

UMWELTFORSCHUNGSPLAN
DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Förderkennzeichen (UFOPLAN) 203 13 124

Evaluierung des Gefährdungsgrades der Gebiete Fildes Peninsula und
Ardley Island und Entwicklung der Managementpläne zur Ausweisung als
besonders geschützte oder verwaltete Gebiete

KURZFASSUNG DES ABSCHLUSSBERICHTS

von

**Dr. Hans-Ulrich Peter,
Dipl.-Biol. Christina Büßer,
Dipl.- Geogr. Osama Mustafa &
Dr. Simone Pfeiffer**

AG Polar- & Ornitho-Ökologie
Institut für Ökologie,
Friedrich-Schiller-Universität Jena

Institutsdirektor
Prof. Dr. Stefan Halle

IM AUFTRAG DES
UMWELTBUNDESAMTES

Dezember 2007

Der Antarktische Kontinent und das Südpolarmeer sind einzigartig in ihren biologischen, geologischen und hydrologischen Eigenschaften. Die **Bedeutung der Antarktis für die Wissenschaft wurde durch den 1959 verabschiedeten Antarktisvertrag von den Unterzeichnerstaaten manifestiert.** Grundlegend für den **Erhalt der Ursprünglichkeit der Antarktis war** mit dem Inkrafttreten des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag (USP) die **Unterschutzstellung der Fauna und Flora sowie spezieller für die Wissenschaft interessanter Gebiete. Das USP enthält zudem vielfältige Regelungen zum Umweltschutz,** die besonders in Gebieten mit menschlicher Nutzung Anwendung finden.

Die Antarktische Halbinsel und deren umgebende Inselgruppen weisen den größten terrestrischen Tier- und Pflanzenreichtum der Antarktis auf. Daher besteht ein hohes wissenschaftliches Interesse an diesem Gebiet. Gleichzeitig ist es die am stärksten touristisch genutzte Region der Antarktis. Gründe für die intensiven menschlichen Aktivitäten (Wissenschaft, Logistik und Tourismus) liegen neben der relativ hohen Biodiversität vor allem in der Nähe zu Südamerika, d. h. der guten Erreichbarkeit und dem milden Klima im Vergleich zu anderen Gebieten der Antarktis, das sich auch in geringer Mengen an Packeis in den Sommermonaten niederschlägt. Dies sind auch die wesentlichen Gründe für die große Zahl an Forschungsstationen in diesem Gebiet. King George Island, die größte Insel des South Shetland-Archipels, weist die höchste Dichte an Forschungsstationen in der Antarktis auf. Fildes Peninsula als größter eisfreier Bereich King George Islands beherbergt die chilenischen Stationen „Profesor Julio Escudero“ und „Presidente Eduardo Frei Montalva“ sowie den chilenischen Flugplatz, die chinesische Station „Great Wall“, die russische Station „Bellingshausen“ und die uruguayische Station „Base Científica Antártica Artigas“.

Daher konzentrieren sich dort die logistischen Aktivitäten der gesamten Region. Forschungsarbeiten finden nicht nur in den beiden Schutzgebieten *Antarctic Specially Protected Area* (ASP) No. 125 „Fildes Peninsula“ und ASPA No. 150 „Ardley Island“ statt, sondern konzentrieren sich vielmehr in Stationsnähe. Wissenschaftliche Feldarbeiten, Stationsbetrieb und Transport von Personen und Cargo überschneiden sich daher regelmäßig in Raum und Zeit. Zusätzlich finden neben Großveranstaltungen wie Marathons regelmäßige Besuche von Stationen und bestimmten Naturräumen durch Stationsmitglieder, Touristen und internationale Delegationen statt.

Die mögliche und tatsächliche Beeinträchtigung der für antarktische Verhältnisse artenreichen Tier- und Pflanzenbestände sowie geologischer und historischer Werte führen zu Interessenskonflikten zwischen den Nutzungsformen Forschung, Logistik, Tourismus einerseits und dem Natur- und Umweltschutz andererseits. Das bisherige Management wurde der Komplexität menschlicher Aktivitäten in der Fildes Region nur teilweise gerecht.

Ziel der vorliegenden Studie, deren Feldarbeiten in der Fildes Region während dreier Südsommer von Dezember 2003 bis Februar 2006 durchgeführt wurden, bestand in der Schaffung einer wissenschaftlichen, GPS- und GIS-basierten Grundlage der biotischen und abiotischen Parameter dieses Gebietes, aber auch in der Quantifizierung menschlicher

Aktivitäten und Umweltwirkungen in der Fildes Region. Eine Gefährdungsanalyse sollte die Ergebnisse bewerten und die Grundlage für notwendige Managementmaßnahmen liefern.

Bereits im Jahr 2004 informierte Deutschland die Antarktis-Vertragsstaatengemeinschaft über Ziele und Inhalt des vorliegenden Forschungsprojektes und im Jahr 2005 über dessen Fortschritt. Weitere Publikationen erfolgten in den Jahren 2006 und 2007.

Basierend auf den Hauptergebnissen der Feldstudien wurde bereits im Jahr 2006 ein erster Entwurf eines Managementplans für ein besonders verwaltetes Gebiet *Antarctic Specially Managed Area* (ASMA) „Fildes Peninsula Region“ verfasst, der im Umweltausschuss (CEP) der Antarktis-Vertragsstaaten zur Diskussion gestellt wurde.

Im Detail wurde die **terrestrische Umweltsituation analysiert**. Dazu gehören insbesondere die **historischen Mülllagerplätze** und die **aktuelle Müllverbreitung**. Mehr als 2.600 Fundpunkte, die sich überwiegend in der Umgebung der Stationen und entlang der Küste befinden, wurden erfasst. An rund der Hälfte der Fundpunkte wurde Holz nachgewiesen und dieses zum überwiegenden Anteil als Strandgut klassifiziert. Es folgen Kunststoff und Metall, wobei ersteres nicht nur als Strandgut, sondern auch durch Wind verdriftet oder verweht wurde. Besondere Beachtung wurde der Kartierung von Gefahrgutobjekten, unter ihnen etwa zur Hälfte Treibstofffässer, geschenkt. Nur etwa 1 % der Fundpunkte wurde als eindeutig aktuell eingestuft. Während in den 1960er bis 1980er Jahren der Müll insbesondere durch Vergraben oder offene Verbrennung entsorgt wurde, betreiben die Stationen derzeit unabhängig voneinander ein verhältnismäßig einheitliches Müllmanagement. Nicht ausreichend gelöst ist dabei der Umgang mit organischen Stationsabfällen, die nachweislich von Skuas und Möwen als Nahrungsquelle genutzt werden.

Ungeachtet der Bemühungen in den Stationen zur Vermeidung von **Ölverunreinigungen** wurden in allen drei Feldsaisons zahlreiche Kontaminationen der Bodenoberfläche verzeichnet. Vor allem im Gebiet des Tanklagers Neftebasa und entlang des Wegenetzes wurden zahlreiche Ölverunreinigungen erfasst. Ein weiterer Schwerpunkt war ein am Flughafen entspringender Bach, der in die Biologenbucht mündet. Dort wurde eine augenscheinlich starke Ölbelastung des Bodens registriert, die zum einen aus dem einmündenden Bach und zum anderen aus einer größeren Havarie in den 1980er Jahren stammt. Ölverunreinigungen innerhalb der Stationsgebiete wurden mit Ausnahme der Station Artigas ebenfalls registriert. Während des Beobachtungszeitraumes wurden größere aktuelle Ölverunreinigungen in den Stationen Great Wall und Bellingshausen erfasst, verursacht durch Lecks an Dieseltanks und -schläuchen.

Des Weiteren wurde die **Lärmemission** insbesondere durch (Luft-)Fahrzeuge und Generatoren aufgezeigt. Obwohl die Dieselgeneratorenhäuser der Stationen aufgrund der ständigen Energieerzeugung eine permanente Lärmquelle darstellen, brüteten die ersten Skuas und Sturmschwalben nicht weiter als 50 m von diesen entfernt. Daher wird vermutet, dass die Tiere den permanenten Lärm tolerieren. Flugverkehr verursachte den stärksten und für antarktische Verhältnisse relativ häufig auftretenden Lärm.

Am Ende der Saison 2005/06 existierten in der Fildes Region 159 **Bauwerke**, die der Zuständigkeit fünf verschiedener Nationen unterstehen. Die dafür beanspruchte Fläche beträgt etwa 1,9 ha. Aufgrund der periglazialen Bedingungen wurden jedoch viele Gebäude in Stelzenbauweise errichtet, was das Problem der Bodenversiegelung mindert. Die als Stationsgelände genutzte Gesamtfläche beträgt rund 40 ha.

Eine Analyse des Zustands und der Nutzung der in der Fildes Region befindlichen vier regelmäßig benutzten **Feldhütten** zeigte, dass sie überwiegend zur Unterbringung von Wissenschaftlern dienen und sich in entsprechend gutem Zustand befinden. Dazu gehören sowohl drei Feldhütten auf Ardley Island als auch eine russische Feldhütte im Norden der Fildes Peninsula. Der in den Hütten anfallende Müll wird gesammelt und in die Stationen zurückgeführt. Eine potentielle Gefährdung für eine in der Nähe befindliche Kolonie des als besonders störungsempfindlich geltenden Riesensturmvogels stellen die zunehmend motorisiert stattfindenden Besuche der „Priroda“-Hütte dar. Daneben wurden mehrere ungenutzte Hütten und Container erfasst, die z. T. durch starken Zerfall ihre Umgebung beeinträchtigen. Von diesen wurden die ungenutzte brasilianische Feldhütte „Padre Balduino Rambo“, ein alter Forschungscontainer sowie stärker verfallene Teile des Feldhüttenkomplexes „Base Ripamonti“ bereits demontiert und abtransportiert.

Auf der Fildes Peninsula gibt es als Verbindung zwischen den Stationen ein 13,4 km langes **Wegenetz**. Diese unbefestigten Fahrwege werden überwiegend zum Personen- und Treibstofftransport genutzt. In der Saison 2004/05 wurden bei der Flugplatzerweiterung einige Abschnitte des Wegenetzes verbreitert.

Die Erfassung des **Fahrzeugverkehrs** ergab eine deutliche Dominanz von Transporten von Personen und Treibstoff. Meist wurden verschiedene Transporte miteinander verbunden. Rein touristisch motivierte Fahrten wurden kaum beobachtet. Am stärksten wurden die Abschnitte zwischen den Stationen Bellingshausen/Frei und Great Wall sowie zwischen Artigas und dem Tanklager Neftebasa befahren. Insgesamt wurden rund 6 % der Landfläche von Fildes Peninsula als durch Fahrzeuge beeinflusst nachgewiesen. Mehr als die Hälfte (ca. 4 %) davon fällt auf das „Zerfahren“ der Flächen außerhalb der Wege.

Während der Wintermonate werden aufgrund der dort herrschenden Witterungsbedingungen i. d. R. die Außenaktivitäten an Land stark eingeschränkt. Gelegentliche gegenseitige Stationsbesuche und Ausflüge erfolgen überwiegend motorisiert mit verschiedenen Schneemobilen oder Kettenfahrzeugen. Die **winterliche Raumnutzung** der Fildes Peninsula erfolgt überwiegend entlang des markierten Wegenetzes, seltener auch zum Collins-Gletscher und zur „Priroda“-Feldhütte. Schäden an der Vegetation sind außer an exponierten Stellen bei ausreichend hoher Schneedecke nicht zu erwarten. Motorengeräusche und Besucher stellen jedoch eine potentielle Störung für Robben an ihren Wurf- und Ruheplätzen entlang der Küste dar.

Im Rahmen der Erfassung des regelmäßigen **Flugverkehrs** wurden möglichst alle Flugaktivitäten registriert und der Verlauf der Flugrouten im zentralen Bereich der Fildes Peninsula geschätzt oder mittels Entfernungsmessgerät exakt bestimmt. Im Gegensatz zur

relativ konstanten Zahl der Flugtage stieg die Gesamtzahl der beobachteten Überflüge, insbesondere der Helikopterüberflüge stark an. Ein erheblicher Anteil der Überflüge in der Fildes Region durch kleinere Flugzeuge sind Tourismus-Aktivitäten des chilenischen Unternehmens „Aerovías DAP“ zuzuordnen. Flüge des DAP-Helikopters hingegen spielten in der Gesamtheit der Helikopterflugaktivitäten eine untergeordnete Rolle. Diese Flüge erfolgten nur zum Teil zu touristischen, in der Mehrzahl jedoch zu logistischen Zwecken (z. B. Wissenschaftlertransport). Touristisch motivierte Überflüge von Düsenjets wurden in jeder Saison z. T. in extrem niedriger Überflughöhe über der Fildes Region beobachtet.

Aufgrund der dortigen Existenz von Brutkolonien von Pinguinen und Riesensturmvögeln wurde Ardley Island und der Fildes Strait hinsichtlich Flughöhe und -route besondere Beachtung geschenkt. Vor allem Ardley Island betreffend wurden zahlreiche Tiefflüge unter der von der Antarktis-Vertragsstaatengemeinschaft empfohlenen Flughöhe von 610 m registriert (z. B. 2003/04: Helikopterflüge zweimal nur in 38 m Höhe, d. h. unmittelbar über Riesensturmvogel- und Pinguin-Kolonien). Sowohl kleine als auch große Flugzeuge überflogen Ardley Island und die Fildes Strait ebenfalls in geringer Höhe, insbesondere bei wiederholten Landeanflügen oder Trainingsflügen, was aufgrund der dort zahlreichen Riesensturmvogelkolonien als äußerst problematisch zu werten ist. Die mit 89 m geringste, mittels Rangefinder-GPS-System gemessene Überflughöhe wurde unmittelbar über den Inseln der Fildes Strait registriert. Die empfohlenen Mindestabstände und Mindestflughöhen sollen vor allem brütende Vögel vor Störungen und damit vor schädlichen Wirkungen wie z. B. geringerem Bruterfolg bewahren. Die Daten zeigen, dass die festgelegten Abstandswerte regelmäßig und deutlich unterschritten werden. Dies hat negative Wirkungen auf die Tierwelt, so geht vermutlich der bereits in den 1980er Jahren stattgefundenen Rückgang brütender Riesensturmvögel in diesem Bereich u.a. auf Störungen durch tief fliegende Luftfahrzeuge zurück. Insgesamt wurde aber innerhalb des Beobachtungszeitraums eine deutliche Abnahme der Ardley Island- und Fildes Strait-Überflüge beobachtet.

Eine gezielte Erfassung des **Schiffsverkehrs** in der Maxwell Bay lieferte ein umfassendes Bild der Frequentierung und räumlichen Nutzung dieses Gebietes. Anhand exakter Positionsbestimmungen mittels GPS-Rangefinder-System wurde nachgewiesen, dass der Bereich nördlich von Ardley Island der am häufigsten frequentierte Bereich der Maxwell Bay ist. Übereinstimmend mit dem generell in der Antarktis zu verzeichnenden Trend wurde während der drei untersuchten Südsommer eine deutliche Zunahme der die Maxwell Bay anlaufenden Schiffe verzeichnet. Hierbei dominierten Kreuzfahrtschiffe, die aus verschiedensten Gründen (Touristenanlandung oder -evakuierung, Wissenschaftlertransport, Stationsversorgung) die Bucht ansteuerten. Mit einer Ausnahme handelte es sich dabei um Schiffe mit weniger als 200 Passagieren an Bord und von Betreibern mit IAATO-Mitgliedschaft. Daneben liefen verschiedene Forschungs- und Versorgungs- sowie Patrouillenschiffe und Yachten die Maxwell Bay an, insgesamt alles Schiffe von kleinerer und mittlerer Größe. Neben der Anzahl der Schiffe nahm auch die Zahl der Schiffsankünfte und die Anlauffrequenz zu. Versorgungsschiffe liefen die Maxwell Bay am häufigsten an, gefolgt von

Kreuzfahrtschiffen und Forschungsschiffen. Außerdem stieg der Anteil der Tage mit mindestens einem in der Bucht befindlichen Schiff sowie die durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Schiffe deutlich an. Alle Schiffe, Stationen der Fildes Peninsula sowie mehrere benachbarte Stationen auf King George Island setzen Zodiaks für Personen- oder Frachttransporte im Bereich der Maxwell Bay ein. Der Anteil an Zodiak-Fahrtagen stieg innerhalb der untersuchten Feldsaisons stark an, ist jedoch aufgrund der starken Wetterabhängigkeit nur bedingt von Aussagewert. Insgesamt wurde innerhalb des Beobachtungszeitraums eine deutliche Zunahme der Schiffs- und Zodiak-Bewegungen innerhalb der Maxwell Bay nachgewiesen.

Im Untersuchungszeitraum wurden die Umweltwirkungen von zwei größeren **Bauvorhaben** untersucht. In der Saison 2003/04 wurde nördlich der russischen Station Bellinghausen aus vorgefertigten, unbehandelten Bauteilen eine Holzkirche errichtet. Die direkten Umweltwirkungen beschränkten sich v. a. auf Fahrspuren in einem bereits im Vorfeld durch Müllablagerungen und tiefe Fahrspuren stark degradierten Gebiet und Trittschäden im Nahbereich der Baustelle und im Gebiet zwischen der Station und der Kirche.

Die Analyse der Umweltwirkungen der in der Saison 2004/05 zur Errichtung einer Parkzone für Flugzeuge stattgefundenen Bauarbeiten am Flugplatz ergab Beeinträchtigungen auf einer Gesamtfläche von ca. 8,36 ha durch Befahren, Materialentnahme oder Aufschüttung. Sogar ein direkter Einfluss auf Brutvögel war für zwei im Gebiet brütende Sturmschwalbenarten (Buntfußsturmschwalbe, Schwarzbauchmeerläufer), deren zum Teil besetzte Bruthöhlen in einigen Bereichen zerstört wurden, nachweisbar.

Einen weiteren Aspekt stellte die Erfassung der **küstennahen Umweltsituation** dar. Als anthropogene Faktoren spielen der (stationsbezogen unterschiedliche) Abwassereintrag und die vorhergehende Abwasserbehandlung eine wichtige Rolle. Bei der Auswertung der Müllkartierung wurde deutlich, dass beinahe sämtliche Strandbereiche eine sehr hohe Mülldichte aufwiesen. Meist handelte es sich dabei um angeschwemmtes Holz, aber auch um Kunststoff, Metall oder Glas sowie Gefahrgut-Objekte. Auffallend war die große Anzahl an offenkundigem Fischerei-Treibgut, wie z. B. Bojen oder Netze. Der Fund eines so genannten Langleinnehakens sowie eines Seeelefanten mit einer tiefen Verletzung im Halsbereich, verursacht durch eine enge Kunststoffschlinge, **verdeutlicht das Problem der Gefährdung von Antarktischen Robben und Vögeln durch den Fischfang und durch Treibgut** im Südpolarmeer und Südatlantik.

Das räumlich zweigeteilte ASPA No. 125 „Fildes Peninsula“ ist einst aufgrund seiner **Fossilienvorkommen** unter Schutz gestellt worden. Die jüngste Fossilienkartierung ergab 41 Fundstellen (199 Proben wurden von dort analysiert), wobei mit dem Holzbachtal und dem Gletscherrand zwei derzeit nicht unter Schutz stehende, aber fossilienreiche Gebiete nachgewiesen wurden. Die Reste tertiärer Flora wurden als Abdrücke in vulkaniklastischen Sedimenten, inkohlte Pflanzenreste und verkieselte Hölzer gefunden. Hinzu kommen die Funde von sehr gut erhaltenen Vogelspuren tertiären Ursprungs im Gebiet Fossil Hill.

Fossile Strandwälle sind an den Küsten des Untersuchungsgebietes in oftmals gut parallelisierbaren Serien zu finden. Wissenschaftlich sind sie vor allem für paläoklimatische und paläogeographische Fragestellungen von Bedeutung, können aber auch für paläobiologische und -ökologische Untersuchungen von Interesse sein. In bisher nur stichprobenartigen Untersuchungen zeigte sich bereits ihr wissenschaftliches Potential, u. a. aufgrund der deutlichen morphologischen Ausprägung und dem Vorhandensein von datierbarem Material. Eine Gefährdung der Strandwälle besteht vor allem in ihrer Eignung als Baumaterial.

Von den 105 im Gebiet kartierten **Seen** sind vier besonders augenfällig von Müllablagerung betroffen. Windverdrifteter Müll erreicht jedoch nachweislich eine weit größere Anzahl. Eine Kontamination durch Öl wurde in fünf Seen registriert. Mindestens für einen See, der aktuell zur **Trinkwassergewinnung einer Station** genutzt wird, besteht die **akute Gefahr der Kontamination**.

Ein weiterer Schwerpunkt bildete die Erfassung der **Fauna und Flora** des Gebietes: besonders die Kolonieverteilung und die Brutpaarzahlen von Zügel-, Esels- und Adéliepinguinen (*Pygoscelis antarctica*, *P. papua*, *P. adeliae*) auf Ardley Island. Bestand und Bruterfolg dieser drei Arten unterliegen starken jährlichen Schwankungen. Hervorzuheben sind die starke Fluktuation der Brutpaarzahlen des Eselspinguins (maximal 7.546 Brutpaare (= BP) in 1993/94, minimal 1.656 BP in 1984/85) sowie der massive Bestandsrückgang des Zügelpinguins zu Beginn der 1980er Jahre und des Adélie-Pinguins seit den 1990er Jahren (1.516 BP) bis 2005/06 (334 BP). Letztere stehen vermutlich im Zusammenhang mit der vergleichsweise schnellen Klimaänderung im Bereich der Antarktischen Halbinsel.

Ein geeigneter Indikator für anthropogene Umwelteinflüsse ist der als störungsempfindlich geltende Südliche Riesensturmvogel (*Macronectes giganteus*), dessen Brutpaarzahlen nach dem Bau neuer Stationen in den 1980er Jahren zurückgingen und sich erst in den letzten Jahren erholten, insbesondere auf Inseln, die stationsfern liegen (insgesamt brüten in der Fildes Region zwischen 297 und 342 BP). Der räumlich und zeitlich unterschiedliche **Bruterfolg** liegt in den einzelnen Regionen zwischen 12 und 82 %, **war in den 1980er Jahren insgesamt aber deutlich höher**.

Erstmals wurden die Brutgebiete der Buntfußsturmschwalbe (*Oceanites oceanicus*) (ca. 3.500 bis 5.000 BP) und des Schwarzbauchmeerläufers (*Fregetta tropica*) (ca. 500 bis 1.000 BP) kartiert. In der Fildes Region brüteten im Untersuchungszeitraum zwischen 31 und 85 Paaren der Braunen Skua (*Catharacta antarctica lonnbergi*), zwischen 132 und 232 Südpolarskua-Paare (*C. maccormicki*) sowie zwischen 9 und 29 Mischpaaren aus beiden Arten. Auch die Nester aller weiteren Brutvögel wurden gezählt und mit GPS eingemessen: So betrug die Brutpaarzahl der Kapsturmvogel (*Daption capense*) in den drei Untersuchungsjahren zwischen 323 und 449, die der Scheidenschnäbel (*Chionis alba*) maximal drei und die der Dominikanermöwen (*Larus dominicanus*) zwischen 120 und 142 Brutpaaren. Der Bestand der Antarktisseeschwalben (*Sterna vittata*) ist offenbar großen Schwankungen unterworfen (weniger als 100 und bis zu 700 Brutpaare). Für alle Brutvogelarten, aber auch über die

Beobachtungen von Gastvögeln und Durchzüglern liegen Verbreitungskarten vor. Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 31 verschiedene Vogelarten im Gebiet nachgewiesen.

Monatliche **Robbenzählungen** in den Sommermonaten zeigten, dass Antarktische Seebären (*Arctocephalus gazella*) mit maximal 1.226 Individuen, Südliche Seeelefanten (*Mirounga leonina*) mit maximal 841 Individuen, Weddellrobben (*Leptonychotes weddelli*) mit maximal 102, Krabbenfresser (*Lobodon carcinophagus*) mit maximal fünf und Seeleoparden (*Hydrurga leptonyx*) mit einem Individuum zum Fell- oder Haarwechsel am Ufer beobachtet werden konnten, während in den Wintermonaten maximal 621 Krabbenfresser gleichzeitig auf dem Eis beobachtet wurden. Für Seeelefanten, Seebären, Weddellrobben und Seeleoparden liegen außerdem Daten zur Reproduktion vor.

Für die 105 stehenden Gewässer der Fildes Region wurde der Status der Besiedlung durch die bislang einzige dort vorkommende Mückenart *Parachlus steinenii* ermittelt.

In der Fildes Region wurde erstmals auf 5,4 km² eine **Vegetationskartierung** mittels GPS durchgeführt und kartographisch dargestellt, um sensible Bereiche zu identifizieren. So wurden teilweise mehrere Hundert m² große flächendeckende Vorkommen von Moosrasen auf Ardley Island und in windgeschützten, feuchten Bereichen wie Nebles Point und der Biologenbucht identifiziert. Die Kartierung von Tritt- und Fahrspuren ergab bereits vielerorts auffällige Schäden an der Moosvegetation durch Fahrzeuge. Dies verdeutlicht die **Notwendigkeit weiterer Schutzmaßnahmen** in der Region.

Als Vergleich zu Untersuchungen in den 1980er Jahren und 2000/2001 bestätigte eine wiederholte Erfassung der Vorkommen der Antarktischen Schmiele *Deschampsia antarctica* die kontinuierliche Ausbreitung der Art aufgrund der Klimaerwärmung. **Im Gebiet wurden auch erste eingeschleppte, nicht-heimische Arten nachgewiesen**, unter ihnen nicht nur Gräser, sondern auch ein Nagetier.

Die **Wirkungen wissenschaftlicher Arbeiten** auf die Flora und Fauna (z. B. andauernde und wiederholte Störungen am Brutplatz) sind in der Fildes Region nicht unerheblich. Durch verbesserte Koordination und Zusammenarbeit der Wissenschaftler könnten im Feld stattfindende Doppelarbeiten von Wissenschaftlern unterschiedlicher Nationen deutlich reduziert werden. Dies würde ggf. auch die kumulativen Effekte, die durch unterschiedliche Arbeiten im gleichen Gebiet auftreten, verringern.

Auch **touristische Aktivitäten** nahmen in den letzten Jahren im Gebiet zu. Die meisten Touristen erreichen die Küste King George Islands mit Kreuzfahrtschiffen (2005/06 mehr als 8.600 Personen). Relativ neue Formen sind der Flugtourismus, die Kombination von Flug- und Schiffstourismus und die Teilnahme am Antarktis-Marathon auf Fildes Peninsula, wovon **eine mögliche Gefahr** (durch vermehrte Störungen, Trittschäden u. ä.) **auf die Schutzgüter Flora, Fauna und Fossilienvorkommen ausgeht**.

Eine Umfrage unter den Stationsmitgliedern (n = 216) ergab eine geteilte Sichtweise auf die positiven und negativen Wirkungen des wachsenden Tourismus in der Region.

Die Analyse des **Raumnutzungsverhaltens** von Fußgängern zeigte eine Konzentration auf das vorhandene Wegenetz und favorisierte Besuchsgebiete mit interessanter Fauna und

Schutzhütten als Rastplatz. O.g. Umfrage ergab weiterhin einen hohen Anteil an Stationspersonal und Wissenschaftlern, die das erste Mal in der Region arbeiten. Es sollte daher verstärkt lokales Informationsmaterial zur Verfügung gestellt und in Vorträgen auf die regionalen Besonderheiten hingewiesen werden. Über 75 % der Befragten verbrachten mindestens einmal pro Woche ihre Freizeit außerhalb der Stationen mit Tierbeobachtungen, Naturspaziergängen oder Besuchen anderer Stationen. **Gezielte Angebote, wie geführte Wanderungen, Vorträge und Informationsmaterial könnten der Umweltbildung und der Unterstützung von lokalen Managementempfehlungen dienlich sein und so mögliche Störungen/Schädigungen der Flora und Fauna minimieren helfen.**

Die **Bewertung der Schutzgüter** im Rahmen einer durchgeführten Gefährdungsanalyse verdeutlicht den hohen wissenschaftlichen Wert, aber auch Umwelt- und Ursprünglichkeitswerte sowie historische, ästhetische und touristische Werte der Fildes Region. **Als wichtigste anthropogene Stör- und Gefahrenquellen wurden im Detail der Stationsbetrieb, der Verkehr, die wissenschaftlichen Aktivitäten, die daraus abgeleitete hohe Gefahr der Einschleppung fremder Organismen in die Region und der Tourismus sowie das Besucherverhalten identifiziert.** Aus der räumlichen Verteilung der Seevögel und Robben („Fauna-Index“) und den unterschiedlichen Besucheraktivitäten wurde das mögliche Konfliktpotential für die einzelnen Bereiche der Fildes Region ermittelt und kartographisch dargestellt. **Ohne Anwendung zusätzlicher Managementmaßnahmen ist das zukünftig zu erwartende Risiko negativer Wirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Fauna/Flora und die natürlichen Ökosystemprozesse höher als aktuell einzuschätzen.**

Ausgehend vom bisherigen Management stellt der Bericht **konkrete Managementvorschläge** basierend auf den erhobenen Daten dar. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Stationsbetrieb, insbesondere dem Müllmanagement, der Verhinderung von Ölverunreinigungen, Empfehlungen zu Neu- und Abbau von Gebäuden, der Abwasserbehandlung und der Vermittlung von Informationen zur lokalen Umwelt. Aber auch die Empfehlungen für den Land-, Flug- und Schiffsverkehr, wie etwa die Einhaltung internationaler Empfehlungen zu Mindestflughöhen und -abständen über Tierkolonien, sollten aufgrund der wachsenden kumulativen Effekte stärker berücksichtigt werden.

Zukünftige naturschutzrelevante Aufgaben beziehen sich nicht nur auf die native Flora und Fauna, sondern auch auf die Verhinderung der Einschleppung fremder Arten und die Einschränkung des Sammelns von Fossilien und Mineralien für nichtwissenschaftliche Zwecke. Eine wichtige Aufgabe des zukünftigen Wissenschaftsmanagements liegt in **einer verbesserten Koordinierung der Forschung**, aber auch im **Umweltmonitoring** als eine Voraussetzung für eine Effizienzkontrolle beim Management. Ein verbessertes Besuchermanagement ist durch **Besucherlenkung und Einführung ortsspezifischer Richtlinien** zu erreichen. Die **Etablierung einer Managementgruppe** aus Stationsleitern, Wissenschaftlern und Umweltbeauftragten wäre ein weiteres probates Mittel für eine bessere Koordination vor Ort.

Als **bestes Mittel zur Verbesserung der Kooperation und Koordination** wird die **Ausweisung der Region als ein Antarctic Specially Managed Area (ASMA)** angesehen, für das der Entwurf eines Managementplans vorgelegt wird. Dieser dient als Basis für die Diskussion innerhalb des Umweltausschusses (CEP) der Antarktis-Vertragsstaaten.

Der vorgeschlagene Entwurf eines möglichen **ASMA-Managementplans** für die Fildes Region beginnt mit einer Präambel und einer Einführung; danach werden die Werte des Gebietes aufgelistet sowie die Ziele erläutert. Hauptziel ist dabei die Lösung bereits existierender und zukünftiger Konflikte zwischen den unterschiedlichen Nutzungsformen und dem Natur- und Umweltschutz unter Einbeziehung aller Akteure des Gebietes und unter Wahrung möglichst aller Interessen. Es folgen die vorgeschlagenen Managementaktivitäten und eine Gebietsbeschreibung des vorgeschlagenen ASMA. Die geschützten Gebiete innerhalb der Region werden aufgelistet und kartographisch dargestellt. Für die Region wurde ein Vorschlag für ein **Zonierungskonzept** entworfen, kartographisch dargestellt und in den Managementplan integriert. Demzufolge wurden das gesamte Gebiet in Nutzungszonen (*Facility Zones*), Besucherzonen (*Visitor Zones*), Sensible Zonen (*Sensitive Zones*), Zonen mit eingeschränktem Zugang (*Restricted Zones*) und Wildniszonen (*Wilderness Zones*) unterteilt. Dieses Konzept hat zum Ziel, durch eine räumliche Trennung der verschiedenen Interessen einerseits bestehende Nutzungen auch weiterhin zu gewährleisten und andererseits die Umwelt, insbesondere die sensible Flora und Fauna, vor weiterem Schaden zu bewahren. Verhaltensrichtlinien (*Code of Conduct*) für die *Facility Zones* sollen schließlich dazu beitragen, die zugelassenen Nutzungen innerhalb dieser Zone umweltverträglich und sicher zu gestalten.

Die Anhänge bestehen neben den Managementplänen der bereits bestehenden ASPAs „Ardley Island“ und „Fildes Peninsula“ aus je einem ***Code of Conduct für die vorgeschlagenen Nutzungszonen (Facility Zones), für wissenschaftliches Arbeiten und für Besucher***. Diese enthalten Vorschläge für konkrete Verhaltensrichtlinien sowie Beschränkungen, Ge- und Verbote für bestimmte Handlungen, die alle zum Ziel haben, die entsprechenden Tätigkeiten so umweltgerecht wie möglich zu gestalten. Alternative Managementvorschläge für die Fildes Region beinhalten u.a. die Schaffung eines größeren „Maxwell Bay ASMA“, das deutlich über die Fildes Region hinausgehen und sowohl eine südkoreanische als auch eine argentinische Station mit einer deutsch/niederländisch/argentinischen Annexstation einschließen würde.

Als **offene Fragen und zukünftiger Forschungsbedarf** wird besonders auf die Notwendigkeit der Weiterführung des Umweltmonitorings und auf die Erstellung von Informationsmaterial hingewiesen. Für das als Alternative zum „Fildes Peninsula Region ASMA“ vorgeschlagene „Maxwell Bay ASMA“ besteht wegen dessen größerer räumlicher Ausdehnung noch intensiver Forschungsbedarf.