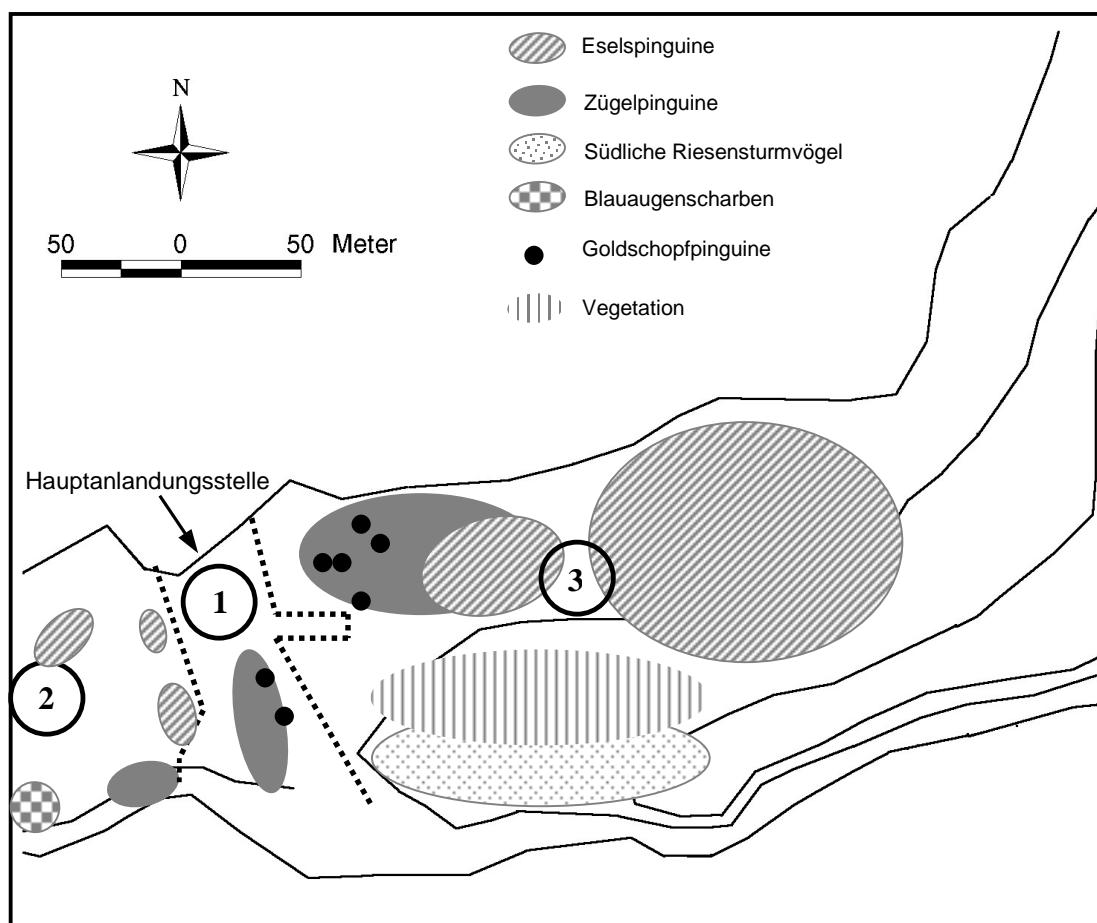


## 9.2. Verwaltungsplan für Hannah Point

Karte C. Halbinselbereich Hannah Point mit den vorgeschlagenen Schutzzonen und Bereichen der Hauptbrutvogelarten und Vegetation

In Zone 1 ist der Zutritt immer gestattet.

Zone 2 und 3 sollten nicht betreten werden, wenn der 5 m Mindestabstand zu Pinguin-Altvögeln und Küken nicht möglich ist.



## 9.3. Management Plan for Hannah Point

### 9.3. Management Plan for Hannah Point

#### a. Introduction

Hannah Point is characterised by a rich species composition of birds and seals. There are 12 breeding bird species, including the Macaroni Penguin (*Eudyptes chrysophrys*). Furthermore, the area consists of interesting geological features. It has a high touristic value but only limited access. Overuse due to increasing tourist numbers could be avoided by the establishment of zones at certain times during the breeding season and long term monitoring.

#### b. Description of values

Hannah Point has a diverse avian and mammalian fauna. There are breeding Gentoo Penguins (*Pygoscelis papua*), Chinstrap Penguins (*P. antarctica*), Blue-eyed Cormorants (*Phalacrocorax a. atriceps*), Brown Skuas (*Catharacta antarctica lonnbergi*), Sheathbills (*Chionis alba*), Kelp Gulls (*Larus dominicanus*), Antarctic Terns (*Sterna vittata*), Wilson's Storm Petrels (*Oceanites oceanicus*), Black-bellied Storm Petrels (*Fregetta tropica*) and Cape Petrels (*Daption capensis*). Elephant Seals (*Mirounga leonina*) haul out at several sites in the area. Sometimes Crabeater Seals (*Lobodon carcinophagus*), Weddell Seals (*Leptonychotes weddelli*), Leopard Seals (*Hydrurga leptonyx*) and Fur Seals (*Arctocephalus gazella*) can be seen on land.

Especially important are breeding Macaroni Penguins (*Eudyptes chrysophrys*) and Southern Giant Petrel (*Macronectes giganteus*). Both species are classed as vulnerable (IUCN criteria).

Census January 2000: Macaroni Penguins - 7 breeding pairs, Gentoo Penguins - min. 1,227 bp, Chinstrap Penguins - 923 bp, Southern Giant Petrels - 111 bp, Blue-eyed Cormorants - 5 bp, Brown Skuas - 3 bp, Sheathbills - 6 bp, Kelp Gulls - min. 50 bp and more than 100 Elephant Seals at certain times during the summer season.

The values to be protected are those associated with the exceptional assemblage of animals and 2 vulnerable species.

Furthermore, the Area consists of interesting geological features, e.g. outcrops of jasper. Scientists made up a collection of several rocks and fossils that is often visited by tourist groups.

### 9.3. Management Plan for Hannah Point

Due to easy access to the breeding bird colonies the Area is one of the most visited tourist sites. The limited space on land increases the risk of overuse when tourist numbers grow further.

#### c. Aims and Objectives

Protection of all bird colonies and seal haul out areas against unnecessary and potentially damaging human activities (mainly tourism, infrequent scientific work).

Any essential management activities necessary to protect the ecological value (especially the 2 vulnerable species) of the site should be undertaken.

Geological features of the Area should be protected.

The overuse of the Area by tourism should be avoided.

#### d. Management Activities

Ensure frequent counts of breeding birds, seals and tourists in the Area as well as the monitoring of human impacts.

There should be no overuse of the site by tourism. If necessary, the Area should be divided in visitor zones that prohibit the entrance to some parts during certain periods of the breeding season.

Due to the extended use of the Area the visitor guidelines should be strictly followed by the tourist operators to avoid any visible damage (short and long-term, cumulative effects).

#### e. Period of Designation

The Area is designated for an indefinite period.

#### f. Description of the Area

##### i. Geographical co-ordinates, boundary markers and natural features

Hannah Point (62°39'S, 60°38'W) lies on the south side of Livingston Island, South Shetland Islands. The narrow peninsula is about 2 km long and has an app. 120 m high ridge.

### 9.3. Management Plan for Hannah Point

The generally used landing site is a 50 m wide beach on the south east tip of the peninsula (map B). It rises to a ridge with small penguin colonies. Further west is a steep cliff towards the southern side of the peninsula with an Elephant Seal wallow on the beach. Also in the western part of the landing site are nests of Blue-eyed Shags and Gentoo Penguins.

Eastwards leads a path to colonies of Southern Giant Petrels, Chinstrap and Gentoo Penguins. The ground is mostly covered with the green algae *Prasiola crispa*. In the southern part, *Deschampia antarctica*, *Colobanthus quitensis* and diverse lichen and moss patches are growing. On the hill above the main landing site runs a red vein of jasper through the rock.

On the beach of the Walker Bay are extended moss beds. In the northern part near a group of boulders exists a collection of rocks and fossils (gathered by PAC-researchers during their visits).

#### ii. Access to the area

Ships can anchor south-east of Walker Bay depending on the wind conditions sometimes far outside.

#### iii. Location of structures within and adjacent to the site

Livingston Island has a number of historical sites from the sealing period during the 19<sup>th</sup> century. However, there are no structures on Hannah Point itself.

One nearby stations is the Spanish 'Juan Carlos I', built on the south-western coast of Hurd Peninsula in 1987/88 by the Spanish Government. Just north-east of it lies the Bulgarian summer station 'St. Kliment Ohridskiy', constructed shortly after.

Both stations have the logistics to work on Hannah Point but do not frequently visit the site.

#### iv. Location of other protected areas in the vicinity

There are no protected areas in surrounding area of Hannah Point.

### 9.3. Management Plan for Hannah Point

#### g. Special Zones with the Area

Zone 2 and 3 (map C) should not be entered if the Gentoo Penguin chicks are out of the nests and the minimum distance of 5m to adults and chicks can not be kept.

In this case, the visit to the rock and fossils collection should be made by using the alternative landing side at the beach of Walker Bay (map B).

There is no need to develop any infrastructure or construct a visitor path.

#### h. Maps

Map A shows the location of Livingston Island, South Shetland Islands

Map B Hannah Point (changed PAC project map)-Area in detail

Map C shows the peninsula area with restriction zones.

#### i. Supporting documentation

Descriptions of Hannah Point in:

Davis, P. B. (1998) Understanding visitor use in Antarctica: the need for site criteria. *Polar Record* (34): 45-52.

Naveen, R. (1997) Compendium of Antarctic Peninsula visitor sites: a report to the Governments of the United States and the United Kingdom. Chevy Chase, MD.

Stonehouse, B. (1995) Management recommendations for visitor sites in the Antarctic region. Cambridge: PAC: Scott Polar Research Institute.

#### j. Terms and Conditions for Entry Permits

##### i. Access to, and movement within or over, the Area

Entry is permitted except for the case described under g. Zones should be only entered if minimum distance to the animals can be kept. Due to the limited access at the landing site there should be no more than 50 people at one time in the area.

##### ii. Activities which may be conducted in the Area

Tourist activities can be conducted according to the existing visitor and operator guidelines. Scientific research is permitted, if it cannot be conducted outside the area, and if it will not damage or interfere with any aspect of the area's ecological value.

### 9.3. Management Plan for Hannah Point

Essential management activities, including a monitoring programme will be permitted.

iii. Installation, modification or removal of structures

No structures will be installed in the Area, except for essential scientific or management activities.

iv. Location of field camps

If a field camp is necessary it should be set up on the northern part of the beach in Walkers Bay (see Map B).

v. Restrictions on Materials and Organisms which may be brought into the Site

No living animals or plant material shall be deliberately introduced to the Area. Poultry products shall not be taken into the Area. Any chemicals which may be introduced for scientific reasons need a Permit and have to be removed from the Area at, or before, the conclusion of all scientific activities for which the permit was granted.

vi. Taking of, or harmful interference with, native flora and fauna

No living animals or plants shall be taken from the Area or harmed in any way. Any necessary scientific work in this matter needs a Permit.

vii. The collection, or removal, of materials not imported by the permit holder

Material may be collected or removed from the Area only in accordance with a Permit. This includes rock specimens, fossil and rocky material.

viii. Disposal of waste

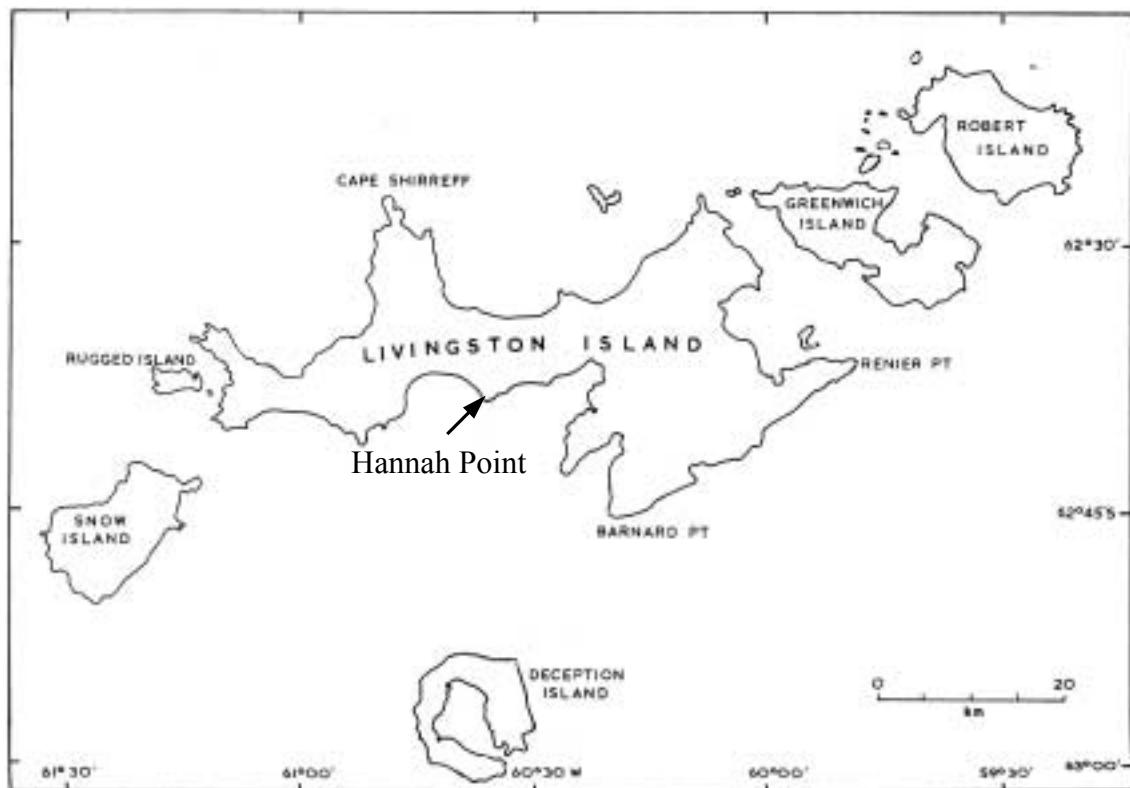
All waste shall be removed from the Area.

ix. Measures that may be necessary to continue to meet the aims of the Management Plan

The prohibited zones can be entered in the case of monitoring activities in the Area.

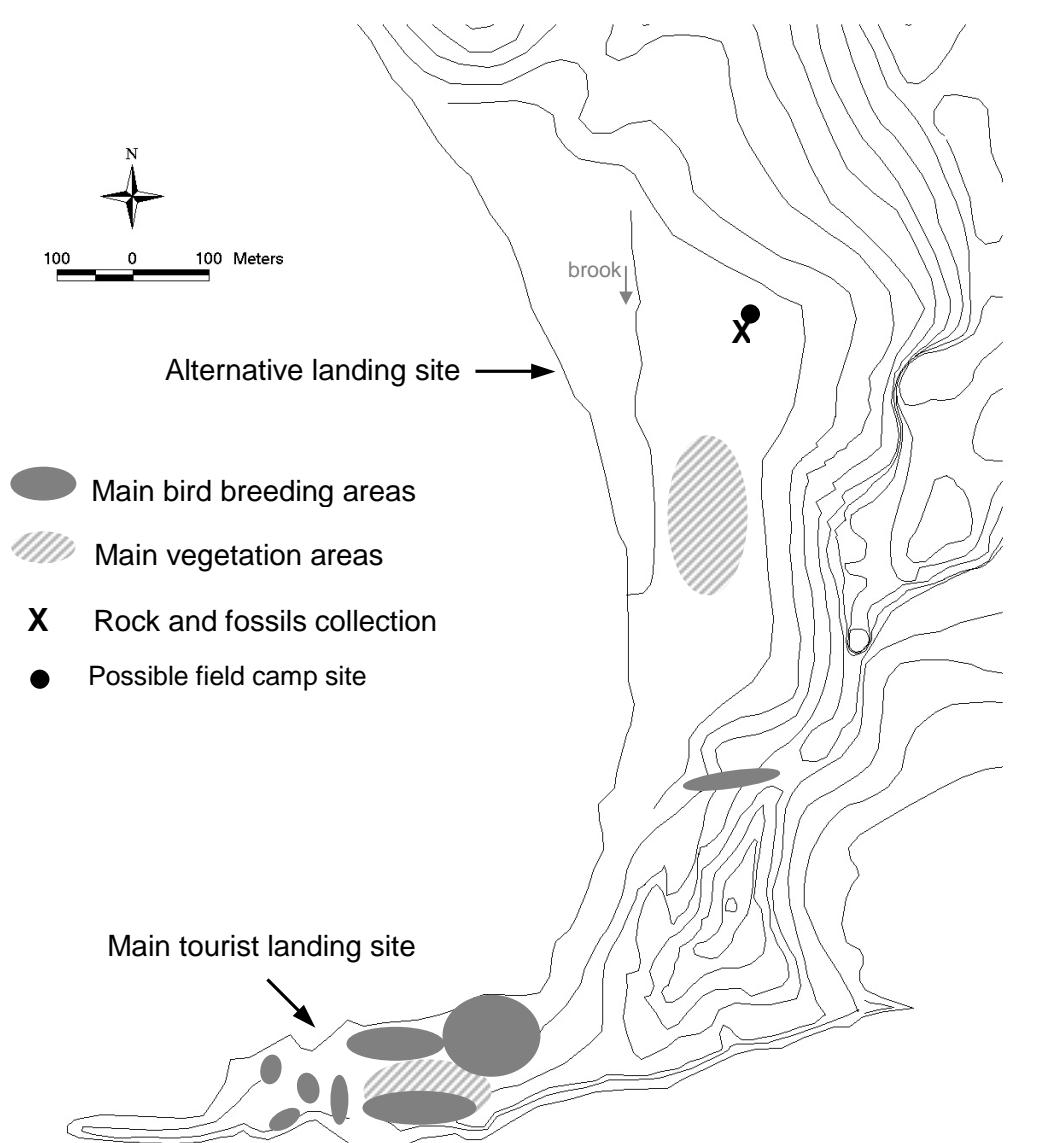
### 9.3. Management Plan for Hannah Point

Map A. Location of Livingston Island, South Shetland Islands with Hannah Point at the south side of the island.



### 9.3. Management Plan for Hannah Point

Map B. Hannah Point (changed from PAC project map) - Area in detail.

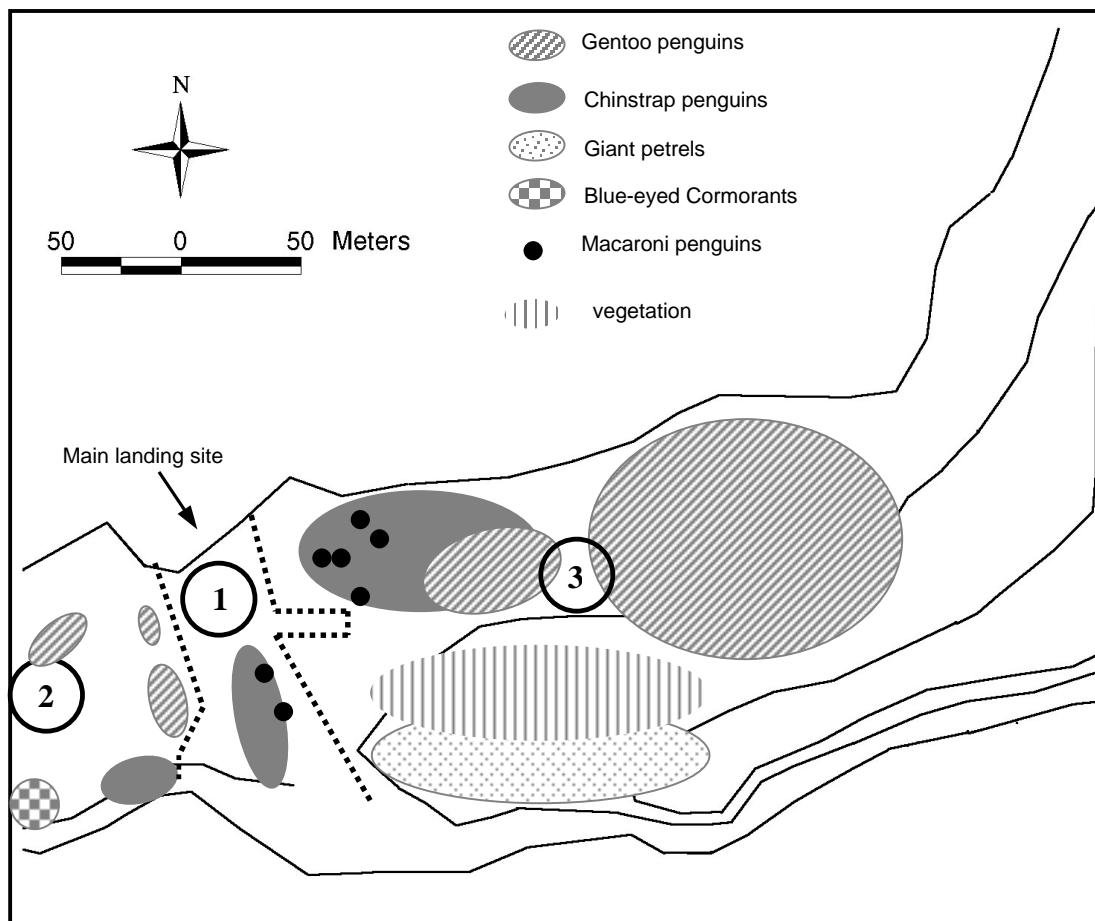


### 9.3. Management Plan for Hannah Point

Map C. Peninsula area of Hannah Point with recommended restriction zones and main breeding and vegetation areas.

Zone 1 can be entered at all times.

Zone 2 and 3 should not be entered when the minimum distance of 5 m to penguin adults and chicks can not be kept.



## 9.4. Verwaltungsplan für Penguin Island

### 9.4. Verwaltungsplan für Penguin Island

#### a. Einleitung

Auf Penguin Island gibt es eine reiche Artenzusammensetzung von 11 Seevogel- und 3 Robbenarten. Der Südliche Riesensturmvogel brütet besonders zahlreich in den Küstenbereichen. Auch geologisch unterscheidet sich die Insel in seinem Erscheinungsbild von der Umgebung.

In den nächsten Jahren sind durch den geplanten Bau der tschechischen Station auf Turret Point, KGI, mögliche Konflikte zwischen touristischen und wissenschaftlichen Aktivitäten nicht auszuschließen und ein Monitoring-Programm sowie mögliche Verwaltungsaktivitäten können diese minimieren. Eine Überarbeitung des Verwaltungsplanes nach erfolgtem Bau ist notwendig.

#### b. Beschreibung der Schutzwerte

Penguin Island verfügt über eine hohe Artendiversität an Vögeln und Robben. Neben Zügel (*Pygoscelis antarctica*)- und Adéliepinguinen (*P. adeliae*) brüten auch Braune Skuas (*Catharacta antarctica lonnbergi*), Südpolar-Skuas (*C. maccormicki*), Dominikanermöwen (*Larus dominicanus*), Antarktisseeeschwalben (*Sterna vittata*), Buntfuß-Sturmschwalben (*Oceanites oceanicus*), Schwarzbauch-Meerläufer (*Fregetta tropica*), Kapsturmvögel (*Daption capensis*) und Weißgesicht-Scheidenschnäbel (*Chionis alba*). Insbesondere der Südliche Riesensturmvogel (*Macronectes giganteus*) brütet in großen Kolonien auf der Insel.

Bestandsgrößen im Jahr 2000:

Südliche Riesensturmvögel - 698 Brutpaare, Zügelpinguine - 3.774 BP, Adéliepinguine - min. 1.200 BP, Braune Skuas - 32 BP, Südpolar-Skuas - 14 BP, Dominikanermöwen - >22 BP, Antarktisseeeschwalben - >42 BP und Kapsturmvögel - 35 BP.

Zusätzlich befinden sich im Nordteil der Insel Südliche See-Elefanten (*Mirounga leonina*), Antarktische Seebären (*Arctocephalus gazella*) und Weddellrobben (*Leptonychotes weddelli*).

Die Artengemeinschaft sowie der Südliche Riesensturmvogel als gefährdete Art (IUCN Klassifikation) sollten geschützt werden.

Die Insel verfügt über ausgedehnte Bestände von *Deschampsia antarctica*, *Colobanthus*

## 9.4. Verwaltungsplan für Penguin Island

*quitensis* sowie zahlreichen Moosen und Flechten.

Geologisch interessant sind die jüngeren vulkanischen Aktivitäten, die in Form des zentralen Vulkankegels „Deacon Peak“ und einem zweiten Krater mit See sichtbar sind. Mit dem geplanten Bau der tschechischen Station am nahe gelegenen Turret Point wird das Gebiet in Zukunft möglicherweise häufiger von Wissenschaftlern untersucht. Die bestehenden Tourismusaktivitäten könnten dann Forschungsarbeiten behindern. Ein Monitoring-Programm und, wenn nötig, Verwaltungsmaßnahmen könnten Konflikte verhindern bzw. reduzieren.

### c. Ziele des Verwaltungsplanes

Ziel ist der Schutz aller Vogelkolonien und Robbenbestände gegen unnötige und potenziell schädigende menschliche Aktivitäten (Tourismus und Wissenschaft). Alle notwendigen Verwaltungsmaßnahmen für den Schutz des ökologischen Wertes des Gebietes (u.a. der gefährdeten Art) sollen durchgeführt werden. Zusätzlich sollen die geologischen Besonderheiten des Gebietes geschützt werden. Konflikte zwischen touristischen und wissenschaftlichen Aktivitäten sollen vermieden werden.

### d. Verwaltungstätigkeiten

Die Insel sollte durch regelmäßige Zählungen der Brutvögel und Robben kontrolliert werden. Konflikte von touristischen und wissenschaftlichen Aktivitäten sollten durch vorherige Planung vermieden werden. Nur der nordöstliche Bereich der Insel und ein zu markierender Weg zum „Deacon Peak“ sollten durch Besucher benutzt werden. Vogelkolonien in Westen, Osten und Süden der Insel sollten als Kontrollgebiete dienen.

### e. Dauer der Bezeichnung

Das Gebiet wird auf unbegrenzte Zeit unter Schutz gestellt.

### f. Gebietsbeschreibung

#### i. Geographische Koordinaten, Grenzen

Penguin Island (62°06'S, 57°54'W) liegt südlich von King George Island, Südshetland-Inseln direkt gegenüber von Turret Point. Die ca. 1,7 km<sup>2</sup> große Insel ist durch den auf

## 9.4. Verwaltungsplan für Penguin Island

180 m ansteigenden Vulkankegel „Deacon Peak“ charakterisiert. Besonders der Nordosten bis zu einem 2. Krater mit See ist durch reiche Vogel-, Robben- und Vegetationsbestände ausgezeichnet.

Die Hauptanlandungsstelle liegt an einem flacheren Strandbereich der Nordküste und kann ohne Störung von Brut-Kolonien betreten werden (Karte B). Eine zweite Anlandungsstelle befindet sich an der Westküste. Dort brüten Antarktisseeeschwalben und Südliche Riesensturmvögel. Deshalb sollte dieser Strand nicht mehr zum Anlanden benutzt werden.

Der Rest der Küste ist durch Kliffs geprägt. Touristen können über einen (markierten) Weg bis zum Kraterrand des „Deacon Peak“ wandern und haben dann eine gute Sicht auf die Gletschergebiete von King George Island.

Die nur wenige 100m von der Anlandungsstelle brütenden Südlichen Riesensturmvögel und Zügelpinguine sowie Robben können vom Strand aus beobachtet werden. Auf Grund der möglichen Aggressivität der Antarktischen Seebären sollte ein 15 m Mindestabstand eingehalten werden.

Entlang des Wanderweges zum „Deacon Peak“ gibt es reiche *Deschampsia antarctica*-Vorkommen sowie Flechten- und Moosbestände. Die dichtesten und artenreichsten Vegetationsvorkommen liegen aber um den Kratersee.

### ii. Zugang zum Gebiet

Schiffe können nordöstlich oder westlich der Insel ankern, sollten aber nur den Nordstrand zur Anlandung benutzen (Karte B).

### iii. Standort von Bauwerken innerhalb des Gebietes und in der Nähe

Im Moment gibt es keine Bauwerke im Gebiet. Der Bau der tschechischen Station auf Turret Point ist geplant.

### iv. die Lage anderer besonders verwalteter Gebiete in der Nähe

Es gibt keine besonders verwalteten Schutzgebiete in der Nähe von Penguin Island.

#### 9.4. Verwaltungsplan für Penguin Island

g. Zonen innerhalb des Gebietes, wo Tätigkeiten verboten oder eingeschränkt sind  
Touristen sollten nur am Nordstrand anlanden und den in Karte B eingezeichneten Weg zum „Deacon Peak“ benutzen. Der West-, Ost- und Südteil der Insel sollte nicht betreten werden.

h. Karten und Photographien (siehe Anhang 5), die deutlich die Grenzen und die Verhältnisse in der Umgebung kennzeichnen

Karte A zeigt King George Island auf den Südshetland-Inseln.

Karte B zeigt Penguin Island im Detail (verändert nach PAC Karte).

i. sonstige Belege

Beschreibungen zu Penguin Island in:

Naveen, R. (1997) Compendium of Antarctic Peninsula visitor sites: a report to the Governments of the United States and the United Kingdom. Chevy Chase, MD.

Stonehouse, B. (1995) Management recommendations for visitor sites in the Antarctic region. Cambridge: PAC: Scott Polar Research Institute.

j. Beschreibung der Voraussetzungen, unter denen die zuständige Behörde Folgendes genehmigen kann

i. Zugang und Bewegung im Gebiet

Der Zugang zum Gebiet ist möglich, wie beschrieben bei g.

ii. Tätigkeiten, die im Gebiet durchgeführt werden bzw. werden können

Touristische Aktivitäten können entsprechend der existierenden Besucher- und Unternehmensrichtlinien durchgeführt werden. Wissenschaftliche Arbeiten sind erlaubt, wenn sie nicht außerhalb des Gebietes durchführbar sind und keine Gefahr oder Beeinträchtigung aller Aspekte des ökologischen Wertes des Gebietes darstellen. Notwendige Verwaltungsaktivitäten, einschließlich des Monitoring-Programmes, sind erlaubt.

iii. Errichtung, Änderung oder Beseitigung von Bauwerken

## 9.4. Verwaltungsplan für Penguin Island

Es werden keine Bauwerke in dem Gebiet errichtet. Da keine Bauwerke vorhanden sind, besteht keine Notwendigkeit der Änderung oder Beseitigung. Dennoch besteht die Möglichkeit der zeitweisen Errichtung von Feldlagern für ausschließlich wissenschaftliche oder Monitoring-Aktivitäten.

### iv. Einrichtung von Feldlagern

Ist ein Feldlager nötig, sollte es am nördlichen Strandbereich (siehe Karte B) errichtet werden.

### v. Einschränkungen in Bezug auf Materialien und Lebewesen, die in das Gebiet verbracht werden dürfen

Es ist nicht gestattet, Tiere oder Pflanzen (sowie Tier- und Pflanzenmaterial) vorsätzlich in das Gebiet einzubringen. Alle Chemikalien für mögliche wissenschaftliche Studien bedürfen einer vorherigen Genehmigung und müssen nach Ende der Arbeiten wieder entfernt werden.

### vi. Entnahme einheimischer Pflanzen und Tiere oder schädliches Einwirken auf solche Pflanzen und Tiere

Eine Entnahme einheimischer Pflanzen und Tiere oder kurzzeitige schädliche Einwirkungen auf diese ist nur mit vorheriger Genehmigung möglich.

### vii. Sammlung und Entfernung alles dessen, was nicht von dem Inhaber der Genehmigung in das Gebiet verbracht wurde

Materialien dürfen nur mit Genehmigung gesammelt bzw. entfernt werden.

### viii. Abfallbeseitigung

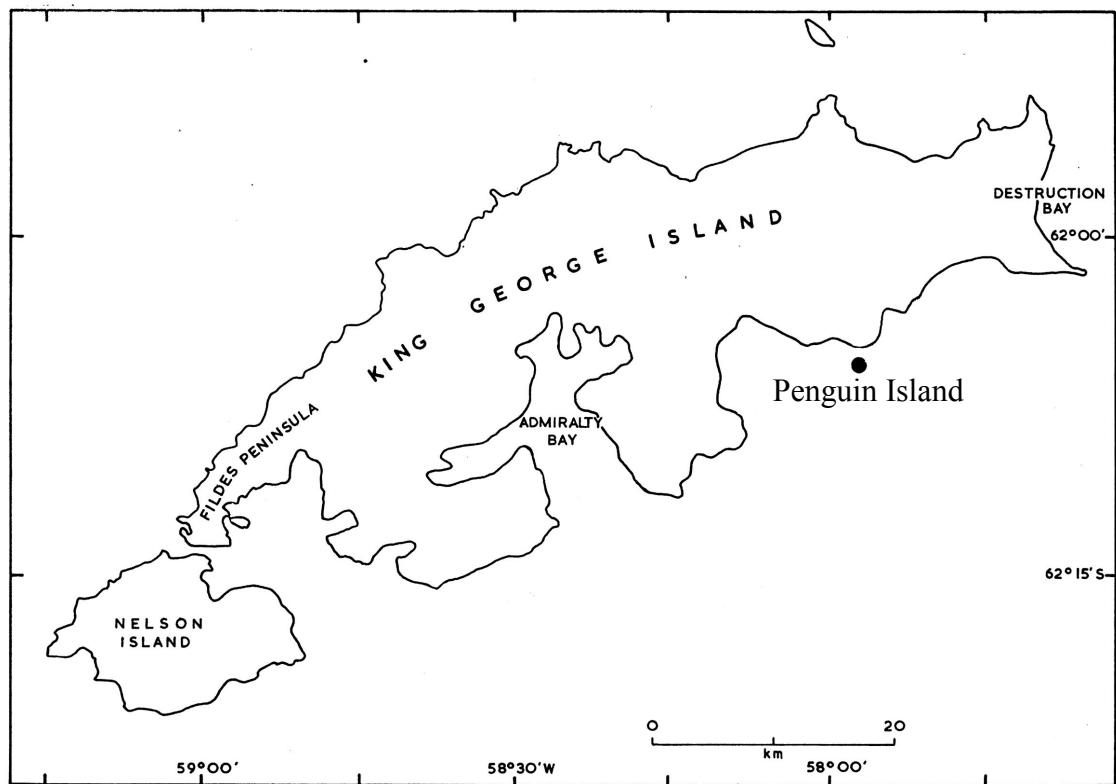
Alle Abfälle müssen aus dem Gebiet entfernt werden.

### ix. erforderliche Maßnahmen, die gewährleisten, dass die Ziele und Zwecke des Verwaltungsplans weiterhin erfüllt werden

Für Monitoring-Aktivitäten kann die gesamte Insel betreten werden.

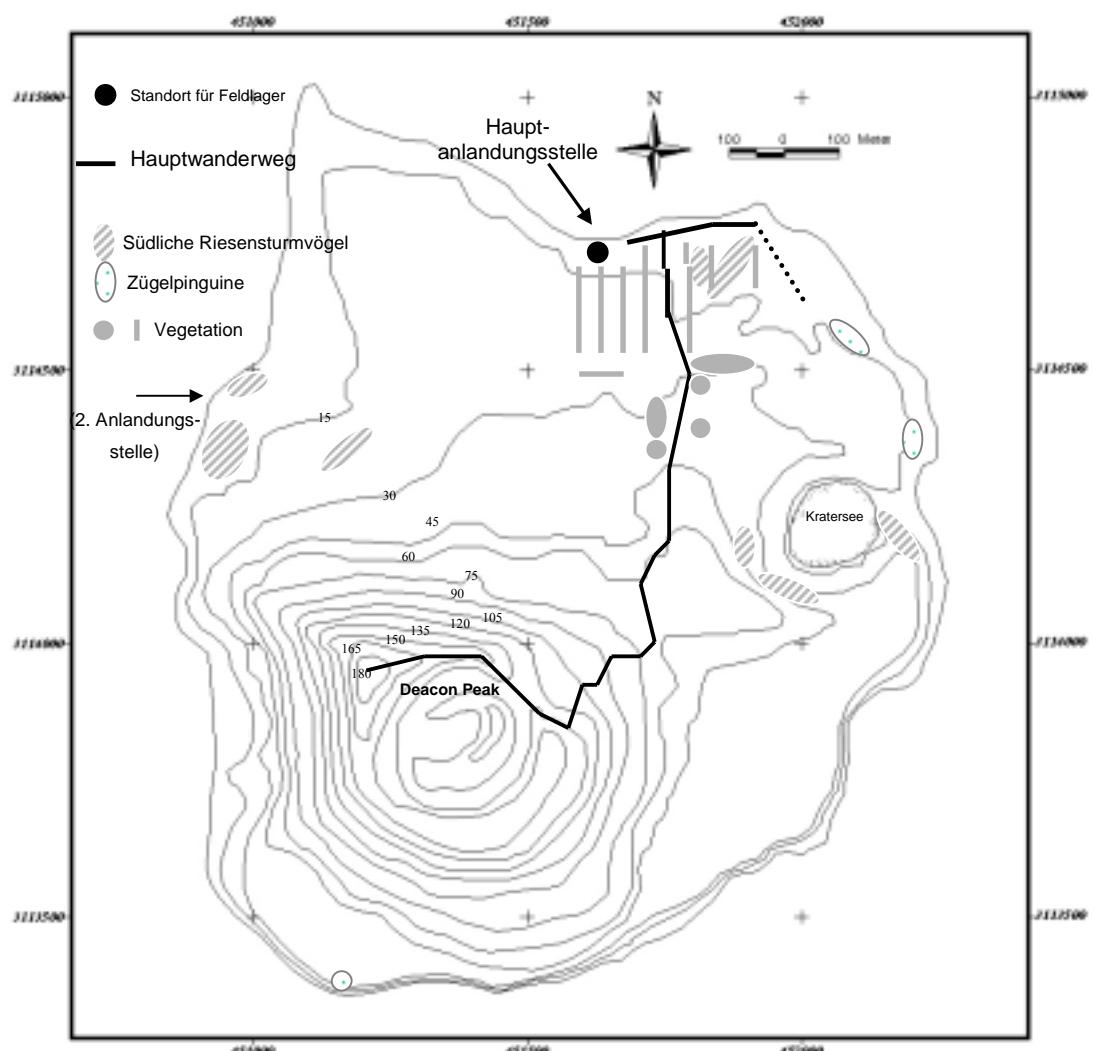
#### 9.4. Verwaltungsplan für Penguin Island

Karte A zeigt King George Island auf den Südshetland-Inseln.



#### 9.4. Verwaltungsplan für Penguin Island

Karte B zeigt Penguin Island im Detail (verändert nach PAC Karte).



## **Management Plan for Penguin Island**

### **a. Introduction**

Penguin Island is characterised by a rich species composition of 11 bird and 3 seal species. Southern Giant Petrels (*Macronectes giganteus*) breed in several large colonies in the coastal areas. Also the geological features distinguish the island from the surroundings. The planned construction of the Czech station on Turret Point, KGI, could lead to conflicts between scientific and touristic activities on Penguin Island.

Monitoring and management of the Area would minimise possible adverse impacts. After the construction of the Czech station the revision of the management plan is necessary.

### **b. Description of values**

Penguin Island has a diverse avian and mammalian fauna. There are breeding Chinstrap Penguins (*Pygoscelis antarctica*), Adélie Penguins (*P. adeliae*), Brown Skuas (*Catharacta antarctica lonnbergi*), South Polar Skuas (*C. maccormicki*), Kelp Gulls (*Larus dominicanus*), Antarctic Terns (*Sterna vittata*), Cape Petrels (*Daption capensis*), Wilson's Storm Petrels (*Oceanites oceanicus*), Black-bellied Storm Petrel (*Fregetta tropica*), and Sheathbills (*Chionis alba*). Of particular importance are the large breeding colonies of Southern Giant Petrels (*Macronectes giganteus*) on the island.

Census January 2000: Southern Giant Petrels - 698 breeding pairs, Chinstrap Penguins - 3,774 bp, Adélie Penguins - min. 1,200 bp, Brown Skuas - 32 bp, South Polar Skuas - 14 bp, Kelp Gulls - > 22 bp, Antarctic Terns - > 42 bp, and Cape Petrels - 35 bp.

Elephant Seals (*Mirounga leonina*), Fur Seals (*Arctocephalus gazella*) and a few Weddell Seals (*Leptonychotes weddelli*) come to the northern part of the island.

The values to be protected are those associated with the exceptional assemblage of animals and the vulnerable species of Southern Giant Petrels (IUCN classification).

The island possesses also some well developed plant communities with *Deschampsia antarctica*, *Colobanthus quitensis* and diverse lichen and moss species.

Relatively volcanic activities are shown by the central cone Deacon Peak and a second crater with lake.

## 9.5. Management Plan for Penguin Island

With the planned construction of the Czech station on the nearby Turret Point the Area could be more frequently studied by scientists. Existing tourist activities may then interfere with research work.

The monitoring and managing of the site intends to prevent this interference of science and tourism.

### c. Aims and Objectives

Protection of all bird colonies and seal haul out areas against unnecessary and potentially damaging human activities (tourism and science).

Any essential management activities necessary to protect the ecological value (e.g. one vulnerable species) of the site should be undertaken. Furthermore, the geological features should be protected. Conflicts between tourist and scientific activities should be avoided.

### d. Management Activities

Ensure that the Area is biologically adequately monitored and that there is no interference between tourism and scientific work. Only the north-eastern part of the island and the trail (should be marked) to the Deacon Peak should be used by visitors. Bird colonies in the western, eastern and southern part of the island should be designated as control areas.

### e. Period of Designation

The Area is designated for an indefinite period.

### f. Description of the Area

#### i. Geographical co-ordinates, boundary markers and natural features

Penguin Island (62°06'S, 57°54'W) lies south of King George Island, South Shetland Islands just opposite of Turret Point. The island of about 1.7 km<sup>2</sup> is characterised by the 180 m high volcano Deacon Peak. Especially, the north-east of the island until the second crater with a lake has a rich avian and mammalian diversity as well as large vegetation patches.

## 9.5. Management Plan for Penguin Island

The main landing site lies on the north coast on a flat beach and can be entered without disturbing any wildlife (map B). The second less frequently used landing site is on the west coast. Over the last years Antarctic Terns and Southern Giant Petrels have their breeding sites there. Therefore, this landing site should not be used anymore. The other coastal areas of the island consist of cliffs.

Tourists can take a trail to the crater edge of Deacon Peak and will have a good view of the glacial areas of King George Island.

A few 100 m east of the landing site breed Southern Giant Petrels and Chinstrap Penguins as well as seals can be observed on the beach. A 15 m distance should be kept to the Fur Seals due to possible aggressive behaviour.

Along the path leading to the Deacon Peak grows *Deschampsia antarctica* as well as several species of lichens and mosses. The most dense and diverse vegetation patches can be found around the crater lake.

### ii. Access to the Area

Ships can anchor north-east or west of the island, but should only enter the northern beach (map B).

### iii. Location of structures within and adjacent to the site

There are no human structures on the island. The construction of the Czech station is planned on Turret Point.

### iv. Location of other protected areas in the vicinity

There are no protected areas in surrounding area of Penguin Island.

### g. Special Zones with the Area

Tourists should only land on the north beach. Map B shows the preferred path used to climb Deacon Peak. The west, east and south side of the island should not be entered by tourists.

## 9.5. Management Plan for Penguin Island

### h. Maps

Map A shows the location of King George Island, South Shetland Islands.

Map B shows Penguin Island (changed PAC project map) in detail.

### i. Supporting Documentation

Descriptions of Penguin Island in:

Naveen, R. (1997) Compendium of Antarctic Peninsula visitor sites: a report to the Governments of the United States and the United Kingdom. Chevy Chase, MD.

Stonehouse, B. (1995) Management recommendations for visitor sites in the Antarctic region. Cambridge: PAC: Scott Polar Research Institute.

### j. Terms and Conditions for Entry Permits

#### i. Access to, and movement within or over, the Area

The access to the Area is possible as described under g.

#### ii. Activities which may be conducted in the Area

Tourist activities can be conducted according to the existing visitor and operator guidelines. Scientific research is permitted, if it cannot be conducted outside the Area, and if it will not damage or interfere with any aspect of the Area's ecological value.

Essential management activities, including a monitoring programme will be permitted.

#### iii. Installation, modification or removal of structures

No structures will be installed in the Area, except for essential scientific or management activities.

#### iv. Location of field camps

If a field camp is necessary it should be set up on the northern part of the beach (see Map B).

## 9.5. Management Plan for Penguin Island

### v. Restrictions on Materials and Organisms which may be brought into the Site

No living animals or plant material shall be deliberately introduced to the Area. Poultry products shall not be taken into the Area. Any chemicals which may be introduced for scientific reasons need a Permit and have to be removed from the Area at, or before, the conclusion of all scientific activities for which the permit was granted.

### vi. Taking of, or harmful interference with, native flora and fauna

No living animals or plants shall be taken from the Area or harmed in any way. Any necessary scientific work in this matter needs a Permit.

### vii. The collection, or removal, of materials not imported by the permit holder

Material may be collected or removed from the Area only in accordance with a Permit. This includes rock specimens, fossil and rocky material.

### viii. Disposal of waste

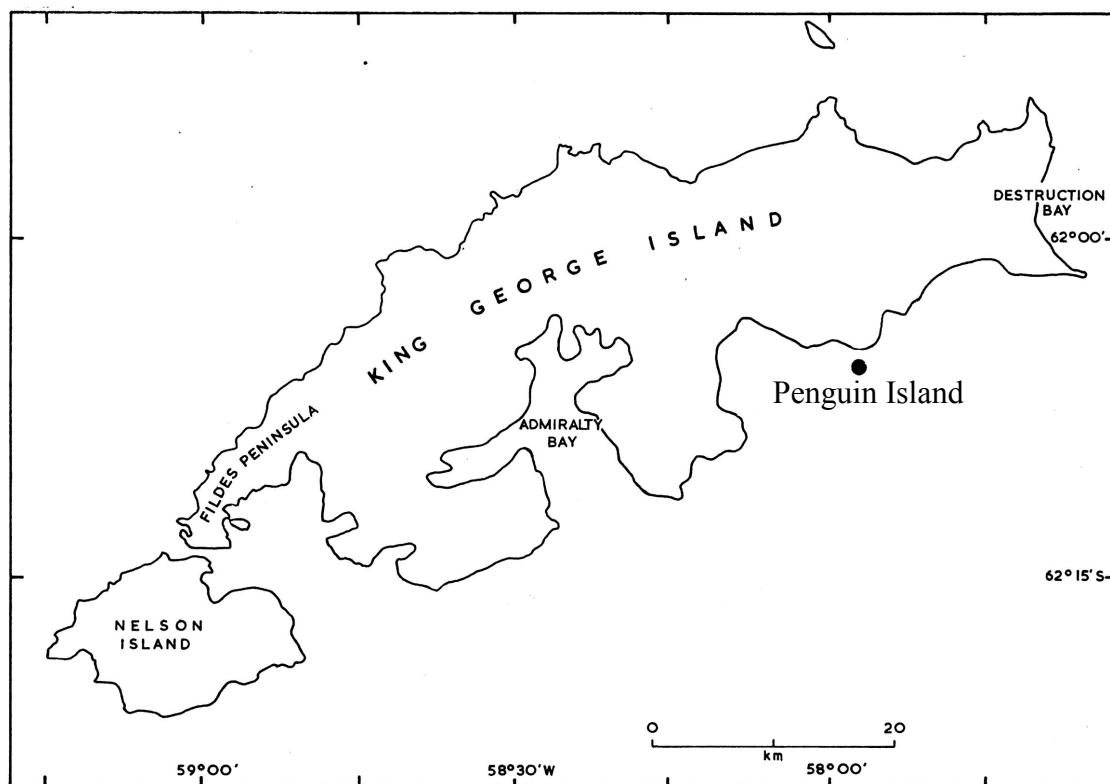
All waste shall be removed from the Area.

### ix. Measures that may be necessary to continue to meet the aims of the Management Plan

All parts of the island can be entered in the case of monitoring activities.

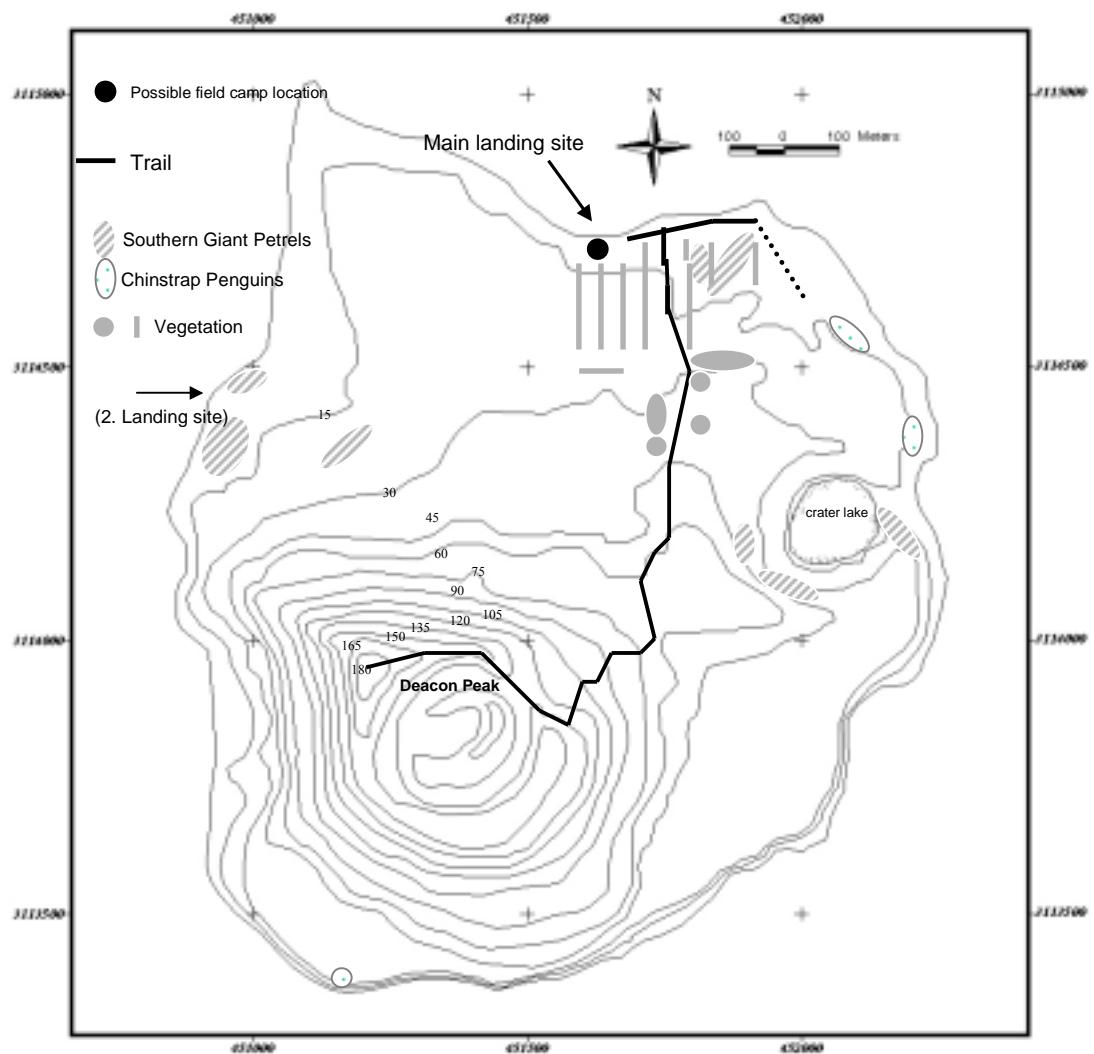
## 9.5. Management Plan for Penguin Island

Map A shows the location of King George Island, South Shetland Islands.



## 9.5. Management Plan for Penguin Island

Map B shows Penguin Island (changed PAC project map) in detail.



## 10. Empfehlungen und Handlungsbedarf

### 10.1. Kontrolle und Verwaltung

Im Falle einer Ausweisung von "Besonders verwalteten Schutzgebieten" (ASMAS) sind regelmäßige Erfolgskontrollen notwendig. Diese sollten aber in beiden Gebieten nicht nur innerhalb der 1 bis 3 - stündigen Anlandung von Touristenschiffen geschehen, da auf Grund der Kürze der Zeit die Genauigkeit der Werte nicht unbedingt ausreichend ist. Außerdem ist für Zählungen größerer Kolonien teilweise das Betreten dieser nötig, was auf Touristen eine schlechte Beispielwirkung haben kann. Die vorteilhaftere Variante sind zeltgestützte Expeditionen, die pro Gebiet 2 - 3 Tage dauern und für die 2 - 3 Personen notwendig sind.

Wie im Kapitel 5 ausgewiesen, ist für die Kontrolle als Indikator an erster Stelle die Veränderung der Brutpaarzahl einer Vogelart geeignet. Dabei ist die Analyse der Faktoren, die für Änderungen der Brutpaarzahlen (außer durch Besucherverkehr) an den konkreten Anlandungsstellen verantwortlich sein können (z.B. wissenschaftliche Aktivitäten, Nahrungsangebot, Eisverhältnisse im Winter - anhand von Literaturdaten), einbezogen.

Die Beurteilung des Bruterfolgs der Vögel und dessen Veränderung als Kriterium für anthropogene Einflüsse wäre ein idealer Indikator, sollte aber nur in Gebieten, die zu Beginn und am Ende der Brutzeit erreicht werden können, angewandt werden. Das trifft für die beiden Gebiete nicht zu.

Wiederholte Messung der Herzschlagrate brütender Vögel als Indikator würde Anhaltspunkte zur Veränderung der physiologischen Antwort auf bestimmte Störungen geben, sind aber zeitaufwendig.

Robben sollten regelmäßig gezählt werden; vor allem sollte eine eventuelle Änderung der Verhaltensreaktionen einbezogen werden.

## 10.1. Kontrolle und Verwaltung

Vegetation und Boden als Indikatoren lassen sich durch Veränderungen der Bodenbedeckung und Trittspuren als Indikatoren verwenden. Zu beachten ist aber, dass zumindest langfristig, wie schon in den letzten Jahren zu verzeichnen, mit einer Zunahme von *Deschampsia antarctica* und *Colobanthus quitensis* durch „Global Warming“ zu rechnen ist.

Während der Aufenthalte sollten parallel weitere Analysen zur Intensität bzw. Art und Weise der Besucheraktivitäten vorgenommen werden.

### 10.2. Weiterer Forschungsbedarf

Die oben untersuchten Gebiete sind insbesondere durch touristische Aktivitäten gefährdet. Das Hauptproblem bei der Realisierung eines Managementplans besteht in der Koordination der Anlandungen verschiedener Schiffe, die zu verschiedenen Touristenunternehmen gehören und teilweise unterschiedliche Strategien bei der Nutzung solcher Gebiete für Touristen aufweisen (vgl. Kap.5).

Unseres Erachtens nach ist gerade der Bereich der Südshetlands auch bezüglich anderer Aktivitäten, die im Sinne des AUG einer Regulierung bedürfen, detailliert zu untersuchen.

Während des XXIV.ATCM-Meetings in St. Petersburg wurde besonders auf die Bedeutung der SE-Küste von King George Island für die Biodiversität in dieser Region hingewiesen.

Ähnliches trifft aber auch auf den SW-Teil der Insel, d.h. die Fildes-Halbinsel und die angrenzende Insel Ardley, zu, die eines der größten eisfreien Gebiete im Bereich der Maritimen Antarktis darstellen. Dieser Fakt, aber auch die geschützte Lage in der Maxwell Bucht und die Erreichbarkeit mit Schiffen in mehr als 1/3 des Jahres waren die Ursache, dass inzwischen die größte Dichte an wissenschaftlichen, ganzjährig besetzten Stationen auf engem Raum zu verzeichnen ist. Dazu gehören die russische Station „Bellingshausen“, die chinesische Station „Great Wall“, die uruguayische Station „Artigas“ und der chilenische Stationskomplex mit der Station der Luftwaffe „E. Frei“, der wissenschaftlichen Station „J. Escudero“ sowie einer Station der chilenischen Marine. Etwa 1km entfernt befindet sich der chilenische Flugplatz „T. Marsh“ mit seiner ca. 2km langen Landebahn. Im Umkreis von 40km kommen noch Stationen Südkoreas, Argentiniens mit dem deutschen Dallmann-Labor, der USA, Polens, Brasiliens und Perus dazu. Außerdem befinden sich weitere Sommerhütten (field huts) im Gebiet; direkt angrenzend auf der südlich gelegenen Insel Nelson befindet sich eine kleine tschechische Station.

Hervorzuheben ist aber das Vorhandensein von zwei SSSI :

SSSI Nr. 5: Fildes-Halbinsel, King George Island, Südshetland-Inseln

Dazu gehören zwei kleine Gebiete mit einer Fläche von ca. 1,8km<sup>2</sup>, die auf Grund ihrer einzigartigen Fossilvorkommen (Ichnolithen und fossile tertiäre Flora) unter Schutz

## 10.2. Weiterer Forschungsbedarf

gestellt wurden. Auf Grund ihrer Nähe zu den Stationen werden sie zunehmend von Stationspersonal besucht.

SSSI Nr.33: Ardley Island, Maxwell Bucht, KGI, SSI mit einer Fläche von ca. 1,5km<sup>2</sup>. Diese Insel wurde auf Grund ihrer reichen Avifauna (mindestens 12 Brutvogelarten) und der gut entwickelten, aber sehr empfindlichen Flechtenvegetation unter Schutz gestellt. Die Nordküste außerhalb der Pinguin-Kolonien wurde als 'tourist area' ausgewiesen. Auch hier besteht das akute Problem, dass vor allem Stationspersonal das Interesse zeigt, diese Insel, insbesondere die Pinguin-Kolonien, zu besuchen.

Unabhängig von diesen Schutzgebieten gibt es auf der Fildes-Halbinsel große Konzentrationen von Seevögeln und Robben. Im Gegensatz zu anderen Gebieten mit reicher Naturausstattung sind hier die anthropogenen Einflüsse extrem. Man kann davon ausgehen, dass sich im antarktischen Sommer etwa 200 bis 300 Personen (Stationspersonal) allein auf Fildes aufhalten. Hinzukommen außerdem noch kurzzeitig bis zu 150 durchreisende Wissenschaftler und Techniker, die den Flugplatz der chilenischen Station nutzen. Die Zahl der schiffsgebundenen Touristen ist in der Maxwell Bucht (im Unterschied zur Admiralty Bucht mit der Station „Arctowski“) zwar relativ gering (maximal 1200 pro Jahr, nicht mehr als 150 pro Besuch) und hat, wenn die Stationen besucht werden, vermutlich nur einen geringen Einfluss auf die Natur. Dennoch bietet der Flughafen für schwere Krankheitsfälle an Bord der Schiffe die einzige, schnelle Ausflugsmöglichkeit und kann so die Anzahl der Schiffe in der Bucht stark erhöhen.

Der Flugplatz der chilenischen Station wird von Hercules-Militär-Maschinen nicht nur der Chilenen, sondern auch der Uruguayer, Brasilianer und weiterer Länder mehrfach im Monat genutzt. Neben dem Transport von Personal und Kargo werden aber auch Flugübungen von Twinottern durchgeführt, die ständiges (Durch)starten bzw. Landen und Fliegen in engen Kreisen bedeuten. Dazu kommen noch Flüge kleinerer Maschinen mit Stationsdelegationen und zunehmend auch mit Individualtouristen an Bord, die von Punta Arenas aus ankommen.

In den letzten Jahren kamen zusätzlich chilenische Zivil-Jets (Boing 737 u.a.) mit Touristen dazu, die zwar nicht landeten, aber im Tiefflug Fildes und Ardley überflogen.

## 10.2. Weiterer Forschungsbedarf

Eine große Gefahr für Vögel und Robben stellen außerdem tief fliegende Hubschrauber dar, die in den Stationen „Frei“ und „Artigas“ stationiert sind und nicht nur für logistisch notwendige Flüge zwischen den Stationen oder zwischen Station und Schiff genutzt werden, sondern auch für Flugübungen und „sight seeing“ eingesetzt werden.

Inzwischen existiert eine Piste für geländegängige PKW, LKW und Kettenfahrzeuge, die die Stationen „Artigas“, „Bellingshausen“, „Frei“ und „Great Wall“ verbindet. Auf dieser findet nahezu jährlich der antarktische Marathon statt, der darüber hinaus auch schon über flechtenbewachsene Flächen geführt hat (J. Welcker, pers. Mitt.).

Die Forderung, die aus diesen Angaben abgeleitet werden muss, besteht in der Erstellung eines Vorschlags zur Ausweisung dieses Gebietes als "Antarctic Specially Managed Area" einschließlich dem Erarbeiten eines Managementplans, der während einer Konsultativtagung dem Ausschuss für Umweltschutz und dem SCAR von Deutschland vorgeschlagen werden könnte.

Dazu könnte, als Beitrag zur Umsetzung des AUG, ein vom BMU ausgeschriebenes FuE-Vorhaben unter folgendem Titel vorbereiten:

### *Umsetzung des AUG*

*Teilvorhaben: Weiterentwicklung und Anwendung eines Prüfrasters für die Erarbeitung eines Vorschlags zur Ausweisung als ASMA und zur Erstellung eines Managementplans für die Fildes-Halbinsel und Ardley Island.*

Die Basis dafür ist die Anlage V zum USP, in dem in Artikel 4 die Möglichkeit der Ausweisung von ASMA formuliert wird, um Planung und Koordination von Aktivitäten zu unterstützen, mögliche Konflikte zu vermeiden und den Einfluss auf die Umwelt zu minimieren. Als Voraussetzung müssen die in Art. 5 Abs. 3 der Anlage V aufgeführten Punkte abgearbeitet werden.

So muss zur Ermittlung des Wertes eines Gebietes u.a. ein:

- Vollständiges GPS- und GIS-gestütztes Monitoring der Verbreitung der Häufigkeit der Vögel, Robben und Vegetation (auch im Vergleich zu Daten aus den 80er Jahren) durchgeführt werden.
- Eine weitere Voraussetzung ist das Monitoring der umweltrelevanten Aktivitäten der Stationen, der Transportlogistik, der Wissenschaftler und Touristen.

## 10.2. Weiterer Forschungsbedarf

- Dieses ist im engen Zusammenhang mit dem daraus abzuleitenden Zielen und Zweck zum Schutz dieser Werte zu sehen.
- Auf dieser Basis können unterschiedlich sensible Zonen im Gebiet ausgewiesen werden (unabhängig von den SSSI's).
- Die Erstellung eines detaillierten Managementplanes für die unterschiedlichen Zonen ist das letztendliche Ziel.
- Einige wichtige Punkte dafür könnten z.B. die Ausweisung für Flugkorridore für die einzelnen Fluggeräte unter Beachtung der während des XXIV.ATCM diskutierten Höhen sein (siehe "Guidelines aircraft-operations & birds").
- Dazu sollten auch vor Ort mit Vertretern aller Stationen individuelle Erfahrungen gesammelt werden, die dann Berücksichtigung finden können. Damit würde die internationale Akzeptanz erhöht werden.

Warum sollte gerade Deutschland dieses Projekt erarbeiten ?

Deutsche Wissenschaftler, speziell Ornithologen, Ökologen und Geographen, sind seit 1979 nahezu kontinuierlich auf Fildes tätig und haben so den besten Überblick über das Gebiet.

Auf der anderen Seite sind die Wissenschaftler, die in den eigenen (Südamerikanischen) Militärstationen arbeiten oder anderweitig vom Militär abhängen, nur begrenzt in der Lage, auf Umweltprobleme (z.B. niedrigen Überflügen) anzusprechen. Ähnliches gilt teilweise auch für China; hier spürten wir die Einschränkung der Wissenschaftler durch ideologische Zwänge.

Im Vergleich zu deutschen Untersuchungen ist (bis auf Untersuchungen an Pinguinen durch chilenische Kollegen) die dauernde wissenschaftliche Präsens, insbesondere bezogen auf umweltrelevante Untersuchungen, von Wissenschaftlern anderer Staaten in dieser Weise nicht gegeben.

Da das Umweltinteresse aber auch unter anderen dort ansässigen Nationen besteht (z.B. russische Station: Chupin 1997, Mission Antarctica–Schrottabtransport in „Bellingshausen“ bis 2001/02, Monitoringaktivitäten der tschechischen Station auf Nelson Island) wird eine Kooperation der Forschungsaktivitäten angestrebt.

## 11. Literaturverzeichnis

- Acero, J. M. & Aguirre, C. A. (1994) A monitoring research plan for tourism in Antarctica. *Annals of Tourism Research* (21): 295 - 302.
- Adamson, E., Adamson, H., Vesk, M. & Seppelt, R. D. (1990) Morphological, ultrastructural and physiological characteristics of damage to an extensive stand of the lichen *Usnea sphacelata* at Casey Station, East Antarctica. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales* (112): 229 - 240.
- Adamson, H. & Adamson, E. (1992) Possible effects of global climate change on Antarctic terrestrial vegetation. In: *Impact of Climate Change on Antarctica* (ed. P. Quilty), 52 - 62. Australia.
- Amat, J. A., Carrascal, L. M. & Moreno, J. (1996) Nest defence by Chinstrap Penguins *Pygoscelis antarctica* in relation to offspring number and age. *Journal of Avian Biology* (27): 177 - 179.
- Ammer, U., Appel, E., Bauernschmitt, G., Buchwald, K., Grebe, R., Hoffmann, J., Kiemstadt, H., Maschewski, A., Scharpf, H., Wöbse, H.-H. & Wolf, A. (1998) Freizeit, Tourismus und Umwelt. In *Umweltschutz: Grundlagen und Praxis*, Band 11 (ed. K. Buchwald & W. Engelhardt), pp. 296. Bonn: Economica Verlag.
- ATCPs (1994) IAATO Report of Activities for XVIII ATCM - Kyoto.
- ATCPs (1995) Tourism and non-governmental activities in the Antarctic Treaty Area. Working paper (6). Seoul: XIX ATCM.
- Bannasch, R. & Odening, K. (1981) Zoologische Untersuchungen im Gebiet der sowjetischen Antarktisstation „Bellingshausen“. *Geodätische und Geophysikalische Veröffentlichungen R. I, Sonderheft* (1): 4 - 19.
- Beck, P. J. (1994) Managing Antarctic tourism: a frontburner issue. *Annals of Tourism Research* (21): 375 - 386.
- Bélanger, L. & Bédard, J. (1990) Energetic cost of man-induced disturbance to staging snow geese. *Journal of Wildlife Management* (54): 36 - 41.
- Birkenmajer, K. (1980) Age of the Penguin Island Volcano, South Shetland Islands (West Antarctica) by the lichenometric method. *Bulletin of the Polish Academy of Science* (27): 69 - 76.
- Birkenmajer, K. (1982) The Penguin Island Volcano, South Shetland Islands (Antarctica): its structure and succession. *Studia Geologica Polonica* (LXXIV): 155 - 173.
- Blamey, R. K. (1995) The nature of ecotourism. Canberra: Bureau of Tourism Research Occasional Paper (21).
- Boo, E. (1990) *Ecotourism: the potentials and pitfalls*. Baltimore: World Wildlife Fund Publication.
- Buchanan, K. L. (2000) Stress and the evolution of condition-dependent signals. *Trends of Ecology and Evolution* (15): 156 - 160.
- Burger, J. (1981) Effects of human disturbance on colonial species, particularly gulls. In *Symposium on Human Disturbance and Colonial Waterbirds*. Colonial Waterbirds (4): 29 - 35.

## 11. Literaturverzeichnis

- Burger, J. (1998) Effects of ecotourists on bird behaviour at Loxahatchee National Wildlife Refuge, Florida. *Environmental Conservation* (25): 13 - 21.
- Burger, J., Gochfeld, M. & Niles, L. J. (1995) Ecotourism and Birds in Coastal New Jersey: Contrasting Responses of Birds, Tourists, and Managers. *Environmental Conservation* (22): 56 - 65.
- Burton, R. (1968) The Aggressive Bonxie Behavior *Catharacta skua lönbergi*. *Animals* London (11): 402 - 406.
- Carney, K. M. & Sydeman, W. J. (1999) A Review of Human Disturbance Effects on Nesting Colonial Waterbirds. *Waterbirds* (22): 68 - 79.
- Carstens, M., Süfke, L., Borkowitz, B., von Juterzenka, K., Hanssen, H., Zimmermann, C., Böhmer, T. & Spindler, M. (1999) *Nutzung der Erkenntnisse der marinen Ökosystemforschung für die Antarktis-Umweltschutzaufgaben nach dem AUG*. Institut für Polarökologie, Christian-Albrechts-Universität Kiel.
- CCAMLR (1997) *CEMP Standard Methods. Part I: Standard Methods for Monitoring Parameters of Predator Species, Section 1: Penguins*. Hobart, Australia: CCAMLR Secretariat.
- Cessford, G. R. & Dingwall, P. R. (1998) *Tourist Visitors and their Experiences at New Zealand Subantarctic Islands*. Science & Research Series (96), pp 70. Wellington, New Zealand: Department of Conservation.
- Chiang, E. (2000) Tourism risks from an operational perspective. In *Antarctic Tourism Workshop* (ed. G. Wratt), pp. 55. Christchurch, New Zealand.
- Chupin, I. (1997) Human Impact and breeding success in Southern Giant Petrel *Macronectes giganteus* on King George Island (South Shetland Islands). *Korean Journal of Polar Research* (8): 113-116.
- Ciaputa, P. & Salwicka, K. (1997) Tourism at Antarctic Arctowski Station 1991 - 1997: policies for better management. *Polish Polar Research* (18): 227 - 239.
- Cobley, N. D. & Shears, J. R. (1999) Breeding performance of Gentoo Penguins (*Pygoscelis papua*) at a colony exposed to high levels of human disturbance. *Polar Biology* (21): 355 - 360.
- Codling, R. J. (1982) Sea-borne tourism in the Antarctic: an evaluation. *Polar Record* (21): 3 - 9.
- Conomy, J. T., Dubovsky, J. A., Collazo, J. A. & Fleming, W. J. (1998) Do black ducks and wood ducks habituate to aircraft disturbance? *Journal of Wildlife Management* (62): 1135 - 1142.
- Cooper, J., Avenant, N. L. & Lafite, P. W. (1994) Airdrops and King Penguins: a potential conservation problem at sub-Antarctic Marion Island. *Polar Record* (30): 277 - 282.
- Cooper, J., Wolfaardt, A.C. & Crawford, R.J.M. (1997) Trends in population size and breeding success of Macaroni and Rockhopper Penguins at Marion I, 1979/80 -1995/96. *CCAMLR Sci* (4): 89-103.
- Crosbie, K. (1998) *Monitoring and management of tourist landing sites in the Maritime Antarctic*. Doctoral thesis in Scott Polar Research Institute, pp. 252. Cambridge: University of Cambridge.
- Crosbie, K. (1999) Interactions between Skuas *Catharacta sp.* and Gentoo Penguins *Pygoscelis papua* in relation to tourist activities at Cuverville Island, Antarctic Peninsula. *Marine Ornithology* (27): 195 - 197.

## 11. Literaturverzeichnis

- Croxall, J. P. & Kirkwood, E. D. (1979) *The Distribution of Penguins on the Antarctic Peninsula and Islands of the Scotia Sea*. Report, pp. 186. Cambridge: British Antarctic Survey.
- Croxall, J. P., Prince, P. A., Hunter, I., McInnes, S. J. Copestake, P. G. (1984) The seabirds of the antarctic peninsula, islands of the Scotia Sea, and antarctic continent between 80°W and 20°W: their status and conservation. ICBP Technical Publications (2): 637-666.
- Cruwys, E. & Davis, P. B. (1994) Southern Elephant Seal numbers during moult on Livingston Island, South Shetland Islands. *Polar Record* (30): 313 - 314.
- Cruwys, E. & Davis, P. B. (1996) Moulting juvenile male Southern Elephant Seals *Mirounga leonina* (L.) at Hannah Point, Walker Bay, Livingston Island, South Shetland Islands. *Polar Research* (14): 1 - 5.
- Culik, B. M. (1992) Diving heart rates in Adélie penguins (*Pygoscelis adeliae*). *Comparative Biochemistry and Physiology* (102): 487 - 490.
- Culik, B. M. (1994) Der Energieverbrauch der *Pygoscelis*-Pinguine: eine Synopse. *Berichte zur Polarforschung* (150): pp 62 .
- Culik, B. M., Adelung, D. & Woakes, A. J. (1990) The effect of disturbance on the heart rate and behaviour of Adélie Penguins (*Pygoscelis adeliae*) during the breeding season. In *Antarctic Ecosystems. Ecological Change and Conservation* (ed. K. R. Kerry & G. Hempel): 177 - 182. Berlin: Springer Verlag.
- Culik, B. M. & Wilson, R. P. (1995) Penguins disturbed by tourists. *Nature* (376): 301 - 302.
- Culik, B. M., Wilson, R. P., Woakes, A. J. & Sanudo, F. W. (1991) Oil pollution of Antarctic penguins: effects on energy metabolism and physiology. *Marine Pollution Bulletin* (22): 388 - 391.
- Curio, E. & Regelmann, K. (1986) Predator harassment implies a real deadly risk: a reply to Hennessey. *Ethology* (72): 75 - 78.
- Davis, P. B. (1995a) Antarctic visitor behaviour: are guidelines enough? *Polar Record* (31): 327 - 334.
- Davis, P. B. (1995b) *Wilderness Visitor Management and Antarctic Tourism*. Doctoral thesis in Scott Polar Research Institute, Cambridge: University of Cambridge.
- Davis, P. B. (1998) Understanding visitor use in Antarctica: the need for site criteria. *Polar Record* (34): 45 - 52.
- de Leeuw, C. (1994) *Tourism in Antarctica and its Impact on Vegetation*. Thesis, Groningen: Arctic Centre, University of Groningen.
- de Leeuw, C. (1998) The lichen and bryophyte vegetation of Cuverville Island, Antarctica. *Nova Hedwigia* (67): 469 - 480.
- De Poorter, M. & Dalziell, J. C. (1996) Cumulative environmental impacts in Antarctica. Minimisation and management. In *IUCN Workshop on Cumulative Impacts in Antarctica* (ed. M. De Poorter & J. C. Dalziell), pp. 145. Washington DC.
- Enzenbacher, D. J. (1992) Antarctic Tourism and Environmental Concerns. *Marine Pollution Bulletin* (25): 258 - 265.

## 11. Literaturverzeichnis

- Enzenbacher, D. J. (1993) Tourists in Antarctica: numbers and trends. *Tourism Management* (April): 142 - 146.
- Enzenbacher, D. J. (1994) Antarctic tourism: an overview of 1992/93 season activity, recent developments, and emerging issues. *Polar Record* (30): 105 - 116.
- Eppley, Z. A. & Rubega, M. A. (1990) Indirect effects of an oil spill-reproductive failure in a population of south polar skuas following the Bahia Paraiso oil spill in Antarctica. *Marine Ecology Progress Series* (67): 1 - 6.
- Ferguson, D. (1921) Geological observations in the South Shetlands, the Palmer Archipelago, and Graham Land, Antarctica. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* (53): 29 - 55.
- Fitzpatrick, S. & Bouchez, B. (1998) Effects of recreational disturbance on the foraging behaviour of waders on a rocky beach. *Bird Study* (45): 157 - 171.
- Forster, R.R. (1973), *Planning for Man and Nature in National Parks*. Morges, Switzerland.
- Fowler, G. S. (1999) Behavioural and hormonal responses of Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) to tourism and nest site visitation. *Biological Conservation* (90): 143 - 149.
- Fraser, W. R. & Patterson, D. L. (1997) Human disturbance and long-term changes in Adélie Penguin populations: a natural experiment at Palmer Station, Antarctic Peninsula. In *Antarctic Communities Species, Structure and Survival* (ed. B. Battaglia), 445 - 452. Cambridge: University Press.
- Gebauer, A., Peter, H.-U. & Kaiser, M. (1987) Floristisch-ökologische Untersuchungen in der Antarktis - dargestellt am Beispiel der Verbreitung von *Deschampsia antarctica* Desv im Bereich von Fildes Peninsula/ King George Island (South Shetland Islands). *Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Jena* (36): 505 - 515.
- Gerighausen, U., Bräutigam, K., Mustafa, O. & Peter, H.-U. (2001) Expansion of Antarctic vascular plants on an Antarctic island - a consequence of climate change? VIII SCAR International Biology Symposium, Amsterdam, Netherlands: Poster presentation.
- Giese, M. (1996) Effects of human activity on Adélie Penguin *Pygoscelis adeliae* breeding success. *Biological Conservation* (75): 157 - 164.
- Giese, M. (1998) Guidelines for people approaching breeding groups of Adélie Penguins (*Pygoscelis adeliae*). *Polar Record* (34): 287 - 292.
- Giese, M., Handsworth, R. & Stephenson, R. (1999) Measuring resting heart rates in penguins using an artificial egg. *Journal of Field Ornithology* (70): 49 - 54.
- Giese, M. & Riddle, M. (1999) Disturbance of Emperor Penguin *Aptenodytes forsteri* chicks by helicopters. *Polar Biology* (22): 366 - 371.
- Gill, J. A., Norris, K. & Sutherland, W. J. (2001) Why behavioural responses may not reflect the population consequences of human disturbance. *Biological Conservation* (97): 265 - 268.
- González-Ferrán, O. & Katsui, Y. (1970) Estudio integral del volcanismo cenozoico superior de las islas Shetland del Sur, Antarctica. Serie Científica Instituto Antártico Chileno (1): 123 - 174.
- Green, G. & Nichols, P. D. (1995) Hydrocarbons and sterols in marine sediments and soils at Davis Station, Antarctica: a survey for human-derived contaminants. *Antarctic Science* (7): 137 - 144.

## 11. Literaturverzeichnis

- Gremillet, D., Schmid, D. & Culik, B. M. (1995) Energy requirements of breeding great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Marine Ecology Progress Series* (121): 1 - 9.
- Gurney, A. (1997) *Der weiße Kontinent - Die Geschichte der Antarktis und ihrer Entdecker*. Diana Verlag AG München und Zürich, Heyne Verlag GmbH & Co. KG München: 255 - 258 und 386 ff. (Original 1997: "Below the Convergence: Voyages toward Antarctica 1699 - 1839. W.W.Norton & Company, Inc., New York)
- Gutzwiller, K. J., Marcum, H. A., Harvey, H. B., Roth, J. D. & Anderson, S. H. (1998) Bird tolerance to human intrusion in Wyoming Montane Forests. *The Condor* (100): 519 - 527.
- Hall, C. M. & Johnston, M. E. (1995) *Polar Tourism: Tourism in the Arctic and Antarctic regions*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Hamer, K. C. & Furness, R. W. (1993) Parental investment and brood defence by male and female Great Skuas *Catharacta skua*: the influence of food supply, laying date, body size and body condition. *Journal of Zoology*, London (230): 7 - 18.
- Harris, C. M. (1991) Environmental effects of human activities on King George Island, South Shetland Islands, Antarctica. *Polar Record* (27): 193 - 204.
- Harris, C. M. (2001) Review on Guidelines for the Operation of Aircraft near Concentrations of Birds in Antarctica. XXIV. ATCM, Information Paper 39: 1 - 9.
- Harroy, J. P. (1963) *The Criteria for Selection established by the International Commission on National Parks*.
- Headland, R. K. (1994) Historical development of Antarctic tourism. *Annals of Tourism Research* (21): 269 - 280.
- Hendee, J. C., Stankey, G. H. & Lucas, R. C. (1990) *Wilderness Management*. Golden, CO: North American Press, Fulcrum Publishing.
- Hovenden, M. J. & Seppelt, R. D. (1995a) Exposure and nutrients as delimiters of lichen communities in continental Antarctica. *Lichenologist* (27): 505 - 515.
- Hovenden, M. J. & Seppelt, R. D. (1995b) Uptake of water from the atmosphere by lichens in continental Antarctica. *Symbiosis* (18): 111 - 118.
- Hughes, R. M. (1995) Defining acceptable biological status by comparing with reference conditions. In *Biological Assessment and Criteria: Tools for Water Resource Planning and Decision Making* (ed. W. S. Davis & T. P. Simon), 31 - 48. London: Lewis.
- IAATO (1999) An assessment of environmental emergencies arising from activities in Antarctica. XXIII ATCM, working paper 16, Lima, Peru.
- IUCN (1994) *Richtlinien für Management-Kategorien von Schutzgebieten*. Nationalparkkommission mit Unterstützung des WCMC, IUCN, Gland, Schweiz und Cambridge, Großbritannien, FÖNAD, Grafenau, Deutschland.
- Jablonski, B. (1980) Distribution and numbers of birds and pinnipeds on Penguin Island (South Shetland Islands) in January 1979. *Polish Polar Research* (1): 109 - 116.
- Jablonski, B. (1984) Distribution and numbers of penguins in the region of King George Island (South Shetland Islands) in the breeding season 1980/1981. *Polish Polar Research* (5): 17 - 30.

## 11. Literaturverzeichnis

- Jablonski, B., Krzeminski, W. & Zdzitowiecki, K. (1987) Distribution and number of fur seals *Arctocephalus gazella* (PETERS, 1875) of King George Island (South Shetlands). *Acta Zoologica Cracoviensia*. Band 30: 119 - 136.
- Jacobson, S. K. & Robles, R. (1992) Ecotourism, sustainable development, and conservation education: development of a tour guide training program in Tortuguero, Costa Rica. *Environmental Management* (16): 701 - 713.
- Jezek, K. C. & Tipton - Everett, L. (1995) Managing the Antarctic environment: from observations to policy. Ohio: Byrd Polar Research Center.
- Johns, D. (1994) Wilderness and human habitation. In *A Wildlands Anthology. Place of the Wild*. (ed. D. C. Burks), 149 - 160. Washington, D.C.: Island Press; Covelo, CA.: Shearwater Books.
- Johnston, M. E. (1997) Polar tourism regulation strategies: controlling visitors through codes of conduct and legislation. *Polar Record* (33): 13 - 20.
- Johnston, M. E. & Hall, C. M. (1995) Visitor management and the future of tourism in polar regions. In *Polar Tourism. Tourism in the Arctic and Antarctic Regions* (ed. C. M. Hall & M. E. Johnston), 297 - 313. Chichester: John Wiley & sons.
- Kay, M. F. & Gilchrist, H. G. (1998) Distraction displays made by female Common Eiders, *Somateria mollissima borealis*, in response to human disturbance. *The Canadian Field Naturalist* (112): 529 - 532.
- King, C. M. (1990) *The Handbook of New Zealand Mammals*. Oxford University Press: 262 - 277.
- Konold, W., Böcker, R. & Hampicke, U. (1999) *Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. Kompendium zum Schutz und Entwicklung von Lebensräumen und Landschaften*. Landsberg: ecomed Verlagsgesellschaft.
- Kooymann, G. L. & Mullins, J. L. (1990) Ross Sea Emperor Penguin breeding populations estimated by aerial photography. In *Antarctic Ecosystems: Ecological Change and Conservation* (ed. K. R. Kerry & G. Hempel), 169 - 176. Berlin: Springer-Verlag.
- Kotrschal, K., Hirschenhauser, K. & Möstl, E. (1998) The relationship between social stress and dominance is seasonal in greylag geese. *Animal Biology* (55): 171 - 176.
- Laws, R. M. (1984) *Antarctic Ecology Vol. II*. Academic Press (1084) 621 - 705.
- Le Boeuf, B. J. & Laws, R. L. (1994) *Elephant Seals: Population Ecology, Behavior, and Physiology*. University of California Press: 49 - 84.
- Lewis-Smith, R. I. (1992) Human activity and the requirement for environmental impact assessment. In *Progress in Conservation of the Subantarctic Islands* (ed. P. R. Dingwall). Gland, Switzerland and Cambridge, U.K.: IUCN.
- Lewis-Smith, R. I. (1993) The role of bryophyte propagule banks in primary succession: case study of an Antarctic fellfield soil. In *Primary Succession on Land* (ed. J. Miles & D. W. H. Walton) Oxford: Blackwell.
- Lewis-Smith, R. I. (1994) Vascular plants as bioindicators of regional warming in Antarctica. *Oecologia* (99): 322 - 328.

## 11. Literaturverzeichnis

- Lewis-Smith, R. I. (1997) Impact of an increasing fur seal population on Antarctic plant communities: resilience and recovery. In *Antarctic Communities - Species, Structure and Survival* (ed. B. Battaglia, J. Valencia & D. W. H. Walton), pp. 452. Cambridge: Cambridge University Press.
- Linden, M. & Møller, A. P. (1989) Cost of reproduction and covariation of life history traits in birds. *Trends in Ecology and Evolution* (4): 367 - 371.
- Lindsay, D. C. (1971) Vegetation of the South Shetland Islands. *British Antarctic Survey Bulletin* (25): 59 - 83.
- Lord, A., Waas, J. R., Innes, J. & Whittingham, M. J. (2001) Effects of human approaches to nests of Northern New Zealand Dotterels. *Biological Conservation* (98): 233 - 240.
- Lucas, R. C. (1990) Wilderness use and users: trends and projections. In: *Wilderness management* (ed. Hendee, J. C., Stankey, G. H. & Lucas, R. C.) Golden, CO.: North American Press, Fulcrum Publishing: 355 - 387.
- Madsen, J. (1995) Impacts of disturbance on migratory waterfowl. *Ibis* (137): 67 - 74.
- McKercher, B. (1993) The unrecognized threat to tourism: can tourism survive "sustainability". *Tourism Management* 14(2): 131 - 136.
- Melick, D. R. & Seppelt, R. D. (1994) Seasonal investigations of soluble carbohydrates and pigment levels in Antarctic bryophytes and lichens. *Bryologist* (97): 13 - 19.
- Micol, T. & Jouventin, P. (2001) Long-term population trends in seven Antarctic seabirds at Pointe Géologie (Terre Adélie): Human impact compared with environmental change. *Polar Biology* (24): 175-185.
- Minbashian, Y. (1997) *Biological integrity: an approach to monitoring human disturbance in the Antarctic Peninsula region*. Unpublished master thesis in Scott Polar Research Institute, pp. 107. Cambridge: University of Cambridge.
- Moseley, J., Thelen, K. & Miller, K. (1976) *National Parks Planning*, Rome, FAO.
- Naveen, R. (1997) *Compendium of Antarctic Peninsula visitor sites: a report to the Governments of the United States and the United Kingdom*. Chevy Chase, MD.
- Naveen, R. (1999) Final Report - Antarctic Site Inventory project, 1998 - 99 season. UBA, Berlin.
- Naveen, R., Forrest, S. C., Dagit, R. G., Blight, L. K., Trivelpiece, W. Z. & Trivelpiece, S. G. (2000) Censuses of penguin, blue-eyed shag, and southern giant petrel populations in the Antarctic Peninsula region, 1994 - 2000. *Polar Record* (36): 323 - 334.
- Naveen, R., Forrest, S. C., Dagit, R. D., Blight, L. K., Trivelpiece, W. Z. & Trivelpiece, S. G. (2001) Zodiac landings by tourist ships in the Antarctic Peninsula region, 1989 - 99. *Polar Record* (37): 121 - 132.
- Nimon, A. J. (1997) *Gentoo Penguin (*Pygoscelis papua*) responses to tourist and other disturbances in Antarctica*. Doctoral thesis in Scott Polar Research Institute, pp. 189. Cambridge: University of Cambridge.
- Nimon, A. J., Oxenham, R. K. C., Schroter, R. C. & Stonehouse, B. (1994) Measurement of resting heart rate and respiration in undisturbed and unrestrained, incubating Gentoo Penguins (*Pygoscelis papua*). *Journal of Physiology* (481): 57.

## 11. Literaturverzeichnis

- Nimon, A. J., Schroter, R. C. & Oxenham, R. K. C. (1996) Artificial eggs: measuring heart rate and effects of disturbance in nesting penguins. *Physiology & Behavior* (60): 1019 - 1022.
- Nimon, A. J., Schroter, R. C. & Stonehouse, B. (1995) Heart rate of disturbed penguins. *Nature* (374): 415.
- Nisbet, I. C. T. (2000) Disturbance, Habituation, and Management of Waterbird Colonies. *Waterbirds* (23): 312 - 332.
- Ochyra, R. (1998) *The Moss Flora of King George Island Antarctica*. pp. 277. Cracow: Institute of Botany, Polish Academy of Sciences.
- Odening, K. (1984) *Antarktische Tierwelt - Einführung in die Biologie der Antarktis*. pp. 159. Leipzig: Urania - Verlag.
- OECD (1994) Environmental Indicators: OECD Core Set, Paris.
- Olech, M. (1996) Human impact on terrestrial ecosystems in West Antarctica. *Proceedings NIPR Symposium, Polar Biology* (9): 299 - 306.
- Ovstedal, D. O. & Lewis-Smith, R. I. (2001) *Lichens of Antarctica and South Georgia - A Guide to their Identification and Ecology*. pp 411, Cambridge: Cambridge University Press.
- Patterson, D. L. & Fraser, W. R. (2001): The effects of human activity and environmental variability on long-term changes in Adélie Penguin populations at Palmer station, Antarctica. *VIII SCAR International Biology Symposium*, Amsterdam, Netherlands: Poster presentation.
- Peter, H.-U., Bannasch, R., Bick, A., Gebauer, A., Kaiser, M., Mönke, R. & Zippel , D. (1989) Bestand und Reproduktion ausgewählter antarktischer Vögel und Robben im Südwestteil von King George Island. *Wissenschaftliche Zeitschrift Friedrich-Schiller-Universität Jena* (38): 647 - 659.
- Peter, H.-U., Braun, S., Büsser, C., Gerighausen, U., Gonzales Soto, J., Gutsell, J., Kahl, T., Mustafa, O., Pfeiffer, S., Valencia, J. & Wang, Z. (2001) Human impacts on Fildes Peninsula, King George Island, South Shetland Islands. In *VIII SCAR International Biology Symposium*. Amsterdam, Netherlands: Poster presentation.
- Peter, H.-U., Kaiser, M. & Gebauer, A. (1988) Untersuchungen an Vögeln und Robben auf King George I., South Shetland Isl., Antarktis. *Antarktische Geodätische und Geophysikalische Veröffentlichungen* (14): 1-127.
- Peter, H.-U., Kaiser, M. & Gebauer, A. (1991) Breeding Ecology of the Southern Giant Petrels *Macronectes giganteus* on King George Island (South Shetland Islands, Antarctic). *Zoologisches Jahrbuch der Systematik* (118): 465 - 477.
- Pfeiffer, S. (1999) *Bonxies, Lords of the Isle - Experimental Assessment of the Costs of Egg Production and Egg Quality in the Great Skua (Catharacta skua)*. Diplomarbeit im Institut für Ökologie, pp. 82. Jena: Friedrich Schiller Universität.
- Poncet, S. & Poncet, J. (1987) Censuses of penguin populations on the Antarctic Peninsula, 1983 - 87. *British Antarctic Survey Bulletin* (77): 109 - 129.
- Post, A., Adamson, E. & Adamson, H. (1990) Photoinhibition and recovery of photosynthesis in Antarctic bryophytes under field conditions. In *Current Research in Photosynthesis IV* (ed. M. Baltscheffksy), 635 - 638.

## 11. Literaturverzeichnis

- Pugesek, B. H. (1983) Increased reproductive effort with age in the California Gull (*Larus californicus*). *Behavioural Ecology and Sociobiology* (13): 161 - 171.
- Regel, J. & Pütz, K. (1995) Effect of human disturbance on body temperature and energy expenditure in penguins. *Polar Biology* (18): 246 - 253.
- Reich, R. J. (1980) The development of Antarctic tourism. *Polar Record* (20): 203 - 214.
- Reinhardt, K. (1995) *Nahrungs- und brutökologische Untersuchungen an antarktischen Raubmöwen (Aves; Stercorariidae)*. Diplomarbeit im Institut für Ökologie, pp. 118. Jena: Friedrich-Schiller Universität.
- Ridgway, S. H., Harrison, R. J. et al. (1981) *Handbook of Marine Mammals Vol 2 Seals*. Academic Press. 261 - 327.
- Riffenburgh, B. (1998) Impacts on the Antarctic environment: tourism vs government programmes. *Polar Record* (34): 193 - 196.
- Robert, H. C. & Ralph, C. J. (1975) Effects of human disturbance on breeding success in gulls. *Condor* (77): 485 - 490.
- Roberts, B. B. (1940) The breeding behaviour of penguins with special reference to *Pygoscelis papua* (Forster). *British Graham LD Expedition Science Report* (1): 195 - 254.
- Roser, D. J., Melick, D. R. & Seppelt, R. D. (1992) Reductions in the polyhydric alcohol content of lichens as an indicator of environmental pollution. *Antarctic Science* (4): 185 - 189.
- Rounsevell, D. & Binns, D. (1991) Mass deaths of King Penguins (*Aptenodytes patagonica*) at Lusitania Bay, Macquarie Island. *Aurora* (10): 8 - 10.
- Salwicka, K. & Stonehouse, B. (2000) Visual monitoring of heartbeat and respiration in Antarctic seals. *Polish Polar Research* (21): 189 - 197.
- Sancho, L. G. & Schulz, F. (1999) Bryophyte and lichen flora of South Bay (Livingston Island: South Shetland Islands, Antarctica). *Nova Hedwigia* (68): 301 - 337.
- Sanson, L. (1994) An ecotourism case study in sub-Antarctic islands. *Annals of Tourism Research* (21): 344 - 354.
- SCAR (2001a) Recommendation SCAR XXVI - 17. *SCAR Bulletin* (140).
- SCAR (2001b) Resolution 1 (2000) Guidelines for Implementation of the Framework for Protected Areas set forth in Article 2, Annex V of the Environmental Protocol. *SCAR Bulletin* (140): 6 - 15.
- Scholz, D., Kucklick, J., Hayward Walker, A. & Pavia, R. (1998) *Managing Spills of Oil and Chemical Materials*. Silver Spring, MD: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).
- Schulz, F. (1993) *Beiträge zur Floristik und Ökologie von Bryophyten auf Livingston Island, Südshetland-Inseln, Antarktis*. Diplomarbeit im Institut für Polarökologie, pp. 129. Kiel: Christian-Albrechts-Universität.
- Scott, G. W., Niggebrugge, A. R. & Sweeney, B. (1996) Avian habituation to recreational disturbance on the north Yorkshire coast. *Naturalist* (121): 11 - 15.

## 11. Literaturverzeichnis

- Shealer, D. A. & Haverland, J. A. (2000) Effects of investigator disturbance on the reproductive behavior and success of Black Terns. *Waterbirds* (23): 15 - 23.
- Sheppard, D. S., Campbell, I. B., Claridge, G. G. C. & Deely, J. M. (1994) *Contamination of soil about Vanda Station, Antarctica*. Institute of Geology and Nuclear Science: pp. 144.
- Silverin, B. (1998) Behavioural and hormonal responses of the pied flycatcher to environmental stressors. *Animal Behaviour* (55): 1411 - 1420.
- Slip, D. & Clippingdale, M. (1997) Southern Elephant Seals: ten facts. Australien Antarctic Division Internet.
- Smith, R. C., Ainley, D., Baker, K., Domack, E., Emslie, S., Fraser, B., Kennett, J., Leventer, A., Mosley Thompson, E., Stammerjohn, S. & Vernet, M. (1999) Marine ecosystem sensitivity to climate change: Historical observations and paleoecological records reveal ecological transitions in the Antarctic Peninsula region. *Bioscience* (49): 393 - 404.
- Smith, V. (1993) Safeguarding the Antarctic environment from tourism: suggestions and guidelines. *Tourism Recreation Research* (18): 51 - 54.
- Splettstoesser, J. & Folks, M. C. (1994) Environmental guidelines for tourism in Antarctica. *Annals of Tourism Research* (21): 231 - 244.
- Stone, R. & Shears, J. (2001) The effects of helicopter overflights on incubating King penguins (*Aptenodytes patagonicus*). In VIII SCAR International Biology Symposium. Amsterdam, Netherlands: Poster presentation.
- Stonehouse, B. (1969) Air census of two colonies of Adélie Penguins (*Pygoscelis adeliae*) in Ross Dependency, Antarctica. *Polar Record* (14): 471 - 475.
- Stonehouse, B. (1995) Management recommendations for visitor sites in the Antarctic region. Cambridge: PAC: Scott Polar Research Institute.
- Stonehouse, B. (1996) Arctic and Antarctic Tourism: Can the one learn from the other? In Arctic Centre Reports Proceedings of the Arctic Opportunities Conference Sep 12 - 15, 1994 (ed. M. Lange), 347 - 356. Rovaniemi, Finland: University of Lapland.
- Stonehouse, B. & Crosbie, K. (1995) Tourist impacts and management in the Antarctic Peninsula area. In *Polar Tourism* (ed. M. E. Johnston & C. M. Hall), 217 - 234. West Sussex: Wiley.
- Storch, S., Gremillet, D. & Culik, B. M. (1999) The telltale heart: A non-invasive method to determine the energy expenditure of incubating Great Cormorants *Phalacrocorax carbo carbo*. *Ardea* (87): 207 - 215.
- Trathan, P. N., Croxall, J. P., Murphy, E. J. & Everson, I. (1998) Use of at-sea distribution data to derive potential foraging ranges of Macaroni Penguins during the breeding season. *Marine Ecological Progress Series* (169): 263-275.
- Tyrrell, G. W. (1945) Report on rocks from West Antarctica and the Scotia. *Arctic Discovery Report* (23): 37 - 102.
- UNEP (1992) Sustainable tourism development. UNEP Industry and management (15).

## 11. Literaturverzeichnis

- Van Polanen Petel, T., Giese, M. & Bryden, M. (2001) Measuring the effects of human activities on Weddell Seals (*Leptonychotes weddellii*) in Antarctica. VIII SCAR International Biology Symposium, Amsterdam, Netherlands: Poster presentation.
- Wallner, B., Möstl, E., Dittami, J. & Prossinger, H. (1999) Fecal glucocorticoids document stress in female Barbary Macaques (*Macaca sylvanus*). General and Comparative Endocrinology (113): 80 - 86.
- Warham, J. (1996) *The Behaviour, Population Biology and Physiology of the Petrels*. pp. 613. London: Academic Press.
- Weaver, S. D., Saunders, A. D., Pankhurst, R. J. & Tarney, J. (1979) A geochemical study of the magmatism associated with the initial stage of back-arc spreading: the Quaternary volcanics of Bransfield Strait, from South Shetland Islands. Contribution to Mineralogy and Petrology (68): 151 - 170.
- Willan, R. C. R. & Kelley, S. P. (1999) Mafic dike swarms in the South Shetland Islands volcanic arc: Unravelling multiepisodic magmatism related to subduction and continental rifting. Journal of Geophysical Research (104): 23,051 - 23,068.
- Williams, G. C. (1966) Natural selection, the costs of reproduction, and a refinement of Lack's Principle. American Naturalist (100): 687 - 690.
- Wilson, K.-J., Taylor, R. H. & Barton, K. J. (1990) The impact of man on Adélie Penguins at Cape Hallett, Antarctica. In *Antarctic Ecosystems. Ecological Change and Conservation* (ed. K. R. Kerry & G. Hempel). Berlin: Springer Verlag.
- Wilson, R. P., Culik, B., Danfeld, R. & Adelung, D. (1991) People in Antarctica - how much do Adélie Penguins *Pygoscelis adeliae* care? Polar Biology (11): 363 - 370.
- Wilson, R. P., Culik, B. M., Bannasch, R. & Driesen, H. H. (1993) Monitoring penguins at sea using data loggers. Biotelemetry (XII): 205 - 214.
- Woehler, E. J. (1993) The Distribution and Abundance of Antarctic and Subantarctic Penguins. SCAR Bird Biology Subcommittee.
- Woehler, E. J., Cooper, J., Croxall, J. P., Fraser, W. R., Kooyman, G. L., Miller, G. D., Nel, D. C., Patterson, D. L., Peter, H.-U., Ribic, C. A., Salwicka, K., Trivelpiece, W. Z. & Weimerskirch, H. (2001) A statistical assessment of the status and trends of Antarctic and Subantarctic seabirds. Report on SCAR BBS Workshop on Southern Ocean seabird populations.
- Woehler, E. J., Penny, R. L., Creet, S. M. & Burton, H. R. (1994) Impacts of human visitors on breeding success and long-term population trends in Adélie Penguins at Casey, Antarctica. Polar Biology (14): 269 - 274.
- World Travel and Tourism E.R.C. (1993) Travel & Tourism. Review 1993. World Travel & Tourism Environmental Research Centre.
- WTO (2000) Basic References on Tourism Statistics. Internet homepage, WTO under Statistics.
- Yalden, D. W. (1992) The influence of recreational disturbance on common sandpipers *Actitis hypoleucus* breeding by an upland reservoir, in England. Biological Conservation (61): 41 - 49.
- Zhao, Y. & Xu, C.-H. (2000) Human impacts on the terrestrial ecosystem of Fildes Peninsula of King George Island, Antarctica. Journal of Environmental Science (12): 12 - 17.

## 12. Zusammenfassung

Der zunehmende schiffsgebundene Antarktistourismus und andere Besucheraktivitäten besonders im Bereich der Antarktischen Halbinsel und den vorgelagerten Südshetland-Inseln konzentriert sich in Gebieten mit einer relativ hohen Diversität und Abundanz der (Wirbeltier)fauna und Flora insbesondere zwischen Mitte Dezember und Mitte Februar, d.h. in der Brutzeit der Vögel und der Fellwechsel-Zeit der Robben.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden deshalb Umweltindikatoren und Umweltqualitätsziele für den aus unserer Sicht relevanten Teil der in Art.3, Abs.4 AUG benannten Bereiche untersucht. Auf den relativ häufig besuchten Anlandungsstellen Hannah Point und Penguin Island wurden diese während 2 Expeditionen von uns praktisch erprobt.

Die Notwendigkeit zur Durchführung des Vorhabens ergab sich auch aus der formellen Verpflichtung zur Umsetzung des Umweltschutzprotokoll-Ausführungsgesetzes, bezogen auf ungenügende Kenntnisse über Grunddaten und Umweltindikatoren, die für die Entwicklung von Management-Plänen für stark touristisch genutzte antarktische Gebiete (Art.3 Abs.4 AUG, Anlage V des Umweltschutzprotokolls zum Antarktisvertrag) abzuleiten sind. Dabei kommt Deutschland mit einem 2. Platz in der Rangfolge der Antarktis-Touristen und einer steigenden Zahl von Schiffen, die von deutschen Firmen gemanagt werden, eine bedeutende Rolle im Umweltschutz der Antarktis zu.

Im Kapitel 2 wird zuerst eine Analyse der menschlichen Tätigkeiten in der Antarktis vorgenommen, wobei nicht nur der Tourismus einbezogen wird. Dazu gehören die logistische Unterstützung der nationalen Forschungsprogramme und Stationen mit Schiffen, Flugzeugen und Hubschraubern. Daneben gilt die besondere Beachtung den lokalen Einflüssen, die Stationen auf die umgebenden Ökosysteme haben, u.a. auch durch Auswirkungen der Freizeitaktivitäten des Stationspersonals, aber auch durch die wissenschaftliche Forschung. Eine Analyse des zunehmenden Tourismus zeigt die besondere Bedeutung der Kreuzfahrten in die Antarktis, gefolgt von (Über)Flügen mit kleinen und mittelgroßen Flugzeugen.

## 12. Zusammenfassung

In der Zukunft wird neben dem stark wachsenden traditionellen Kreuzfahrtourismus mit relativ kurzen Anlandungen eine Zunahme von Aktivurlaub mit Kajak fahren, Klettern, Tauchen, Marathon etc. erwartet.

Im Kapitel 3 werden Parameter für das Erkennen von Auswirkungen touristischer und anderer Besucheraktivitäten auf die Umwelt formuliert, die die Basis für das Aufstellen von Prüfrastern für solche Auswirkungen sind.

Die Schutzwürdigkeit eines Gebietes wird dabei anhand folgender Werte beurteilt, die im Detail erläutert werden: Eigenwert, Umweltwert, wissenschaftlicher Wert, historischer Wert, Ursprünglichkeit, ästhetischer Wert und touristischer Wert. Sie können je nach Vorhandensein und Ausprägung zur Einstufung von Gebieten herangezogen werden. Es werden nachfolgend Definitionen für die zu schützenden Bestandteile wie Ökosysteme, Artengemeinschaften, Arten, Habitate, abiotische Besonderheiten, Landschaften, Historie, Ursprünglichkeit und Ästhetik vorgestellt.

Im Detail wird auf die Qualitätskriterien eingegangen, zu denen der repräsentative Charakter, die ökologische Bedeutung, die Diversität, Besonderheiten, Belastbarkeit, Grad der gegenseitigen Beeinflussung von Aktivitäten, die Wissenschaft und touristische Aktivitäten.

Eine Umweltrisikoeinschätzung ist auf der Basis unterschiedlicher Parameter möglich, die neben dem Ausmaß der Änderung, der Dauer, der Größe des beeinflussten Gebietes auch auf den gesellschaftlichen Wert eingehen können. Herangezogen werden die menschlichen Aktivitäten und deren Einflüsse, die natürlichen Prozesse und ihre Variabilität, die Dringlichkeit von Maßnahmen und die wissenschaftliche Unsicherheit der Aussagen. Am Beispiel der Tourismusaktivitäten werden die Umweltkategorien, potenziellen Effekte und Gefährdungen auch unter Einbeziehung kumulativer Effekte diskutiert, wobei Schiffsoperationen, Hubschrauber sowie die Passagieraktivitäten an Bord und besonders an Land einbezogen werden.

Eine objektive Kontrolle ist dadurch möglich, dass Umweltqualitätsziele (vgl. Art.3 USP) aufgestellt werden. Definiert werden im Einzelnen der Eigenwert der Antarktis, der Umweltwert, der ökologische, wissenschaftliche, ästhetische, touristische und der

## 12. Zusammenfassung

historische Wert sowie die Ursprünglichkeit (siehe Kapitel 4), die in verschiedenen Kombinationen vorliegen können.

Als Umweltindikator (vgl. Kapitel 5) für die Untersuchung der Besucheraktivitäten werden an erster Stelle die Veränderung der Brutpaarzahlen der Vögel diskutiert. Die Nutzung des Bruterfolgs der Vögel und dessen Veränderung als Kriterium für anthropogene Einflüsse wird unter praktischen Gesichtspunkten kritisch diskutiert. Er ist dann nutzbar, wenn zumindest zu Beginn und am Ende der Brutzeit Vorort-Kontrollen logistisch überhaupt möglich sind.

Eine besondere Beachtung finden die Beurteilung von sichtbaren Verhaltensänderungen bei Vögeln als Indikatoren (z.B. Fluchtdistanzen/ Fluchtreaktionen). Hervorzuheben sind physiologische Daten wie z.B. die Eignung der Herzschlagrate als Indikator. Dazu wurden eigene Untersuchungen an fliegenden Vögeln durchgeführt.

Für Robben werden Anzahl an Land, Verhaltensänderungen und physiologische Daten diskutiert.

Die Vegetation stellt hinsichtlich ihres Vorhandenseins, der Artenzusammensetzung und des Deckungsgrades der Flechten, Moose und Blütenpflanzen ein Kriterium für das Betreten von Flächen dar. Die Verwendung als Indikator wird aber durch die Notwendigkeit von Spezialisten für die Artbestimmung der Flechten und Moose sowie generell langsames Wachstum erschwert.

Weitere potenzielle Auswirkungen auf die Umwelt umfassen die Schädigung geologischer, geomorphologischer sowie menschlicher Strukturen in den Touristengebieten.

Besondere Beachtung gilt außerdem den Besucheraktivitäten, d.h. der räumlichen, zeitlichen und quantitativen Verteilung der anlandenden Touristen.

Im Kapitel 6 werden anhand von Fallstudien, d.h. eigenen Untersuchungen vor Ort und Daten aus der Literatur für die als Indikatoren im Kapitel 5 aufgelisteten Kriterien konkrete Ergebnisse vorgelegt, die vorwiegend gebietsbezogen für Hannah Point und Penguin Island sind. Im ersten Teil erfolgt die Beschreibung der angewandten

## 12. Zusammenfassung

Methoden, die in dieser Form für Untersuchungen in anderen Gebieten teilweise übertragbar sind.

Brutpaarzahländerungen in beiden Gebieten lassen keinen eindeutigen Zusammenhang mit touristischen Aktivitäten erkennen.

Verhaltensänderungen bei Skuas sind durch Besucher nur bedingt feststellbar und werden durch Gewöhnung modifiziert. Besonders empfindlich auf Störungen reagieren Südliche Riesensturmvögel, die bei Annäherung an die Nester auffliegen können und so die Eier oder kleinen Küken durch Prädatoren verlieren können.

Als objektives, wenn auch individuell und durch Gewöhnung stark variierendes Maß kann die (nicht-invasiv gemessene) Herzschlagrate als Indikator herangezogen werden. Erstmalig wurden an fliegenden Vögeln der Antarktis Herzschlag-Messungen in unterschiedlich stark gestörten Gebieten durchgeführt. Als wichtige Indikatorarten wurden dafür der Südliche Riesensturmvogel (*Macronectes giganteus*) und Skuas (*Catharacta spec.*) ausgewählt und mit Hilfe nicht-invasiver Methoden untersucht. Die Riesensturmvögel tolerieren eine Annäherung bis auf 50m, reagieren dann aber mit einer Erhöhung der Herzschlagrate über die untere natürliche Störungsgrenze (Artgenossen, Prädatoren).

Es erfolgten weiterhin Zählungen der Robben in beiden Untersuchungsgebieten.

Die Vegetationskartierung beider Gebiete (einschließlich Artenlisten und Verbreitungskarten) weist ein Mosaik verschiedener Formationen aus, so Gras- und Polster-Subformation, Krustenflechten-Subformation, Strauchflechten- und Moospolster-Subformation, Torfmoos-Subformation, Moosteppich-Subformation und eine Mooskissen-Subformation. Literaturdaten zeigen die Empfindlichkeit der Vegetation durch Trittwirkung. Nur *Prasiola crispa*-Flächen (eine terrestrische Grünalge) dürfen ohne Schädigung betreten werden, alle anderen Gebiete sollten gemieden werden.

Eine Analyse der von den Touristen bevorzugten Gebiete an beiden Anlandestellen zeigte auch die Bedeutung geologischer Besonderheiten, d.h. das Besteigen des Deacon Peak auf Penguin Island und eine Wanderung zu einer Gesteinssammlung auf Hannah Point.

## 12. Zusammenfassung

Abschließend wird in diesem Kapitel die Anwendbarkeit der vorgestellten Indikatoren für beide Gebiete tabellarisch bezüglich Zeitbedarf, nachteiliger Wirkung auf Flora und Fauna, ihrem Nutzen als Indikator und der Anwendbarkeit diskutiert.

Im Kapitel 7 werden ausgehend von der Formulierung von Umweltqualitätszielen allgemeine Maßnahmen zur Verhinderung bzw. Minimierung von negativen Auswirkungen vorgeschlagen. Dazu gehören auch Modifizierungen der bisher üblichen Mindestabstände zu Vögeln und Robben, Aussagen zur Auswahl der Anlandungsgebiete für Touristen, einschl. der Zahl bzw. Dauer der Anlandungen und der Touristen pro Anlandung. Auch die Bedeutung kumulativer Effekte wird diskutiert. Für die Gebiete Hannah Point und Penguin Island werden konkrete Vorschläge vorgelegt, um die Brutpaarzahlen der Arten nicht zu beeinflussen und Störungen, die sich z.B. in Verhaltensänderungen äußern, zu minimieren.

Entscheidend ist dabei das (bisher nicht immer realisierte) Einhalten vorgeschriebener Mindestabstände zu Tieren und das Nichtbetreten der Vegetation. Eine Zonierung der von Besuchern genutzten Bereiche auf Hannah Point wird vorgeschlagen. Bei zu geringen Abständen zwischen Pinguin-Teilkolonien und in der Phase des Erreichens des Kindergarten-Alters bei Eselspinguinen sollten Touristenbesuche nur auf die unmittelbare Umgebung der Hauptanlandungsstelle bzw. der 2. Anlandungsstelle außerhalb der Pinguin-Kolonien begrenzt bleiben. Daraus lässt sich auch eine Begrenzung der Zahl der sich gleichzeitig auf Hannah Point aufhaltenden Besucher auf 50 Personen ableiten.

Für Penguin Island wird die weitere Nutzung der Alternativ-Anlandungsstelle im Westteil der Insel verworfen, dagegen die Nutzung eines (noch zu markierenden) Weges am Strand und zum „Deacon Peak“ vorgeschlagen. Sollte der geplante Bau der Tschechischen Station auf Turret Point, KGI, umgesetzt werden, muss möglichen Nutzungskonflikten auf Penguin Island gegebenenfalls entgegengewirkt werden.

In Kapitel 8 wird die Möglichkeit und Notwendigkeit zur Ausweisung von „Besonders verwalteten Schutzgebieten“ (ASMA) diskutiert.

## 12. Zusammenfassung

Hannah Point repräsentiert ein typisches Spektrum an faunistischen und floristischen Komponenten der Region. Auf Grund des Vorkommens von Goldschopfpinguinen (*Eudyptes chrysolophus*) und den weiteren 11 Seevogelarten und 4 häufiger anzutreffenden Robbenarten ist diese Halbinsel sehr artenreich und seit Jahren ein touristischer Anziehungspunkt. Hannah Point bietet sich durch eine reichhaltige Geologie, Fossilien sowie größere Vegetationsflächen auch für wissenschaftliche Untersuchungen an.

Auf Hannah Point kommt eine Vogel-Artengemeinschaft vor, die zum einen artenreich und dadurch auch besonders schützenswert ist. Die Goldschopfpinguine (obwohl ihr Bruterfolg sehr gering ist) gelten nach IUCN-Kriterien als gefährdet und sollten daher geschützt werden. Auch der Südliche Riesensturmvogel kommt auf Hannah Point als Brutvogel vor. Eine weitere Besonderheit von Hannah Point ist eine geologische Sammlung am Strand nordöstlich der Hauptanlandungsstelle gelegen. Sie spiegelt die reichen Vorkommen an Fossilien und unterschiedlichen Gesteinen wider (s. Tab.12.1.).

Penguin Island bietet den Besuchern als junge Vulkaninsel ein nicht so typisches, aber interessantes Bild der Antarktis. Auch diese Insel hat mit 11 vorkommenden Seevogelarten und 3 häufig anzutreffenden Robbenarten eine vergleichsweise hohe Artendiversität. Vor allem die großen Kolonien der Riesensturmvögel und der geologische Ursprung der Insel bieten auch Interesse für die Wissenschaft. Penguin Island zeigt keine weiteren Folgen menschlicher Einflüsse und bietet von der Anhöhe des Vulkankraters einen weiten Blick über die Gletschergebiete King George Islands. Da die größeren Pinguin-Kolonien aber eher etwas abseits liegen und auch andere Tierarten auf der Insel weit verstreut sind, ist der unmittelbare touristische Wert nicht ganz so hoch einzustufen.

Auch Penguin Island weist ein reiches Vorkommen unterschiedlicher Vogelarten auf. Besonders hervorzuheben, ist der hohe Brutbestand Südlicher Riesensturmvögel, die laut IUCN-Kriterien als gefährdet eingestuft sind. Penguin Island wurde bisher durch den Menschen kaum verändert und sollte in seiner Ursprünglichkeit erhalten bleiben (Tab. 12. 1.).

## 12. Zusammenfassung

Tab. 12. 1. Liste der Kategorien für die Klassifizierung von Eigenschaften von Hannah Point und Penguin Island, die geschützt werden sollen.

Schutzkategorien	Hannah Point	Penguin Island
Eigenwert	0	0
Ökosystem(e)	0	0
Artengemeinschaften	1	1
Arten	1	1
Habitate	0	0
Geologische Strukturen	1	0
Landschaften	0	0
Geschichte	0	0
Ursprünglichkeit	1	1
Ästhetik	0	0
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

0 = nicht besonders geschützt      1 = besonders geschützt

Verknüpft man die unterschiedlichen Qualitätskriterien mit bedeutsamen Werten (siehe Tab. 8. 3. und 8. 4.) und berücksichtigt das Umweltrisiko (s. Tab. 8. 5. und 8. 6.), ergibt sich (ausgehend von der jetzigen Intensität des Besucherverkehrs) für Hannah Point die Notwendigkeit für Maßnahmen. Für Penguin Island besteht trotz einer wissenschaftlichen Unsicherheit dagegen im Moment keine hohe Dringlichkeit, aber zukünftige Entwicklungen sollten beobachtet werden.

Die Ausweisung eines „Besonders verwalteten Schutzgebietes“ (ASMA) setzt Vorschläge für einen Verwaltungsplan nach Art. 5 Abs. 3 voraus, die im vorliegenden Bericht im Kapitel 9 vorgelegt werden.

Ziel des ASMAs ist die Unterstützung der Planung und Koordination von Aktivitäten innerhalb eines bestimmten Gebietes. Mögliche Konflikte zwischen unterschiedlichen Aktivitäten und nachteilige Umwelteinflüsse sollen minimiert bzw. verhindert werden.

Bezüglich der Untersuchung der Notwendigkeit zur Ausweisung als „Besonders verwaltetes Schutzgebiet“ ergibt sich zwar nur für Hannah Point eine unmittelbare

## 12. Zusammenfassung

Umsetzungspflicht. Da aber auch Penguin Island bezüglich kumulativer Effekte ein Risikopotenzial zeigt und in Zukunft vielleicht in stärkerem Maße geschützt werden müsste, schlagen wir gemäß Art.5 Abs.3 Anlage V des USP Verwaltungspläne für beide Gebiete vor.

Diese enthalten neben einer allgemeinen Gebietsbeschreibung u.a. eine Beschreibung der Schutzwerte, Ziele des Verwaltungsplanes, Verwaltungstätigkeiten und als wesentlichen Punkt Zonen innerhalb des Gebietes, in denen Tätigkeiten verboten oder temporär eingeschränkt sind. Diese werden durch Karten unterstellt.

Im Kapitel 10 wird unter „Empfehlungen“ insbesondere auf die weitere Kontrolle dieser Gebiete eingegangen, die z.B. regelmäßiges Monitoring beinhalten müssen.

Außerdem wird auf die Notwendigkeit der Erstellung von Verwaltungsplänen für weitere Gebiete, die nicht nur vom Tourismus, sondern stärker unter dem direkten Einfluss der Stationen einschließlich Flugverkehr, wie z.B. auf der Fildes-Halbinsel (King George Island), stehen, verwiesen. Dazu ist spezieller Forschungsbedarf gegeben.

## 13. Summary

The increasing ship-based tourism and other visitor activities in the Antarctic, especially in the area of the South Shetland Islands and Antarctic Peninsula, fall into the breeding and moulting period of birds and seals. Tourism is conducted particularly in areas of high species diversity and abundance of fauna and flora, lasting mainly from mid December to mid February.

In this study, environmental indicators and quality criteria for relevant clauses within Article 3 (4) AUG were investigated. These indicators were tested on the two frequently used landing sites Hannah Point and Penguin Island, South Shetland Islands during a period of two field seasons.

The necessity for this study is based on the formal requirements of the Environmental Protocol transformed into national law. At present, there are insufficient scientific data and environmental indicators for the development of substantial management plans for frequently used tourist landing sites [Art.3 (4) AUG, Annex V of the Environmental Protocol]. As Germany has currently the second highest number of tourists in the Antarctic, the nation should support environmental protection in this region.

Chapter 2 gives an introduction to various human activities such as science and tourism in the Antarctic. This includes logistic support of national programmes and stations by ships, planes and helicopters. The impact of all these activities on the local ecosystem is described in this chapter including negative effects of stations and scientists. The analysis of different types of tourism shows the importance of ship-based tours followed by over-flights of small to medium sized planes. In future, the traditional cruising with short, guided landings will be only one option, now being further augmented with more active tours including kayaking, climbing, diving, marathon running etc..

Chapter 3 lists different parameters for recognising impacts on the Antarctic environment by visitors. A framework for an assessment of an tourist area is presented in the chapter.

## 13. Summary

Firstly, the protection potential of an area has to be analysed. If the area contains values worth protecting and managing, then further investigations should be carried out. The checklist includes the intrinsic, environmental (ecological), scientific, historical, wilderness, aesthetic and tourist values.

In the next step, certain components or attributes of areas (e.g. ecosystems, species assemblages and habitats, abiotic features, landscapes, history, wilderness) should be defined as necessary to be protected.

The detailed checklist of quality criteria to evaluate further whether an area deserves protection and management follows. Criteria are representativeness, ecological importance, diversity, special features, stability, degree of interference and the importance of scientific work in the area.

An environmental risk assessment plan based on several parameters such as the intensity of an impact, and its temporal and spatial scale could be the final process in the framework. It should clearly demonstrate all human activities and impacts, natural processes, variability and viability, as well as the urgency for protection and management and the scientific uncertainty. Using tourism as an example, all the different environmental categories and potential risks including cumulative effects are discussed for ship, helicopter and landing activities.

The establishment of environmental quality values (see Article 3 Environmental Protocol) sets specific objectives. In Chapter 4 these intrinsic, ecological, scientific, aesthetic, tourist and historic values, as well as wilderness are defined.

One of the most important environmental indicators (see Chapter 5) for the study of visitor activities is the number of breeding seabirds in the area of interest. The breeding success of birds is an effective indicator of human impact on an area. However, it is only useful, when a census can be carried out in a given area at the beginning and the end of the breeding season.

Behavioural changes of birds are considered as very important indicators (e.g. escape behaviour, fly-off distance). Additional physiological data such as heart rate can further

## 13. Summary

indicate stress responses of birds to human presence. Own studies on two bird species were conducted within this project.

Counts as well as behavioural and physiological changes of seals are discussed thereafter.

The impact on the vegetation could be measured using the species diversity and spatial occurrence of lichens, mosses and flowering plants as indicators. However, limits are set by difficulty in individual species identification and slow growth.

Other potential impacts on the environment include damage to important geological, geomorphological and human features.

Finally, the visitor activities themselves (i.e. numbers, temporal and spatial distribution of landing tourists) are essential indicators for an area assessment.

Chapter 6 shows the results of previous studies from the literature and own investigations on Hannah Point and Penguin Island where the indicators listed in Chapter 5 were tested in praxis.

In the first section of this chapter, the used methods are explained in detail and can be applied in similar studies.

The results show no clear relationship between changes in breeding numbers and tourist activities.

The behaviour of Skuas is only insignificantly changed and partly modified by habituation. Southern Giant Petrels react with great sensitivity to human disturbance. A fly-off from the nest due to disturbance by visitors considerably increases the predation risk on eggs and small chicks.

The heart rate of an animal represents a clear stress response, and while individually different and changed by habituation, is an objective indicator. Results are shown to heart rate studies used for the first time on flying birds in the Antarctic which were carried out in areas with different human disturbance levels. Southern Giant Petrels (*Macronectes giganteus*) and Skuas (*Catharacta* spec.) were chosen as important indicator species using a non-invasive method to study the heart rate. The breeding birds tolerate visitors within a minimum distance of 50m. They react to closer

## 13. Summary

approaches with an increase in heart rate above that caused by natural disturbance e.g. by predators and con-specifics.

Counts of seals were carried out in both study areas.

The vegetation mapping in both areas shows a mosaic of different sub-formations (from dominant *Deschampsia* patches to moss and lichen cushions). Earlier trampling experiments in the Antarctic showed the sensitivity of the vegetation. Only areas where terrestrial green algae *Prasiola crispa* grows, can be walked on by visitors as this species recovers quickly. All other vegetation patches should be avoided.

Furthermore, an analysis of the most intensively used visitor zones in the areas studied indicated the importance of geological features. Tourists frequently climb the Deacon Peak on Penguin Island and walk along the beach of Walker's Bay on Hannah Point visiting the rock and fossil collection.

Finally, the chapter lists all indicators pertaining to scientific research in the study, including the measurement of these indicators, time consumption, their impact on fauna and flora, their effectiveness and practicability.

In Chapter 7, measures of protection based on the environmental quality objectives presented in Chapter 4 prohibiting or minimising adverse effects on tourist areas are suggested. This includes modifications to existing minimum distances to breeding birds and seals as well as regulations for the use of landing sites, maximum number of tourists per landing etc.. Furthermore, cumulative effects are discussed.

For the landing sites at Hannah Point and Penguin Island, concrete suggestions are made to avoid adverse effects of tourism on the breeding numbers of birds and seals and to minimise disturbance resulting in behavioural changes of animals in these areas.

Of special importance is the control of minimum distances to the breeding and resting animals and the prohibition of trampling of vegetation. When minimum distances to penguins cannot be kept on Hannah Point, especially during chick crêching, only the main landing zone and the beach on Walkers Bay should be used. Limited access also reduces the visitor number to 50 at any given time on this landing site.

## 13. Summary

The alternative landing beach on the western side of Penguin Island should not be used. Instead, the main landing site in the north of the island can be accessed with a path (still to be marked) leading towards Deacon Peak. If the construction of the Czech Station on Turret Point, KGI, will take place possible use conflicts have to be assessed and avoided.

Chapter 8 discusses the possibility and necessity of the designation of Hannah Point and Penguin Island as 'Antarctic Specially Managed Areas' (ASMAAs).

Hannah Point represents a typical fauna and flora of the region. Due to the breeding of Macaroni Penguins (*Eudyptes chrysolophus*) and 11 other seabird species, as well as 5 seal species, this peninsula is very diverse. This easy access to wildlife resulted in extensive use by tourist companies. Hannah Point further offers interesting geology, rock and fossil collections and larger vegetation patches of scientific interest.

On Hannah Point there is a large species diversity which is particularly worth protecting. Although only small numbers of Macaroni Penguins breed here, they are classed as a vulnerable species (IUCN criteria) and need protection. Also the Southern Giant Petrel is a vulnerable species and breeds on Hannah Point in considerable numbers. Additionally, a collection of rocks and fossils on the beach north-east of the main landing site represents the diverse geological characteristics of the area (see Tab.13.1.).

The young volcanic craters of Penguin Island, present a less typical picture to tourists visiting the Antarctic Peninsula region. This island also consists of a high species diversity including 11 breeding bird and 3 seal species. Especially, the large colonies of Southern Giant Petrels and the geological history of the island are scientifically relevant. Penguin Island shows no signs of human habitation and offers a splendid view from the top of Deacon Peak over the glaciers of King George Island. Since the main penguin colonies lie out of sight and many single nests or small groups of other species are widely spread, there is no easy access to wildlife for tourists.

Also Penguin Island consists of a rich species assemblage and has large breeding colonies of Southern Giant Petrels (vulnerable species under IUCN criteria). Also its wilderness should stay unspoiled by human signs (Tab.13.1.).

### 13. Summary

Tab. 13. 1. list of protection categories for the classification of Hannah Point and Penguin Island

Protection Categories	Hannah Point	Penguin Island
Intrinsic Value	0	0
Ecosystems	0	0
Species assemblages	1	1
Species	1	1
Habitats	0	0
Geological Features	1	0
Landscapes	0	0
Historic Features	0	0
Wilderness	1	1
Aesthetic	0	0
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

0 = not specially protected      1 = specially protected

The combination of quality criteria and important values (see Tab. 8. 3. and 8. 4.) under consideration of the environmental risk assessment (see Tab. 8. 5. and 8. 6.) indicates that with the present visitor load on Hannah Point management activities should be implemented. In contrast, on Penguin Island appears to be no necessity for immediate protection measures. However, due to scientific uncertainty and growing tourist numbers, the area should be continuously monitored and if necessary, management activities have to be implemented.

The designation of an ‚Antarctic Specially Managed Area‘ (ASMA) requires the proposal of a management plan according to Art. 5 (3) of Annex V of the Environmental Protocol which is presented in Chapter 9.

Aims of the designation as an ASMA are the planning and co-ordination of activities within the given area. Possible conflicts between different activities such as tourism and science, as well as negative effects for the environment could be minimised or avoided.

### 13. Summary

The analysis of the necessity for the designation of both study sites as ASMA's showed only for Hannah Point immediate urgency. However, also Penguin Island is under risk due to possible cumulative effects of human activities and may need protection in the near future. Therefore, we present, according to Article 5 (3) of Annex V of the Environmental Protocol, proposals for management plans for both areas.

In addition to a general area description, they also include values to be protected, management objectives, activities and maps with zones, in which tourist activities are prohibited under special circumstances.

Chapter 10 describes further monitoring for these areas.

Furthermore, assessments of other tourist areas are suggested and if necessary, management plans should follow. Especially, areas of cumulative effects from different human activities such as scientific and logistic work near stations, tourism and aircraft use (e.g. Fildes Peninsula on King George Island, South Shetland Islands) have to be assessed. Research of human impact on these sites should be intensified.

## Anhang 1: Aus dem Vorhaben entstandene Veröffentlichungen

### **Anhang 1: Aus dem Vorhaben entstandene Veröffentlichungen**

PETER, H.-U. & S. PFEIFFER (1999)

Hannah Point and Penguin Island - Antarctic Special Management Areas for the Future?

Vortrag zum IAATO-Treffen in Hamburg.

PFEIFFER, S., H.-U. PETER, K. SCHUSTER & B. STONEHOUSE (2000)

Effects of human disturbance on the stress response of Southern Giant Petrels (*Macronectes giganteus*). Poster bei der 7. Seevögel-Konferenz in Wilhelmshaven.

PFEIFFER, S. & S. HAHN (2000)

Effects of human disturbance on breeding skuas of the North and South Shetlands.

Poster bei der 7. Seevögel-Konferenz in Wilhelmshaven.

PFEIFFER, S., H.-U. PETER, K. SCHUSTER & B. STONEHOUSE (2001)

Reaktionen des Südlichen Riesensturmvogels (*Macronectes giganteus*) auf anthropogene Störreize. J.Ornithol. 142, Sonderheft, 210.

(Poster zur 133. Internationalen Jahresversammlung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft, Leipzig 2000).

PETER, H.-U., S. PFEIFFER, K. SCHUSTER & G. M. TERTITSKY (2001)

Antarktische Vögel als Indikatoren für anthropogene Einflüsse.

J.Ornithol. 142, Sonderheft, 209.

(Vortrag zur 133. Internationalen Jahresversammlung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft, Leipzig 2000).

PFEIFFER, S. & H.-U. PETER (2001)

Ecological surveys on Hannah Point and Penguin Island, South Shetland Islands – possible impacts of tourism. Poster zum VIII SCAR Biology Symposium in Amsterdam.

PFEIFFER, S., H.-U. PETER, O. HÜPPPOP (2001)

Auswirkungen anthropogener Störungen auf Skuas der Nord – und Südshetlands. Poster bei der 134. Jahresversammlung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft in Schwyz, Schweiz

PFEIFFER, S., H.-U. PETER, K. SCHUSTER & B. STONEHOUSE (2001)

Reaktionen des Südlichen Riesensturmvogels (*Macronectes giganteus*) auf anthropogene Störreize. Terra Nostra01/1, 53

(Vortrag zur 20. Internationalen Polartagung, Dresden 2001)

## Anhang 2: Richtlinien der ATCMs

### Antarctic Treaty Consultative Meeting VIII (1975)

#### Special Measures relating to tourist and non-governmental expeditions

The number of non-governmental expeditions to the Antarctic is steadily increasing and there is a tendency for these expeditions to concentrate on the more easily accessible parts of the Antarctic. Frequent visits to scientific stations or undue dependence on the facilities of such stations can prejudice their scientific work. It is therefore required that the organizers of a tourist or non-governmental expedition should furnish notice as soon as possible, through diplomatic channels, to any other Government whose station the expedition plans to visit. Any such Government may refuse to accept a visit to a station which it maintains or may lay down conditions upon which it would grant permission including *inter alia*, that:

- i. reasonable assurance be given of compliance with the provisions of the Antarctic Treaty, measures adopted under it and the conditions applicable at stations to be visited;
- ii. tour organizers should ensure that prior to the commencement of the tour or expedition, procedures and systems for adequate telecommunications have been confirmed with the offices administering the Antarctic stations to be visited;
- iii. final arrangements to visit any station be made with that station between twenty-four and seventy-two hours in advance of the expected time of arrival;
- iv. all tourists and other visitors comply with any conditions or restrictions on their movements which the station commander may stipulate for their safety or to safeguard scientific programs being undertaken at or near the station;
- v. visitors must not enter Specially Protected Areas and must respect designated historic monuments;
- vi. tour organizers should report to the Governments whose stations they have visited, after completion of the tour, the name and nationality of the ship, the name of the captain, the itinerary of each separate cruise, the number of tourists accompanying each cruise and the places and dates at which landings were made in the Antarctic Treaty Area, with the number of persons landed on each occasion.

### GUIDANCE FOR VISITORS TO THE ANTARCTIC

Antarctic and its surrounding islands are one of the few places in the world which are still relatively unchanged by man's activities. Scientists still know very little about the ecological situation in the Antarctic. At the present early stage in research on these matters, some restrictions and precautions may seem unnecessarily harsh, but preliminary studies indicate the need for great caution. By following a few very simple requests, you can help preserve the unique environment of this region.

1. Avoid disturbing wildlife, in particular do not:
  - walk on vegetation;
  - touch or handle birds or seals;
  - startle or chase any bird from its nest;
  - wander indiscriminately through penguin or other bird colonies.
2. Litter of all types must be kept to a minimum. Retain all litter (film wrappers, tissue, food scraps, tins, lotion bottles, etc) in a bag or pocket to be disposed of on board your ship. Avoid throwing tin cans and other trash off the ship near land.
3. Do not use sporting guns.
4. Do not introduce plants or animals into the Antarctic.
5. Do not collect eggs or fossils.
6. Do not enter any of the Specially Protected Areas and avoid Sites of Special Scientific Interest.
7. In the vicinity of scientific stations avoid interference with scientific work and do not enter unoccupied buildings or refuges except in an emergency.
8. Do not paint names or graffiti on rocks or buildings.
9. Take care of Antarctic historic monuments.
10. When ashore, keep together with your party.

Antarctic Treaty Consultative Meeting X (1979)

Recommendation X-8

.....  
*Recognizing* that, in addition to the statement referred to in the previous paragraph which is primarily intended for the organizers of tourist expeditions, it would be helpful to the organizers of such expeditions to be able to provide to individual visitors a brief guide to good conduct in the Antarctic;

*Noting* that adventurous individuals organizing non-governmental expeditions to Antarctica may seek help or advice from offices administering Antarctic programs;

*Recognizing*, also, that in considering responses to requests for help from such expedition, an important concern is the possibility that such expeditions may, in cases of emergency, involve the offices administering Antarctic programs in financial or material loss;

*Recognizing* that suitably qualified guides accompanying commercially organized Antarctic tours would both benefit the tourists and help to ensure that the conservation and environmental measures adopted by the Consultative Parties were observed;

*Reaffirming* the traditional principle in the Antarctic of rendering all assistance feasible in the event of an emergency request for help, but noting that commercial overflights of Antarctica are operating in a particularly hazardous environment, where aircraft operation systems normally available elsewhere in the world are at a minimum, and where emergencies could arise which are beyond the capacity of permanent Antarctic expeditions to respond adequately;

*Recommend* to their Governments that:

*I. Statement of accepted Practices and the Relevant Provisions of the Antarctic Treaty*

They insert the attached statement of Accepted Practices and the Relevant Provisions of the Antarctic Treaty into Annex A to Recommendation VIII-9 for the purposes set out in operative paragraph 1 of that Recommendation.

*II. Non-Governmental Expeditions*

If a non-governmental expedition approaches a Consultative Party for help or advice, that Consultative Party should inform the Contracting Party where the expedition to Antarctica is being organized and may request all relevant information about the expedition. They urge non-governmental expeditions to carry adequate insurance cover against the risk of their incurring financial charges or material losses in the Antarctic Treaty Area.

*III. Tour Guides*

To the extent practicable, they encourage commercial tour operators to carry tour guides with experience of Antarctic conditions, who are aware of the considerations which underlie the Agreed Measures for the Conservation of Antarctic Fauna and Flora and for the protection of the Antarctic environment.

*IV. Commercial Overflights in Antarctica*

They notify commercial aircraft operators that the present level of tourist overflight activity:

- i. exceeds existing capabilities for air traffic control, communications and search and rescue in the Antarctic;
- ii. may interfere with normal operational flights in support of expeditions engaged in ongoing scientific programs in the Antarctic;
- iii. exceeds the capacity of their Antarctic operations to respond adequately to an unplanned emergency landing.

Antarctic Treaty Consultative Meeting XVI (1991)

Recommendation XVI-13

.....*Acknowledging* that the Protocol constitutes the framework for further progress in Antarctic environmental protection;

*Concerned* about the possible effect of increased tourism and non-governmental activities in Antarctica; *Conscious* of the need to ensure that the presence of tourists and other visitors in Antarctica be regulated so as to limit adverse impacts on the Antarctic environment;

*Recommend* to their Governments that:

1. An informal meeting of the Parties be convened with a view to making proposals to the XVIIth Consultative Meeting on the question of a comprehensive regulation of tourist and non-governmental activities in Antarctica in accordance with the Protocol and taking into account the proposals made at the present XVIth Consultative Meeting, including proposals for a future Annex to the Protocol on Environmental Protection;
2. Prior to the convening of that meeting and in order to ensure due preparation of its work, proposals should be prepared by them taking into account the list of issues stated below, which meeting should, *inter alia*, primarily address:
  - a. environmental issues
    - implementation of the Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty and its Annexes
    - number of tourists / carrying capacity
    - homologation of standards relating to vessels
    - permanent infrastructure for tourists
    - concentration / dispersal of tourist activities
    - access to unexplored areas
  - b. operational issues
    - notification and expansion of information to be exchanged
    - system for granting permission to visit stations
    - self—sufficiency
    - insurance, including search and rescue insurance
    - information obligation of Parties
    - preparation and training of tour guides, and visitors' guides
    - examination of the need for specific kinds of control and monitoring
    - requirements for organizational procedures
3. The meeting shall begin its work in Venice on 9 November 1992.
4. Representatives of the WTO, IUCN, IAATO, IMO, ASOC, PATA, SCAR and COMNAP be invited to attend the Meeting as observers.

## Antarctic Treaty Consultative Meeting XVIII (1994)

### RECOMMENDATION XVIII-1

#### Guidance for Visitors to the Antarctic

Activities in the Antarctic are governed by the Antarctic Treaty of 1959 and associated agreements, referred to collectively as the Antarctic Treaty system. The Treaty established Antarctica as a zone of peace and science.

In 1991, the Antarctic Treaty Consultative Parties adopted the Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty, which designates the Antarctic as a natural reserve. The Protocol sets out environmental principles, procedures and obligations for the comprehensive protection of the Antarctic environment, and its dependent and associated ecosystems. The Consultative Parties have agreed that, pending its entry into force, as far as possible and in accordance with their legal system, that the provisions of the Protocol should be applied as appropriate.

The Environmental Protocol applies to tourism and non-governmental activities as well as governmental activities in the Antarctic Treaty Area. It is intended to ensure that these activities do not have adverse impacts on the Antarctic environment, or on its scientific and aesthetic values.

This Guidance for Visitors to the Antarctic is intended to ensure that all visitors are aware of, and are therefore able to comply with, the Treaty and the Protocol. Visitors are, of course, bound by national laws and regulations applicable to activities in the Antarctic.

#### A. Protect Antarctic wildlife

Taking or harmful interference with Antarctic wildlife is prohibited except in accordance with a permit issued by a national authority.

1. Do not use aircraft, vessels, small boats, or other means of transport in ways that disturb wildlife, either at sea or on land.
2. Do not feed, touch, or handle birds or seals, or approach or photograph them in ways that cause them to alter their behaviour. Special care is needed when animals are breeding or moulting.
3. Do not damage plants, for example by walking, driving, or landing on extensive moss beds or lichen-covered scree slopes.
4. Do not use guns or explosives. Keep noise to the minimum to avoid frightening wildlife.
5. Do not bring non-native plants or animals into the Antarctic (eg. live poultry, pet dogs and cats, house plants).

#### B. Respect protected areas

A variety of areas in the Antarctic have been afforded special protection because of their particular ecological, scientific, historic or other values. Entry into certain areas may be prohibited except in accordance with a permit issued by an appropriate national authority. Activities in and near designated Historic Sites and Monuments and certain other areas may be subject to special restrictions.

1. Know the locations of areas that have been afforded special protection and any restrictions regarding entry and activities that can be carried out in and near them.
2. Observe applicable restrictions.
3. Do not damage, remove or destroy Historic Sites or Monuments, or any artifacts associated with them.

#### C. Respect scientific research

Do not interfere with scientific facilities or equipment.

1. Obtain permission before visiting Antarctic science and logistic support facilities; reconfirm arrangements 24 - 72 hours before arriving; and comply strictly with the rules regarding such visits.
2. Do not interfere with, or remove, scientific equipment or marker posts, and do not disturb experimental study sites, field camps, or supplies.

D. Be safe

## Anhang 2: Richtlinien der ATCMs

Be prepared for severe and changeable weather. Ensure that your equipment and clothing meet Antarctic standards. Remember that the Antarctic environment is inhospitable, unpredictable and potentially dangerous.

1. Know your capabilities, the dangers posed by the Antarctic environment, and act accordingly. Plan activities with safety in mind at all times.
2. Keep a safe distance from all wildlife, both on land and at sea.
3. Take note of, and act on, the advice and instructions from your leaders; do not stray from your group.
4. Do not walk onto glaciers or large snow fields without proper equipment and experience; there is a real danger of falling into hidden crevasses.
5. Do not expect a rescue service; self-sufficiency is increased and risks reduced by sound planning, personnel.
6. Do not enter emergency refuges (except in emergencies). If you use equipment or food from a refuge, inform the nearest research station or national authority once the emergency is over.
7. Respect any smoking restrictions, particularly around buildings, and take great care to safeguard against the danger of fire. This is a real hazard in the dry environment of Antarctica.

### E. Keep Antarctica pristine

Antarctica remains relatively pristine, and has not yet been subjected to large scale human perturbations. It is the largest wilderness area on earth. Please keep it that way.

1. Do not dispose of litter or garbage on land. Open burning is prohibited.
2. Do not disturb or pollute lakes or streams. Any materials discarded at sea must be disposed of properly.
3. Do not paint or engrave names or graffiti on rocks or buildings.
4. Do not collect or take away biological or geological specimens or man-made artifacts as a souvenir, including rocks, bones, eggs, fossils, and parts or contents of buildings.
5. Do not deface or vandalise buildings, whether occupied, abandoned, or unoccupied, or emergency refuges.

### Attachment: Guidance for those organising and conducting tourism and non-governmental activities in the Antarctic

Antarctica is the largest wilderness area on earth, unaffected by large scale human activities. Accordingly, this unique and pristine environment has been afforded special protection. Furthermore, it is physically remote, inhospitable, unpredictable and potentially dangerous. All activities in the Antarctic Treaty Area, therefore, should be planned and conducted with both environment protection and safety in mind.

Activities in the Antarctic are subject to the Antarctic Treaty of 1959 and associated legal instruments, referred to collectively as the Antarctic Treaty system. These include the Convention for the Conservation of Antarctic Seals (CCAS) (1972), the Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (CCAMLR) (1980) and the Recommendations and other measures adopted by the Antarctic Treaty Consultative Parties under the Antarctic Treaty.

In 1991, the Consultative Parties to the Antarctic Treaty adopted the Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty.

This Protocol sets out environmental principles, procedures and obligations for the comprehensive protection of the Antarctic environment, and its dependent and associated ecosystems. The Consultative Parties have agreed that, pending its entry into force, as far as possible and in accordance with their legal systems, that the provisions of the Protocol should be applied as appropriate.

The Environmental Protocol designates Antarctica as a natural reserve devoted to peace and science, and applies to both governmental and non-governmental activities in the Antarctic Treaty Area. The Protocol seeks to ensure that human activities, including tourism, do not have adverse impacts on the Antarctic environment, nor on its scientific and aesthetic values.

## Anhang 2: Richtlinien der ATCMs

The Protocol states, as a matter of principle, that all activities are to be planned and conducted on the basis of information sufficient to evaluate their possible impact on the Antarctic environment and its associated ecosystems, and on the value of Antarctica for the conduct of scientific research. Organisers should be aware that the Environmental Protocol requires that "activities shall be modified, suspended or cancelled if they result in or threaten to result in impacts upon the Antarctic environment or dependent or associated ecosystems."

Those responsible for organising and conducting tourism and non-governmental activities must comply fully with national laws and regulations which implement the Antarctic Treaty system, as well as other national laws and regulations implementing international agreements on environmental protection, pollution and safety that relate to the Antarctic Treaty Area. They should also abide by the requirements imposed on organisers and operators under the Protocol on Environmental Protection and its Annexes, in so far as they have not yet been implemented in national law;

### KEY OBLIGATIONS ON ORGANISERS AND OPERATORS

Provide prior notification of, and reports on, their activities to the competent authorities of the appropriate Party or Parties.

Conduct an assessment of the potential environmental impacts of their planned activities.

Provide for effective response to environmental emergencies, especially with regard to marine pollution.

Ensure self-sufficiency and safe operations.

Respect scientific research and the Antarctic environment, including restrictions regarding protected areas, and the protection of flora and fauna.

Prevent the disposal and discharge of prohibited waste.

### PROCEDURES TO BE FOLLOWED BY ORGANISERS AND OPERATORS

#### A. When planning to go to the Antarctic

Organisers and operators should:

Notify the competent national authorities of the appropriate Party or Parties of details of their planned activities with sufficient time to enable the Party(ies) to comply with their information exchange obligations under Article VII(5) of the Antarctic Treaty.

The information to be provided is listed in Attachment A.

Conduct an environmental assessment in accordance with such procedures as may have been established in national law to give effect to Annex I of the Protocol, including, if appropriate, how potential impacts will be monitored.

Obtain timely permission from the national authorities responsible for any stations they propose to visit.

Provide information to assist in the preparation of: contingency response plans in accordance with Article 15 of the Protocol; waste management plans in accordance with Annex III of the Protocol, and marine pollution contingency plans in accordance with Annex IV of the Protocol.

Ensure that expedition leaders and passengers are aware of the location and special regimes which now apply to Specially Protected Areas and Sites of Special Scientific Interest (and on entry into force of the Protocol and Antarctic Specially Managed Areas) and of Historic Sites and Monuments and, in particular, relevant management plans.

Obtain a permit, where required by national law, from the competent national authority of the appropriate Party or Parties, should they have a reason to enter such areas, or a monitoring site (CEMP Site) designated under CCAMLR).

Ensure activities are fully self-sufficient and do not require assistance from Parties unless arrangements for it have been agreed in advance.

Ensure they employ experienced and trained personnel, including and sufficient number of guides.

Arrange to use equipment, vehicles, vessels and aircraft appropriate to Antarctic operations.

Be fully conversant with applicable communications, navigation, air traffic control and emergency procedures.

Obtain the best available maps and hydrographic charts, recognising that many areas are not fully or accurately surveyed.

## Anhang 2: Richtlinien der ATCMs

Consider the question of insurance (subject to any requirements of national law).

Design and conduct information and education programs to ensure that all personnel and visitors are aware of relevant provisions of the Antarctic Treaty System.

Provide visitors with a copy of the Guidance for Visitors to the Antarctic.

### B. When in the Antarctic Treaty Area

Organisers and operators should:

Comply with all requirements of the Antarctic Treaty system, and relevant national laws, and ensure that visitors are aware of requirements that are relevant to them.

Reconfirm arrangements to visit stations 24 to 72 hours before their arrival and ensure that visitors are aware of any conditions or restrictions established by the station.

Ensure that visitors are supervised by a sufficient number of guides who have adequate experience and training in Antarctic conditions and knowledge of the Antarctic Treaty system requirements.

Monitor environmental impacts of their activities, if appropriate, and advise the competent national authorities of the appropriate Party or Parties of any adverse or cumulative impacts resulting from an activity, but which were not foreseen by their environmental impact assessment.

Operate ships, yachts, small boats, aircraft, hovercraft and all other means of transport safely and according to appropriate procedures, including those set out in the Antarctic Flight Information Manual (AFIM).

Dispose of waste materials in accordance with Annexes III and IV of the Protocol. These annexes prohibit, among other things, the discharge of plastics, oil and noxious substances into the Antarctic Treaty Area; regulate the discharge of sewage and food waste; and require the removal of most waste from the area.

Cooperate fully with observers designated by Consultative Parties to conduct inspections of stations, ships, aircraft and equipment under Article VII of the Antarctic Treaty, and those to be designated under Article 14 of the Environmental Protocol.

Cooperate in monitoring programs undertaken in accordance with Article 3(2)(d) of the Protocol.

Maintain a careful and complete record of their activities conducted.

### C. On completion of the activities

Within three months of the end of the activity, organisers and operators should report on the conduct of it to the appropriate national authority in accordance with national laws and procedures. Reports should include the name, details and state of registration of each vessel or aircraft used and the name of their captain or commander; actual itinerary; the number of visitors engaged in the activity; places, dates and purposes of landings and the number of visitors landed on each occasion; any meteorological observations made, including those made as part of the World Meteorological Organisation (WMO) Voluntary Observing Ships Scheme; any significant changes in activities and their impacts from those predicted before the visit was conducted; and action taken in case of emergency.

### D. Antarctic Treaty system documents and information

Most Antarctic Treaty Parties can provide through their national contact points copies of relevant provisions of the Antarctic Treaty system and information about national laws and procedures.

The Antarctic Treaty (1959)

Convention for the Conservation of Antarctic Seals (1972)

Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (1980)

Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty (1991)

Recommendations and other measures adopted under the Antarctic Treaty

Final Reports of Consultative Meetings

Handbook of the Antarctic Treaty System (1994)

Handbook of the Antarctic Treaty System (in Spanish, 1991 edition)

### ATTACHMENT A

Information to be provided in advance notice

Organisers should provide the following information to the appropriate national authorities in the format requested.

## Anhang 2: Richtlinien der ATCMs

- 1.1. name, nationality and contact details of the organiser;
2. where relevant, registered name and national registration and type of any vessel or aircraft to be used (including name of the captain or commander, call-sign, radio frequency, INMARSAT number);
3. intended itinerary including the date of departure and places to be visitors in the Antarctic Treaty area;
4. activities to be undertaken and purpose;
5. number and qualifications of crew and accompanying guides and expedition staff;
6. estimated number of visitors to be carried;
7. carrying capacity of vessel;
8. intended use of vessel;
9. intended use and type of aircraft;
10. number and type of other vessels, including small boats, to be used in the Antarctic Treaty area;
11. information about insurance coverage;
12. details of equipment to be used, including for safety purposes, and arrangements for self-sufficiency; and
13. other matters required by national laws.

Antarctic Treaty Consultative Meeting XIX (1995)

Resolution XIX-3

....

*Noting* that Attachment A to ATCM Recommendation XVIII-I outlines the requirements for advance notice of tourism and non-governmental activities but does not outline requirements for post-activity reports;

*Acknowledging* that there are obligations of national legislation such as environmental impact assessment and reporting that must be met by tourist and non-governmental operators.

*Recommend* that:

Tourist and non-governmental operators when reporting on visits to Antarctica should provide the following information to the relevant national authorities:

1. Name, details and state of registration of each vessel
2. Name of captain or commander of each vessel
3. Name and organisation of observer / Government representative (if present)
4. Actual itinerary
5. Number and nationalities of passengers, staff and crew
6. Places, dates and duration of ship landings, small boat cruises and/or, flights, and the number of visitors landed
7. WMO meteorological report (yes/no)
8. Action taken in the event of an emergency
9. comments (e.g., impacts observed, changes to planned itinerary)

Antarctic Treaty Consultative Meeting XXI (1997)

Resolution XXI-3

[Standard Form for Advance Notification and Post-Visit Reporting on Tourism and Non-Governmental Activities in Antarctica]

*Recalling* Resolution 3 (1995) which agreed that there would be an advantage in standardised reporting of information on tourism and non-governmental activity in Antarctica;

*Noting* that Attachment A to Recommendation 1 (1994) outlines the requirements for Advance Notice of tourism and non-governmental activities, and that Resolution 3 (1995) outlines requirements for post-activity reports;

*Recalling* that Parties agreed at ATCM XX to trial a standard form for Advance Notification and Post-Visit Reporting during the 1996/97 Antarctic season. Recommend that:

A standard form be used for Advance Notifications and Post-Visit Reporting on tourism and non-governmental activities in Antarctica in order to obtain consistent information that will facilitate analysis of the scope, frequency and intensity of tourism and nongovernmental activities.

**Anhang 3: Deutsche Gesetzgebung**

Die folgenden Seiten zeigen:

- Gesetz zum Umweltschutzprotokoll vom 4. Oktober 1991 zum Antarktis-Vertrag
- Anlage II des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag
- Anlage V des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag
- Gesetz zur Ausführung des Umweltschutzprotokolls vom 4. Oktober 1991 zum Antarktis-Vertrag (Umweltschutzprotokoll-Ausführungsgesetz) vom 22. September 1994

**Gesetz  
zum Umweltschutzprotokoll vom 4. Oktober 1991  
zum Antarktis-Vertrag**

Vom 22. September 1994

Quelle: BGBI. 1994 II S. 2477 ff.

Der Bundestag hat das folgende Gesetz beschlossen:

**Artikel 1**

Dem in Madrid am 4. Oktober 1991 von der Bundesrepublik Deutschland unterzeichneten Umweltschutzprotokoll zum Antarktis-Vertrag einschließlich des Anhanges und der Anlagen I bis V zugestimmt. Das Protokoll, der Anhang und die Anlagen I bis V werden nachstehend mit einer amtlichen deutschen Übersetzung veröffentlicht.

**Artikel 2**

Die Bundesregierung wird ermächtigt, nach Artikel 9 des Protokolls vorgenommene Änderungen oder Ergänzungen der Anlagen I bis V des Protokolls, die sich ausschließlich auf wissenschaftliche, technische oder verwaltungsmäßige Angelegenheiten beziehen, durch Rechtsverordnung in Kraft zu setzen.

**Artikel 3**

- (1) Dieses Gesetz tritt am Tage nach seiner Verkündung in Kraft.
  - (2) Der Tag, an dem das Protokoll vom 4. Oktober 1991 nach seinem Artikel 33 Abs. 1 für die Bundesrepublik Deutschland in Kraft tritt, ist im Bundesgesetzblatt bekanntzugeben.
- 

Die verfassungsmäßigen Rechte des Bundesrates sind gewahrt.

Das bevorstehende Gesetz wird hiermit ausgefertigt und wird im Bundesgesetzblatt verkündet.

Berlin, den 22. September 1994

Der Bundespräsident  
Roman Herzog

Der Bundeskanzler  
Dr. Helmut Kohl

Der Bundesminister des Auswärtigen  
Kinkel

Der Bundesminister  
für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit  
Klaus Töpfer

Der Bundesminister  
für Forschung und Technologie  
Paul Krüger

# **Umweltschutzprotokoll zum Antarktis-Vertrag**

## **Präambel**

Die Staaten, die Vertragsparteien dieses Protokolls zum Antarktis-Vertrag sind, im folgenden als Vertragsparteien bezeichnet -

überzeugt von der Notwendigkeit, den Schutz der antarktischen Umwelt sowie der abhängigen und verbundenen Ökosysteme zu verbessern;

überzeugt von der Notwendigkeit, das Antarktis-Vertragssystem zu stärken, um sicherzustellen, daß die Antarktis für alle Zeiten ausschließlich für friedliche Zwecke genutzt und nicht zum Schauplatz oder Gegenstand internationaler Zwietracht wird;

angesichts des besonderen rechtlichen und politischen Status der Antarktis und der besonderen Verantwortung der Konsultativparteien des Antarktis-Vertrags, sicherzustellen, daß alle Tätigkeiten in der Antarktis mit den Zielen und Grundsätzen des Antarktis-Vertrags vereinbar sind,

eingedenk der Bezeichnung der Antarktis als eines Besonderen Erhaltungsgebiets und anderer im Rahmen des Antarktis-Vertragssystems zum Schutz der antarktischen Umwelt sowie der abhängigen und verbundenen Ökosysteme beschlossener Maßnahmen;

ferner in Anerkennung der einzigartigen Möglichkeiten, welche die Antarktis für die wissenschaftliche Überwachung und Erforschung von Vorgängen von weltweiter sowie regionaler Bedeutung bietet;

in Bekräftigung der Erhaltungsgrundsätze des Übereinkommens über die Erhaltung der lebenden Meeresschätze der Antarktis;

überzeugt, daß die Entwicklung einer umfassenden Ordnung für den Schutz der antarktischen Umwelt sowie der abhängigen und verbundenen Ökosysteme im Interesse der ganzen Menschheit liegt;

in dem Wunsch, den Antarktis-Vertrag zu diesem Zweck zu erweitern -

sind wie folgt übereingekommen:

## **Artikel 1**

### **Begriffsbestimmungen**

Im Sinne dieses Protokolls

- a) bedeutet „Antarktis-Vertrag“ den am 1. Dezember 1959 in Washington beschlossenen Antarktis-Vertrag;
- b) bedeutet „Gebiet des Antarktis-Vertrags“ das Gebiet, auf das der Antarktis-Vertrag in Übereinstimmung mit seinem Artikel VI Anwendung findet;
- c) bedeutet „Konsultativtagungen zum Antarktis-Vertrag“ die in Artikel IX des Antarktis-Vertrags genannten Tagungen;
- d) bedeutet „Konsultativparteien des Antarktis-Vertrags“, die Vertragsparteien des Antarktis-Vertrags, die berechtigt sind, Vertreter zur Teilnahme an den in Artikel IX des Vertrags genannten Tagungen zu benennen;
- e) bedeutet „Antarktis-Vertragssystem“ den Antarktis-Vertrag, die aufgrund des Vertrags geltenden Maßnahmen, die mit ihm zusammenhängenden gesonderten in Kraft befindlichen internationalen Übereinkünfte und die aufgrund dieser Übereinkünfte geltenden Maßnahmen;

- f) bedeutet „Schiedsgericht“ das nach dem Anhang zu diesem Protokoll, der Bestandteil desselben ist, gebildete Schiedsgericht;
- g) bedeutet „Ausschuß“ den nach Artikel 11 gebildeten Ausschuß für Umweltschutz.

## **Artikel 2**

### **Ziel und Bezeichnung**

Die Vertragsparteien verpflichten sich zum umfassenden Schutz der antarktischen Umwelt sowie der abhängigen und verbundenen Ökosysteme und bezeichnen hiermit die Antarktis als ein dem Frieden und der Wissenschaft gewidmetes Naturreservat.

## **Artikel 3**

### **Umweltschutzgrundsätze**

(1) Der Schutz der antarktischen Umwelt sowie der abhängigen und verbundenen Ökosysteme und die Erhaltung der Eigenart der Antarktis einschließlich ihrer Ursprünglichkeit und ästhetischen Werte sowie ihres Wertes als Gebiet für die Durchführung wissenschaftlicher Forschung, insbesondere solcher, die für das Verständnis der globalen Umwelt wesentlich ist, stellen entscheidende Überlegungen für die Planung und Durchführung aller Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags dar.

(2) Zu diesem Zweck

- a) werden Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags so geplant und durchgeführt, daß nachteilige Auswirkungen auf die antarktische Umwelt sowie die abhängigen und verbundenen Ökosysteme begrenzt werden;
- b) werden Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags so geplant und durchgeführt, daß folgendes vermieden wird:
  - i) nachteilige Wirkungen auf Klima- oder Wetterverhältnisse;
  - ii) erhebliche nachteilige Wirkungen auf die Luft- oder Wasserqualität;
  - iii) erhebliche Veränderungen der atmosphärischen, terrestrischen (einschließlich der aquatischen), glazialen oder maritimen Umwelt;
  - iv) schädliche Veränderungen in der Verteilung, Häufigkeit oder Produktivität von Tier oder Pflanzenarten oder deren Populationen;
  - v) zusätzliche Gefahren für gefährdete oder bedrohte Arten oder deren Populationen oder
  - vi) die Schädigung oder erhebliche Gefährdung der Gebiete von biologischer, wissenschaftlicher, historischer oder ästhetischer Bedeutung oder der Gebiete mit ursprünglichem Charakter;
- c) werden Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags auf der Grundlage von Informationen geplant und durchgeführt, die ausreichen, um vorherige Prüfungen und sachkundige Beurteilungen ihrer möglichen Auswirkungen auf die antarktische Umwelt sowie die abhängigen und verbundenen Ökosysteme und den Wert der Antarktis für die Durchführung wissenschaftlicher Forschung zuzulassen; diese Beurteilungen berücksichtigen in vollem Umfang
  - i) das Ausmaß der jeweiligen Tätigkeit, einschließlich ihrer räumlichen Ausdehnung, ihrer Dauer und ihrer Intensität;
  - ii) die kumulativen Auswirkungen der Tätigkeit sowohl allein als auch in Verbindung mit anderen Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags;

- iii) eine etwaige schädliche Wirkung der Tätigkeit auf eine andere Tätigkeit im Gebiet des Antarktis-Vertrags;
- iv) die Verfügbarkeit von Technologien und Verfahren, die gewährleisten, daß die Unternehmungen die Umwelt nicht gefährden;
- v) das Vorhandensein der Mittel zur Überwachung der Schlüsselparameter für die Umwelt und Bestandteile des Ökosystems, um nachteilige Wirkungen der Tätigkeit zu erkennen und frühzeitig vor ihnen zu warnen sowie aufgrund der Überwachungsergebnisse oder erweiterter Kenntnisse über die antarktische Umwelt und die abhängigen und verbundenen Ökosysteme die Betriebsverfahren soweit erforderlich zu ändern, und
- vi) das Vorhandensein der Mittel zur umgehenden und wirksamen Reaktion auf Unfälle, insbesondere wenn diese sich auf die Umwelt auswirken können;
- d) findet eine regelmäßige und wirksame Überwachung statt, um eine Prüfung der Auswirkungen laufender Tätigkeiten einschließlich der Bestätigung vorausgesagter Auswirkungen zu ermöglichen;
- e) findet eine regelmäßige und wirksame Überwachung statt, um die frühzeitige Entdeckung möglicher unvorhergesehener Wirkungen zu erleichtern, die sowohl innerhalb als auch außerhalb des Gebiets des Antarktis-Vertrags durchgeführte Tätigkeiten auf die antarktische Umwelt sowie die abhängigen und verbundenen Ökosysteme haben.

(3) Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags werden so geplant, daß der wissenschaftlichen Forschung Vorrang eingeräumt und der Wert der Antarktis als Gebiet für die Durchführung solcher Forschung, einschließlich der für das Verständnis der globalen Umwelt wesentlichen Forschung, erhalten bleibt.

(4) Im Gebiet des Antarktis-Vertrags im Rahmen wissenschaftlicher Forschungsprogramme oder des Tourismus durchgeführte Tätigkeiten und alle sonstigen staatlichen oder nichtstaatlichen Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags, für die nach Artikel VII Absatz 5 des Antarktis-Vertrags eine Vorankündigung erforderlich ist, einschließlich der dazugehörigen logistischen Unterstützung.

- a) werden in einer Weise durchgeführt, die mit den Grundsätzen in diesem Artikel vereinbar ist;
- b) werden geändert, unterbrochen oder eingestellt, wenn sie zu Auswirkungen auf die antarktische Umwelt oder die abhängigen oder verbundenen Ökosysteme führen oder zu führen drohen, die mit diesen Grundsätzen unvereinbar sind.

## **Artikel 4**

### **Verhältnis zu anderen Bestandteilen des Antarktis-Vertragssystems**

(1) Dieses Protokoll stellt einen Zusatz zum Antarktis-Vertrag, keine Änderung oder Ergänzung dar.

(2) Dieses Protokoll läßt die Rechte und Pflichten seiner Vertragsparteien aufgrund der anderen geltenden internationalen Übereinkünfte im Rahmen des Antarktis-Vertragssystems unberührt.

## **Artikel 5**

### **Vereinbarkeit mit den anderen Bestandteilen des Antarktis-Vertragssystems**

Die Vertragsparteien konsultieren die Vertragsparteien und Organe der anderen im Rahmen des Antarktis-Vertragssystems geltenden internationalen Übereinkünfte und arbeiten mit ihnen zusammen, um die Verwirklichung der Ziele und Grundsätze dieses Protokolls zu gewährleisten und um zu vermeiden, daß die

Verwirklichung der Ziele und Grundsätze jener Übereinkünfte beeinträchtigt wird oder ein Widerspruch zwischen der Durchführung jener Übereinkünfte und dieses Protokolls entsteht.

## **Artikel 6**

### **Zusammenarbeit**

(1) Die Vertragsparteien arbeiten bei der Planung und Durchführung von Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags zusammen. Zu diesem Zweck wird sich jede Vertragspartei bemühen,

- a) Programme der Zusammenarbeit von wissenschaftlichem, technischem und erzieherischem Wert betreffend den Schutz der antarktischen Umwelt sowie der abhängigen und verbundenen Ökosysteme zu fördern;
- b) anderen Vertragsparteien bei der Vorbereitung von Umweltverträglichkeitsprüfungen angemessene Unterstützung zu leisten;
- c) anderen Vertragsparteien auf Ersuchen zweckdienliche Informationen über mögliche Umweltgefährdungen zur Verfügung zu stellen und ihnen Hilfe zu leisten, um die Wirkungen von Unfällen, welche die antarktische Umwelt oder die abhängigen und verbundenen Ökosysteme schädigen können, auf ein Mindestmaß zu beschränken;
- d) andere Vertragsparteien in bezug auf die Wahl der Orte für geplante Stationen und andere Einrichtungen zu konsultieren, damit die durch deren übermäßige Konzentration an einem Ort verursachten kumulativen Auswirkungen vermieden werden;
- e) gegebenenfalls gemeinsame Expeditionen zu unternehmen und Stationen und sonstige Einrichtungen gemeinsam zu nutzen;
- f) alle Maßnahmen durchzuführen, die auf Konsultativtagungen zum Antarktis-Vertrag vereinbart werden.

(2) Jede Vertragspartei verpflichtet sich, anderen Vertragsparteien soweit wie möglich Informationen zukommen zu lassen, die diesen bei der Planung und Durchführung ihrer Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags nützen können, damit die antarktische Umwelt sowie die abhängigen und verbundenen Ökosysteme geschützt werden.

(3) Die Vertragsparteien arbeiten mit denjenigen Vertragsparteien zusammen, die in den an das Gebiet des Antarktis-Vertrags angrenzenden Gebieten Hoheitsgewalt ausüben können, um sicherzustellen, daß Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags keine nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt jener Gebiete verursachen.

## **Artikel 7**

### **Verbot von Tätigkeiten im Zusammenhang mit mineralischen Ressourcen**

Jede Tätigkeit im Zusammenhang mit mineralischen Ressourcen mit Ausnahme wissenschaftlicher Forschung ist verboten.

## **Artikel 8**

### **Umweltverträglichkeitsprüfung**

(1) Beabsichtigte Tätigkeiten nach Absatz 2 unterliegen den in Anlage I vorgesehenen Verfahren zur vorherigen Prüfung ihrer Auswirkungen auf die antarktische Umwelt oder die abhängigen oder verbundenen Ökosysteme, aufgrund deren ermittelt wird, ob die Tätigkeiten

- a) weniger als eine geringfügige oder vorübergehende Auswirkung,

- b) eine geringfügige oder vorübergehende Auswirkung oder
- c) eine mehr als geringfügige oder vorübergehende Auswirkung verursachen.

(2) Jede Vertragspartei stellt sicher, daß die in Anlage I vorgesehenen Prüfverfahren im Verlauf der Vorbereitung von Beschlüssen angewandt werden, die alle im Gebiet des Antarktis-Vertrags im Rahmen wissenschaftlicher Forschungsprogramme oder des Tourismus durchgeführten Tätigkeiten und alle sonstigen staatlichen und nichtstaatlichen Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags betreffen, für die nach Artikel VII Absatz 5 des Antarktis-Vertrags eine Vorankündigung erforderlich ist, einschließlich der dazugehörigen logistischen Unterstützung.

(3) Die in Anlage I vorgesehenen Prüfverfahren finden auf jede Veränderung einer Tätigkeit Anwendung, gleichviel ob sich die Veränderung aus einer Steigerung oder Verringerung der Intensität einer laufenden Tätigkeit, aus der Aufnahme einer zusätzlichen Tätigkeit, der Aufstellungsstellung einer Einrichtung oder auf sonstige Weise ergibt.

(4) Werden Tätigkeiten von mehreren Vertragsparteien gemeinsam geplant, so benennen die beteiligten Vertragspartner eine aus ihrer Mitte zur Koordinierung der Durchführung der in Anlage I vorgesehenen Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung.

## **Artikel 9**

### **Anlagen**

(1) Die Anlagen dieses Protokolls sind Bestandteile des Protokolls.

(2) Zusätzlich zu den Anlagen I bis IV können Anlagen beschlossen werden und nach Artikel IX des Antarktis-Vertrags in Kraft treten.

(3) Änderungen und Ergänzungen der Anlagen können beschlossen werden und nach Artikel IX des Antarktis-Vertrags in Kraft treten; jede Anlage kann jedoch selbst Bestimmungen über ein beschleunigtes Inkrafttreten von Änderungen und Ergänzungen enthalten.

(4) Sofern eine Anlage nicht selbst in bezug auf das Inkrafttreten einer Änderung oder Ergänzung der Anlage etwas anderes bestimmt, treten Anlagen und deren Änderungen und Ergänzungen, die nach den Absätzen 2 und 3 in Kraft getreten sind, für eine Vertragspartei des Antarktis-Vertrags, die nicht Konsultativpartei des Antarktis-Vertrags ist oder zum Zeitpunkt der Beschußfassung war, in Kraft, sobald eine Genehmigungsanzeige dieses Vertragsstaats beim Verwahrer eingegangen ist.

(5) Soweit eine Anlage nichts anderes bestimmt, unterliegen die Anlagen den Verfahren zur Beilegung von Streitigkeiten nach den Artikeln 18 bis 20.

## **Artikel 10**

### **Konsultativtagungen zum Antarktis-Vertrag**

(1) Konsultativtagungen zum Antarktis-Vertrag werden unter Zugrundelegung der besten verfügbaren wissenschaftlichen und technischen Ratschläge

- a) in Übereinstimmung mit diesem Protokoll die allgemeine Politik für den umfassenden Schutz der antarktischen Umwelt sowie der abhängigen und verbundenen Ökosysteme festlegen und
- b) Maßnahmen nach Artikel IX des Antarktis-Vertrags zur Durchführung dieses Protokolls zu beschließen.

(2) Die Konsultativtagungen zum Antarktis-Vertrag überprüfen die Arbeit des Ausschusses und machen sich dessen Ratschläge und Empfehlungen sowie die Ratschläge des Wissenschaftlichen Ausschusses für Antarktis-Forschung bei der Wahrnehmung der in Absatz 1 genannten Aufgaben in vollem Umfang zunutze.

## **Artikel 11**

### **Ausschuß für Umweltschutz**

(1) Hiermit wird der Ausschuß für Umweltschutz gebildet.

(2) Jede Vertragspartei ist berechtigt, dem Ausschuß anzugehören und einen Vertreter zu benennen, den Fachleute und Berater begleichen können.

(3) Beobachterstatus im Ausschuß steht jeder Vertragspartei des Antarktis-Vertrags, die nicht Vertragspartei dieses Protokolls ist, offen.

(4) Der Ausschuß lädt den Präsidenten des Wissenschaftlichen Ausschusses für Antarktis-Forschung und den Vorsitzenden des Wissenschaftlichen Ausschusses zur Erhaltung der lebenden Meeresschätze der Antarktis ein, als Beobachter an seinen Tagungen teilzunehmen. Der Ausschuß kann auch mit Genehmigung der Konsultativtagung zum Antarktis-Vertrag andere fachkundige Organisationen aus den Bereichen Wissenschaft, Umwelt und Technik, die zu seiner Arbeit beitragen können, einladen, als Beobachter an seinen Tagungen teilnehmen.

(5) Der Ausschuß legt der Konsultativtagung zum Antarktis-Vertrag einen Bericht über jede seiner Tagungen vor. Der Bericht befaßt sich mit allen auf der Tagung erörterten Angelegenheiten und gibt die geäußerten Ansichten wieder. Er wird an die Vertragsparteien und die auf der Tagung anwesenden Beobachter verteilt und danach öffentlich zugänglich gemacht.

(6) Der Ausschuß gibt sich eine Geschäftsordnung; diese bedarf der Genehmigung durch die Konsultativtagung zum Antarktis-Vertrag.

## **Artikel 12**

### **Aufgaben des Ausschusses**

(1) Der Ausschuß hat die Aufgabe, den Vertragsparteien zur Erörterung auf Konsultativtagungen zum Antarktis-Vertrag im Zusammenhang mit der Durchführung dieses Protokolls einschließlich seiner Anlagen Ratschläge zu erteilen und Empfehlungen auszuarbeiten, sowie sonstige Aufgaben wahrzunehmen, die ihm von Konsultativtagungen zum Antarktis-Vertrag übertragen werden. Insbesondere berät er über

- a) die Wirksamkeit der aufgrund dieses Protokolls getroffenen Maßnahmen;
- b) die Notwendigkeit, diese Maßnahmen auf den neuesten Stand zu bringen, zu verstärken oder auf andere Weise zu verbessern;
- c) die Notwendigkeit, gegebenenfalls zusätzliche Maßnahmen, insbesondere zusätzliche Anlagen, zu beschließen;
- d) die Anwendung und Durchführung der in Artikel 8 und Anlage I vorgesehenen Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung;
- e) Möglichkeiten, die Umweltauswirkungen von Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags auf ein Mindestmaß zu beschränken oder zu mildern;
- f) Verfahren für Situationen, die Sofortmaßnahmen einschließlich Gegenmaßnahmen in umweltgefährdenden Notfällen verlangen;
- g) die Anwendung und weitere Ausgestaltung des Systems der geschützten Gebiete der Antarktis;
- h) Inspektionsverfahren, einschließlich Formblätter für Inspektionsberichte und Prüflisten für die Durchführung von Inspektionen;
- i) Sammlung, Archivierung, Austausch und Auswertung von Informationen über den Umweltschutz;

- j) den Zustand der antarktischen Umwelt;
- k) die Notwendigkeit wissenschaftlicher Forschung einschließlich der Umweltüberwachung im Zusammenhang mit der Durchführung dieses Protokolls.

(2) Bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben konsultiert der Ausschuß gegebenenfalls den Wissenschaftlichen Ausschuß für Antarktis-Forschung, den Wissenschaftlichen Ausschuß zur Erhaltung der lebenden Meeresschätze der Antarktis und andere fachkundige Organisationen aus den Bereichen Wissenschaft, Umwelt und Technik.

## **Artikel 13**

### **Einhaltung dieses Protokolls**

(1) Jede Vertragspartei trifft im Rahmen ihrer Zuständigkeit geeignete Maßnahmen, einschließlich der Verabschiedung von Gesetzen und sonstigen Vorschriften und der Durchführung von Verwaltungs- und Vollstreckungsmaßnahmen, um die Einhaltung dieses Protokolls zu gewährleisten.

(2) Jede Vertragspartei unternimmt geeignete Anstrengungen im Einklang mit der Charta der Vereinten Nationen, um zu verhindern, daß eine Tätigkeit entgegen diesem Protokoll aufgenommen wird.

(3) Jede Vertragspartei notifiziert allen anderen Vertragsparteien die von ihr nach den Absätzen 1 und 2 getroffenen Maßnahmen.

(4) Jede Vertragspartei macht alle anderen Vertragsparteien auf jede Tätigkeit aufmerksam, die nach ihrer Auffassung die Verwirklichung der Ziele und Grundsätze dieses Protokolls berührt.

(5) Die Konsultativtagungen zum Antarktis-Vertrag machen jeden Staat, der nicht Vertragspartei dieses Protokolls ist, auf jede Tätigkeit dieses Staates, seiner Behörden, Einrichtungen, natürlichen oder juristischen Personen, Schiffe, Luftfahrzeuge oder sonstigen Verkehrsmittel aufmerksam, welche die Verwirklichung der Ziele und Grundsätze des Protokolls berührt.

## **Artikel 14**

### **Inspektionen**

(1) Um den Schutz der antarktischen Umwelt und der abhängigen und verbundenen Ökosysteme zu fördern und die Einhaltung dieses Protokolls zu gewährleisten, veranlassen die Konsultativparteien des Antarktis-Vertrags einzeln oder gemeinsam, daß nach Artikel VII des Antarktis-Vertrags von Beobachtern Inspektionen durchgeführt werden.

(2) Beobachter sind

- a) von einer Konsultativpartei des Antarktis-Vertrags benannte Beobachter, die Staatsangehörige dieser Konsultativpartei sein müssen, und
- b) auf Konsultativtagungen zum Antarktis-Vertrag benannte Beobachter, die Inspektionen nach den von einer Konsultativtagung zum Antarktis-Vertrag festgelegten Verfahren durchzuführen haben.

(3) Die Vertragsparteien arbeiten in vollem Umfang mit den die Inspektionen durchzuführenden Beobachtern zusammen und stellen sicher, daß diese während der Inspektionen zu allen Teilen von Stationen, Einrichtungen, Ausrüstungen, Schiffen und Luftfahrzeugen, die nach Artikel VII Absatz 3 des Antarktis-Vertrags zur Inspektion offenstehen, sowie zu allen darüber geführten Aufzeichnungen, die aufgrund dieses Protokolls verlangt werden, Zugang erhalten.

(4) Die Inspektionsberichte werden den Vertragsparteien zugesandt, über deren Stationen, Einrichtungen, Ausrüstungen, Schiffe oder Luftfahrzeuge in den Berichten geschrieben wird. Nachdem diesen Vertragsparteien Gelegenheit zur Stellungnahme gegeben wurde, werden die Berichte und die

Stellungnahmen dazu an alle Vertragsparteien und den Ausschuß verteilt, auf der darauffolgenden Konsultativtagung zum Antarktis-Vertrag erörtert und danach öffentlich zugänglich gemacht.

## **Artikel 15**

### **Gegenmaßnahmen im Notfall**

(1) Um auf umweltgefährdende Notfälle im Gebiet des Antarktis-Vertrags reagieren zu können, erklärt sich jede Vertragspartei damit einverstanden,

- a) umgehende und wirksame Gegenmaßnahmen für solche Notfälle vorzusehen, die bei der Durchführung wissenschaftlicher Forschungsprogramme, beim Tourismus und bei allen sonstigen staatlichen und nichtstaatlichen Tätigkeiten im Gebiet des Antarktis-Vertrags, für die nach Artikel VII Absatz 5 des Antarktis-Vertrags eine Vorankündigung erforderlich ist, auftreten können;
- b) Einsatzpläne aufzustellen, um auf Zwischenfälle mit möglichen nachteiligen Wirkungen auf die antarktische Umwelt oder die abhängigen und verbundenen Ökosysteme reagieren zu können.

(2) Zu diesem Zweck werden die Vertragsparteien

- a) bei der Ausarbeitung und Durchführung dieser Einsatzpläne zusammenarbeiten und
- b) Verfahren für eine sofortige Meldung von umweltgefährdenden Notfällen und eine gemeinsame Reaktion darauf festlegen.

(3) Bei der Durchführung dieses Artikels lassen sich die Vertragsparteien von den einschlägigen internationalen Organisationen beraten.

## **Artikel 16**

### **Haftung**

Im Einklang mit den Zielen dieses Protokolls, die antarktische Umwelt sowie die abhängigen und verbundenen Ökosysteme umfassend zu schützen, verpflichten sich die Vertragsparteien, Regeln und Verfahren in bezug auf die Haftung für Schäden auszuarbeiten, welche durch Tätigkeiten entstehen, die in der Antarktis durchgeführt werden und von diesem Protokoll erfaßt sind. Diese Regeln und Verfahren werden in eine oder mehrere nach Artikel 9 Absatz 2 zu beschließende Anlagen aufgenommen.

## **Artikel 17**

### **Jährliche Berichterstattung durch die Vertragsparteien**

(1) Jede Vertragspartei erstattet jährlich Bericht über die Schritte, die sie zur Durchführung dieses Protokolls unternommen hat. Die Berichte umfassen Notifikationen nach Artikel 13 Absatz 3, Einsatzpläne nach Artikel 15 und sonstige aufgrund des Protokolls verlangte Notifikationen und Informationen, für die es keine andere Bestimmung über Verteilung und Austausch gibt.

(2) Berichte nach Absatz 1 werden an alle Vertragsparteien und an den Ausschuß verteilt, auf der darauffolgenden Konsultativtagung zum Antarktis-Vertrag erörtert und öffentlich zugänglich gemacht.

## **Artikel 18**

### **Beilegung von Streitigkeiten**

Entsteht eine Streitigkeit über die Auslegung oder Anwendung dieses Protokolls, so konsultieren die Streitparteien einander auf Antrag einer von ihnen so bald wie möglich, um die Streitigkeit durch Verhandlung, Untersuchung, Vermittlung, Vergleich, Schiedsverfahren, gerichtliche Beilegung oder sonstige zwischen ihnen vereinbarte friedliche Mittel beizulegen.

## **Artikel 19**

### **Wahl des Verfahrens zur Beilegung von Streitigkeiten**

(1) Jede Vertragspartei kann, wenn sie dieses Protokoll unterzeichnet, ratifiziert, annimmt, genehmigt oder ihm beitritt, oder jederzeit danach durch eine schriftliche Erklärung eines der folgenden Mittel zur Beilegung von Streitigkeiten über die Auslegung oder Anwendung der Artikel 7, 8 und 15, der Bestimmungen einer Anlage, sofern diese nichts anderes vorsieht, sowie des Artikels 13, soweit er sich auf diese Artikel und Bestimmungen bezieht, oder beide Mittel wählen:

- a) den Internationalen Gerichtshof,
- b) das Schiedsgericht.

(2) Eine nach Absatz 1 abgegebene Erklärung berührt nicht die Anwendung des Artikels 18 und des Artikels 20 Absatz 2.

(3) Hat eine Vertragspartei keine Erklärung nach Absatz 1 abgegeben oder ist für sie eine Erklärung nicht mehr in Kraft, so wird angenommen, daß sie die Zuständigkeit des Schiedsgerichts anerkannt hat.

(4) Haben die Streitparteien dasselbe Mittel zur Beilegung einer Streitigkeit anerkannt, so kann die Streitigkeit nur diesem Verfahren unterworfen werden, sofern die Parteien nichts anderes vereinbaren.

(5) Haben die Streitparteien nicht dasselbe Mittel zur Beilegung einer Streitigkeit anerkannt oder haben beide Parteien beide Mittel anerkannt, so kann die Streitigkeit nur dem Schiedsgericht unterbreitet werden, sofern die Parteien nichts anderes vereinbaren.

(6) Eine nach Absatz 1 abgegebene Erklärung bleibt bis zum Ablauf einer darin vorgesehenen Geltungsdauer oder noch drei Monate nach Hinterlegung einer schriftlichen Mitteilung des Widerrufs beim Verwahrer in Kraft.

(7) Eine neue Erklärung, eine Mitteilung des Widerrufs oder das Außerkrafttreten einer Erklärung berührt nicht vor dem Internationalen Gerichtshof oder dem Schiedsgericht anhängige Verfahren, sofern die Streitparteien nichts anderes vereinbaren.

(8) Die in diesem Artikel genannten Erklärungen und Mitteilungen werden beim Verwahrer hinterlegt; dieser übermittelt allen Vertragsparteien Abschriften davon.

## **Artikel 20**

### **Verfahren zur Beilegung von Streitigkeiten**

(1) Haben sich die Parteien einer Streitigkeit über die Auslegung oder Anwendung der Artikel 7, 8 und 15, der Bestimmungen einer Anlage, sofern diese nichts anderes vorsieht, sowie des Artikels 13, soweit er sich auf diese Artikel und Bestimmungen bezieht, innerhalb von 12 Monaten nach Stellung des Antrags auf Konsultation gemäß Artikel 18 nicht auf ein Mittel zu ihrer Beilegung geeinigt, so wird die Streitigkeit auf Antrag einer der Streitparteien dem in Artikel 19 Absätze 4 und 5 festgelegten Verfahren zur Beilegung unterworfen.

(2) Das Schiedsgericht ist nicht zuständig, über die unter Artikel IV des Antarktis-Vertrags fallenden Angelegenheiten zu entscheiden oder dazu Stellung zu nehmen. Außerdem ist dieses Protokoll nicht so auszulegen, als übertrage es dem Internationalen Gerichtshof oder einem anderen für die Zwecke der Beilegung von Streitigkeiten zwischen Vertragsparteien errichteten Gericht Zuständigkeit oder Gerichtsbarkeit, über die unter Artikel IV des Antarktis-Vertrags fallenden Angelegenheiten zu entscheiden oder sonst dazu Stellung zu nehmen.

## **Artikel 21**

### **Unterzeichnung**

Dieses Protokoll liegt am 4. Oktober 1991 in Madrid und danach bis zum 3. Oktober 1992 in Washington für jeden Staat, der Vertragspartei des Antarktis-Vertrags ist, zur Unterzeichnung auf.

## **Artikel 22**

### **Ratifikation, Annahme, Genehmigung oder Beitritt**

- (1) Dieses Protokoll bedarf der Ratifikation, Annahme oder Genehmigung durch die Unterzeichnerstaaten.
- (2) Nach dem 3. Oktober 1992 steht dieses Protokoll jedem Staat, der Vertragspartei des Antarktis-Vertrags ist, zum Beitritt offen.
- (3) Die Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunden werden bei der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika hinterlegt, die hiermit zum Verwahrer bestimmt wird.
- (4) Nach dem Tag, an dem dieses Protokoll in Kraft getreten ist, werden die Konsultativparteien des Antarktis-Vertrags einer Notifikation betreffend die Berechtigung einer Vertragspartei des Antarktis-Vertrags, nach Artikel IX Absatz 2 des Antarktis-Vertrags Vertreter zur Teilnahme an den Konsultativtagungen zum Antarktis-Vertrag zu benennen, nur entsprechen, wenn die betreffende Vertragspartei des Antarktis-Vertrags vorher das Protokoll ratifiziert, angenommen oder genehmigt hat oder ihm beigetreten ist.

## **Artikel 23**

### **Inkrafttreten**

- (1) Dieses Protokoll tritt am dreißigsten Tag nach Hinterlegung der Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunde durch alle Staaten in Kraft, die zu dem Zeitpunkt, zu dem das Protokoll beschlossen wird, Konsultativparteien des Antarktis-Vertrags sind.
- (2) Für jede Vertragspartei des Antarktis-Vertrags, die nach Inkrafttreten dieses Protokolls eine Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunde hinterlegt, tritt das Protokoll am dreißigsten Tag nach der Hinterlegung in Kraft.

## **Artikel 24**

### **Vorbehalte**

Vorbehalte zu diesem Protokoll sind nicht zulässig.

## **Artikel 25**

### **Änderung oder Ergänzung**

- (1) Unbeschadet des Artikels 9 kann dieses Protokoll jederzeit nach den in Artikel XII Absatz 1 Buchstaben a und b des Antarktis-Vertrags vorgesehenen Verfahren geändert oder ergänzt werden.
- (2) Eine Konferenz wird so bald wie möglich abgehalten, um die Wirkungsweise dieses Protokolls zu überprüfen, wenn nach Ablauf von 50 Jahren nach Inkrafttreten des Protokolls eine der Konsultativparteien des Antarktis-Vertrags durch eine Mitteilung an den Verwahrer darum ersucht.
- (3) Eine Änderung oder Ergänzung, die auf einer nach Absatz 2 einberufenen Überprüfungskonferenz vorgeschlagen wurde, wird mit der Mehrheit der Vertragsparteien beschlossen, welche drei Viertel der Staaten umfaßt, die zu dem Zeitpunkt, zu dem dieses Protokoll beschlossen wird, Konsultativparteien des Antarktis-Vertrags sind.

(4) Eine nach Absatz 3 beschlossene Änderung oder Ergänzung tritt nach der Ratifikation, Annahme, Genehmigung oder dem Beitritt durch drei Viertel der Konsultativparteien in Kraft, einschließlich der Ratifikation, Annahme, Genehmigung oder des Beitritts durch alle Staaten, die zu dem Zeitpunkt, zu dem dieses Protokoll beschlossen wird, Konsultativparteien sind.

(5)

- a) In bezug auf Artikel 7 bleibt das darin enthaltene Verbot von Tätigkeiten im Zusammenhang mit mineralischen Ressourcen der Antarktis bestehen, sofern nicht eine verbindliche rechtliche Regelung für Tätigkeiten im Zusammenhang mit mineralischen Ressourcen der Antarktis in Kraft ist, die ein vereinbartes Mittel zur Entscheidung der Frage umfaßt, ob und gegebenenfalls unter welchen Bedingungen eine solche Tätigkeit vertretbar wäre. Diese Regelung schützt in vollem Umfang die Interessen aller in Artikel IV des Antarktis-Vertrags bezeichneten Staaten und wendet dessen Grundsätze an. Wird auf einer Überprüfungskonferenz nach Absatz 2 eine Änderung oder Ergänzung des Artikels 7 vorgeschlagen, so muß diese eine solche verbindliche rechtliche Regelung enthalten.
- b) Ist eine solche Änderung oder Ergänzung innerhalb von drei Jahren nach dem Zeitpunkt, zu dem sie beschlossen wurde, nicht in Kraft getreten, so kann jede Vertragspartei jederzeit danach dem Verwahrer ihren Rücktritt von diesem Protokoll notifizieren; der Rücktritt wird zwei Jahre nach Eingang der Notifikation beim Verwalter wirksam.

## **Artikel 26**

### **Notifikationen des Verwahrers**

Der Verwahrer notifiziert allen Vertragsparteien des Antarktis-Vertrags

- a) die Unterzeichnungen dieses Protokolls und die Hinterlegung der Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunden;
- b) den Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Protokolls und etwaiger zusätzlicher Anlagen;
- c) den Zeitpunkt des Inkrafttretens etwaiger Änderungen oder Ergänzungen dieses Protokolls;
- d) die Hinterlegung von Erklärungen und Mitteilungen nach Artikel 19 und
- e) jede nach Artikel 25 Absatz 5 Buchstabe b eingegangene Notifikation.

## **Artikel 27**

### **Verbindlicher Wortlaut und Registrierung bei den Vereinten Nationen**

(1) Dieses Protokoll, das in englischer, französischer, russischer und spanischer Sprache abgefaßt ist, wobei jede Fassung gleichermaßen verbindlich ist, wird im Archiv der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika hinterlegt; diese übermittelt allen Vertragsparteien des Antarktis-Vertrags gehörig beglaubigte Abschriften.

(2) Der Verwahrer läßt dieses Protokoll nach Artikel 102 der Charta der Vereinten Nationen registrieren.

**Anlage II**  
**des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag**  
**Erhaltung der antarktischen Tier- und Pflanzenwelt**

**Artikel 1**  
**Begriffsbestimmungen**

Im Sinne dieser Anlage

- a) bedeutet „heimisches Säugetier“ jedes Exemplar, das einer zur Klasse der Säugetiere gehörenden Art angehört, im Gebiet des Antarktis-Vertrags heimisch ist oder dort aufgrund natürlicher Wanderungen saisonal vorkommt;
- b) bedeutet „heimischer Vogel“ jedes Exemplar in irgendeinem Abschnitt seines Lebens (einschließlich des Eis), das einer zur Klasse der Vögel gehörenden Art angehört, im Gebiet des Antarktis-Vertrags heimisch ist oder dort aufgrund natürlicher Wanderungen saisonal vorkommt;
- c) bedeutet „heimische Pflanze“ jede Land- oder Süßwasservegetation, einschließlich Moosen, Flechten, Pilzen und Algen, in irgendeinem Abschnitt ihres Lebens (einschließlich Samen und sonstiger Ableger), die im Gebiet des Antarktis-Vertrags heimisch ist;
- d) bedeutet „heimischer Wirbelloser“ jeder Land- oder Süßwasserwirbellose in irgendeinem Abschnitt seines Lebens, der im Gebiet des Antarktis-Vertrags heimisch ist;
- e) bedeutet „zuständige Behörde“ jede Person oder Stelle, die von einer Vertragspartei zur Erteilung von Genehmigungen im Rahmen dieser Anlage ermächtigt ist;
- f) bedeutet „Genehmigung“ eine von einer zuständigen Behörde erteilte förmliche schriftliche Erlaubnis;
- g) bedeutet „der Natur entnehmen“ oder „Entnahme aus der Natur“ das Töten, Verletzen, Fangen, Berühren oder Stören eines heimischen Säugetiers oder Vogels beziehungsweise das Entfernen oder Beschädigen heimischer Pflanzen in solchen Mengen, daß deren örtliche Verbreitung oder Häufigkeit erheblich beeinträchtigt würde;
- h) bedeutet „schädliches Einwirken“
  - i) das Fliegen oder Landen von Hubschraubern oder sonstigen Luftfahrzeugen in einer Weise, daß Vogel- und Robbenansammlungen gestört werden;
  - ii) die Benutzung von Fahrzeugen oder Schiffen, einschließlich Luftkissenbooten und kleinen Booten, in einer Weise, daß Vogel- und Robbenansammlungen gestört werden;
  - iii) die Verwendung von Sprengstoffen oder Schußwaffen in einer Weise, daß Vogel- und Robbenansammlungen gestört werden;
  - iv) das absichtliche Stören brütender Vögel oder von Vogel- und Robbenansammlungen durch Menschen zu Fuß;
  - v) die erhebliche Schädigung von Ansammlungen heimischer Landpflanzen durch das Landen von Luftfahrzeugen, das Fahren von Fahrzeugen, durch Niedertreten oder auf andere Weise;
  - vi) jede Tätigkeit, die zu einer erheblichen nachteiligen Veränderung des Lebensraums von Arten oder Populationen heimischer Säugetiere, Vögel, Pflanzen oder Wirbelloser führt;

- i) bedeutet „Internationales Übereinkommen zur Regelung des Walfangs“ das am 2. Dezember 1946 in Washington beschlossene Übereinkommen.

## **Artikel 2**

### **Notfälle**

(1) Diese Anlage findet keine Anwendung in Notfällen im Zusammenhang mit dem Schutz von Menschenleben oder der Sicherheit von Schiffen, Luftfahrzeugen oder hochwertigen Ausrüstungen und Einrichtungen oder dem Umweltschutz.

(2) Alle Vertragsparteien und der Ausschuß werden sofort über die in Notfällen durchgeführten Tätigkeiten unterrichtet.

## **Artikel 3**

### **Schutz der heimischen Tier- und Pflanzenwelt**

(1) Eine Entnahme aus der Natur oder ein schädliches Einwirken ist verboten, sofern nicht eine Genehmigung erteilt ist.

(2) Die Genehmigungen enthalten genaue Angaben über die genehmigte Tätigkeit, insbesondere wann, wo und von wem diese durchgeführt wird; sie werden nur zu folgenden Zwecken erteilt:

- a) um Exemplare für wissenschaftliche Untersuchungen oder wissenschaftliche Informationen zu beschaffen;
- b) um Exemplare für Museen, Herbarien, zoologische oder botanische Gärten oder für andere Bildungs- oder Kultureinrichtungen oder entsprechende Nutzungen zu beschaffen;
- c) um Vorsorge für die unvermeidlichen Folgen wissenschaftlicher Tätigkeiten, die nach den Buchstaben a und b nicht anderweitig genehmigt sind, oder der Errichtung und des Betriebs wissenschaftlicher Unterstützungseinrichtungen zu treffen.

(3) Die Erteilung der Genehmigungen wird eingeschränkt, damit sichergestellt ist,

- a) daß nicht mehr heimische Säugetiere, Vögel oder Pflanzen der Natur entnommen werden, als für die in Absatz 2 genannten Zwecke unbedingt notwendig sind;
- b) daß nur eine geringe Anzahl heimischer Säugetiere oder Vögel getötet werden und daß in Verbindung mit anderen genehmigten Entnahmen aus der Natur keinesfalls mehr heimische Säugetiere oder Vögel aus örtlichen Populationen getötet werden, als normalerweise durch natürliche Vermehrung in der folgenden Saison ersetzt werden können;
- c) daß die Vielfalt der Arten sowie die für ihr Dasein wesentlichen Lebensräume und das innerhalb des Gebiets des Antarktis-Vertrags bestehende ökologische Gleichgewicht erhalten bleiben.

(4) Die in Anhang A zu dieser Anlage aufgeführten Arten heimischer Säugetiere, Vögel und Pflanzen werden als „besonders geschützte Arten“ bezeichnet und erhalten besonderen Schutz durch die Vertragsparteien.

(5) Die Genehmigung zur Entnahme einer besonders geschützten Art aus der Natur wird nur erteilt, wenn die Entnahme

- a) für einen zwingenden wissenschaftlichen Zweck erfolgt;
- b) das Überleben oder die Erholung der betreffenden Art oder örtlichen Population nicht gefährdet und
- c) soweit möglich unter Anwendung von Methoden erfolgt, die nicht zum Tod führen.

(6) Jede Entnahme heimischer Säugetiere und Vögel aus der Natur erfolgt derart, daß Schmerzen und Leiden soweit irgend möglich vermieden werden.

## **Artikel 4**

### **Einbringen von nicht heimischen Arten, Schädlingen und Krankheiten**

(1) Tier- oder Pflanzenarten, die im Gebiet des Antarktis-Vertrags nicht heimisch sind, dürfen in dieses Gebiet weder auf das Land oder die Eisbänke<sup>1)</sup> noch ins Wasser eingebracht werden, sofern nicht eine Genehmigung erteilt ist.

(2) Hunde dürfen nicht auf das Land oder die Eisbänke<sup>\*)</sup> verbracht werden; derzeit in diesen Gebieten vorhandene Hunde sind bis zum 1. April 1994 von dort zu entfernen.

(3) Genehmigungen nach Absatz 1 werden nur für das Einbringen der in Anhang B zu dieser Anlage aufgeführten Tiere und Pflanzen erteilt; sie geben Art und Anzahl sowie gegebenenfalls Alter und Geschlecht an und legen die zu treffenden Vorsichtsmaßnahmen fest, durch die ein Entweichen oder eine Berührung der heimischen Tier- und Pflanzenwelt vermieden wird.

(4) Jede Pflanze oder jedes Tier, für die nach den Absätzen 1 und 3 eine Genehmigung erteilt ist, wird vor Ablauf der Genehmigung aus dem Gebiet des Antarktis-Vertrags entfernt oder durch Verbrennen oder eine andere gleich wirksame Methode vernichtet, die eine Gefährdung der heimischen Tier- und Pflanzenwelt ausschließt. Diese Verpflichtung ist in der Genehmigung festzuhalten. Alle anderen Pflanzen oder Tiere, die in das Gebiet des Antarktis-Vertrags eingebracht wurden und dort nicht heimisch sind, einschließlich einer etwaigen Nachkommenschaft, werden entfernt oder durch Verbrennen oder eine andere gleich wirksame Methoden vernichtet, die sie keimfrei macht, sofern nicht festgestellt worden ist, daß sie für die heimische Tier- und Pflanzenwelt keine Gefahr darstellen.

(5) Dieser Artikel findet keine Anwendung auf das Einbringen von Nahrung in das Gebiet des Antarktis-Vertrags, sofern zu diesem Zweck keine lebenden Tiere eingebracht werden und alle Teile von Pflanzen und Tieren und Erzeugnisse daraus sorgfältig unter Kontrolle gehalten und im Einklang mit Anlage III des Protokolls und Anhang C zu dieser Anlage vernichtet werden.

(6) Jede Vertragspartei verlangt, daß Vorsichtsmaßnahmen, darunter die in Anhang C zu dieser Anlage, getroffen werden, um das Einbringen von Mikroorganismen (z.B. Viren, Bakterien, Parasiten, Hefepilze, Schimmelpilze) zu verhindern, die in der heimischen Tier- und Pflanzenwelt nicht anzutreffen sind.

## **Artikel 5**

### **Informationen**

Jede Vertragspartei stellt Informationen zusammen, in denen insbesondere verbotene Tätigkeiten ausgeführt und Listen der besonders geschützten Arten und der betreffenden schützten Gebiete enthalten sind, und stellt sie allen Personen zur Verfügung, die sich im Gebiet des Antarktis-Vertrags aufhalten oder es zu betreten, beabsichtigen, damit sichergestellt ist, daß diese Personen die Bestimmungen dieser Anlage verstehen und befolgen.

## **Artikel 6**

### **Informationsaustausch**

(1) Die Vertragsparteien treffen Vorkehrungen

a) für die Sammlung und den Austausch von Unterlagen (einschließlich der Unterlagen über Genehmigungen) und Statistiken über die Anzahl oder Menge jeder einzelnen Art heimischer Säugetiere, Vögel oder Pflanzen, die jährlich im Gebiet des Antarktis-Vertrags der Natur entnommen werden;

<sup>1)</sup> Eisbände (s. Artikel VI des Antarktis-Vertrags) bedeutet Schelfeis

- b) für die Beschaffung und den Austausch von Informationen über den Zustand heimischer Säugetiere, Vögel, Pflanzen und Wirbelloser im Gebiet des Antarktis-Vertrags und das Schutzbedürfnis der einzelnen Arten und Populationen;
- c) für die Einführung eines einheitlichen Formblatts, mit dem die Vertragsparteien diese Informationen nach Absatz 2 übermitteln.

(2) Jede Vertragspartei unterrichtet die anderen Vertragsparteien und den Ausschuß bis Ende November jedes Jahres über die nach Absatz 1 unternommenen Schritte sowie über Anzahl und Art der Genehmigungen, die sie in dem vorangegangenen Zeitraum vom 1. Juli bis zum 30. Juni aufgrund dieser Anlage erteilt hat.

## **Artikel 7**

### **Verhältnis zu anderen Übereinkünften außerhalb des Antarktis-Vertragssystems**

Diese Anlage läßt die Rechte und Pflichten der Vertragsparteien aufgrund des Internationalen Übereinkommens zur Regelung des Walfangs unberührt.

## **Artikel 8**

### **Überprüfung**

Die Vertragsparteien überprüfen laufend die Maßnahmen zur Erhaltung der antarktischen Tier- und Pflanzenwelt unter Berücksichtigung etwaiger Empfehlungen des Ausschusses.

## **Artikel 9**

### **Änderung und Ergänzung**

(1) Diese Anlage kann durch eine nach Artikel IX Absatz 1 des Antarktis-Vertrags beschlossene Maßnahme geändert oder ergänzt werden. Sofern die Maßnahme nicht ausdrücklich etwas anderes bestimmt, gilt die Änderung oder Ergänzung als genehmigt und tritt ein Jahr nach Beendigung der Konsultativtagung zum Antarktis-Vertrag, auf der sie beschlossen wurde, in Kraft, sofern nicht eine oder mehrere Konsultativparteien des Antarktis-Vertrags während dieser Frist dem Verwahrer notifizieren, daß sie eine Fristverlängerung wünschen oder daß sie die Maßnahme nicht genehmigen können.

(2) Eine Änderung oder Ergänzung dieser Anlage, die nach Absatz 1 in Kraft tritt, tritt danach für jede andere Vertragspartei in Kraft, sobald ihre Genehmigungsanzeige beim Verwahrer eingegangen ist.

## **Anhänge zur Anlage**

### **Anhang A:**

#### **Besonders geschützte Arten**

Alle Arten der Gattung *Arctocephalus*, Pelzrobben. *Ommatophoca rossii*, Ross-Robbe.

### **Anhang B:**

#### **Einbringen von Tieren und Pflanzen**

Folgende Tiere und Pflanzen dürfen mit nach Artikel 4 dieser Anlage erteilten Genehmigungen in das Gebiet des Antarktis-Vertrags eingebracht werden:

- a) Kulturpflanzen und
- b) Labortiere und -pflanzen, einschließlich Viren, Bakterien, Hefepilzen und Schimmelpilzen.

## **Anhang C:**

### **Vorsichtsmaßnahmen zur Verhinderung des Einbringens von Mikroorganismen**

(1) Geflügel. Lebendes Geflügel oder andere lebende Vögel dürfen nicht in das Gebiet des Antarktis-Vertrags eingebracht werden. Bevor vorbereitetes Geflügel zum Versand in das Gebiet des Antarktis-Vertrags verpackt wird, wird es auf Spuren von Krankheiten wie Newcastle-Krankheit, Tuberkulose oder Mykose untersucht. Alle nicht verbrauchten Geflügelteile werden aus dem Gebiet des Antarktis-Vertrags entfernt oder durch Verbrennen oder eine andere gleich wirksame Methode vernichtet, die eine Gefährdung der heimischen Tier- und Pflanzenwelt ausschließt.

(2) Das Einbringen nicht keimfreier Erde ist soweit irgend möglich zu vermeiden.

**Anlage V**  
**des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag**  
**Schutz und Verwaltung von Gebieten**

**Artikel 1**  
**Begriffsbestimmungen**

Im Sinne dieser Anlage

- a) bedeutet „zuständige Behörde“ jede Person oder Stelle, die von einer Vertragspartei zur Erteilung von Genehmigungen im Rahmen dieser Anlage ermächtigt ist;
- b) bedeutet „Genehmigung“ eine von einer zuständigen Behörde erteilte förmliche schriftliche Erlaubnis;
- c) bedeutet „Verwaltungsplan“ einen Plan zur Verwaltung der Tätigkeiten und zum Schutz des besonderen Wertes oder der besonderen Werte in einem besonders geschützten oder einem besonders verwalteten Gebiet der Antarktis.

**Artikel 2**  
**Ziele**

Im Sinne dieser Anlage kann jedes Gebiet einschließlich jedes Meeresgebiets, als ein besonders geschütztes oder besonders verwaltetes Gebiet der Antarktis bezeichnet werden. Tätigkeiten in diesen Gebieten werden im Einklang mit den nach dieser Anlage angenommenen Verwaltungsplänen verboten, eingeschränkt oder verwaltet.

**Artikel 3**  
**Besonders geschützte Gebiete der Antarktis**

(1) Jedes Gebiet, einschließlich jedes Meeresgebiets, kann als ein besonders geschütztes Gebiet der Antarktis bezeichnet werden, damit außerordentliche ökologische, wissenschaftliche, historische, ästhetische Werte, auch im Hinblick auf die Ursprünglichkeit der Antarktis, oder mehrere dieser Werte gemeinsam und die laufende oder geplante wissenschaftliche Forschung geschützt werden.

(2) Die Vertragsparteien sind bemüht, nach systematischen ökologisch-geographischen Gesichtspunkten folgende Gebiete zu ermitteln und in die Reihe der besonders geschützten Gebiet der Antarktis einzubeziehen:

- a) Gebiete, die vom Einwirken des Menschen unversehrt geblieben sind, so daß in Zukunft Vergleich mit Orten möglich sind, die durch menschliche Tätigkeiten beeinträchtigt wurden;
- b) typische Beispiele für bedeutende terrestrische, auch glaziale und aquatische Ökosysteme sowie für Meeresökosysteme;
- c) Gebiete mit beachtlichen oder ungewöhnlichen Ansammlungen von Arten, darunter größere Kolonien heimischer Vögel und Säugetiere, die sich in dem Gebiet fortpflanzen;
- d) den typischen oder einzigen bekannten Lebensraum einer Art;
- e) Gebiete von besonderem Interesse für die laufende oder geplante wissenschaftliche Forschung;
- f) Beispiele herausragender geologischer, glaziologischer oder geomorphologischer Gegebenheiten;

- g) Gebiete, die wegen ihres ästhetischen Wertes und ihrer Ursprünglichkeit außerordentlich sind;
- h) Stätten oder Denkmäler von anerkanntem historischen Wert;
- i) sonstige Gebiete, die für den Schutz der in Absatz 1 genannten Werte geeignet sind.

(3) Besonders geschützte Gebiete und Stätten von besonderem wissenschaftlichen Interesse, die von früheren Konsultativtagungen zum Antarktis-Vertrag als solche bezeichnet worden sind, werden hiermit als besonders geschützte Gebiete der Antarktis bezeichnet und entsprechend umbenannt und neu nummeriert.

(4) Das Betreten eines besonders geschützten Gebiets der Antarktis ist verboten, sofern es nicht durch eine nach Artikel 7 erteilte Genehmigung gestattet ist.

## **Artikel 4**

### **Besonders verwaltete Gebiete der Antarktis**

(1) Jedes Gebiet, einschließlich jedes Meeresgebietes, in dem bereits Tätigkeiten durchgeführt werden können, kann als ein besonders verwaltetes Gebiet der Antarktis bezeichnet werden, damit die Planung und Koordinierung von Tätigkeiten unterstützt, mögliche Konflikte vermieden, die Zusammenarbeit zwischen Vertragsparteien verbessert oder die Umweltauswirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden können.

- (2) Besonders verwaltete Gebiete der Antarktis können folgendes umfassen:
  - a) Gebiete, in denen die Gefahr besteht, daß Tätigkeiten sich gegenseitig stören oder kumulative Umweltauswirkungen verursachen;
  - b) Stätten oder Denkmäler von anerkanntem historischen Wert.

(3) Für das Betreten eines besonders verwalteten Gebiets der Antarktis ist eine Genehmigung nicht erforderlich.

(4) Unbeschadet des Absatzes 3 kann ein besonders verwaltetes Gebiet der Antarktis ein oder mehrere besonders geschützte Gebiete der Antarktis enthalten, deren Betreten verboten ist, sofern es nicht durch eine nach Artikel 7 erteilte Genehmigung gestattet ist.

## **Artikel 5**

### **Verwaltungspläne**

(1) Jede Vertragspartei, der Ausschuß, der Wissenschaftliche Ausschuß für Antarktis-Forschung und die Kommission zur Erhaltung der lebenden Meeresschätze der Antarktis können vorschlagen, daß ein Gebiet als ein besonders geschütztes oder besonders verwaltetes Gebiet der Antarktis bezeichnet wird, indem sie der Konsultativtagung zum Antarktis-Vertrag den Vorschlag für einen Verwaltungsplan vorlegen.

(2) Das zur Bezeichnung vorgeschlagene Gebiet muß groß genug sein, damit die Werte, für die der besondere Schutz oder die besondere Verwaltung erforderlich ist, geschützt werden können.

- (3) Vorschläge für einen Verwaltungsplan enthalten, soweit angebracht,
  - a) eine Beschreibung des Wertes oder der Werte, für die ein besonderer Schutz oder eine besondere Verwaltung verlangt wird;
  - b) eine Darlegung der Ziele und Zwecke des Verwaltungsplans zum Schutz oder zur Verwaltung dieser Werte;
  - c) eine Aufzählung der Verwaltungstätigkeiten, die durchzuführen sind, um die Werte zu schützen, für die ein besonderer Schutz oder eine besondere Verwaltung verlangt wird;

- d) gegebenenfalls die Dauer der Bezeichnung;
- e) eine Beschreibung des Gebietes, darunter
  - i) die geographischen Koordinaten, Grenzmarkierungen und natürlichen Gegebenheiten, die das Gebiet begrenzen;
  - ii) der Zugang zu dem Gebiet zu Land, zu Wasser oder auf dem Luftweg, einschließlich der Meereszugänge und Ankerplätze, der Fuß- und Fahrwege innerhalb des Gebiets, der Flugstrecken und Landebereiche;
  - iii) der Standort von Bauwerken, einschließlich wissenschaftlicher Stationen, Forschungs- und Schutzeinrichtungen sowohl innerhalb des Gebiets als auch in seiner Nähe;
  - iv) die Lage in dem Gebiet oder in seiner Nähe befindlicher besonders verwalteter Gebiete der Antarktis, die aufgrund dieser Anlage als solche bezeichnet worden sind, oder sonstiger geschützter Gebiete, die im Einklang mit den nach anderen Bestandteilen des Antarktis-Vertragssystems beschlossenen Maßnahmen bezeichnet worden sind;
- f) die Angabe von Zonen innerhalb des Gebiets, in denen zur Erleichterung der unter Buchstabe b genannten Ziele und Zwecke Tätigkeiten verboten, eingeschränkt oder verwaltet werden sollen;
- g) Karten und Fotografien, die deutlich die Grenzen des Gebiets im Verhältnis zu den Gegebenheiten der Umgebung und den Hauptmerkmalen innerhalb des Gebiets erkennen lassen;
- h) sonstige Belege;
- i) bei einem zur Bezeichnung als besonders geschütztes Gebiet vorgeschlagenen Gebiet eine klare Beschreibung der Voraussetzungen, unter denen von der zuständigen Behörde folgendes genehmigt werden kann;
  - i) Zugang zu dem Gebiet sowie Fortbewegung in oder über ihm;
  - ii) Tätigkeiten, die in dem Gebiet durchgeführt werden oder durchgeführt werden können, einschließlich zeitlicher und räumlicher Beschränkungen;
  - iii) Errichtung, Änderung oder Beseitigung von Bauwerken;
  - iv) Einrichtung von Feldlagern;
  - v) Einschränkungen in bezug auf Materialien und Lebewesen, die in das Gebiet verbracht werden dürfen;
  - vi) Entnahme heimischer Pflanzen und Tiere oder schädliches Einwirken auf solche Pflanzen und Tiere;
  - vii) Sammlung oder Entfernung alles dessen, was nicht von dem Inhaber der Genehmigung in das Gebiet verbracht wurde;
  - viii) Abfallbeseitigung;
  - ix) erforderliche Maßnahmen, die gewährleisten, daß die Ziele und Zwecke des Verwaltungsplans weiterhin erfüllt werden;
  - x) Vorschriften für die Berichte, die der zuständigen Behörde über Besuche in dem Gebiet vorzulegen sind,

- j) bei einem zur Bezeichnung als besonders verwaltetes Gebiet der Antarktis vorgeschlagenen Gebiet einen Verhaltenskodex in bezug auf folgendes:
  - i) Zugang zu dem Gebiet sowie Fortbewegung in oder über ihm;
  - ii) Tätigkeiten, die in dem Gebiet durchgeführt werden oder durchgeführt werden können, einschließlich zeitlicher und räumlicher Beschränkungen;
  - iii) Errichtung, Änderung und Beseitigung von Bauwerken;
  - iv) Einrichtung von Feldlagern;
  - v) Entnahme heimischer Pflanzen und Tiere oder schädliches Einwirken auf solche Pflanzen und Tiere;
  - vi) Sammlung oder Entfernung alles dessen, was nicht von dem Besucher in das Gebiet verbracht wurde;
  - vii) Abfallbeseitigung;
  - viii) Vorschriften für die Berichte, die der zuständigen Behörde über Besuche in dem Gebiet vorzulegen sind;
- k) Bestimmungen über die Umstände, unter denen sich die Vertragsparteien vor der Durchführung der von ihnen vorgeschlagenen Tätigkeiten um einen Informationsaustausch bemühen sollen.

## **Artikel 6**

### **Bezeichnungsverfahren**

(1) Vorschläge für einen Verwaltungsplan werden dem Ausschuß, dem Wissenschaftlichen Ausschuß für Antarktis-Forschung und gegebenenfalls der Kommission zur Erhaltung der lebenden Meeresschätze der Antarktis übermittelt. Bei der Ausarbeitung seines Ratschlags für die Konsultativtagung zum Antarktis-Vertrag trägt der Ausschuß etwaigen Stellungnahmen des Wissenschaftlichen Ausschusses für Antarktis-Forschung beziehungsweise der Kommission zur Erhaltung der lebenden Meeresschätze der Antarktis Rechnung. Danach können Verwaltungspläne von den Konsultativparteien des Antarktis-Vertrags durch eine auf einer Konsultativtagung zum Antarktis-Vertrag nach Artikel IX Absatz 1 des Antarktis-Vertrags beschlossene Maßnahme genehmigt werden. Sofern diese Maßnahme nicht ausdrücklich etwas anderes bestimmt, gilt der Plan 90 Tage nach Beendigung der Konsultativtagung zum Antarktis-Vertrag, auf der er beschlossen wurde, als genehmigt, sofern nicht eine oder mehrere Konsultativparteien während dieser Frist dem Verwahrer notifizieren, daß sie eine Fristverlängerung wünschen oder daß sie die Maßnahme nicht genehmigen können.

(2) In Anbetracht der Artikel 4 und 5 des Protokolls darf ein Meeresgebiet nicht ohne vorherige Genehmigung der Kommission zur Erhaltung der lebenden Meeresschätze der Antarktis als besonders geschütztes oder besonders verwaltetes Gebiet der Antarktis bezeichnet werden.

(3) Die Bezeichnung eines besonders geschützten oder eines besonders verwalteten Gebiets der Antarktis gilt für unbestimmte Zeit, sofern der Verwaltungsplan nicht etwas anderes vorsieht. Eine Überprüfung des Verwaltungsplans wird mindestens alle fünf Jahre vorgenommen. Der Plan wird nach Bedarf auf den neuesten Stand gebracht.

(4) Verwaltungspläne können nach Absatz 1 geändert oder aufgehoben werden.

(5) Nach ihrer Genehmigung werden Verwaltungspläne vom Verwahrer umgehend an alle Vertragsparteien verteilt. Der Verwahrer führt ein Verzeichnis aller jeweils genehmigten Verwaltungspläne.

## **Artikel 7**

### **Genehmigungen**

(1) Jede Vertragspartei benennt eine zuständige Behörde für die Erteilung von Genehmigungen zum Betreten eines besonders geschützten Gebiets der Antarktis und zur Durchführung von Tätigkeiten innerhalb dieses Gebiets entsprechend den Vorschriften des Verwaltungsplans für das betreffende Gebiet. Der Genehmigung sind die einschlägigen Abschnitte des Verwaltungsplans beizufügen; sie enthält genaue Angaben über Größe und Lage des Gebiets und die genehmigten Tätigkeiten sowie darüber, wann, wo und von wem die genehmigten Tätigkeiten genehmigt worden sind, sowie über sonstige im Verwaltungsplan festgelegte Voraussetzungen.

(2) Bei einem besonders geschützten Gebiet, das auf früheren Konsultativtagungen zum Antarktis-Vertrag als solches bezeichnet worden ist und für das es keinen Verwaltungsplan gibt, kann die zuständige Behörde für einen zwingenden wissenschaftlichen Zweck, der nicht anderswo erfüllt werden kann und der das natürliche ökologische System in dem betreffenden Gebiet nicht gefährdet, eine Genehmigung erteilen.

(3) Jede Vertragspartei verlangt von dem Inhaber einer Genehmigung, während seines Aufenthaltes in dem betreffenden besonders geschützten Gebiet der Antarktis eine Abschrift der Genehmigung mit sich zu führen.

## **Artikel 8**

### **Historische Stätten und Denkmäler**

(1) Stätten und Denkmäler von anerkanntem historischen Wert, die als besonders geschützte oder als besonders verwaltete Gebiete der Antarktis bezeichnet worden sind oder sich innerhalb solcher Gebiete befinden, werden als historische Stätten und Denkmäler in einer Liste erfaßt.

(2) Jede Vertragspartei kann vorschlagen, daß eine Stätte oder ein Denkmal von anerkanntem historischen Wert, die nicht als besonders geschütztes oder besonders verwaltetes Gebiet der Antarktis bezeichnet worden sind oder sich nicht innerhalb eines solchen Gebiets befinden, als historische Stätte oder historisches Denkmal in eine Liste aufgenommen werden. Der diesbezügliche Vorschlag kann von den Konsultativparteien des Antarktis-Vertrags durch eine auf einer Konsultativtagung zum Antarktis-Vertrag nach Artikel IX Absatz 1 des Antarktis-Vertrags beschlossene Maßnahme genehmigt werden. Sofern die Maßnahme nicht ausdrücklich etwas anderes bestimmt, gilt der Vorschlag 90 Tage nach Beendigung der Konsultativtagung zum Antarktis-Vertrag, auf der er beschlossen wurde, als genehmigt, sofern nicht eine oder mehrere Konsultativparteien während dieser Frist dem Verwahrer notifizieren, daß sie eine Fristverlängerung wünschen oder daß sie die Maßnahme nicht genehmigen können.

(3) Bestehende historische Stätten und Denkmäler, die von früheren Konsultativtagungen zum Antarktis-Vertrag als solche in einer Liste erfaßt sind, werden in die aufgrund dieses Artikels anzulegende Liste der historischen Stätten und Denkmäler aufgenommen.

(4) Die in der Liste historischen Stätten und Denkmäler dürfen nicht beschädigt, entfernt oder zerstört werden.

(5) Die Liste der historischen Stätten und Denkmäler kann nach Absatz 2 geändert werden. Der Verwahrer führt eine Liste der jeweils bestehenden historischen Stätten und Denkmäler.

## **Artikel 9**

### **Information und Öffentlichkeitsarbeit**

(1) Damit sichergestellt ist, daß alle Personen, welche die Antarktis besuchen oder zu besuchen beabsichtigen, die Bestimmungen dieser Anlage verstehen und befolgen, stellt jede Vertragspartei Informationen zur Verfügung, aus denen insbesondere folgendes hervorgeht.

a) die Lage besonders geschützter und besonders verwalteter Gebiet der Antarktis;

- b) ein Verzeichnis dieser Gebiete mit Karten;
- c) die Verwaltungspläne mit einer Aufzählung der in jedem Gebiet geltenden Verbote;
- d) der Ort historischer Stätten und Denkmäler sowie alle diesbezüglichen Verbote und Beschränkungen.

(2) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß die Lage und nach Möglichkeit die Grenzen besonders geschützter und besonders verwalteter Gebiet der Antarktis sowie historischer Stätten und Denkmäler auf ihren topographischen und hydrographischen Karten und in sonstigen einschlägigen Veröffentlichungen dargestellt sind.

(3) Die Vertragsparteien arbeiten zusammen, um sicherzustellen, daß, soweit erforderlich, die Grenzen besonders geschützter und besonders verwalteter Gebiete der Antarktis sowie historische Stätten und Denkmäler an Ort und Stelle in geeigneter Weise gekennzeichnet sind.

## **Artikel 10**

### **Informationsaustausch**

- (1) Die Vertragsparteien treffen Vorkehrungen
  - a) für die Sammlung und den Austausch von Unterlagen, einschließlich der Unterlagen über Genehmigungen und der Berichte über Besuche, darunter Inspektionsbesuche, in besonders geschützten Gebieten der Antarktis sowie der Berichte über Inspektionsbesuche in besonders verwalteten Gebieten der Antarktis;
  - b) für die Beschaffung und den Austausch von Informationen über jede erhebliche Änderung oder Schädigung eines besonders verwalteten oder besonders geschützten Gebiets der Antarktis oder einer historischen Stätte oder eines historischen Denkmals;
  - c) für die Einführung einheitlicher Formblätter, mit denen die Vertragsparteien diese Unterlagen und Informationen nach Absatz 2 übermitteln.

(2) Jede Vertragspartei unterrichtet die anderen Vertragsparteien und den Ausschuß bis Ende November jedes Jahres über Anzahl und Art der Genehmigungen, die sie in dem vorangegangenen Zeitraum vom 1. Juli bis zum 30. Juni nach dieser Anlage erteilt hat.

(3) Jede Vertragspartei, die Forschung oder andere Tätigkeiten in besonders geschützten Gebieten oder besonders verwalteten Gebieten der Antarktis durchführt, finanziert oder genehmigt, führt Unterlagen über solche Tätigkeiten und gibt dem jährlichen Informationsaustausch in Übereinstimmung mit dem Vertrag eine kurze Darstellung der Tätigkeiten, die im vorangegangenen Jahr von Personen unter ihrer Gerichtsbarkeit in den Gebieten durchgeführt worden sind.

(4) Jede Vertragspartei unterrichtet die anderen Vertragsparteien und den Ausschuß bis Ende November jedes Jahres über die von ihr zur Durchführung dieser Anlage getroffenen Maßnahmen einschließlich aller Inspektionen der Stätten und aller von ihr unternommenen Schritte, um Ansätzen von Tätigkeiten zu begegnen, die den Bestimmungen des genehmigten Verwaltungsplans für ein besonders geschütztes oder ein besonders verwaltetes Gebiet der Antarktis zuwiderlaufen.

## **Artikel 1**

### **Notfälle**

(1) Die in dieser Anlage festgelegten und genehmigten Einschränkungen finden keine Anwendung in Notfällen im Zusammenhang mit dem Schutz von Menschenleben oder der Sicherheit von Schiffen, Luftfahrzeugen oder hochwertigen Ausrüstungen und Einrichtungen oder dem Umweltschutz.

(2) Alle Vertragsparteien und der Ausschuß werden sofort über die in Notfällen durchgeführte Tätigkeiten unterrichtet.

## **Artikel 12**

### **Änderung oder Ergänzung**

(1) Diese Anlage kann durch eine nach Artikel IX Absatz 1 des Antarktis-Vertrags beschlossene Maßnahme geändert oder ergänzt werden. Sofern die Maßnahme nicht ausdrücklich etwas anderes bestimmt, gilt die Änderung oder Ergänzung als genehmigt und tritt ein Jahr nach Beendigung der Konsultativtagung zum Antarktis-Vertrag auf der sie beschlossen wurde, in Kraft, sofern nicht eine oder mehrere Konsultativparteien des Antarktis-Vertrags während dieser Frist dem Verwahrer notifizieren, daß sie eine Fristverlängerung wünschen oder daß sie die Maßnahme nicht genehmigen können.

(2) Eine Änderung oder Ergänzung dieser Anlage, die nach Absatz 1 in Kraft tritt, tritt danach für jede andere Vertragspartei in Kraft, sobald ihre Genehmigungsanzeige beim Verwahrer eingegangen ist.

**Gesetz  
zur Ausführung des Umweltschutzprotokolls  
vom 4. Oktober 1991 zum Antarktis-Vertrag  
(Umweltschutzprotokoll-Ausführungsgesetz)**

**Vom 22. September 1994**

Quelle: BGBl. 1994 I S. 2593 ff., geändert durch Verordnung vom 21. September 1997 (BGBl. I S. 2390)

Der Bundestag hat das folgende Gesetz beschlossen:

## § 1

### **Ziel des Gesetzes**

Ziele dieses Gesetzes sind der umfassende Schutz der antarktischen Umwelt und der abhängigen und verbundenen Ökosysteme sowie die Bewahrung der Antarktis als ein dem Frieden und der Wissenschaft gewidmetes Naturreservat.

## § 2

### **Begriffsbestimmungen, Gebote und Verbote**

(1) Im Sinne dieses Gesetzes sind:

1. Antarktis:

Gebiet südlich von 60 Grad südlicher Breite;

2. Tätigkeit:

Expeditionen, Reisen, Versorgungsfahrten und -flüge, Inspektionen und sonstige Unternehmungen in die oder in der Antarktis sowie der Bau, Umbau, Abbau oder Betrieb wissenschaftlicher Stationen und sonstiger Anlagen und Einrichtungen, die in der Bundesrepublik Deutschland organisiert werden oder von ihrem Hoheitsgebiet ausgehen. Der Begriff der Tätigkeit schließt jede Veränderung einer Tätigkeit ein;

3. Umweltherblichkeitsprüfung:

die vorläufige Bewertung der Umweltauswirkungen nach Artikel 2 der Anlage I des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag;

4. Umweltverträglichkeitsprüfung:

die umfassende Bewertung der Umweltauswirkungen nach Artikel 3 der Anlage I des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag;

5. Abfälle:

bewegliche Sachen, auch flüssige und gasförmige, derer sich der Besitzer entledigen will, oder deren geordnete Entsorgung zur Wahrung des Wohles der Allgemeinheit, insbesondere des Schutzes der Umwelt geboten ist, oder radioaktive Reststoffe sowie ausgebauter oder abgebaute radioaktive Anlagenteile, die nach § 9a Abs. 1 Nr. 2 des Atomgesetzes geordnet zu beseitigen sind.

(2) Die in den §§ 17, 18, 20 bis 24, 26, 29, 32 und 34 und in Rechtsverordnungen nach § 5 Abs. 7 genannten Gebote und Verbote gelten für Teilnehmer einer Tätigkeit nach Absatz 1 Nr. 2 und für natürliche Personen mit Wohnsitz oder gewöhnlichem Aufenthalt im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland.

## § 3

### **Allgemeine Genehmigungspflicht**

(1) Jede Tätigkeit nach § 2 Abs. 1 Nr. 2, die von

1. deutschen Staatsangehörigen,
2. anderen natürlichen Personen mit Wohnsitz oder gewöhnlichem Aufenthalt im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland,
3. juristischen Personen oder nichtrechtsfähigen Personenvereinigungen mit Sitz im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland,
4. ausländischen juristischen Personen oder nichtrechtsfähigen Personenvereinigungen

durchgeführt wird, bedarf einer Genehmigung. Die Genehmigung ist beim Umweltbundesamt schriftlich zu beantragen. Ausländische juristische Personen müssen eine Person im Sinne der Nummern 1 bis 3 benennen, die als Antragsteller im Sinne dieses Gesetzes gilt. Für eine Gruppe von Personen, die gemeinsam eine Tätigkeit durchführen wollen, kann dem Antragsteller als Bevollmächtigtem nach den §§ 14 bis 21 des Verwaltungsverfahrensgesetzes eine alle Teilnehmer erfassende Genehmigung erteilt werden. Für gleichartige Tätigkeiten, die regelmäßig in der Antarktis durchgeführt werden, kann eine Genehmigung für einen bestimmten Zeitraum, höchstens aber für ein Jahr erteilt werden.

(2) Keiner Genehmigung nach Absatz 1 bedürfen:

1. Tätigkeiten, die von einer anderen Vertragspartei des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag genehmigt wurden;
2. Schiffsbewegungen, die nur zum Zweck der Durchfahrt durch die Antarktis erfolgen, ohne daß Ziele in der Antarktis angesteuert werden;
3. Tätigkeiten, die sich unmittelbar auf die Erforschung oder Nutzung antarktischer Robben nach dem Gesetz zu dem Übereinkommen vom 1. Juni 1972 zur Erhaltung der antarktischen Robben (BGBI. 1987 II S. 90) beziehen;

4. Tätigkeiten, die sich unmittelbar auf die Erforschung oder Nutzung lebender Meeresschätze nach dem Gesetz zu dem Übereinkommen vom 20. Mai 1980 über die Erhaltung der lebenden Meeresschätze der Antarktis (BGBl. 1982 II S. 420) beziehen.

(3) Das Umweltbundesamt ist über Tätigkeiten nach Absatz 2 zu unterrichten.

(4) Die Genehmigung darf nur erteilt werden, wenn die Tätigkeit in der Antarktis keine

1. nachteiligen Wirkungen auf Klima- oder Wetterverhältnisse,
2. erheblichen nachteiligen Wirkungen auf die Luft- oder Wasserqualität,
3. erheblichen Veränderungen der atmosphärischen, Land-, Wasser-, Gletscher- oder Meeresumwelt,
4. schädlichen Veränderungen in der Verbreitung, Häufigkeit oder Produktivität von Tier- oder Pflanzenarten oder deren Populationen,
5. zusätzlichen Gefahren für gefährdete oder bedrohte Arten oder deren Populationen,
6. Schädigung oder erhebliche Gefährdung der Gebiete von biologischer, wissenschaftlicher, historischer, ästhetischer Bedeutung oder der Gebiete mit ursprünglichem Charakter,
7. sonstigen erheblichen Beeinträchtigungen der Umwelt und der abhängigen und verbundenen Ökosysteme

besorgen läßt.

(5) Umfaßt die beabsichtigte Tätigkeit Handlungen, die nach § 17 Abs. 1, § 18 Abs. 2 und 4 oder § 29 Abs. 2 und 3 verboten sind, darf die Genehmigung nur erteilt werden, wenn die in § 17 Abs. 2, 3 und 4, § 18 Abs. 5 oder § 30 Abs. 1 und 2 genannten Voraussetzungen erfüllt sind. In diesem Fall gilt die nach § 3 erteilte Genehmigung auch als Genehmigung nach den §§ 17, 18 und 29.

(6) Für Abfälle, die nach § 21 Abs. 4 in die Bundesrepublik Deutschland verbracht werden, hat der Antragsteller einen Nachweis über die vorgesehene Entsorgung nach den §§ 8 und 12 der Abfall- und Reststoffüberwachungsverordnung vom 3. April 1990 (BGBl. I S. 648) oder nach § 9a des Atomgesetzes vom 23. Dezember 1959 in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565) zu führen.

(7) Die Genehmigung kann unter Auflagen und Bedingungen erteilt werden. Sie ist zu befristen. Sie kann nach ihrer Erteilung unter Abwägung mit den schutzwürdigen Belangen des Begünstigten ganz oder teilweise widerrufen oder mit Auflagen versehen werden, soweit Tatsachen bekannt werden, die besorgen lassen, daß die Tätigkeit Auswirkungen nach § 3 Abs. 4 haben wird.

(8) Über die Erteilung der Genehmigung entscheidet das Umweltbundesamt. Es holt vor der Entscheidung die Stellungnahmen der Behörden ein, deren Aufgabenbereich durch die Tätigkeit berührt wird. Vor der Entscheidung ist dem Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

## § 4

### Allgemeines Verfahren

(1) Der Antragsteller muß zur Begründung seines Genehmigungsantrages die geplante Tätigkeit im einzelnen beschreiben und zugleich angeben, ob sie voraussichtlich Auswirkungen auf die in § 3 Abs. 4 genannten Schutzgüter haben wird und welche Schutzgüter voraussichtlich betroffen sind. Die Angabe, daß die Tätigkeit keine Auswirkungen auf diese Schutzgüter haben wird, ist zu begründen.

(2) Unterlagen, die Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse oder personenbezogene Daten enthalten, sind vom Antragsteller zu kennzeichnen und getrennt vorzulegen. Ihr Inhalt ist, soweit es ohne Preisgabe der Geheimnisse und geschützten Daten geschehen kann, vom Antragsteller so ausführlich darzustellen, daß es Einsichtnehmenden möglich ist, zu beurteilen, ob und in welchem Umfang eine Beeinträchtigung der in § 3 Abs. 4 genannten Schutzgüter zu erwarten ist. Hält das Umweltbundesamt die Kennzeichnung der Unterlagen als Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse für unberechtigt, so hat es vor der Entscheidung über die Auslegung dieser Unterlagen den Antragsteller zu hören.

(3) Das Umweltbundesamt beurteilt aufgrund vorhandener oder der nach Absatz 1 vorgelegten Unterlagen, ob die Tätigkeit

1. weniger als geringfügige oder vorübergehende Auswirkungen,
2. geringfügige oder vorübergehende Auswirkungen,
3. mehr als nur geringfügige oder vorübergehende Auswirkungen

auf die in § 3 Abs. 4 genannten Schutzgüter besorgen läßt. Das Umweltbundesamt teilt dem Antragsteller seine Beurteilung mit und unterrichtet ihn über den weiteren Verfahrensablauf.

(4) Im Falle des Absatzes 3 Nr. 1 erteilt das Umweltbundesamt die Genehmigung ohne die Durchführung einer Umwelterheblichkeits- und Umweltverträglichkeitsprüfung innerhalb von sechs Wochen.

(5) Im Falle des Absatzes 3 Nr. 2 oder 3 unterrichtet das Umweltbundesamt den Antragsteller über die Erforderlichkeit einer Umwelterheblichkeitsprüfung gemäß § 7 oder einer Umweltverträglichkeitsprüfung gemäß § 8. Das Umweltbundesamt soll mit dem Antragsteller den Gegenstand, Umfang und Methoden der Umweltverträglichkeitsprüfung sowie sonstige für die Durchführung der Umweltverträglichkeitsprüfung erhebliche Fragen erörtern. Hierzu können andere Behörden, Sachverständige und Dritte hinzugezogen werden. Das Umweltbundesamt soll den Antragsteller über den voraussichtlichen Untersuchungsrahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung sowie über Art und Umfang der voraussichtlich beizubringenden Unterlagen unterrichten. Verfügt das Umweltbundesamt über Informationen, die für die Beibringung der Unterlagen zweckdienlich sind, soll es diese Informationen dem Antragsteller zur Verfügung stellen.

## § 5

### **Verhütung der Meeresverschmutzung**

(1) Wird im Rahmen einer Tätigkeit im Sinne des § 2 Abs. 1 Nr. 2 ein Schiff eingesetzt, so berücksichtigt das Umweltbundesamt bei seiner Genehmigung hinsichtlich der von der Seeschiffahrt ausgehenden Gefahren für die Meeresumwelt eine Stellungnahme des Bundesamtes für Seeschiffahrt und Hydrographie. Abweichungen von dieser Stellungnahme sind zu begründen.

(2) Wird im Rahmen einer Tätigkeit im Sinne des § 2 Abs. 1 Nr. 2 ein Schiff unter fremder Flagge eingesetzt, so schließt die Stellungnahme des Bundesamtes für Seeschiffahrt und Hydrographie auch die Feststellung ein, ob hinsichtlich der Verkehrs- und Betriebssicherheit des Schiffes die Voraussetzungen des § 3 Abs. 4 vorliegen.

(3) Die Absätze 1 und 2 gelten entsprechend im Falle des § 14 Abs. 2 und § 16.

(4) Die Absätze 1 bis 3 berühren nicht:

1. das Seeaufgabengesetz,
2. das Seemannsgesetz,
3. das Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter, sowie die aufgrund dieser Gesetze erlassenen Rechtsverordnungen.

(5) Der Antragsteller hat sicherzustellen, daß im Rahmen einer Tätigkeit im Sinne des § 2 Abs. 1 Nr. 2 Aufzeichnungen über alle beim Schiffsbetrieb anfallenden Abfälle und Abwässer einschließlich aller Einbringungen und Einleitungen in die Meeresumwelt geführt werden, soweit diese Aufzeichnungen nicht bereits im Rahmen der Anwendung des Internationalen Übereinkommens von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe und des Protokolls von 1978 zu diesem Übereinkommen geführt werden. Die Aufzeichnungen sind dem Bundesamt für Seeschiffahrt und Hydrographie auf Verlangen vorzulegen.

(6) Der Antragsteller hat das Bundesamt für Seeschiffahrt und Hydrographie unverzüglich über Einbringungen und Einleitungen in Notfällen im Zusammenhang mit der Sicherheit des Schiffes und der an Bord befindlichen Personen oder zur Rettung von Menschenleben auf See zu unterrichten. Das Bundesamt für Seeschiffahrt und Hydrographie leitet diese Informationen an das Umweltbundesamt weiter. Das Umweltbundesamt unterrichtet die Vertragsparteien des Umweltschutzprotokolls und den Ausschuß für Umweltschutz nach Artikel 11 des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag über die nach Satz 1 durchgeführten Einbringungen und Einleitungen.

(7) Das Bundesministerium für Verkehr wird ermächtigt, im Einvernehmen mit dem Auswärtigen Amt und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zur Durchführung der Anlage IV des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag durch Rechtsverordnung

1. Vorschriften über das Einleiten schädlicher flüssiger Stoffe oder sonstiger chemischer oder anderer Stoffe nach Artikel 4 der Anlage IV des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag zu erlassen,
2. Vorschriften über das Einbringen von Abfall nach Artikel 5 der Anlage IV des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag zu erlassen,

3. Vorschriften über das Einleiten von Abwasser nach Artikel 6 der Anlage IV des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag zu erlassen.

(8) Das Zuwiderhandeln gegen Vorschriften des Internationalen Übereinkommens von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe und des Protokolls von 1978 zu diesem Übereinkommen, auch in der durch Rechtsverordnung nach Artikel 2 Nr. 1 des Gesetzes vom 23. Dezember 1981 zu dem Internationalen Übereinkommen von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe und zu dem Protokoll von 1978 zu diesem Übereinkommen (BGBl. 1982 II S. 2) jeweils in Kraft gesetzten Fassung, kann bei einem Angehörigen des in § 2 Abs. 2 genannten Personenkreises auch dann geahndet werden, wenn es auf oder von einem Schiff begangen wird, das nicht berechtigt ist, die Bundesflagge zu führen.

(9) Die Überwachung der Regelungen von Anlage IV des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag obliegt dem Bundesamt für Seeschiffahrt und Hydrographie. Das Umweltbundesamt ist über eingeleitete Maßnahmen zu unterrichten.

(10) Strengere Regelungen nach dem Gesetz vom 23. Dezember 1981 zu dem Internationalen Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe von 1973 und dem Protokoll von 1978 zu diesem Übereinkommen (BGBl. 1982 II S. 2) und dem Gesetz zu den Übereinkommen vom 15. Februar 1972 und 29. Dezember 1972 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch das Einbringen von Abfällen durch Schiffe und Luftfahrzeuge (BGBl. 1977 II S. 165) über den Schutz der Meeresumwelt finden Anwendung.

## § 6

### Forschungstätigkeiten

(1) Tätigkeiten der wissenschaftlichen Forschung in der Antarktis und ihrer Durchführung oder Vorbereitung dienende Tätigkeiten, die lediglich weniger als geringfügige oder vorübergehende Auswirkungen gemäß § 4 Abs. 3 Nr. 1 besorgen lassen, sind abweichend von § 3 Abs. 1 dem Umweltbundesamt spätestens 3 Monate vor Beginn schriftlich anzugeben. Die Anzeige hat darzulegen, daß die Tätigkeit lediglich weniger als geringfügige oder vorübergehende Auswirkungen auf die Schutzgüter des § 3 Abs. 4 haben wird. § 4 Abs. 1 gilt entsprechend.

(2) Ergibt die Prüfung, daß die angezeigte Tätigkeit lediglich weniger als geringfügige oder vorübergehende Auswirkungen auf die in § 3 Abs. 4 genannten Schutzgüter besorgen läßt, gilt § 4 Abs. 4 entsprechend. Äußert sich das Umweltbundesamt binnen sechs Wochen nach Eingang der Anzeige nicht, gilt dies als Genehmigung.

(3) Tätigkeiten der wissenschaftlichen Forschung in der Antarktis und ihrer Durchführung oder Vorbereitung dienende Tätigkeiten, die geringfügige oder vorübergehende Auswirkungen nach § 4 Abs. 3 Nr. 2 oder mehr als geringfügige oder vorübergehende Auswirkungen nach § 4 Abs. 3 Nr. 3 haben, unterliegen der Genehmigungspflicht nach § 3 Abs. 1 dieses Gesetzes. Stellt das Umweltbundesamt fest, daß eine nach Absatz 1 angezeigte Tätigkeit die Voraussetzungen des § 4 Abs. 3 Nr. 2 oder 3 erfüllt, so gilt die Anzeige als Antrag auf Genehmigung nach § 3 Abs. 1.

(4) Bei Prüfung einer Tätigkeit der wissenschaftlichen Forschung oder einer ihrer Durchführung oder Vorbereitung dienenden Tätigkeit, die die Voraussetzungen des § 4 Abs. 3 Nr. 2 oder 3 erfüllt, berücksichtigt das Umweltbundesamt die Beurteilung der Tätigkeit durch eine Kommission unabhängiger wissenschaftlicher Sachverständiger, die vom Auswärtigen Amt, dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie gemeinsam bestellt wird. Abweichungen von dieser Beurteilung sind zu begründen.

(5) Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wird ermächtigt, im Einvernehmen mit dem Auswärtigen Amt und dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie

### **Genehmigungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung**

(1) Tätigkeiten, die voraussichtlich zumindest geringfügige oder vorübergehende Auswirkungen haben werden, sind einer Umwelterheblichkeitsprüfung zu unterziehen, sofern das Umweltbundesamt nicht aufgrund seiner Beurteilung gemäß § 4 Abs. 3 Satz 1 eine Umweltverträglichkeitsprüfung für erforderlich hält. Hierzu hat der Antragsteller Unterlagen mit folgenden Angaben vorzulegen:

1. eine Beschreibung der beabsichtigten Tätigkeit einschließlich ihres Zwecks, ihres Ortes und voraussichtlichen Auswirkungsgebietes, ihrer Dauer und Intensität sowie
2. eine Beschreibung von Alternativen zu der beabsichtigten Tätigkeit und aller voraussichtlichen Einwirkungen der beabsichtigten Tätigkeit einschließlich kumulativer Einwirkungen im Hinblick auf laufende und bekannte geplante Tätigkeiten.

(2) Ergibt die Prüfung, daß die Tätigkeit lediglich geringfügige oder vorübergehende Auswirkungen auf die in § 3 Abs. 4 genannten Schutzgüter besorgen läßt, ist die Genehmigung zu erteilen. Sie ist mit Auflagen zu verbinden oder unter Bedingungen zu erlassen, soweit dies erforderlich ist, um sicherzustellen, daß die Anforderungen dieses Gesetzes erfüllt werden.

(3) Das Ergebnis der Umwelterheblichkeitsprüfung ist in die Begründung der Genehmigung aufzunehmen.

(4) Das Umweltbundesamt hat auf Antrag die Genehmigung, die Unterlagen nach Absatz 1 einschließlich der Darstellung nach § 4 Abs. 2 Satz 2 mit Ausnahme der Unterlagen nach § 4 Abs. 2 Satz 1 und im Fall des § 6 Abs. 4 auch die Stellungnahme der Kommission zugänglich zu machen.

### **§ 7**

### **Genehmigungsverfahren mit Umwelterheblichkeitsprüfung**

(1) Tätigkeiten, die mehr als geringfügige oder vorübergehende Auswirkungen erwarten lassen, bedürfen einer Umweltverträglichkeitsprüfung.

(2) Die Umweltverträglichkeitsprüfung ist ein unselbständiger Teil des Verfahrens zur Erteilung der Genehmigung. Sie dient der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen der Tätigkeit auf die in § 3 Abs. 4 dieses Gesetzes genannten Schutzgüter. Sie wird unter Einbeziehung der Öffentlichkeit entsprechend den Vorschriften dieses Gesetzes durchgeführt.

(3) Hierzu hat der Antragsteller eine Untersuchung der Tätigkeit und ihrer Umweltauswirkungen in deutscher und englischer Sprache vorzulegen, die insbesondere folgende Angaben enthalten muß:

1. eine Beschreibung der beabsichtigten Tätigkeit, einschließlich ihres Zwecks, ihres Ortes und voraussichtlichen Auswirkungsgebietes, ihrer Dauer und Intensität sowie eine Beschreibung möglicher Alternativen zu der Tätigkeit einschließlich der Alternative, die Tätigkeit zu unterlassen, und die Folgen dieser Alternative;
2. eine Beschreibung des Ist-Zustandes der Umwelt im Auswirkungsbereich der Tätigkeit, mit dem vorausgesagte Veränderungen zu vergleichen sind, und eine Prognose des künftigen Zustandes dieser Umwelt für den Fall der Unterlassung der beabsichtigten Tätigkeit;
3. eine Beschreibung der Methoden und Daten, die verwandt wurden, um die voraussichtlichen Auswirkungen der beabsichtigten Tätigkeit zu ermitteln;
4. eine Beschreibung der Art, des Ausmaßes, der Dauer und Intensität der voraussichtlichen unmittelbaren Auswirkungen der beabsichtigten Tätigkeit;
5. eine Beschreibung der möglichen mittelbaren Auswirkungen der beabsichtigten Tätigkeit;
6. eine Beschreibung der kumulativen Auswirkungen durch die beabsichtigte Tätigkeit im Hinblick auf laufende und bekannte geplante Tätigkeiten;
7. die Angabe von Maßnahmen einschließlich von Überwachungsprogrammen, die getroffen werden könnten, um Auswirkungen durch die beabsichtigte

- Tätigkeit auf ein Mindestmaß zu beschränken oder zu mildern und unvorhergesehene Auswirkungen festzustellen, und die dazu dienen, frühzeitig Hinweise auf nachteilige Wirkungen der Tätigkeit zu erhalten und schnell und wirksam auf Unfälle zu reagieren;
8. die Angabe der unvermeidbaren Auswirkungen der beabsichtigten Tätigkeit;
  9. eine Beschreibung der Wirkungen der beabsichtigten Tätigkeit auf die Durchführung wissenschaftlicher Forschung und auf andere bestehende Nutzungen und Werte;
  10. Angaben zu Wissenslücken und Unsicherheiten, die beim Sammeln der nach diesem Absatz erforderlichen Informationen aufgetreten sind;
  11. eine allgemeinverständliche Zusammenfassung der nach diesem Absatz zusammengestellten Informationen;
  12. Name und Anschrift der Person oder Organisation, die die Untersuchung vorgelegt hat, sowie die Anschrift, an die Stellungnahmen dazu zu richten sind.

### § 9

#### **Öffentliche Auslegung; Einwendungen**

(1) Der Antrag auf Erteilung der Genehmigung und die Untersuchung nach § 8 Abs. 3 sind, mit Ausnahme der Unterlagen nach § 4 Abs. 2 Satz 1, am Sitz des Umweltbundesamtes neunzig Tage zur Einsicht auszulegen. Während der Auslegungsfrist können Einwendungen zu der Untersuchung schriftlich oder zur Niederschrift beim Umweltbundesamt abgegeben werden. Schriftliche Einwendungen sollen auch in englischer Sprache vorgelegt werden. Wird eine Übersetzung in die englische Sprache nicht unverzüglich vorgelegt, so kann das Umweltbundesamt auf Kosten des Einwenders selbst eine solche beschaffen und von diesem hierfür in Höhe der voraussichtlich entstehenden Kosten einen Vorschuß verlangen. Mit Ablauf der Einwendungsfrist sind alle Einwendungen ausgeschlossen.

(2) Das Umweltbundesamt hat die Auslegung mindestens drei Wochen vorher im Bundesanzeiger öffentlich bekanntzumachen. In der Bekanntmachung ist darauf hinzuweisen,

1. wo und wann der Antrag auf Erteilung der Genehmigung und die Unterlagen nach § 8 Abs. 3 zur Einsicht ausgelegt sind;

2. daß Einwendungen beim Umweltbundesamt während der Auslegungsfrist zu erheben sind und daß verspätete Einwendungen bei der Erörterung und Entscheidung unberücksichtigt bleiben.

(3) Nach Ablauf der Auslegungsfrist sind die rechtzeitig erhobenen Einwendungen zu dem Genehmigungsantrag mit dem Antragsteller und den Einwendern zu erörtern.

### § 10

#### **Unterrichtung der Parteien des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag und des Ausschusses für Umweltschutz**

(1) Die Untersuchung nach § 8 Abs. 3 wird jeder Vertragspartei des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag übermittelt. Bei der Übermittlung ist darauf hinzuweisen, daß etwaige Stellungnahmen innerhalb einer Frist von neunzig Tagen abzugeben sind.

(2) Die Untersuchung nach § 8 Abs. 3 wird dem Ausschuß für Umweltschutz im Sinne des Artikels 11 des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag übermittelt.

### § 11

#### **Beratung durch eine Konsultativtagung der Vertragsparteien des Antarktis-Vertrages**

(1) Über den Antrag auf Genehmigung einer Tätigkeit, die gemäß § 8 einer Umweltverträglichkeitsprüfung bedarf, darf erst entschieden werden, wenn eine Konsultativtagung der Vertragsparteien des Antarktis-Vertrages ausreichend Gelegenheit hatte, die Unterlagen nach § 8 Abs. 3 zu prüfen. Ausreichende Gelegenheit zur Prüfung besteht nur, wenn die Untersuchung nach § 8 Abs. 3 dem Ausschuß für Umweltschutz mindestens einhundertundzwanzig Tage vor Beginn der Konsultativtagung zuging. Das Umweltbundesamt hat vor der Entscheidung die Stellungnahme der Konsultativtagung abzuwarten und diese bei ihrer Entscheidung zu berücksichtigen.

(2) Absatz 1 Satz 1 gilt nicht, wenn binnen 15 Monaten nach Zugang der Unterlagen an den Ausschuß für Umweltschutz keine Konsultativtagung stattfindet oder die Beratung über die Unterlagen in dieser Frist nicht abgeschlossen werden kann.

## § 12

### **Genehmigung nach Umweltverträglichkeitsprüfung**

(1) Das Umweltbundesamt erarbeitet auf der Grundlage der Untersuchung nach § 8 Abs. 3, der Stellungnahmen anderer Vertragsparteien des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag, der Stellungnahme der Konsultativtagung der Antarktis-Vertragsstaaten, der Stellungnahmen anderer Stellen und der Einwendungen eine zusammenfassende Darstellung der Auswirkungen der Tätigkeit auf die in § 3 Abs. 4 dieses Gesetzes genannten Schutzgüter einschließlich der Wechselwirkungen. Die Ergebnisse eigener Ermittlungen sind einzubeziehen. Die eingeholten Stellungnahmen anderer Stellen und die Einwendungen sind gesondert darzustellen.

(2) Sind von der Tätigkeit mehr als nur geringfügige oder vorübergehende Auswirkungen auf die im § 3 Abs. 4 genannten Schutzgüter zu besorgen, darf die Genehmigung nur erteilt werden, wenn durch Auflagen oder Bedingungen sichergestellt werden kann, daß die Anforderungen dieses Gesetzes erfüllt werden.

(3) In der Begründung der Genehmigung ist eine Bewertung der voraussichtlichen Beeinträchtigungen im Vergleich zu den Vorteilen der geplanten Tätigkeit aufzunehmen. Weicht das Umweltbundesamt vom Ergebnis der Untersuchung oder von Stellungnahmen anderer Stellen oder der Konsultativtagung der Antarktis-Vertragsstaaten ab, sind die Gründe hierfür darzustellen. Die Feststellung über die Verkehrs- und Betriebssicherheit der Schiffe nach § 5 Abs. 2 bleibt unberührt.

## § 13

### **Unterrichtung Dritter**

(1) Genehmigungen nach § 12 Abs. 2 sind mit Begründung und allen entscheidungserheblichen Unterlagen

1. am Sitz des Umweltbundesamtes zur allgemeinen Einsicht bereitzuhalten,
2. den Vertragsparteien des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag und dem Ausschuß für Umweltschutz gemäß Artikel 11 des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag auf diplomatischen Weg zu übermitteln. Das Datum der Übermittlung ist dem Antragsteller mitzuteilen.

(2) Eine Tätigkeit, für die eine Genehmigung nach § 12 Abs. 2 erteilt worden ist, darf erst nach Ablauf von sechzig Tagen nach der Übermittlung der in Absatz 1 genannten Unterlagen an die Vertragsparteien des Antarktis-Vertrages begonnen werden.

## § 14

### **Überwachung und Überprüfung**

(1) Das Umweltbundesamt ist zuständig für die Überwachung der Einhaltung dieses Gesetzes und der erteilten Genehmigungen.

(2) Das Umweltbundesamt überprüft in regelmäßigen Abständen, welche Umweltauswirkungen durch Tätigkeiten verursacht werden, die nach § 4, 6, 7 oder 12 dieses Gesetzes zugelassen wurden. Es beurteilt, inwieweit diese Auswirkungen mit dem Umweltschutzprotokoll zum Antarktis-Vertrag in Einklang stehen.

(3) Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wird ermächtigt, im Einvernehmen mit dem Auswärtigen Amt und dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie die Ausgestaltung der Überwachung, die Zusammenarbeit mit den anderen Behörden hierbei und die Einsetzung von Umweltbeauftragten bei Tätigkeiten in der Antarktis durch Rechtsverordnung zu regeln.

## § 15

### **Regelmäßige Unterrichtungen**

(1) Dem Ausschuß für Umweltschutz nach Artikel 11 des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag sowie den Vertragsparteien dieses Protokolls sind jährlich -

1. eine Beschreibung der Verfahren nach den §§ 3 bis 14,
2. eine Liste der Genehmigungen nach § 7,
3. erhebliche Informationen aufgrund der Überprüfung nach § 14

zu übermitteln.

(2) Das Umweltbundesamt hat die in Absatz 1 genannten Angaben zur allgemeinen Einsicht bereitzuhalten.

## § 16

### **Umweltverträglichkeits- prüfungen anderer Vertragsparteien**

(1) Unterlagen zu Umweltverträglichkeitsprüfungen, die von anderen Vertragsparteien des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag übermittelt werden, sind vom Umweltbundesamt den in § 3 Abs. 8 genannten Stellen zuzuleiten. Diesen ist dabei Gelegenheit zur Stellungnahme innerhalb von dreißig Tagen zu geben.

(2) Die Unterlagen sind am Sitz des Umweltbundesamtes öffentlich auszulegen. Die Auslegungsfrist beträgt drei Wochen. § 9 Abs. 1 Satz 2 bis 5 und Abs. 2 findet entsprechende Anwendung.

(3) Rechtzeitig abgegebene Stellungnahmen sind an die betreffenden Vertragsparteien weiterzuleiten.

## § 17

### **Erhaltung der antarktischen Tier- und Pflanzenwelt**

(1) Es ist verboten, in der Antarktis

1. Säugetiere oder Vögel zu töten, zu verletzen, zu fangen oder zu berühren oder heimische Pflanzen in solchen Mengen zu entfernen oder zu beschädigen, daß Verbreitung oder Dichte dieser Pflanzen erheblich beeinträchtigt wird;
2. auf die in der Antarktis heimische Tier- oder Pflanzenwelt schädlich einzuwirken; als schädliches Einwirken gilt:
  - a) das Fliegen oder Landen von Hubschraubern oder sonstigen Luftfahrzeugen in einer Weise, daß Vogel- oder Robbenansammlungen beunruhigt werden;
  - b) die Benutzung von Land- und Wasserfahrzeugen, einschließlich von Hovercraft-Schiffen und kleinen Booten in einer Weise, daß Vogel- oder Robbenansammlungen beunruhigt werden;
  - c) die Verwendung von Sprengstoffen oder Schußwaffen in einer Weise, daß Vogel- oder Robbenansammlungen beunruhigt werden;
  - d) das absichtliche Beunruhigen brütender Vögel, Vögel in der Mauser oder Vogel- oder Robbenansammlungen durch Menschen zu Fuß;
  - e) das erhebliche Schädigen von Ansammlungen von Landpflanzen durch das Landen von

Luftfahrzeugen, das Fahren von Fahrzeugen, durch Niedertreten oder auf andere Weise;

f) eine sonstige Handlung, die zu einer erheblichen nachteiligen Veränderung des Lebensraums von Arten oder Populationen von Säugetieren, Vögeln, Pflanzen oder Wirbellosen führt.

(2) Das Umweltbundesamt kann im Einzelfall im Einvernehmen mit dem Bundesamt für Naturschutz im Rahmen des § 3 Abs. 1 Ausnahmen von den Verboten des Absatzes 1 genehmigen. Eine Genehmigung darf nur erteilt werden

1. für die Beschaffung von Exemplaren für wissenschaftliche Untersuchungen oder zur wissenschaftlichen Information oder
2. für die Beschaffung von Exemplaren für Museen, Herbarien, zoologische oder botanische Gärten oder für andere Bildungs- oder Kultureinrichtungen oder entsprechende Nutzungen oder
3. als vorsorgliche Maßnahme hinsichtlich der unvermeidlichen Folgen der Errichtung und des Betriebs wissenschaftlicher Unterstützungseinrichtungen sowie wissenschaftlicher Tätigkeiten, die nicht unter die Nummern 1 und 2 fallen.

(3) Die Erteilung von Genehmigungen ist insoweit zu beschränken, als

1. nicht mehr Säugetiere oder Vögel getötet, verletzt, gefangen oder berührt werden, oder Pflanzen der Natur entnommen werden dürfen, als für die in Absatz 1 genannten Zwecke unbedingt erforderlich ist,
2. nur eine geringe Zahl von Säugetieren oder Vögeln getötet werden darf und - auch im Zusammenwirken mit anderen genehmigten Entnahmen - nur so viele Säugetiere und Vögel einer lokalen Population getötet werden dürfen wie normalerweise durch natürliche Vermehrung in der folgenden Saison ersetzt werden,
3. die Vielfalt der Arten, die für diese Arten wesentlichen Lebensräume, sowie das Gleichgewicht der in der Antarktis vorhandenen Ökosysteme erhalten bleiben.

(4) Alle Arten der Gattung *Arctocephalus* (Pelzrobben) und *Ommatophoca rossii* (Ross-Robben) stehen unter besonderem Schutz. Eine Genehmigung für das Töten, Verletzen, Fangen oder Berühren dieser Arten kann nur für einen zwingenden wissenschaftlichen Zweck erteilt werden, wenn das Überleben oder die Erholung der

Art oder der örtlichen Population nicht gefährdet und, soweit möglich, Methoden angewandt werden, die nicht zum Tod führen.

(5) Die Genehmigung hat ausstellende Behörde und Genehmigungsempfänger sowie Ort und Zeitpunkt der genehmigten Tätigkeit zu benennen.

(6) Jedes Töten, Verletzen, Fangen oder Berühren von Säugetieren oder Vögeln hat so zu erfolgen, daß Schmerzen und Leiden der Tiere so weit wie möglich vermieden werden.

(7) Das Gesetz zu dem Übereinkommen vom 1. Juni 1972 zur Erhaltung der antarktischen Robben (BGBl. 1987 II S. 90) und das Gesetz zu dem Übereinkommen vom 2. Dezember 1946 zur Regelung des Walfanges (BGBl. 1982 II S. 558) bleiben unberührt.

(8) Das Gesetz zu dem Übereinkommen vom 20. Mai 1980 über die Erhaltung der lebenden Meeresschätze der Antarktis (BGBl. 1982 II S. 420) bleibt unberührt, soweit der Beifang von Vögeln betroffen ist.

## § 18

### **Verbringen von Tieren und Pflanzen in die Antarktis**

(1) Es ist verboten, Hunde in die Antarktis zu verbringen.

(2) Wer Erde oder Tiere oder Pflanzen, die in der Antarktis nicht heimisch sind, auf das Land oder das Schelfeis verbringt oder in das Wasser einbringt, bedarf der Genehmigung.

(3) Absatz 2 findet keine Anwendung auf das Verbringen von Nahrung in die Antarktis, sofern zu diesem Zweck keine lebenden Tiere verbracht werden und alle Pflanzen- und Tierteile sowie Erzeugnisse ständig überwacht werden. Nicht verzehrtes Geflügel ist aus der Antarktis zu entfernen oder durch Verbrennung keimfrei zu entsorgen. Im übrigen gelten die §§ 21 bis 27 dieses Gesetzes.

(4) Es ist verboten, lebendes Geflügel oder andere lebende Vögel in die Antarktis zu verbringen. Geschlachtetes Geflügel zum Versand in die Antarktis muß auf Spuren von Krankheiten wie Newcastle Krankheit, Tuberkulose oder Mykose untersucht werden. Werden bei geschlachtetem Geflügel Spuren von Krankheiten festgestellt, ist das Verbringen in die Antarktis verboten.

(5) Genehmigungen nach Absatz 2 darf das Umweltbundesamt im Einzelfall nur insoweit erteilen, als es sich um Erde zu Versuchszwecken oder um Kulturpflanzen oder Labortiere und -pflanzen, einschließlich Viren, Bakterien, Hefen und Pilze, handelt. Vor Ablauf der Genehmigung sind verbrachte Erde, Tiere und Pflanzen aus der Antarktis zu entfernen oder durch Verbrennung keimfrei zu entsorgen. Diese Verpflichtung ist im Genehmigungsbescheid festzuhalten.

(6) Wer nichtheimische Tiere oder Pflanzen oder Erde ohne Genehmigung in die Antarktis verbringt oder vor Inkrafttreten dieses Gesetzes in die Antarktis verbracht hat, hat diese unverzüglich zu entfernen oder durch Verbrennung keimfrei zu entsorgen. Ausnahmen darf das Umweltbundesamt nur genehmigen, wenn die Exemplare für die heimische Tier- und Pflanzenwelt keine Gefahr darstellen.

## § 19

### **Ausfuhrüberwachung**

(1) Das Bundesministerium der Finanzen und die von ihm bestimmten Zollstellen wirken bei der Überwachung der Ausfuhr von Erde, Tieren oder Pflanzen zur Verbringung in die Antarktis mit. Die genannten Behörden können Erde, Tiere oder Pflanzen einschließlich deren Beförderungs- und Verpackungsmittel bei der Ausfuhr anhalten.

(2) Das Bundesministerium der Finanzen wird ermächtigt, im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie durch Rechtsverordnung die Einzelheiten der Überwachung der Verbote nach den §§ 17 und 18 zu regeln. Es kann dabei insbesondere Pflichten zur Anzeige, Anmeldung, zu Auskünften und zur Leistung von Hilfsdiensten sowie zur Duldung der Einsichtnahme in Geschäftspapiere und sonstige Unterlagen und zur Duldung von Besichtigungen und von Entnahmen unentgeltlicher Muster und Proben vorsehen.

## § 20

### **Verbringen von Stoffen und Erzeugnissen**

Polystyrolkügelchen, Polystyrolspäne oder ähnlich beschaffenes Verpackungsmaterial sowie Polychlorbiphenyle (PCBs) und Schädlingsbekämpfungsmittel dürfen nicht auf das Land oder das

Schelfeis verbracht oder in das Wasser eingebracht werden.

## § 21

### **Grundsätze der Vermeidung und Entsorgung von Abfällen**

(1) Die Entstehung und Entsorgung von Abfällen in der Antarktis sind soweit wie möglich zu vermeiden.

(2) Außerhalb der Antarktis erzeugte Abfälle dürfen nicht in der Antarktis entsorgt werden.

(3) Die Ablagerung von Abfällen auf eisfreien Landflächen und in Frischwassersystemen ist verboten. In Frischwassersystemen ist auch die Lagerung verboten.

(4) Abfälle, die aus der Antarktis entfernt werden, sind in die Bundesrepublik Deutschland oder in ein anderes Land zu verbringen, in dem Vorrangungen für ihre Beseitigung im Einklang mit einschlägigen internationalen Übereinkommen getroffen worden sind. Soweit sie in die Bundesrepublik Deutschland verbracht werden, bleibt § 13 des Abfallgesetzes unberührt. § 14 Abs. 3 der Strahlenschutzverordnung findet keine Anwendung.

## § 22

### **Entfernung von Abfällen aus der Antarktis**

(1) Die folgenden in der Antarktis erzeugten Abfälle sind aus der Antarktis zu entfernen:

1. radioaktive Stoffe im Sinne des Atomgesetzes,
2. elektrische Batterien,
3. feste und flüssige Brennstoffe,
4. Abfälle mit einem schädlichen Gehalt an Schwermetallen oder mit hochtoxischen oder sonst schädlichen beständigen Verbindungen,
5. Polyvinylchlorid (PVC), Polyurethan, Polystyrolschaum, Gummi, Schmieröle, behandeltes Nutzholz und sonstige Erzeugnisse, die Zusatzstoffe enthalten, welche bei Verbrennung schädliche Emissionen hervorrufen können.
6. alle anderen Kunststoffabfälle; ausgenommen hiervon sind Behälter aus weichem Polyethylen, die gemäß § 23 Abs. 1 verbrannt werden,

7. Brennstofffässer,
8. sonstige feste nichtbrennbare Abfälle,
9. Rückstände von Kadavern eingebrachter Tiere,

10. Laboratoriumskulturen von Mikroorganismen und Erregern von Pflanzenkrankheiten,

11. eingebrachte Vogelprodukte.

(2) Die Pflicht nach Absatz 1 gilt nicht für Abfälle nach Absatz 1 Nr. 9 bis 11, wenn sie verbrannt, in Autoklaven behandelt oder auf andere Weise keimfrei gemacht werden. Sie gilt ebenfalls nicht für Abfälle im Sinne des Absatzes 1 Nr. 7 und 8, wenn die Entfernung dieser Abfälle größere Umweltbeeinträchtigungen zur Folge hätte, als wenn sie an Ort und Stelle verbleiben.

(3) Es ist verboten, sich der in Absatz 1 genannten Abfälle in der Antarktis zu entledigen.

## § 23

### **Abfallverbrennung**

(1) Brennbare Abfälle, die nicht aus der Antarktis entfernt werden, sind in Abfallverbrennungsanlagen so zu behandeln, daß schädliche Emissionen soweit wie möglich vermieden werden. Die bei der Verbrennung entstehenden festen Rückstände sind Abfälle im Sinne des § 22 Abs. 1 Nr. 8.

(2) Die Verbrennung von Abfällen im Freien ist verboten.

(3) Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wird ermächtigt, unter Berücksichtigung der einschlägigen Empfehlungen des Ausschusses für Umweltschutz nach Artikel 11 des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag und des Wissenschaftlichen Ausschusses für Antarktisforschung (Scientific Committee on Antarctic Research) durch Rechtsverordnung Emissionsgrenzwerte und technische Anforderungen an Anlagen im Sinne des Absatzes 1 festzulegen.

## § 24

### **Entsorgung flüssiger Abfälle**

(1) In der Antarktis erzeugte flüssige Haushaltsabfälle oder andere flüssige, nicht in § 22 Abs. 1 aufgezählte Abfälle, sind soweit wie möglich aus der Antarktis zu entfernen.

(2) Soweit die Abfälle im Sinne des Absatzes 1 in der Antarktis entsorgt werden dürfen, ist die Entsorgung auf eisfreien Landflächen, auf Meereis, Schelfeis und Festlandeis verboten. Für Stoffe, die von Stationen erzeugt wurden, die auf Schelfeis oder Festlandeis errichtet sind, gilt Satz 1 nicht, wenn die Stoffe in tiefen

Eisgruben entsorgt werden und dies die einzige mögliche Art der Entsorgung ist. Diese Gruben dürfen nicht auf bekannten Eisfließlinien liegen, die in eisfreien Gebieten oder in Gebieten mit hoher Abschmelztätigkeit enden.

(3) Die Entsorgung von Abfällen im Sinne des Absatzes 1 in das Meer bedarf der Genehmigung.

## § 25

### **Feldlager**

In Feldlagern erzeugte Abfälle sind soweit irgend möglich zu den Unterstützungsstationen oder -schiffen zur Entsorgung zu bringen.

## § 26

### **Abfalllagerung**

Alle aus der Antarktis zu entfernenden oder anderweitig zu entsorgenden Abfälle sind so zu lagern, daß sie nicht in die Umwelt gelangen können.

## § 27

### **Arbeitsstätten und Abfalllagerstätten**

(1) Frühere und bestehende Abfalllagerstätten an Land und aufgegebene Arbeitsstätten sind vorbehaltlich des Absatzes 2 von den Erzeugern der Abfälle und den Benutzern der Anlagen und Stätten zu reinigen. Dies gilt nicht, soweit die Entfernung von Bauwerken oder Abfällen größere Umweltbeeinträchtigungen zur Folge hätte, als wenn die Bauwerke oder Abfälle an Ort und Stelle verbleiben.

(2) Bauwerke, die als historische Stätten oder Denkmale bezeichnet sind, dürfen nicht entfernt oder verändert werden.

## § 28

### **Planung**

(1) Das Umweltbundesamt erstellt im Benehmen mit dem Alfred-Wegener-Institut ein System der Abfallklassifikation, um Abfälle, die bei Tätigkeiten der in § 3 Abs. 1 genannten Personen in der Antarktis anfallen, dokumentieren zu können und um Untersuchungen über die Umweltauswirkungen wissenschaftlicher Tätigkeiten einschließlich von Unterstützungstätigkeiten zu erleichtern. Dieses System teilt die Abfälle mindestens in folgende Gruppen ein:

1. Abwässer und flüssige Haushaltsabfälle (Gruppe 1),

2. sonstige flüssige Abfälle und Chemikalien, einschließlich Brennstoffe und Schmiermittel (Gruppe 2),
3. zu verbrennende feste Abfälle (Gruppe 3),
4. sonstige feste Abfälle (Gruppe 4),
5. radioaktive Stoffe (Gruppe 5).

(2) Das Umweltbundesamt stellt im Benehmen mit dem Alfred-Wegener-Institut für das Gebiet der Antarktis Pläne über Abfallverringerung und -entsorgung auf und schreibt sie jährlich fort. Diese Pläne enthalten für jede feste Station, für jedes Schiff und in allgemeiner Form für Feldlager:

1. Programme zur Reinigung bestehender Abfalllagerstätten und aufgegebener Arbeitsstätten,
2. Angaben über laufende und geplante Vorkehrungen zur Abfallentsorgung,
3. laufende und geplante Vorkehrungen zur Analyse der Umweltauswirkungen von Abfällen und Abfallentsorgung,
4. sonstige laufende und geplante Maßnahmen mit dem Ziel, die Umweltauswirkungen von Abfällen und Abfallentsorgung auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Für kleine Boote, die beim Betrieb einer festen Station oder eines Schiffes benutzt werden, sind keine gesonderten Angaben nach Satz 2 Nr. 1 bis 4 erforderlich.

(3) Bei der Erstellung der Pläne sind bestehende Pläne über Abfallverringerung und -entsorgung für Schiffe und Stationen zu berücksichtigen.

(4) Das Umweltbundesamt erstellt, soweit möglich, ein Verzeichnis der Orte früherer Tätigkeiten, das unter anderem Durchquerungswege, Brennstoffdepots, Feldbasen, Luftfahrzeugtrümmer und ähnliches angibt.

(5) Die Pläne nach Absatz 2 und die Berichte über ihre Durchführung sind in den jährlichen Informationsaustausch nach den Artikeln III und VII Abs. 5 des Antarktis-Vertrages einzubeziehen. Darüber hinaus sind sie, gemeinsam mit dem Verzeichnis nach Absatz 4, dem Ausschuß für Umweltschutz nach Artikel 11 des Umweltschutzprotokolls zu übermitteln. Bei der Fortschreibung der Pläne berücksichtigt das Umweltbundesamt die Hinweise und Vorschläge des Ausschusses für Umweltschutz.

(6) Für jede Station und Arbeitsstätte ist eine geeignete Person zum Abfallbeauftragten zu bestellen. Der Abfallbeauftragte überwacht die Durchführung der

Pläne über Abfallverringerung und -entsorgung und unterbreitet Vorschläge für ihre Fortschreibung; er übermittelt dem Umweltbundesamt jährlich die Angaben, die dieses zur Erfüllung der Aufgaben nach den Absätzen 1 und 2 benötigt.

## § 29

### **Schutz und Verwaltung von Gebieten**

(1) Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wird ermächtigt, im Einvernehmen mit den Bundesministerien für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie und für Wirtschaft durch Rechtsverordnung entsprechend den Empfehlungen der Konsultativtagung des Antarktis-Vertrages

1. besonders geschützte Gebiet im Sinne des Artikels 3 der Anlage V des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag,
2. besonders verwaltete Gebiete im Sinne des Artikels 4 der Anlage V des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag,
3. historische Stätten und Denkmäler im Sinne des Artikels 8 der Anlage V des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag

zu benennen.

(2) Wer die in Rechtsverordnungen nach Absatz 1 Nr. 1 genannten Gebiete betritt, befährt oder überfliegt, bedarf der Genehmigung.

(3) Das Beschädigen, Entfernen oder Zerstören von in Rechtsverordnungen nach Absatz 1 Nr. 3 genannten historischen Stätten und Denkmälern ist verboten.

## § 30

### **Genehmigungen**

(1) Das Umweltbundesamt kann Ausnahmen von dem Verbot nach § 29 Abs. 2 genehmigen, wenn die vom Antragsteller beabsichtigte Tätigkeit den Anforderungen des Verwaltungsplans entspricht, der gemäß Artikel 5 der Anlage V des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag von der Konsultativtagung der Antarktis-Vertragsstaaten für das Gebiet erstellt wurde. Der Genehmigung sind die einschlägigen Abschnitte des Verwaltungsplans beizufügen. Sie enthält Angaben über Größe und Lage des Gebiets, benennt die genehmigten Tätigkeiten, Genehmigungsbehörde, -datum und -ort sowie sonstige im Verwaltungsplan festgelegte Voraussetzungen.

(2) Liegt kein Verwaltungsplan vor, darf eine Genehmigung nur erteilt werden, wenn die beabsichtigte Tätigkeit zwingenden wissenschaftlichen Zwecken dient, die anderswo nicht erfüllt werden können, und die beabsichtigte Tätigkeit keine Gefährdung für das natürliche Ökosystem in dem betreffenden Gebiet darstellt.

(3) Die Genehmigung ist vom Genehmigungsinhaber während des Aufenthalts in dem betreffenden Gebiet mitzuführen.

(4) Das Umweltbundesamt informiert die Vertragsparteien und den Ausschuß für Umweltschutz bis Ende November jeden Jahres über Zahl und Art der im Zeitraum vom 1. Juli bis 30. Juni erteilten Genehmigungen.

## § 31

### **Verwaltungspläne**

Für die Erstellung von Verwaltungsplänen nach Maßgabe des Artikels 5 der Anlage V des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag ist das Umweltbundesamt im Benehmen mit dem Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung zuständig.

## § 32

### **Bergbauverbot**

(1) Die Prospektion, Exploration, Erschließung oder Gewinnung von Bodenschätzen in der Antarktis ist verboten.

(2) Absatz 1 gilt nicht für wissenschaftliche Forschungstätigkeiten.

## § 33

### **Schulung**

(1) Der Antragsteller und der nach § 6 Abs. 1 Anzeigende haben sicherzustellen, daß alle Teilnehmer der Tätigkeit aufgrund geeigneter Schulung über ausreichende Kenntnisse hinsichtlich des Umweltschutzes in der Antarktis und der Vorschriften dieses Gesetzes verfügen.

(2) Der Antragsteller und der nach § 6 Abs. 1 Anzeigende haben darauf hinzuwirken, daß möglichst keine Erzeugnisse aus Polyvinylchlorid mitgeführt werden. Soweit solche Erzeugnisse dennoch mitgeführt werden, müssen die Teilnehmer besonders auf diese

Erzeugnisse und auf die Pflicht, sie später wieder aus der Antarktis zu entfernen, hingewiesen werden.

(3) Das Umweltbundesamt stellt allen Personen, die sich in der Antarktis befinden oder sie zu betreten beabsichtigen, Informationsmaterialien zur Verfügung, um sicherzustellen, daß sie die Bestimmungen der §§ 17, 18 und 29 verstehen und befolgen. Diese Informationen sollen insbesondere verbotene Aktivitäten aufführen und Listen der besonders geschützten Arten, der besonders geschützten und verwalteten Gebiete sowie der historischen Stätten und Denkmäler umfassen.

## § 34

### Inspektionen

(1) Das Auswärtige Amt ist im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Wirtschaft, dem Bundesministerium für Verkehr, dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie zuständig für die Durchführung von Inspektionen gemäß Artikel 14 des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag und die Erstellung der Inspektionsberichte.

(2) Das Auswärtige Amt versendet die nach Absatz 1 erstellten Inspektionsberichte und gibt Stellungnahmen gemäß Artikel 14 Abs. 4 des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag zu den Inspektionsberichten anderer Vertragsparteien des Antarktis-Vertrages ab.

(3) Wer eine Tätigkeit in der Antarktis durchführt, ist verpflichtet, mit den die Inspektion durchführenden Beobachtern aus den Mitgliedstaaten des Antarktis-Vertrages zusammenzuarbeiten und ihnen Zugang zu allen Teilen von Stationen, Einrichtungen, Ausrüstungen, Schiffen und Luftfahrzeugen, die nach Artikel VII Abs. 3 des Antarktis-Vertrages zur Inspektion offenstehen, sowie zu allen geführten Aufzeichnungen, die aufgrund des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag verlangt werden, zu gewähren.

## § 35

### Kostenregelung

(1) Für Amtshandlungen nach diesem Gesetz und nach den auf diesem Gesetz beruhenden Rechtsverordnungen werden Gebühren und Auslagen erhoben.

(2) Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wird ermächtigt, im Einvernehmen

mit dem Bundesministerium für Wirtschaft, dem Bundesministerium für Verkehr und dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie durch Rechtsverordnung die gebührenpflichtigen Tatbestände näher zu bestimmen und dabei feste Sätze oder Rahmensätze vorzusehen. Dabei soll bei Amtshandlungen nach diesem Gesetz, die Vorhaben der wissenschaftlichen Forschung betreffen, von der Erhebung von Gebühren und Auslagen abgesehen werden.

## § 36

### Bußgeldvorschriften

1. ohne Genehmigung nach § 3 Abs. 1 eine Tätigkeit in der Antarktis durchführt;
2. einer Rechtsverordnung nach § 5 Abs. 7 zuwiderhandelt, soweit sie für einen bestimmten Tatbestand auf diese Bußgeldvorschrift verweist;
3. entgegen § 17 Abs. 1 Nr. 1 ein Tier tötet, verletzt, fängt oder berührt oder Pflanzen entfernt oder beschädigt;
4. entgegen § 17 Abs. 1 Nr. 2 auf die Tier- und Pflanzenwelt schädlich einwirkt;
5. entgegen § 18 Abs. 1 oder 4 Satz 1 einen Hund, lebendes Geflügel oder einen anderen lebenden Vogel in die Antarktis verbringt;
6. ohne Genehmigung nach § 18 Abs. 2 Erde oder ein Tier oder eine Pflanze auf das Land oder das Schelfeis verbringt oder in das Wasser einbringt;
7. entgegen § 18 Abs. 4 Satz 3 geschlachtetes Geflügel in die Antarktis verbringt;
8. entgegen § 18 Abs. 5 Satz 2 Erde, ein Tier oder eine Pflanze nicht entfernt oder durch Verbrennung keimfrei entsorgt;
9. entgegen § 20 Polystyrolkugelchen, Polystyrolspäne oder ähnlich beschaffenes Verpackungsmaterial, Polychlorbiphenyle (PCBs) oder Schädlingsbekämpfungsmittel auf das Land oder das Schelfeis verbringt oder in das Wasser einbringt;
10. entgegen § 21 Abs. 2 Abfälle entsorgt;
11. entgegen § 21 Abs. 3 Abfälle ablagert oder lagert;
12. entgegen § 22 Abs. 3 sich Abfällen entledigt;

13. entgegen § 23 Abs. 2 Abfälle im Freien verbrennt;
14. entgegen § 24 Abs. 2 Abfälle auf eisfreien Landflächen, auf Meereis, Schelfeis oder Festlandeis entsorgt;
15. ohne Genehmigung nach § 24 Abs. 3 Abfälle ins Meer entsorgt;
16. entgegen § 26 Abfälle so lagert, daß sie in die Umwelt gelangen;
17. ohne Genehmigung nach § 29 Abs. 2 in der Rechtsverordnung nach § 29 Abs. 1 Nr. 1 genannte Gebiete betritt, befährt oder überfliegt;
18. entgegen § 29 Abs. 3 in Verbindung mit einer Rechtsverordnung nach § 29 Abs. 1 Nr. 3 eine historische Stätte oder ein Denkmal beschädigt, entfernt oder zerstört;
19. entgegen § 32 Abs. 1 Gebiete prospektiert oder Bodenschätze exploriert, erschließt oder gewinnt oder
20. entgegen § 34 Abs. 3 Beobachtern keinen Zugang gewährt.

(2) Die Ordnungswidrigkeit kann in den Fällen des Absatzes 1 Nr. 1 bis 6, 8 bis 16, 18 und 19 mit einer Geldbuße bis zu einhunderttausend Deutsche Mark und in den Fällen des Absatzes 1 Nr. 7, 17 und 20 mit einer Geldbuße bis zu zwanzigtausend Deutsche Mark geahndet werden.

(3) Die Ordnungswidrigkeit kann in den Fällen des Absatzes 1 Nr. 2 auch dann geahndet werden, wenn sie auf oder von einem Schiff aus begangen wird, das nicht berichtet ist, die Bundesflagge zu führen.

(4) Verwaltungsbehörde im Sinne des § 36 Abs. 1 Nr. 1 des Gesetzes über Ordnungswidrigkeiten ist in den Fällen des Absatzes 1 Nr. 1, 3 bis 20 das Umweltbundesamt und in den Fällen des Absatzes 1 Nr. 2 das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie.

## § 37

### **Strafvorschriften**

(1) Mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder mit Geldstrafe wird bestraft, wer eine in § 36 Abs. 1 Nr. 1 bis 4 oder 9 bis 19 bezeichnete Handlung gewerbs- oder gewohnheitsmäßig begeht.

(2) Mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder mit Geldstrafe wird bestraft, wer eine in § 36 Abs. 1 Nr. 1 bis 16 oder 19 bezeichnete Handlung begeht und dadurch die

Gesundheit eines anderen gefährdet oder ihm nicht gehörende Tiere, Pflanzen oder andere fremde Sachen von bedeutendem Wert in der Antarktis nachhaltig schädigt.

(3) Der Versuch ist strafbar.

(4) Wer in den Fällen des Absatzes 2 die Gefahr oder die Schädigung fahrlässig verursacht, wird mit Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder mit Geldstrafe bestraft.

(5) Die Absätze 1 bis 4 gelten nicht, wenn die Tat nach § 324, 326, 330 oder 330a des Strafgesetzbuches mit gleicher oder schwererer Strafe bedroht ist.

## § 38

### **Einziehung**

Ist eine Ordnungswidrigkeit nach § 36 oder eine Straftat nach § 37 begangen worden, so können Gegenstände, die zu ihrer Begehung oder Vorbereitung gebraucht worden oder bestimmt gewesen sind, eingezogen werden. § 23 des Gesetzes über Ordnungswidrigkeiten und § 74a des Strafgesetzbuches sind anzuwenden.

## § 39

### **Schiedsverfahren**

Das Auswärtige Amt ist zuständig für das im Anhang des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag geregelte Schiedsverfahren.

## § 40

### **Berichtspflicht**

Die Erarbeitung des jährlichen Berichts nach Artikel 17 des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag obliegt dem Umweltbundesamt.

## § 41

### **Notfälle**

(1) Die Regelungen dieses Gesetzes finden keine Anwendung in Notfällen, in denen der Schutz von Menschenleben oder die Sicherheit von Schiffen, Luftfahrzeugen oder hochwertiger Ausrüstungen oder Einrichtungen, oder der Schutz der Umwelt

a) eine Tätigkeit im Sinne des § 3 Abs. 1 erfordert, bevor das in diesem Gesetz festgelegte Verfahren abgeschlossen ist, oder

b) eine nach den §§ 17 bis 31 verbotene Tätigkeit erfordern.

(2) Die Unterrichtung der übrigen Mitgliedstaaten des Antarktis-Vertrages und des Ausschusses für Umweltschutz über Tätigkeiten gemäß Artikel 7 Abs. 2 der Anlage I des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag erfolgt durch das Umweltbundesamt.

(3) Wer in der Antarktis eine Tätigkeit nach Absatz 1 durchführt, hat dem Umweltbundesamt unverzüglich die für die Unterrichtung nach Absatz 2 notwendigen Angaben zu machen.

## § 42

### **Inkrafttreten**

(1) § 5 Abs. 7 und § 6 Abs. 5 dieses Gesetzes treten am Tage nach der Verkündung in Kraft. Im übrigen tritt dieses Gesetz an dem Tage in Kraft, an dem das Umweltschutzprotokoll vom 4. Oktober 1991 zum Antarktis-Vertrag für die Bundesrepublik Deutschland in Kraft tritt.

(2) Der Tag des Inkrafttreten ist im Bundesgesetzblatt bekanntzugeben.

## Anhang 4: Artenschutz

### **Anhang 4: Artenschutz**

Twenty-sixth Meeting of SCAR, Tokyo, Japan, 17-21 July 2000

Recommendation SCAR XXVI-17

Concerning specially protected species

Recognizing the large increase in population of *Arctocephalus* spp in Antarctic waters;

SCAR recommends that National Committees, via their governments, request that the ATCM removes all species of the genus *Arctocephalus* from the list of Specially Protected Species in Annex II, Appendix A, of the Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty.

Committee for Environmental Protection The Hague, The Netherlands, 11 - 15 September 2000

SPECIALLY PROTECTED SPECIES

Working Paper submitted by SCAR

- i) examine the status of species which
    - are native to the Antarctic Treaty Area or occur there through natural migration
    - whose status might be of concern
  - ii) with the assistance of IUCN, use the information contained in the IUCN Red Lists to help determine the conservation status of native Antarctica flora and fauna
  - iii) provide expert scientific advice to the Committee for Environmental Protection as to which species should remain, or be designated as Specially Protected Species.
- ...
4. Whilst undertaking this review it became clear that Annex II provides inadequate definitions of the purpose of designation, the criteria for designation or the extra protection afforded by designation. In order to proceed with the review SCAR has made the following assumptions:
    - i) *purpose of designation*: to draw attention to those species where the total population is small enough to threaten the viability of the species or where the existing population is showing a marked, significant and persistent decrease
    - ii) *criteria*: SCAR accepted the IUCN criteria on endangerment
    - iii) *extra protection*: SCAR assumed that designation of a species would ensure that issue of a permit for taking or harmful interference was less likely than for species not so designated, it would be afforded special consideration in any environmental impact assessment procedures and might initiate the development of species-specific conservation measures.
    - iv) SCAR noted that invertebrates are currently excluded from the Specially Protected category.
  5. Designation under Annex II is only available for species indigenous to the Antarctic Treaty Area or occurring there seasonally through natural migrations. In applying the Terms of Reference SCAR noted that the increasing data on foraging patterns and migration routes obtained using electronic positioning devices is radically changing previous assumptions on where and when birds and seals use the Antarctic Treaty Area. More new information of this type will become available over the next few years and may suggest further revisions are required of the Specially Protected Species list.
  6. SCAR considered that, at present, there are sufficient data available only for birds and some marine mammals on which to apply the criteria outlined above.
  7. A review of data on seals concluded that:
    - i) the size of existing populations of *Arctocephalus* spp, together with demographic trends, suggest that these species no longer require Special Protection
    - ii) data on the Ross seal *Ommatophoca rossii* are as yet incomplete, and on a precautionary basis this species should remain on the list until the Antarctic Pack Ice Seals programme has completed analysing its data.
    - iii) data on all other species of seals native to the Antarctic or using the Treaty Area for feeding or migration indicate that they do not need designation

## Anhang 4: Artenschutz

8. A review of population data for the Southern Ocean seabirds concluded that there were several species whose conservation status, as identified by IUCN criteria, warranted consideration. The species proposed are:

- a) **macaroni penguin** *Eudyptes chrysolophus*
- b) wandering albatross *Diomedea exulans*
- c) grey-headed albatross *Thalassarche chrysostoma*
- d) **southern giant petrel** *Macronectes giganteus*
- e) white-chinned petrel *Procellaria aequinoctialis*

All these species are classed as Vulnerable.

**Anhang 5: Fotomaterial von Hannah Point und Penguin Island**

Hannah Point



Foto 1. Hauptanlandungsbereich



Foto 2. Verstreut stehende Eselspinguine



Foto 3. Strand und Halbinsel auf Höhe der 2. Anlandungsstelle

Anhang 5: Fotomaterial von Hannah Point und Penguin Island



Foto 4. Touristen zwischen Eselspinguinkolonien (Kindergartenphase)



Foto 5. Touristen bei See-Elefanten-Liegeplatz



Foto 6. Moosteppich, geologische Sammlung und temporärer Zeltpunkt nordöstlich von Hauptanlandungsstelle

Anhang 5: Fotomaterial von Hannah Point und Penguin Island



Foto 7. Zügelpinguinkolonie ab Grenze, wenn Eselpinguinteilkolonien im



Osten nicht begehbar

Foto 8. Problem der Wegführung, Führer oder Wegmarkierung notwendig

Foto 9. weiterführender Weg zu Eselpinguinteilkolonien



## PENGUIN ISLAND



Foto 10. Deacon Peak Richtung Nordost, Vegetation im Uferbereich

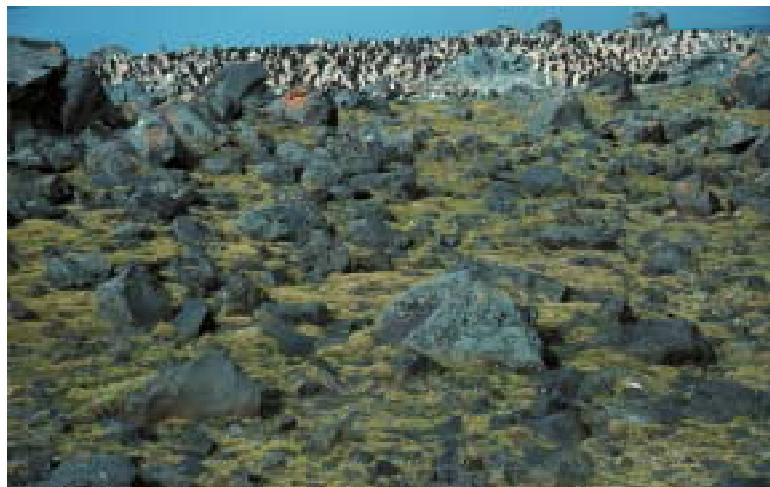


Foto 11. Zügelpinguinkolonie im Nordosten, fast vollständige Vegetationsbedeckung

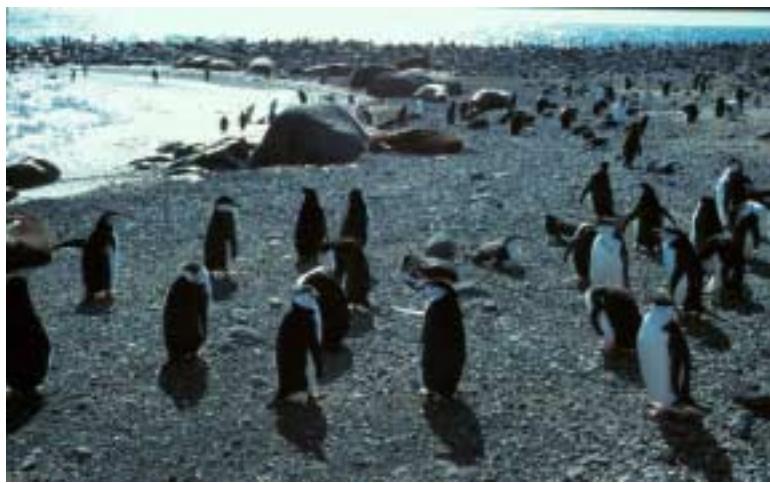


Foto 12. Nordoststrand mit Pinguinen und Robben

Anhang 5: Fotomaterial von Hannah Point und Penguin Island



Foto 13. Nordstrand mit *Deschampsia* und Walknochen

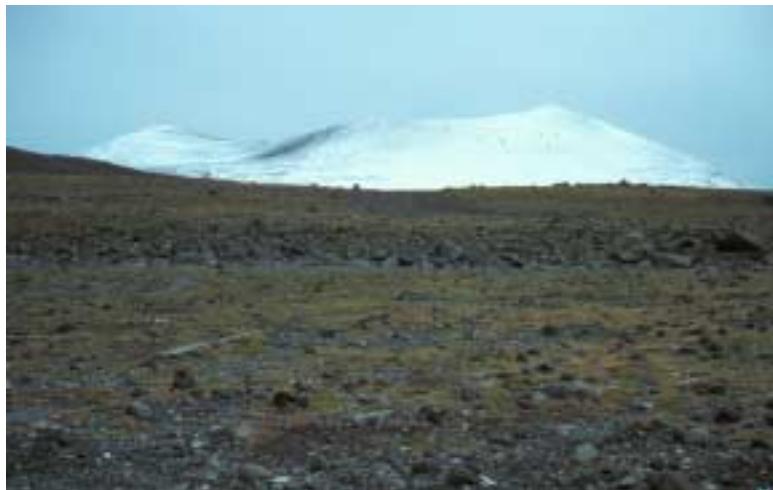


Foto 14. Blick von Nordstrand auf Deacon Peak



Foto 15. Weg 100m südlich von Nordstrand

Anhang 5: Fotomaterial von Hannah Point und Penguin Island



Foto 16. Wegmarkierung (Pfeil) am Nordstrand



Foto 17. Weg Richtung Deacon Peak



Foto 18. weiterer Verlauf des Weges

Anhang 5: Fotomaterial von Hannah Point und Penguin Island



Foto 19. Touristen am Nordstrand

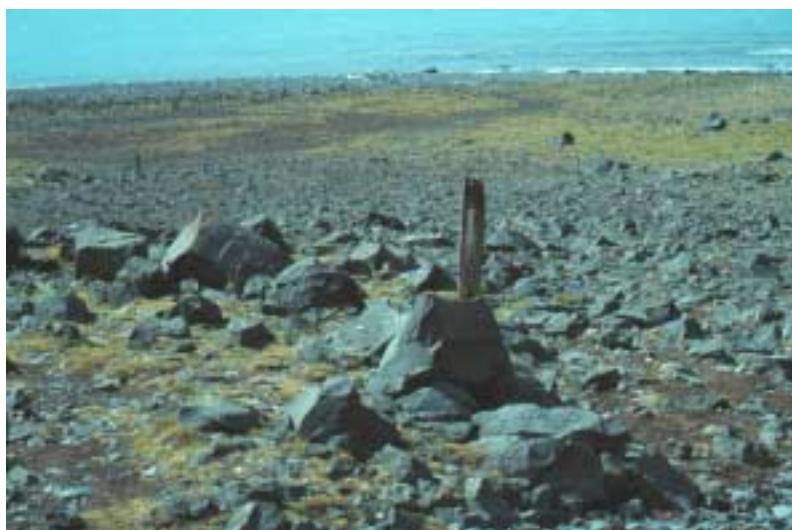


Foto 20. Weg von Nordstrand (vegetationslos) und Wegmarkierung



Foto 21. Gruppe von brütenden Südlichen Riesensturmvögeln

Anhang 5: Fotomaterial von Hannah Point und Penguin Island



Foto 22. dichte Vegetation (*Deschampsia* und *Colobanthus*)



Foto 23. Südwesten von Penguin Island



Foto 24. Weg am Deacon Peak