

TEXTE

99/2024

Abschlussbericht

Identifizierung schützenswerter Gebiete mit fernerkundlichen Methoden zum Zwecke der Ausweitung des kohärenten Netzwerks an Schutzgebieten in der Antarktis

von:

Osama Mustafa, Jan Esefeld, Christian Pfeifer, Marie Charlott Rümmler
Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz, Jena

Herausgeber:
Umweltbundesamt

TEXTE 99/2024

Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für
Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und
Verbraucherschutz

Forschungskennzahl 3720 18 202 0
FB001401

Abschlussbericht

Identifizierung schützenswerter Gebiete mit fernerkundlichen Methoden zum Zwecke der Ausweitung des kohärenten Netzwerks an Schutzgebieten in der Antarktis

von

Osama Mustafa, Jan Esefeld, Christian Pfeifer, Marie
Charlott Rümmler
Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz, Jena

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

Durchführung der Studie:

Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz
Hainstr. 1a
07745 Jena

Abschlussdatum:

Dezember 2023

Redaktion:

Fachgebiet II 2.3 - Schutz der Meere und Polargebiete
Fritz Hertel

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Juli 2024

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung: Identifizierung schützenswerter Gebiete mit fernerkundlichen Methoden zum Zwecke der Ausweitung des kohärenten Netzwerks an Schutzgebieten in der Antarktis

Die Rechtssituation der Antarktis und der dazugehörigen Meeresgebiete südlich 60° südlicher Breite wird durch den 1959 beschlossenen Antarktis-Vertrag völkerrechtlich geregelt. Mit dem 1998 in Kraft getretenen Umweltschutzprotokoll zum Antarktis-Vertrag (USP) vereinbarten die Vertragsstaaten konkrete Regelungen zum Schutz der antarktischen Umwelt und der damit verbundenen Ökosysteme. Annex V des USP beinhaltet die Bestimmungen zu Schutzgebieten. Besonders wertvolle Gebiete lassen sich demnach als Antarctic Specially Protected Area (ASPA) ausweisen. Bisher wurden 75 solcher ASPA in der Antarktis ausgewiesen. Diese Schutzgebietskulissee wird jedoch als quantitativ unzureichend und nicht repräsentativ für die Vielfalt der antarktischen Biodiversität und Ökosysteme betrachtet.

Vor diesem Hintergrund unternimmt die Bundesrepublik Deutschland mit dem hier dokumentierten Vorhaben erstmalig Anstrengungen zur Neuausweisung von Schutzgebieten (ASPA). Hierfür wurden im Rahmen dieses Vorhabens zunächst geeignete Gebiete mittels publizierter Daten und Fernerkundung recherchiert und beschrieben. Aus den 15 ermittelten Gebietskandidaten wurden letztlich die Gebiete „Danger Islands“ und „Otto-von-Gruber-Gebirge“ ausgewählt und zu konkreten Gebietsvorschlägen zunächst in Form von Vorabbewertungen (Prior Assessment) weiterentwickelt. Diese wurden von Deutschland gemeinsam mit den USA den Antarktisvertragsstaaten auf ihrer Konsultativtagung (ATCM/CEP) 2022 zur Abstimmung vorgelegt. Beiden Vorschlägen wurde zugestimmt. Daraufhin wurde in Zusammenarbeit mit internationalen Experten der Entwurf eines Managementplanes für das Gebiet „Danger Islands“ erarbeitet, dem wiederum auf der ATCM/CEP-Tagung 2023 zugestimmt wurde. Aufgrund der mangelnden Datenlage für das Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“ fanden zur Vorbereitung der Entwicklung eines Managementplanentwurfes Ende 2022 umfangreiche Datenerhebungen im Gelände statt. Schwerpunkt dieser Arbeiten war die quantitative und räumliche Erfassung des dortigen Vorkommens an Schneesturmögeln sowie von topographischen Basisdaten, unter anderem durch intensiven Einsatz von Drohnentechnologie.

Zusätzlich zu den beiden Gebieten, die nun zu ASPAs entwickelt werden, wurden durch Luftbildbefliegungen Basisdaten zur Ermittlung von Populationszahlen für Kaiserpinguine an der Küste des Weddellmeeres erstellt. Diese Daten unterstützen aktuelle politische Bemühungen zur Klassifizierung des Kaiserpinguins als besonders geschützte Art nach dem USP und zur Ausweisung eines CCAMLR-Meeresschutzgebietes im Weddellmeer.

Abstract: Identification of areas worthy of protection using remote sensing methods for the purpose of expanding the coherent network of protected areas in the Antarctic

The status under international law of Antarctica is determined by the Antarctic Treaty. This treaty was signed in 1959 and covers the Antarctic continent and its surrounding marine areas south of 60° south latitude. Under the Environmental Protocol to the Antarctic Treaty, which entered into force in 1998, the Parties agreed on concrete regulations for the protection of the Antarctic environment and its associated ecosystems. Annex V of the Environmental Protocol contains the regulations on protected areas. According to these regulations, particularly valuable areas can be designated as Antarctic Specially Protected Areas (ASPA). To date, 75 such ASPAs have been designated in the Antarctic. However, these 75 ASPAs are considered too few and also insufficiently representative of the diversity of Antarctic biodiversity and ecosystems.

In this context, the Federal Republic of Germany is, for the first time, undertaking efforts to designate new protected areas (ASPA) with the project documented here. For this purpose, suitable areas were first researched and described using published data and remote sensing. From the 15 candidate areas identified, the areas "Danger Islands" and "Otto-von-Gruber-Gebirge" were finally selected, and definite area proposals were developed for them, initially in the form of Prior Assessments. Germany, together with the USA, then presented these proposals to the Antarctic Treaty Countries for adoption at their consultative meeting (ATCM/CEP) in 2022. Both proposals were approved. A draft management plan for the Danger Islands area was subsequently developed in cooperation with international experts. This draft plan was then adopted at the ATCM/CEP meeting in 2023. Because there was a lack of data for the "Otto-von-Gruber-Gebirge", extensive data collection in the field took place at the end of 2022 in preparation for the development of a draft management plan. The focus of this work was the quantitative and spatial survey of snow petrel occurrence, in addition to the collection of basic topographic data. This data collection made intensive use of drone technology.

In addition to investigations in the two prospective ASPAs, aerial surveys were used to obtain baseline data on emperor penguin population numbers on the Weddell Sea coast. These data support current policy efforts to classify the emperor penguin as a Specially Protected Species under the Protocol on Environmental Protection and to designate a CCAMLR Marine Protected Area in the Weddell Sea.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	9
Tabellenverzeichnis	10
Abkürzungsverzeichnis.....	11
Zusammenfassung.....	13
Summary	21
1 Einführung	29
1.1 Situation Netzwerk Schutzgebiete	29
1.2 Schutzgüter	30
1.3 Vorgegebener Prozess	31
2 Gebietsauswahl	33
2.1 Projektbeirat	33
2.2 Initiale Gebietskulisse	33
2.3 Satellitenbildanalyse	35
2.4 Steckbriefe	36
2.5 Finale Auswahl	37
2.5.1 Danger Islands.....	38
2.5.2 Otto-von-Gruber-Gebirge	39
2.5.3 Südliches und Östliches Weddellmeer.....	41
3 Vorabbewertung - Prior Assessment.....	42
4 Managementplanentwicklung	43
4.1 Danger Islands.....	43
4.1.1 Datenerhebung	43
4.1.2 Entwurf eines Managementplanes.....	44
4.2 Gebiet Otto-von-Gruber-Gebirge	44
4.2.1 Datenerhebung	44
4.2.1.1 Logistik	44
4.2.1.2 Untersuchungsgebiet.....	46
4.2.1.3 Fernerkundung	47
4.2.1.4 Topographie.....	51
4.2.1.5 Schneesturmvögel	52
4.2.1.6 Anthropogener Impakt	59
4.2.2 Entwurf eines Managementplanes.....	64
5 Datenerhebung Sondergebiet.....	65

5.1	Kampagne 2021/22.....	65
5.2	Kampagne 2022/23.....	66
6	Ausblick	70
7	Danksagung	73
8	Quellenverzeichnis	75
A	Anhang: Publikationen während der Laufzeit des Vorhabens	82
B	Anhang: Steckbriefe zur Gebietsauswahl.....	84
B.1	Paulet Island.....	84
B.2	Cuverville Island	92
B.3	Danger Islands.....	100
B.4	Drygalski Berge.....	108
B.5	Withem Islands	114
B.6	Duroch Islands.....	123
B.7	Beaver Lake	131
B.8	Southern and Eastern Weddell Sea	140
B.9	Otto-von-Gruber-Gebirge	147
B.10	Bunger Hills	156
B.11	Hannah Point.....	164
B.12	Turret Point/Penguin Island	173
B.13	Peterson Island.....	181
C	Anhang: Prior Assessments	189
C.1	Danger Islands.....	189
C.2	Otto-von-Gruber-Gebirge	199
D	Anhang: Managementplanentwurf ASPA „Danger Islands“	218
E	Anhang: Bericht zu Durchführung und ersten Ergebnissen der Expedition als Information Paper (ATCM 2023 - IP060)	240

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Die derzeitige Verteilung von ASPAs	30
Abbildung 2:	Der formelle Prozess zur Ausweisung eines SPA	32
Abbildung 3:	Räumliche Verteilung der in der Gebietskulisse enthaltenen Vorschläge	35
Abbildung 4:	Lage und Übersicht Gebiet „Danger Islands“	38
Abbildung 5:	Lage Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“	39
Abbildung 6:	Übersicht Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“	40
Abbildung 7:	Übersicht Sondergebiet „Südliches und Östliches Weddellmeer“	41
Abbildung 8:	Der Anreiseweg ins Expeditionsgebiet.....	45
Abbildung 9:	Landung auf dem Untersee (links); das Lager auf der Halbinsel (rechts).....	45
Abbildung 10:	Das Untersuchungsgebiet im Einzugsgebiet des Untersees....	47
Abbildung 11:	Trinity F90+ auf dem Untersee (links) und Phantom 4 Pro (rechts).....	48
Abbildung 12:	Abdeckung und Zeitpunkt der einzelnen Befliegungen mit der Trinity F90+.....	49
Abbildung 13:	Abdeckung und Bodenauflösung (GSD) der Befliegungen mit der Phantom 4 Pro	51
Abbildung 14:	Beispielzellen für Habitateignungsklassifizierung	53
Abbildung 15:	Ergebnisse der Bodenkartierungen in den Referenzgebieten..	54
Abbildung 16:	Ergebnisse der Habitateignungsklassifizierung und der Aktivitätskontrolle sowie bekannte Brutstandorte aus der Literatur.....	56
Abbildung 17:	Verteilung der Blockgrößen bzw. Felsgrößen im Referenzgebiet, unter denen Nester gefunden wurden	57
Abbildung 18:	Ausrichtung der Nester in den Referenzgebieten A, B, C.....	57
Abbildung 19:	Müllfunde im Bereich der Halbinsel.....	59
Abbildung 20:	Im Orthomosaik sind die Kraftstofffässer sichtbar.....	60
Abbildung 21:	Kraftstofffässer östlich des Obersees (Foto: D. Andersen).	61
Abbildung 22:	Standorte der Schnee-/Wasserproben für Mikroplastikuntersuchungen	62
Abbildung 23:	Das Rußmessgerät microAeth® / MA200.....	63
Abbildung 24:	Standorte der Rußmessungen und lokaler Quellen.	63
Abbildung 25:	Position der Kaiserpinguinkolonie Atka Iceport im Jahr 2021 verglichen mit „normalen“ Jahren	65
Abbildung 26:	Entwicklung der Kaiserpinguinkolonie Halley Bay im Jahr 2021. Das mindestens bis Ende Oktober stabile Festeis (links) kollabierte bis Anfang Dezember, was zum vollständigen Verlust der Kolonie führte (rechts).....	66

Abbildung 27:	Beispiel für eine Flugplanung für die Kolonie Astrid Ice Tongue	67
Abbildung 28:	Die während der Flugkampagne 2022/23 beflogenen Kaiserpinguinkolonien	67
Abbildung 29:	Prozessierte Daten der Luftbildbefliegung der Kolonie Astrid Ice Tongue: Höhenmodell – DSM (links); Orthomosaik (rechts) ...	68
Abbildung 30:	Aufnahmen einer Kaiserpinguinkolonie bei direktem Sonnenschein (GSD 6 cm, links) und bei diffuser Einstrahlung (GSD 4 cm, rechts)	69
Abbildung 31:	Der aktuelle Stand des Prozesses zur Ausweisung eines ASPA „Danger Islands“	70
Abbildung 32:	Der aktuelle Stand des Prozesses zur Ausweisung eines ASPA „Otto-von-Gruber-Gebirge“	72

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Initiale Gebietskulisse und die Kriterien, die ihre Aufnahme begründen	34
Tabelle 2:	Ergebnisse der Dichteberechnungen für die drei Habitatemignungsklassen innerhalb des Referenzgebietes.....	55
Tabelle 3:	Rahmenparameter zur Umsetzung des Teilprojektes MEP im Rahmen der Flugkampagne 2022/23	66
Tabelle 4:	Die durch die Luftbildbefliegung abgebildeten Kolonien mit der je Kameratyp abgedeckten Fläche	68

Abkürzungsverzeichnis

ATCM	Antarctic Treaty Council Meeting
ALCI	Antarctic Logistic Centre International
AOI	Area Of Interest
ASPA	Antarctic Specially Protected Area
ATS	Antarctic Treaty Secretariat
AWI	Alfred-Wegener-Institut
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BGR	Bundesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BGRNir	Bandkombination Blau/Grün/Rot/Nahinfrarot
BLOVS	Beyond Visual Line of Sight
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BP	Brutpaare
CCAMLR	Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources
CEP	Committee for Environmental Protection
DEM	Digital Elevation Model
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
DROMLAN	Dronning Maud Land Air Network
DSM	Digital Surface Model
EGM96	Earth Gravitational Model 1996
FAU	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
GNSS	Global Navigation Satellite Systems
GSD	Ground Sampling Distance (Bodenauflösung)
IAATO	International Association of Antarctica Tour Operators
IBA	Important Bird Area
ICG	Intersessional Contact Group
IMU	Inertial Measurement Unit
MPA	Marine Protected Area
MPRM	Penguin Retrieval Method
NDSI	Normalized Difference Snow Index
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
NSF	National Science Foundation
PPK	Post Processing Kinematics
REMA	Reference Elevation Model of Antarctica
RGB	Bandkombination Rot/Grün/Blau
SETI	Search for Extraterrestrial Intelligence
SGMP	Subsidiary Group on Management Plans

SSV	Schneesturmvogel
UAV	Unmanned/Unpiloted Aerial Vehicle
UBA	Umweltbundesamt
USP	Umweltschutzprotokoll zum Antarktis-Vertrag
VTOL	Vertical Take-Off and Landing
WV	WorldView

Zusammenfassung

Das 1998 in Kraft getretene Umweltschutzprotokoll zum Antarktisvertrag erklärt die Antarktis zu einem Naturreservat, das dem Frieden und der Wissenschaft gewidmet ist. Die Vertragsstaaten, zu denen auch Deutschland gehört, verpflichten sich darin, die ursprünglichen Lebensgemeinschaften, die Atmosphäre sowie die Land-, Wasser-, Gletscher- und Meeresumwelt der Antarktis als gemeinsames Erbe der Menschheit zu schützen und zu erhalten. Neben dem allgemeinen Schutz der Antarktis eröffnet Annex V des Umweltprotokolls die Möglichkeit, besonders wertvolle Gebiete mit einem noch höheren Schutzstatus zu versehen. Diese Gebiete werden als Antarctic Specially Protected Areas (ASPA) bezeichnet. In Artikel 3 verpflichten sich die Vertragsstaaten, ein systematisches umweltgeographisches Netz solcher ASPAs zu errichten.

Derzeit (2023) sind in der gesamten Antarktis nur 75 ASPAs mit einer Gesamtfläche von lediglich 4.025 km² ausgewiesen (ATS 2023). Neben der geringen Gesamtfläche wird häufig kritisiert, dass die bisherigen ASPAs räumlich sehr ungleich verteilt und nicht repräsentativ für die Biodiversität des Kontinents sind (Terauds et al. 2012; Shaw et al. 2014; Hughes, Ireland, et al. 2016; Hughes, López-Martínez, et al. 2016; Terauds & Lee 2016; Coetzee et al. 2017; Hughes & Grant 2017; Wauchope et al. 2019; Phillips et al. 2022). Aufgrund dieser Defizite streben die Vertragsstaaten des Antarktisvertrages an, aus den bestehenden ASPAs ein kohärentes Netzwerk aufzubauen und kontinuierlich weiterzuentwickeln, das die in Anhang V aufgeführten Schutzgüter besser repräsentiert.

Das hier berichtete Vorhaben begleitet die erstmalige Initiative Deutschlands zur Ausweisung neuer ASPAs und umfasst die Aufgabe, geeignete Gebiete zu identifizieren und den Prozess der Ausweisung als SPA fachlich vorzubereiten und zu begleiten. Die Vorgehensweise des Vorhabens orientiert sich an den im Umweltschutzprotokoll (ATS 1991) festgelegten Schutzgütern und dem von den Antarktisvertragsstaaten formell festgelegten Prozess zur Gebietsausweisung (ATCM 2000; ATCM 2011; ATCM 2017).

Um diesen Prozess ressortübergreifend mit den wichtigsten in der Antarktis tätigen deutschen Institutionen abzustimmen und auf deren Expertise zurückgreifen zu können, wurde auf Initiative des Umweltbundesamts ein Projektbeirat einberufen. Der Beirat unterstützte das Vorhaben durch fachliche Inhalte und Informationen zu den einzelnen Gebietsvorschlägen sowie durch die Vernetzung mit gebietskundigen Experten.

Gebietsauswahl

Am Anfang des Projektes stand die Erarbeitung einer Kulisse von Gebieten, die sich aufgrund des Vorkommens wichtiger Schutzgüter als Kandidaten für die Ausweisung als SPA eignen. Herausforderungen waren dabei zum einen die schwierige Bewertung und Vergleichbarkeit der verschiedenen Schutzgüter und zum anderen die für die Antarktis typische geringe Datenverfügbarkeit. Eine wirkliche Objektivität bei der Suche und dem Vergleich von Gebietskandidaten ist daher nur eingeschränkt möglich. Der umfassendste Datensatz zu Schutzgütern in der Antarktis ist die Klassifizierung von 204 über den gesamten Kontinent verteilten Gebieten mit bedeutenden Vorkommen von zehn antarktischen Brutvogelarten als Important Bird Area (IBA, Harris et al. 2015). Harris et al. (2017) haben darüber hinaus versucht, diese Gebiete nach ihrer Bedeutung zu gewichten. Diese Daten bildeten den Ausgangspunkt für die Suche nach geeigneten Gebieten. Das Vorkommen und die Bewertung weiterer Schutzgüter wurden durch Literaturrecherchen und Expertenbefragungen ermittelt. Nach Auswertung aller verfügbaren Informationen und Abstimmung mit Umweltbundesamt und Beirat wurde eine erste Gebietskulisse von 15 geeignet erscheinenden Gebieten erstellt. Zwei Gebiete wurden nach Diskussionen im Projektbeirat aus der Gebietskulisse gestrichen, da

entweder hohe menschliche Aktivitäten im Umfeld einer wissenschaftlichen Station oder die schwierige Erreichbarkeit für Managementaufgaben eine Realisierung nicht aussichtsreich erscheinen ließen. Für die verbleibenden Gebiete wurde eine Satellitenbildanalyse der Landbedeckung durchgeführt und Steckbriefe erstellt, die die wichtigsten Merkmale der Gebiete zusammenfassen.

Die Untersuchung der Landbedeckung aller potenziellen Schutzgebiete basiert auf wolkenfreien Sentinel-2 Aufnahmen mit 10 - 20 m GSD aus den Jahren 2017 bis 2020. Für die Klassifizierung der Vegetationsflächen wurde eine überwachte pixelbasierte Bildklassifikationsmethode verwendet (Schwaller et al. 2013; Mustafa et al. 2020). Dabei werden die Pixel der Satellitenbilder verschiedenen Klassen zugeordnet, die sich in der Wahrscheinlichkeit unterscheiden, zu einer Trainingsklasse (z.B. Vegetation oder Pinguinano) zu gehören. Die Trainingsdaten für die mit Vegetation bedeckten Flächen stammen aus den Gebieten Ardley Island und Hope Bay (Peter et al. 2008; Sotille et al. 2020). Guano und Wasserflächen, die in den verwendeten Aufnahmen sichtbar sind, wurden manuell deliniert. Schneeflächen wurden mit dem Normalized Difference Snow Index (NDSI) bestimmt (Dozier 1989).

Um die Gebiete der Kulisse miteinander vergleichen und später eine Auswahl treffen zu können, wurden Steckbriefe erstellt, die das jeweilige Gebiet charakterisieren und seine Schutzwerte beschreiben. Hinzu kamen weitere Informationen wie Fotos des Gebietes, Angaben zur möglichen Logistik und die Ergebnisse der Satellitenbildanalysen. Zentrale Informationen der Steckbriefe sind das Vorkommen der Schutzwertkategorien nach dem USP und die inhaltliche Auflistung der einzelnen Schutzwerte des jeweiligen Gebietsvorschlags. In Abhängigkeit von der Ausprägung von Schutzwerten der einzelnen Kategorien wurden diese für jedes Gebiet als ‚primär‘, ‚sekundär‘ oder ‚nicht anwendbar‘ eingestuft. Die Anwendung dieser Einstufungen erfolgte meist durch Einschätzung der Autoren, da eine Quantifizierung und Objektivierung nur in wenigen Fällen möglich war.

Die erarbeiteten und in Steckbriefen strukturierten Informationen wurden dem Umweltbundesamt und dem Projektbeirat vorgestellt und mit allen Beteiligten intensiv diskutiert. Im Ergebnis wurde die grundsätzliche Eignung aller in der Gebietskulisse aufgeführten Vorschläge bestätigt. Aufgrund der logistischen Möglichkeiten wurde in Abstimmung mit dem Umweltbundesamt und dem Beirat eine Konzentration auf zwei Gebiete (Danger Islands, Otto-von-Gruber-Gebirge) und ein Gebiet mit Sonderstatus (Südliches und Östliches Weddellmeer) vorgenommen.

Das vorgeschlagene SPA „Danger Islands“ liegt östlich der Nordspitze der Antarktischen Halbinsel und besteht aus sieben Inseln ($0,11 - 1,59 \text{ km}^2$). Die Inseln sind weitgehend eisfrei und beherbergen mehrere wichtige Seevogelbrutgebiete. Die Auswahl erfolgte vor allem aufgrund der Populationen von Pinguinen der Gattung Pygoscelis, da es hier unter anderem ca. 750.000 Brutpaare des Adéliepinguins (*Pygoscelis adeliae*) gibt (Borowicz et al. 2018). Von Bedeutung ist auch eine Kolonie der Blauaugenscharbe (*Phalacrocorax atriceps*) mit 156 Brutpaaren, was 1,2 % des Weltbestandes der Art entspricht (Borowicz et al. 2018; Schrimpf et al. 2018).

Das vorgeschlagene SPA „Otto-von-Gruber-Gebirge“ liegt in einer Hochgebirgsregion im nordöstlichen Teil des Wohlthatmassivs im Dronning Maud Land in der Ost-Antarktis. Im Gebiet befinden sich auch die ganzjährig eisbedeckten Süßwasserseen Untersee und Obersee, die von hohen Gebirgsketten umgeben sind. Die isolierten Ökosysteme des Gebietes in ihrer Ursprünglichkeit zu erhalten, ist neben deren Erforschung das Hauptziel der geplanten Unterschutzstellung. Der Untersee ist einer der größten und tiefsten (bis zu 169 m) Süßwasserseen der Antarktis. Im Ökosystem des Sees finden sich rezente, laminierte, konische Stromatolithen und andere extremophile Mikroorganismen. Die großen Stromatolithen (bis zu

70 cm hoch) sind bisher die einzigen bekannten Beispiele aus der Antarktis und kommen auch weltweit nur an wenigen Stellen vor (Wand et al. 1997; Wand et al. 2006; Andersen et al. 2011; Faucher et al. 2019). Das Otto-von-Gruber-Gebirge beherbergt eines der größten bekannten Brutvorkommen von Schneesturmvägeln (*Pagodroma nivea*) (Konovalov 1962; Croxall et al. 1995). Aus geologischer Sicht ist das Gebiet wegen seiner Aufschlüsse der weltweit jüngsten Anorthosit-Formation von besonderem Interesse (Simonov et al. 1985; Bormann & Fritzsche 1995).

Das Gebiet mit Sonderstatus „Südliches und Östliches Weddellmeer“ besteht aus mehreren Teilgebieten mit Kaiserpinguinkolonien (*Aptenodytes forsteri*) auf dem Meereis am Rande der Eisschelfe, die das Weddellmeer umgeben. Die Teilgebiete erstrecken sich über eine Entfernung von ca. 2.000 km. In den acht Kolonien des Gebietes wird die Population auf 60.000 Kaiserpinguine geschätzt (Fretwell et al. 2012). Der Bestand dieser Art ist vor allem durch zwei Bedrohungen gefährdet. Insbesondere die im Zuge des Klimawandels zu erwartenden Veränderungen in der räumlichen und zeitlichen Verteilung des Festeises bedrohen das Bruthabitat dieser Art (Jenouvrier 2013; Jenouvrier et al. 2014; Trathan et al. 2020, Fretwell et al. 2023). Darüber hinaus könnte die Fischerei mindestens lokal eine weitere Bedrohung durch Nahrungskonkurrenz darstellen (Ropert-Coudert 2020; Trathan et al. 2020).

Vorabbewertung - Prior Assessment

Nach der Eingrenzung der Gebietsauswahl auf zwei Gebietskandidaten wurden entsprechend den Vorgaben des ATCM (ATCM 2000, ATCM 2017) für diese Gebiete die Prior Assessments erarbeitet. Dies geschah in Abstimmung mit US-amerikanischen Forschenden, da diese in beiden Gebieten zum Teil seit mehreren Jahren tätig sind. Für die abschließende Abstimmung wurden vom Umweltbundesamt neben den zuständigen Fachbehörden in Deutschland auch die entsprechenden Stellen in den USA (National Science Foundation - NSF) einbezogen. Beide Prior Assessments wurden von Deutschland und den USA als gemeinsame Arbeitspapiere auf der 44. Jahrestagung des ATCM und der 24. Jahrestagung des CEP vorgestellt und im Verlauf der Konferenz von den Mitgliedstaaten angenommen. Allerdings wurden für das Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“ Bedenken hinsichtlich der Aktualität der Daten zum Vorkommen von Schneesturmvägeln geäußert. Die Prior Assessments bildeten im weiteren Projektverlauf die Grundlage für die Erstellung der jeweiligen Managementplanentwürfe. Für das Gebiet „Danger Islands“ bedeutete dies die Erstellung eines ersten Managementplanentwurfes unter Verwendung bereits vorhandener Daten. Für das Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“ wurden zusätzliche Daten durch Geländearbeiten gewonnen.

Managementplanentwicklung

Nach der Annahme der Prior Assessments durch die Delegierten der 24. Jahrestagung des CEP besteht der nächste Schritt im vorgegebenen Prozedere zur SPA-Ausweisung in der Entwicklung eines Managementplanes für das jeweilige Gebiet (ATCM 2000; ATCM 2017). Hierfür ist das Vorliegen einer substantiellen Datengrundlage wesentlich. Für das Gebiet „Danger Islands“ ist eine solche Datengrundlage vor allem mit der Publikation ornithologischer Daten durch Borowicz et al. (2018) gegeben. Zusätzlich wurden im Rahmen des Vorhabens Satellitenaufnahmen ausgewertet. Die Datenlage für das Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“ ist insgesamt deutlich lückenhafter. Um diese zu verbessern, wurde 2022 eine Expedition in das Gebiet unternommen.

Die Daten für die Karten des Managementplans für das Gebiet „Danger Islands“ wurden aus Fernerkundungsdaten abgeleitet. Zusätzlich zu den bereits für die Gebietsauswahl verwendeten mittelaufgelösten Satellitenbildern, wurde für die Danger Islands ein hochauflösendes WorldView-2 (WV-2) Satellitenbild erworben. In diesem war aufgrund der hohen

Bodenauflösung die Ausdehnung der meisten Nestgruppen von Pinguinen und Blauaugenscharben relativ gut zu erkennen und konnte entsprechend abgegrenzt werden. Die Ausdehnung der Vegetation wurde in der WV-2 Aufnahme mit Hilfe des Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) bestimmt. Die Küstenlinie und die Flachwasserbereiche bzw. Schorre wurden in der WV-2 Aufnahme ebenfalls manuell deliniert. Die genauen Bestandszahlen der lokalen Fauna stammen hingegen aus Berichten früherer Expeditionen (Naveen & Lynch 2011; Harris et al. 2015; Borowicz et al. 2018).

Auf der Grundlage dieser Daten und unter Verwendung einschlägiger Vorlagen und Hinweise (ATCM 2000; ATCM 2018; ATCM 2021) wurde im Projektverlauf ein erster Managementplanentwurf erstellt, der ab September 2022 in einer mit internationalen Fachleuten besetzten ICG diskutiert und weiterentwickelt wurde. Der fertiggestellte finale Entwurf wurde mit den zuständigen Behörden der antragstellenden Nationen Deutschland und USA abgestimmt. Dieser Entwurf wurde auf der 25. Jahrestagung des CEP als Working Paper WP011 (siehe Anhang D) von den Antarktis-Vertragsstaaten angenommen und zur abschließenden Bearbeitung an die Subsidiary Group on Management Plans (SGMP) des CEP verwiesen. Sollte diese Bearbeitung zeitnah abgeschlossen werden, würde der Managementplan und damit die Ausweisung eines SPA „Danger Islands“ den Delegierten der Antarktisvertragsstaaten auf der 26. Jahrestagung des CEP (2024) zur Abstimmung vorgelegt werden. Im Falle einer Zustimmung und anschließenden Ausweisung wäre das Gebiet „Danger Islands“ das erste Antarctic Specially Protected Area unter deutscher Verantwortung.

Für die Erstellung des Managementplanentwurfes für das Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“ lagen zwar umfangreiche Daten zum Untersee und zur Geologie vor, jedoch nur wenige oder veraltete Daten zur Geomorphologie und zum Brutvorkommen der Schneesturmvögel. Daher wurde beschlossen, diese Daten im Rahmen einer Expedition selbst zu erheben. Um in das Gebiet zu gelangen, konnte jedoch nicht wie bei den meisten Expeditionen zuvor auf die Kooperation und logistische Unterstützung einer von Russland geführten wissenschaftlichen Einrichtung zurückgegriffen werden. Grund dafür war die russische Invasion in die Ukraine am 24.02.2022 und die damit zusammenhängenden wissenschaftspolitischen Entwicklungen. Die einzige Alternative, das Gebiet zu erreichen stellte die Kooperation mit der britischen Firma White Desert Ltd. dar. Mit deren Logistik erfolgte die Anreise in das Expeditionsgebiet vollständig per Lufttransport von Kapstadt über die Blaueislandebahn „Wolf's Fang Runway“ direkt zum Untersee, auf dessen Eisdecke gelandet werden konnte. Dies führte jedoch zu einer Erhöhung der ursprünglich geplanten Kosten und damit, in Abwägung mit der Bedeutung der benötigten Daten, zu einer Reduzierung der geplanten Geländearbeiten, der technischen Ausrüstung und der Anzahl der Expeditionsteilnehmer. Die Ziele der Geländearbeiten wurden dadurch zwar in ihrem Umfang eingeschränkt, blieben aber grundsätzlich erreichbar.

Die Expedition in das Otto-von-Gruber-Gebirge erforderte eine komplexe Logistik, sowohl für das Personal als auch für die Fracht, die unter anderem die Camp-Ausrüstung, antarktistaugliche Kleidung, Transport und Transportmittel, Energieversorgung, Verpflegung, alpines Sicherungsmaterial und nicht zuletzt die wissenschaftliche Ausrüstung umfasste. Ein wesentlicher Teil dieser Feldausrüstung wurde vom Alfred-Wegner-Institut (AWI) zur Verfügung gestellt. Die gesamte Feldarbeit wurde von drei Personen vom 27. November bis 13. Dezember 2022 im Einzugsgebiet des Untersees durchgeführt. Neben der Forschungstätigkeit wurde ein großer Teil der Zeit von logistischen Arbeiten (z.B. Aufbau des Camps) in Anspruch genommen. Aufgrund eines medizinischen Zwischenfalls, der eine dringende stationäre Behandlung erforderte, musste die ursprünglich auf fünf Wochen geplante Expedition vorzeitig abgebrochen werden. Die bereits vor der Expedition intern festgelegte Priorisierung wurde entsprechend umgesetzt. Dies bedeutete vor allem eine Konzentration auf die Themen Drohnen-

Luftbilder und Schneesturm vogel population zu Lasten anderer Themen. So konnten trotz der verkürzten Aufenthaltsdauer die Kernaufgaben der Expedition erfüllt werden.

Um sehr hochauflösende und aktuelle Bilder des Untersuchungsgebietes zu erhalten, wurden zwei verschiedene Dronentypen eingesetzt. Für die großflächigen Befliegungen der Talhänge wurde die VTOL-Drohne Trinity F90+ eingesetzt, für die kleinflächigen Befliegungen der Testgebiete und der senkrechten Felswände der Quadrocopter Phantom 4 Pro. Lokale Fallwinde und niedrige Lufttemperaturen machten den Flugbetrieb schwierig und unvorhersehbar. Dennoch konnten an vier Tagen 19 Flüge durchgeführt werden, bei denen insgesamt 8.500 Einzelluftbilder über eine Fläche von 50 km² aufgenommen wurden. Aus diesen wurde ein Orthophotomosaik (GSD 7 cm) und ein Digitales Oberflächenmodell (GSD 14 cm) aus allen Flügen erstellt. Insgesamt konnten mit der Trinity F90+ nahezu alle mit Seitenmoränen bedeckten Talhänge beflogen werden.

Als Grundlage für ein Gebietsmanagement ist eine möglichst genaue topographische Karte unerlässlich. Daten hierfür können vor allem aus Drohnenbefliegungen abgeleitet werden. Für die Bereiche, die nicht mit Orthophotomosaiken abgedeckt werden konnten, wurden zwei hochauflösende WV-2-Bilder und REMA-Höhendaten verwendet. Aus der Kombination von Bild- und Höhendaten wurden durch manuelle Delineation eine Reihe topographischer Datensätze abgeleitet (Höhenmodell, Schnee und Eis, Fels, Lockergestein, Seen). Ortsnamen wurden prioritär dem SCAR Composite Gazetteer Antarctica (SCAR 1992) entnommen.

Eines der Hauptziele der Untersuchungen war die Quantifizierung der Schneesturm vogel population im Gebiet, da es in der Literatur nur vage Angaben zum Brutvorkommen gibt. Der Mangel an Daten über die Population der Schneesturm vögel im Gebiet ist sowohl auf die Eigenschaften des Gebietes als auch auf die Lebensweise der Schneesturm vögel zurückzuführen. Als Brüter in tiefen Höhlen und Spalten im Gestein sind die Populationen dieser Vögel selbst bei intensiver Suche am Boden nur schwer bzw. mit hohem Zeitaufwand zu zählen bzw. zu kartieren. Hinzu kommen die enorme räumliche Ausdehnung des Brutvorkommens und die Vielzahl der in Frage kommenden Brutplätze. Da für die Untersuchung nur wenig Zeit für Feldarbeiten zur Verfügung stand, war es nicht möglich, das gesamte Gebiet am Boden zu kartieren. Daher wurde eine Kombination aus Fernerkundung und Bodenkartierungen in Referenzgebieten für die lokale Bestandsaufnahme verwendet. Die Referenzgebiete wurden in engen Transekten nach Bruthöhlen abgesucht und die Nester anhand von Mumijo-Rückständen, Rufen der Vögel oder direkten Beobachtungen identifiziert. Die so gefundenen Nester wurden mithilfe von mit GNSS ausgerüsteten Tablets eingemessen und die Nistplatzmerkmale erfasst. Insgesamt wurden 1.036 Neststandorte als Einelnester oder innerhalb von Nestgruppen aufgenommen. Bereits während der Feldarbeit stellte sich die Blockgröße als entscheidender Faktor für die Nutzung als Neststandort heraus. Daher wurde anhand dieses Parameters das gesamte Untersuchungsgebiet hinsichtlich seiner Eignung als Brutplatz in Klassen eingeteilt (Habitateignungsklassifizierung). Dazu wurde das gesamte Gebiet zunächst in 25 x 25 m Raster unterteilt. Anschließend wurde jede Zelle anhand hochauflösender Orthomosaik nach der Anzahl der Felsblöcke mit einem Durchmesser >1 m einer Klasse zugeordnet. Die Anzahl der aktiven Nester und der Neststandorte (aktive und inaktive Nester) wurde für jede Zelle innerhalb des Referenzgebietes anhand der Daten aus der Bodenkartierung ermittelt. Im Ergebnis wurden auf einer Fläche von 29,202 km² 22.493 (10.451 - 34.534) Neststandorte (in Klammern: 95 % - Konfidenzintervall) und 11.765 (4.403 - 19.127) aktive Nester hochgerechnet.

Zusätzlich wurden die während der Kartierungen am Boden erhobenen Daten zu den Neststandorten ausgewertet. Dabei zeigte sich bei der Betrachtung der Blockgrößen, unter denen Nester gefunden wurden, eine deutliche Häufung von Neststandorten unter Blöcken mit

einem Durchmesser von mindestens einem Meter. Während der Bodenkartierung wurden 129 deutlich versteckte und 255 weniger deutlich versteckte Einzelnester erfasst. Die Nesttiefe variierte zwischen 0 und 2 m, wobei sich die meisten Nester etwa einen bis einen halben Meter tief unter einem Gesteinsblock befanden. Insgesamt waren 52,03 % aller gefundenen Nester aktiv, d.h. es war mindestens ein Altvogel anwesend. Bei der Vermessung lebender Vögel und von Totfunden konnte keine Flügellänge über 280 mm festgestellt werden, die nach Bonaparte (1856) als Grenze zwischen kleiner und großer Morphe gilt. Aufgrund der geringen Stichprobengröße kann jedoch das Vorkommen der größeren Morphe nicht ausgeschlossen werden. Daraus kann geschlossen werden, dass es sich bei den Schneesturmvägeln am Untersee entweder um eine Kolonie der kleinen Morphe oder um eine gemischte Kolonie handelt.

Während des Geländeaufenthaltes wurde im Rahmen der Brutvogelkartierung auch nach Müll gesucht und bei größeren Funden dessen Lage, Material, Größe und Zustand erfasst. Insgesamt wurden 15 im Gelände verbliebene Müllfunde auf einer Fläche von 0,82 km² registriert.

Zusätzlich wurde im Bereich zwischen dem Obersee und dem Gletscher Lednik Anuchina ein nicht geräumtes Treibstoffdepot entdeckt (pers. comm. D. Andersen). Es handelt sich um vier 200l-Fässer, deren Herkunft und Inhalt unklar sind. Da es sich bei dem Inhalt jedoch vermutlich um Treibstoff und damit um Gefahrgut handelt, besteht die Gefahr, dass im Falle eines Lecks der Inhalt austritt und zu einer erheblichen Kontamination und Schädigung des lokalen Ökosystems sowie des gesamten Obersees führt. Die Möglichkeit der Entfernung dieser Fässer sollte daher dringend geprüft werden.

In Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet Abwassertechnikforschung, Abwasserentsorgung des Umweltbundesamtes werden stichprobenartig Proben auf Mikroplastik untersucht. Insgesamt wurden drei Schneeproben sowie eine Wasserprobe entnommen und drei Schneesturm vogelmumien im Gebiet gesammelt, deren Mageninhalt extrahiert und auf Mikroplastik untersucht werden soll.

Aufgrund der atmosphärischen Isolation des Untersuchungsgebietes durch die Polarfront und der großen Entfernung zu möglichen Kontaminationsquellen ist von einer eher geringen Belastung durch Luftschaadstoffe auszugehen. Inwieweit dennoch ein Eintrag in dieses vermeintlich „unberührte“ Gebiet durch Ferntransport oder lokale Quellen erfolgt, soll am Beispiel von Ruß (Black Carbon) untersucht werden. Im gegebenen zeitlichen und personellen Rahmen waren nur stichprobenartige Rußmessungen möglich, die dem Leibniz-Institut für Troposphärenforschung zur Verfügung gestellt wurden.

Um die Antarktis-Vertragsstaaten über den Fortgang der Arbeiten zur SPA-Ausweisung dieses Gebietes zu unterrichten, wurde den Delegierten auf der 25. Jahrestagung des CEP 2023 ein Bericht über die Durchführung und erste Ergebnisse der Expedition als Information Paper IP060 zur Kenntnisnahme vorgelegt. Der nächste Schritt in diesem Prozess ist die Erstellung eines ersten Entwurfs eines Managementplans für ein potentielles SPA „Otto-von-Gruber-Gebirge“ unter Einbeziehung der während der Expedition gewonnenen Daten. Dieser erste Entwurf soll in einer weiteren informellen ICG mit internationalen Experten diskutiert und weiterentwickelt werden. Ein fertig abgestimmter Entwurf könnte den Delegierten bei der nächsten 26. Jahrestagung des CEP zur Abstimmung vorgelegt werden.

Datenerhebung Sondergebiet

Für die Datenerhebung im Südlichen und Östlichen Weddellmeer waren Befliegungen von Kaiserpinguinkolonien mit dem Flugzeug Polar-5 des Alfred-Wegener-Instituts (AWI) geplant. Bei der Anreise des AWI-Flugpersonals in das Untersuchungsgebiet kam es jedoch zu erheblichen Verzögerungen, insbesondere aufgrund von Covid-19-Fällen, die schließlich zur Absage der Flugkampagne für die Saison 2021/22 führten. Die Befliegungen wurden in einer

Flugkampagne des AWI für die Saison 2022/23 nachgeholt. Diese Flugkampagne bestand aus zwei Abschnitten, die mit unterschiedlicher Instrumentierung geflogen wurden. In der ersten Sektion wurde eine vom DLR entwickelte Luftbildkamera eingesetzt, während in der zweiten Sektion eine handelsübliche Kamera Nikon D5 mit 14mm Objektiv verwendet wurde. Die Flugplanung erfolgte durch Beobachtung der Dynamik aller im Gebiet vorkommenden Kolonien anhand von mittelaufgelösten Satellitenbildern (Landsat-8/9, Sentinel-2). Als Ergebnis konnten im ersten Abschnitt fünf verschiedene Kolonien kartiert werden. Im zweiten Abschnitt konnte eine Kolonie (Atka Iceport) wiederholt erfasst werden. Die abgebildeten Kolonien liegen überwiegend nicht am eigentlichen Weddellmeer, sondern im Bereich des für das Meeresschutzgebiet Weddellmeer diskutierten Gebietes (Teschke et al. 2020; Handley et al. 2021). Aus den Einzelbildern wurden für alle beflogenen Kolonien Orthomosaiken mit einer GSD von 4 - 7 cm berechnet. Diese Daten können nun als Grundlage für eine detaillierte Quantifizierung der Kaiserpinguinkolonien dienen. Die Betrachtung und der Vergleich der beiden eingesetzten Kamerasysteme zeigt deren grundsätzliche Eignung. Beide Systeme konnten einzelne Pinguine überwiegend scharf und in ähnlicher Qualität abbilden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass zur Erreichung dieser Qualität für die Aufnahmen mit der Nikon D5 eine deutlich niedrigere Überflughöhe notwendig war, als für die Aufnahmen mit dem MACS-System. Es ist davon auszugehen, dass niedrigere Flughöhen zu einer stärkeren Störung der betroffenen Pinguine führt. Die Bildqualität hängt vor allem von der Wolkenbedeckung zum Zeitpunkt der Aufnahmen ab (direkte oder diffuse Strahlung).

Während beider Befliegungen der Kolonie Atka Iceport wurden am Boden Videoaufnahmen vom Verhalten der Pinguine gemacht. Diese Aufnahmen deuten darauf hin, dass die Reaktionen der Kaiserpinguine auf das überfliegende Flugzeug nicht nur von der Flughöhe, sondern auch von der Brutzeit und/oder den Wetterbedingungen am Tag des Überflugs beeinflusst werden. Eine systematische Untersuchung des Einflusses von Flugzeugüberflügen über Kaiserpinguinkolonien liegt bisher nicht vor, könnte aber in Zukunft, ähnlich wie entsprechende Untersuchungen zu den Auswirkungen von Drohnenüberflügen auf brütende Pinguine (Rümmler, Esefeld, Pfeifer, et al. 2021; Rümmler, Esefeld, Hallabrin, et al. 2021), zur Anwendung besser fundierter Regelungen genutzt werden.

Ausblick

Der Prozess der Ausweisung als Antarctic Specially Protected Area ist für die beiden ausgewählten Gebiete unterschiedlich weit fortgeschritten. Für das Gebiet „Danger Islands“ befindet sich der Managementplan auf der Grundlage des von ATCM/CEP genehmigten Entwurfs bereits in der Endbearbeitung. Für diese Bearbeitungsphase ist die ständige CEP-Arbeitsgruppe Subsidiary Group on Management Plans (SGMP) zuständig. Es ist jedoch davon auszugehen, dass hier weiterer Abstimmungsbedarf mit Fachleuten besteht. Hier werden voraussichtlich weitere Beiträge aus Deutschland und den USA erforderlich sein. Ein endgültiger Entwurf könnte auf der ATCM/CEP 2024 zur Abstimmung gestellt werden. Im Falle einer Zustimmung könnte das Gebiet auf der gleichen Sitzung auf der Grundlage eines verbindlichen Beschlusses (Measure) als ASPA ausgewiesen werden. Parallel dazu sollten frühzeitig Überlegungen angestellt werden, wie die alle fünf Jahre erforderliche Überarbeitung des Managementplans für dieses Gebiet angegangen werden kann. Außerdem ist für die nahe Zukunft geplant, ein Monitoringkonzept (Brutvögel und ggf. weitere Parameter) für das ASPA Danger Islands zu erarbeiten.

Für das Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“ ist der Prozess noch nicht so weit fortgeschritten. Hier geht es zunächst darum, einen ersten Managementplanentwurf zu erarbeiten und diesen im Rahmen einer ICG mit Gebietskennern und Experten zu einem abgestimmten Entwurf weiterzuentwickeln, der im Idealfall auf der ATCM/CEP-Sitzung 2024 zur Abstimmung gestellt

werden kann. Hierfür müssen weitere Daten und Ergebnisse der Expedition 2022 aufbereitet werden.

Dazu gehört die Erstellung einer topographischen und geomorphologischen Karte auf Basis der Daten aus den Drohnenbefliegungen (Orthomosaik, DSM). An fünf Nestern von Schneesturmvägeln wurden automatische Kameras im Gelände installiert. Die Auswertung dieser Daten nach dem Südsommer 2023/24 kann wichtige Ergebnisse für die Bestandsermittlung und die zukünftige Installation von Datenloggern liefern. Während der Geländearbeiten im Dezember 2022 wurden die Reaktionen von Schneesturmvägeln auf Drohnen aufgezeichnet. Eine Auswertung dieser Daten würde erste wichtige Hinweise für den Einsatz dieser Technologie in der Nähe dieser bisher wenig untersuchten Vogelart liefern. Eine Besonderheit stellt die im Gebiet vorgefundene Altlast (Treibstofffässer) dar, für die im Rahmen des Managementplanes ein Sanierungs- bzw. Räumungskonzept erarbeitet und baldmöglichst umgesetzt werden sollte.

Im Falle der Annahme des Entwurfs des Managementplans durch ATCM/CEP würde sich auch hier die finale Überarbeitung durch die SGMP und die fachliche Begleitung dieser Arbeiten anschließen. Eine abschließende Abstimmung über den Managementplan und damit eine Ausweisung als ASPA wäre somit, die Zustimmung der Delegierten der Antarktisvertragsstaaten vorausgesetzt, frühestens 2025 möglich. Darüber hinaus ist es notwendig, die bestehende Datenbasis für dieses Gebiet zu verbessern. Mögliche Themen wären hier eine Ausweitung des bisher untersuchten Gebietes (z.B. auf den Obersee), die Erhebung populationsökologischer Daten zur Schneesturm vogelkolonie, eine intensivere Untersuchung möglicher Schadstoffbelastungen und -transportwege sowie die Einbeziehung weiterer Schutzgüter. Darüber hinaus soll ein Monitoringkonzept für die Schneesturm vogelkolonie erarbeitet werden. Kern des Konzeptes soll eine methodische Vorgabe für ein standardisiertes Brutbestandsmonitoring sein, das in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden soll.

Im Hinblick auf das Sondergebiet „Südliches und Östliches Weddellmeer“ sind die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen. Es wurden jedoch erste Daten erhoben und aufbereitet, sowie eine grundsätzlich funktionierende Methodik entwickelt. Deren Weiterführung böte die Aussicht, wichtige Daten zur Quantifizierung der Kaiserpinguinkolonien an der Küste des Weddellmeeres zu erheben, was bisher nur auf der Basis grober Schätzungen möglich ist (Fretwell et al. 2012; Ancel et al. 2017). Dies wäre ein Beitrag sowohl zur Diskussion um die Einrichtung einer Marine Protected Area (MPA) Weddellmeer (Teschke et al. 2020; Handley et al. 2021) als auch zur Diskussion um die Ausweisung des Kaiserpinguins als Specially Protected Species gemäß Annex III des USP (Trathan et al. 2020).

Insgesamt lässt sich zusammenfassen, dass im Rahmen des Vorhabens FKZ 3720 18 202 0 durch die Recherche vorhandener Datensätze und die Nutzung von Fernerkundungsdaten eine ganze Reihe von Gebieten identifiziert werden konnten, die über Schutzgüter verfügen, die eine Ausweisung als ASPA rechtfertigen würden. Allerdings wurde auch festgestellt, dass es nur sehr wenige antarktisweite Datensätze zu Schutzgütern gibt. Einem vollständig repräsentativen und fachlich optimal verteilten Ausbau des Schutzgebietsnetzes in der Antarktis steht somit die unvollständige Datenlage entgegen. Der Einsatz von Fernerkundungstechniken (Satellitenbilder, Flugzeugluftbilder, Drohnenbefliegungen) kann hier zumindest teilweise Abhilfe schaffen.

Im Ergebnis wurden zwei Gebiete ausgewählt, fachlich bewertet und entwickelt und erfolgreich durch politische Entscheidungsprozesse begleitet. Der weitere Fortgang dieser Prozesse erscheint aus heutiger Sicht erfolgversprechend, bedarf jedoch weiterer fachlicher Begleitung.

Summary

The Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty, which came into force in 1998, declares Antarctica a nature reserve dedicated to peace and science. In this protocol, the signatory states, including Germany, committed to protect and preserve the pristine biotic communities, the atmosphere, and the terrestrial, aquatic, glacial and marine environments of Antarctica as the common heritage of humankind. In addition to the general protection of Antarctica, Annex V of the Environmental Protocol allows the granting of an even higher level of protection to particularly valuable areas. These areas are called Antarctic Specially Protected Areas (ASPsAs). In Article 3, the Parties undertake to establish a systematic environmental geographical network of such ASPAs.

Currently (2023), only 75 ASPAs have been designated across Antarctica, covering a total area of merely 4,025 km² (ATS 2023). In addition to the small total area, the existing ASPAs are often criticised for being spatially very unevenly distributed and not representative of the continent's biodiversity (Terauds et al. 2012; Shaw et al. 2014; Hughes, Ireland, et al. 2016; Hughes, López-Martínez, et al. 2016; Terauds & Lee 2016; Coetze et al. 2017; Hughes & Grant 2017; Wauchope et al. 2019; Phillips et al. 2022). Due to these shortcomings, the Parties to the Antarctic Treaty have set themselves the goal of establishing and continuously developing a coherent network of ASPAs that better represents the values to be protected listed in Annex V of the Treaty.

The project described in this report accompanies Germany's first initiative to designate new ASPAs. It includes the task of identifying suitable areas, of scientifically preparing the designation process, and guiding it through to completion. The project's approach is based on the protected values defined in the Environmental Protocol (ATS 1991) and the site designation process formally established by the Parties to the Antarctic Treaty (ATCM 2000; ATCM 2011; ATCM 2017).

In order to coordinate this process across disciplines with the main German institutions active in the Antarctic and to draw on their expertise, we and the commissioning agency set up a project advisory board. This advisory board supported the project by providing expert content and information on the individual areas proposed and by networking with experts with knowledge of the area.

Area selection

At the beginning of the project, we drew up a list of candidates suitable for designation as ASPAs due to the presence in them of important values to be protected. The challenges here were both the difficulty of assessing and comparing the different values to be protected and the low availability of data typical for Antarctica. Therefore, real objectivity in the search for candidate sites and comparison between them is only possible to a limited extent. The most comprehensive dataset on values to be protected in Antarctica is the classification as Important Bird Areas (IBA, Harris et al. 2015) of 204 areas across the continent with significant occurrences of ten Antarctic breeding bird species.

Harris et al. (2017) attempted to weight these IBAs according to their significance. We thus used these data as the starting point for our search for suitable areas. We also determined the occurrence and valuation of other values to be protected through literature research and interviews with experts. After the evaluation of all available information and consultation with the commissioning agency and the advisory board, we drew up an initial list of 15 apparently suitable areas. Following discussions in the project advisory board, two areas were removed from the list. One of these was removed because it was affected by considerable human activity near a scientific research station. The other was removed because it would have been difficult to

access for management tasks. For the remaining areas, satellite image analysis of the land cover was carried out and fact sheets were compiled summarizing the main characteristics of the areas. The land cover analysis of all potential protected areas is based on satellite images. These were cloud-free Sentinel-2 images with 10 - 20 m GSD taken between 2017 to 2020. We classified these vegetation areas using a supervised pixel-based method (Schwaller et al. 2013; Mustafa et al. 2020). The pixels of the satellite images are assigned to different classes with different probabilities of belonging to a training class (e.g. vegetation or penguin guano). The training data for vegetation are taken from the areas of Ardley Island and Hope Bay (Peter et al. 2008; Sotille et al. 2020). Guano and water areas visible in the images used were manually delineated. Snow areas were determined using the Normalised Difference Snow Index (NDSI) (Dozier 1989).

In order to be able to compare the areas of the backdrop with each other and to make a selection later on, we created a fact sheet for each site. Each of these fact sheets described the site characteristics and the containing values to be protected. In addition, further information was provided, such as photos of the area, information on possible logistics, and the results of the satellite image analyses. Central information in the fact sheets is the occurrence in a site of different categories of values to be protected and the listing of the individual values to be protected according to the Environmental Protocol of the respective area proposal in terms of content. Depending on the characteristics of the values to be protected of the individual categories, these were classified as 'primary', 'secondary' or 'not applicable' for each area. The application of these classifications was mostly based on our own evaluation as objective quantification was possible in only a few cases.

The information compiled and structured in fact sheets was presented to the German Environment Agency and the advisory board and intensively discussed with all those involved. As a result, the basic suitability of all proposals listed in the set of areas was confirmed. Due to the logistical possibilities, we, with the consent of the commissioning agency and the advisory board, concentrated on two areas (Danger Islands, Otto-von-Gruber-Gebirge) and one area with a special status (Southern and Eastern Weddell Sea).

The proposed ASPA "Danger Islands" is located east of the northern tip of the Antarctic Peninsula and consists of seven islands (0.11 - 1.59 km²). The islands are largely ice-free and host several important seabird breeding sites. The selection was mainly based on the population of penguins of the genus Pygoscelis, as there are, among others, about 750,000 breeding pairs of Adélie penguin (*Pygoscelis adeliae*) here (Borowicz et al. 2018). Also of importance is a colony of Antarctic shag (*Phalacrocorax atriceps*) with 156 breeding pairs, representing 1.2% of the global population of the species (Borowicz et al. 2018; Schrimpf et al. 2018).

The proposed ASPA "Otto-von-Gruber-Gebirge" is located in a high mountain region in the north-eastern part of the Wohlthatmassiv in Dronning Maud Land, East Antarctica. The area includes the year-round ice-covered freshwater lakes of Untersee and Obersee, which are surrounded by high mountain ranges. Preserving the area's isolated ecosystems in their pristine state is the main objective of the planned conservation, along with their exploration. Untersee is one of the largest and deepest (up to 169 m) freshwater lakes in Antarctica. The lake ecosystem contains modern laminated cone-shaped stromatolites and other extremophilic microorganisms. The large stromatolites (up to 70 cm high) are the only known examples from Antarctica and are also only found in a few places worldwide (Wand et al. 1997; Wand et al. 2006; Andersen et al. 2011; Faucher et al. 2019). The mountains of "Otto-von-Gruber-Gebirge" host one of the largest known breeding populations of snow petrels (*Pagodroma nivea*) (Konovalov 1962; Croxall et al. 1995). From a geological point of view, the area is of particular interest for its outcrops of the world's youngest anorthosite formation (Simonov et al. 1985; Bormann & Fritzsche 1995).

The Special Status Area "Southern and Eastern Weddell Sea" consists of several sub-areas with emperor penguin colonies (*Aptenodytes forsteri*) on the sea ice at the edge of the ice shelves surrounding the Weddell Sea. The sub-areas extend over about 2,000 km. The eight colonies in the area have an estimated population of 60,000 emperor penguins (Fretwell et al. 2012). There are two main threats to the population of this species. The more important is that changes in the spatial and temporal distribution of fast ice expected because of climate change threaten the breeding habitat of this species (Jenouvrier 2013; Jenouvrier et al. 2014; Trathan et al. 2020; Fretwell et al. 2023). Fisheries may also pose a further threat, at least locally, through competition for prey (Ropert-Coudert 2020; Trathan et al. 2020).

Prior assessment

After narrowing down the selection of areas to two candidate areas, we prepared the Prior Assessments for these areas according to the specifications and guidelines of the ATCM (ATCM 2000, ATCM 2017). This was done in consultation with US researchers, since they have been active in both areas for several years. For the final coordination, the commissioning agency involved not only the competent authorities in Germany, but also the corresponding agencies in the USA (National Science Foundation - NSF). Both Prior Assessments were presented by Germany and the USA as joint working papers at the 44th Annual Meeting of the ATCM and the 24th Annual Meeting of the CEP and were adopted by the Treaty Parties during the conference. However, for the area "Otto-von-Gruber-Gebirge", concerns were raised about the data on snow petrel occurrence not being up-to-date. The Prior Assessments form the basis for the preparation of the draft management plans for each area. For the area "Danger Islands", this meant preparing a first draft management plan using existing data. For the area "Otto-von-Gruber-Gebirge", additional data was obtained through field work.

Development of management plans

Following the adoption of the Prior Assessments by the delegates at the 24th Annual Meeting of the CEP, the next step in the prescribed procedure for SPA designation is the development of a management plan for the sites (ATCM 2000; ATCM 2017). For management plan development, it is essential to have available a substantial amount of data. For the "Danger Islands" area, a sufficient amount of data is provided by the existing publications of ornithological data published (e.g. primarily Borowicz et al. 2018). In addition, satellite images were analysed as part of the project. Far less data is available for the "Otto-von-Gruber-Gebirge" and what exists is considerably fragmented. To remedy this situation, an expedition to the area was undertaken in 2022.

The data for the maps of the management plan for the proposed SPA "Danger Islands" were derived from remote sensing data. In addition to the medium resolution satellite imagery already used for site selection, a high-resolution WorldView-2 (WV-2) satellite image was acquired for the Danger Islands area. Due to the high ground resolution, the extent of most penguin and Antarctic shag nest groups was visible relatively well and so could be delineated on this basis. The extent of vegetation in the WV-2 survey was determined using the Normalised Difference Vegetation Index (NDVI). The coastline and shallow water areas were also manually delineated in the WV-2 survey. The exact population numbers of the local fauna, however, were taken from the reports of previous expeditions (Naveen & Lynch 2011; Harris et al. 2015; Borowicz et al. 2018).

Based on this data and by using the relevant specifications and guidelines (ATCM 2000; ATCM 2018; ATCM 2021), a first draft of the management plan was prepared during the project. This draft was then discussed and further developed in an ICG of international experts from September 2022 onwards. The final draft was agreed with the competent authorities of the

proponent Parties, the Federal Republic of Germany and the United States of America. This draft was adopted by the Parties to the Antarctic Treaty at the 25th Annual Meeting of the CEP as Working Paper WP011 (Appendix D) and referred to the Subsidiary Group on Management Plans (SGMP) of the CEP for finalization. Should this process be completed soon enough, the management plan, and thus the designation of a "Danger Islands" ASPA, will be submitted to the delegates of the Antarctic Treaty Parties for adoption at the 26th Annual Meeting of the CEP (2024). If approved and subsequently designated, the Danger Islands will be the first Antarctic Specially Protected Area for which Germany is responsible.

For the preparation of the draft management plan for the area "Otto-von-Gruber-Gebirge", extensive data on the lake Untersee and the geology were available, but only few or outdated data on the geomorphology and the breeding occurrence of snow petrels. Therefore, we decided, in consultation with the German Environment Agency, to mount an expedition to obtain these data. To get to the area, however, it was not possible to rely on the cooperation and logistical support of a Russian-led scientific institution, as had been the case with most expeditions before. The reason for this was the Russian invasion of Ukraine on 24 February 2022 and the related developments in science policy. The only alternative means of reaching the area was to cooperate with the British company White Desert Ltd. With their logistics, the journey to the expedition area was made entirely by air transport from Cape Town via the "Wolf's Fang" blue ice runway directly to lake Untersee, on whose ice sheet it was possible to land. However, this led to an increase in the originally planned costs and thus, in consideration of the importance of the data needed, to a reduction in the fieldwork planned, the amount of technical equipment, and the number of expedition participants. The objectives of the field work were, in consequence, limited in extent but remained achievable in principle.

The expedition to the Otto-von-Gruber-Gebirge mountains required complex logistics for both personnel and cargo. This cargo included camping equipment, clothing suitable for Antarctica, transport and means of transport, energy supply, food, alpine safety devices and, last but not least, scientific equipment. A significant part of this field equipment was provided by the Alfred Wegner Institute (AWI). The entire field work was carried out by three people between 27 November and 13 December 2022 in the Untersee catchment area. In addition to the research work, a large part of the time was taken up by logistical work (e.g. setting up the camp). Unfortunately, the expedition, originally planned to last five weeks, had to be terminated early because of a medical emergency. One of the field workers had to be evacuated to South Africa for hospital surgery. We therefore implemented the prioritisation scheme determined in advance of the expedition. This meant, above all, a concentration on the topics of drone aerial survey and snow petrel population assessment at the expense of other topics. We were thus able to fulfil the core tasks of the expedition despite the shortened duration of the stay.

Two different types of drones were used to obtain very high-resolution and up-to-date images of the study area. The Trinity F90+ VTOL drone was used for large scale flights over the valley slopes, while the Phantom 4 Pro quadrocopter was used for small scale flights of the test areas and vertical cliff faces. Local down drafts and low air temperatures made flight operations difficult and unpredictable. Nevertheless, 19 flights were conducted over four days, resulting in a total of 8,500 individual aerial images over an area of 50 km². An orthomosaic (GSD 7 cm) and a digital surface model (GSD 14 cm) were produced from all flights. Overall, the Trinity F90+ was able to fly over most of the lateral moraine covered valley slopes.

As a basis for area management, it is essential to have a topographic map that is as accurate as possible. The data for such a map can be derived primarily from drone flights. For those areas for which orthomosaics were not taken, we used two high-resolution WV-2 images and REMA elevation data. From the combination of image and elevation data, a number of topographic

datasets were derived by manual delineation (elevation model, snow and ice, rock, unconsolidated rock, lakes). Place names were taken primarily from the SCAR Composite Gazetteer Antarctica (SCAR 1992).

One of the main objectives of the surveys was to quantify the population of snow petrels in the area, as the literature contains only vague information on breeding occurrence. The lack of data on the population of snow petrels in the area is due to both the characteristics of the area and the breeding habits of the snow petrels. As breeders in deep caves and crevices in the rock, the populations of these birds are difficult or time-consuming to count or map, even with intensive searches on the ground. The difficulty is compounded by the enormous spatial extent of the breeding area and the large number of possible breeding sites. As there was little time available for fieldwork, it was not possible to map the entire area on the ground. For the local assessment we therefore used a combination of remote sensing and reference areas from ground counts.

The reference areas were searched in narrow transects for breeding burrows and the nests were identified by mumiyo debris, bird calls or direct observations. The nests thus found were surveyed using tablets equipped with GNSS and the nest site characteristics were recorded. A total of 1,036 nest sites were recorded as individual nests or within nest groups. It was already clear during fieldwork that the size of the stone blocks was a decisive factor for the use of an area for nesting by snow petrels. This parameter was therefore used to classify the entire study area in terms of breeding site suitability (habitat suitability classification). For this purpose, the entire area was first divided into 25 x 25 m grids. Then, using high-resolution orthomosaics, each cell was assigned to a class according to the number of boulders with a diameter >1m. The number of active nests and nest sites (active and inactive nests) was determined for each cell within the reference area using soil mapping data. This procedure resulted in an extrapolation of 22,493 (10,451 - 34,534) nest sites and 11,765 (4,403 - 19,127) active nests for an area of 29.202 km².

We also analysed nest location data collected during ground mapping. Looking at the block sizes under which nests were found, there was a clear clustering of nest sites under blocks of at least one meter in diameter. Ground mapping revealed 129 clearly concealed and 255 less clearly concealed individual nests. Nest depths varied between 0 and 2 m, with most nests being between one and half a meter deep under a block. Overall, 52.03% of all nests found were active, i.e. at least one adult bird was present. All the wing lengths we measured, whether from living or dead specimens, were less than 280 mm. This length is the limit between small and large morph of the snow petrel (Bonaparte 1856). However, due to the small sample size, the occurrence of the large morph cannot be excluded. We therefore conclude that the Untersee snow petrels are either a colony of the small morph or a mixed colony.

During the field work of breeding bird mapping, we also searched for anthropogenic detritus and recorded the location, material, size and condition of large items. We found a total of 15 sites over an area of 0.82 km². In addition, we discovered an apparent uncleared depot between Lake Obersee and the Glacier Lednik Anuchina (pers. comm. D. Andersen). It consisted of four 200 l metal drums, the origin and contents of which are unclear. However, as the contents are presumed to be fuel and therefore hazardous, there is a risk that in the event of a leak, the contents could spill and cause significant contamination and damage to the local ecosystem and the entire lake. The removal of these metal drums should therefore be urgently considered.

In cooperation with the section of Wastewater Technology Research, Wastewater Disposal of the German Environment Agency, spot check samples were taken for microplastics. A total of three snow samples and one water sample were taken and three snow petrel mummies were collected in the area, whose stomach contents will be extracted and analysed for microplastics.

Due to the atmospheric isolation of the study area by the polar front and the great distance to possible sources of contamination, a rather low exposure to air pollutants can be assumed. The

extent to which this supposedly "untouched" area is nevertheless affected by long-distance transport or local sources is to be investigated using the example of black carbon. Within the given time and personnel framework, only spot check black carbon measurements on a test basis were possible. These measurements were made available to the Leibniz Institute for Tropospheric Research.

To inform the Antarctic Treaty Parties on the progress of the work on the ASPA designation of this area, a report on carrying out the expedition and on its first results was presented to the delegates at the 25th Annual Meeting of CEP 2023 as Information Paper IP060. The next step in this process is to prepare a first draft of a management plan for the potential ASPA "Otto-von-Gruber-Gebirge", incorporating the data obtained during the expedition. This first draft is to be discussed and further developed in another informal ICG with international experts. A final agreed draft could then be presented to the delegates for adoption at the next 26th annual meeting of the CEP.

Data acquisition special status area

For data collection for the area "Southern and Eastern Weddell Sea", flights to emperor penguin colonies with the AWI Polar-5 aircraft were planned. However, there were significant delays in the arrival of AWI flight personnel to the study area, particularly due to Covid-19 cases, which ultimately led to the cancellation of the flight campaign for the 2021/22 season. The flights were made up in an AWI flight campaign for the 2022/23 season. This flight campaign consisted of two phases flown with different instrumentation. The first phase used an airborne camera developed by DLR, while the second phase used a commercially available Nikon D5 camera with a 14mm lens. Flight planning was done by observing the dynamics of all colonies present in the area using medium-resolution satellite imagery (Landsat-8/9, Sentinel-2). As a result, five different colonies were mapped in the first phase. One colony (Atka Iceport) was mapped repeatedly in the second phase. Most of the colonies mapped are not located by the Weddell Sea as such, but in the area discussed for the Weddell Sea Marine Protected Area (Teschke et al. 2020; Handley et al. 2021). Orthomosaics with a GSD of 4 - 7 cm were calculated from the individual images for all colonies flown. These data can now serve as the basis for a detailed quantification of the emperor penguin colonies. The observation and comparison of the two camera systems used shows their basic suitability. Both systems were able to display individual penguins predominantly in sharp focus and in similar quality. However, it should be noted that to achieve this quality, a significantly lower overflight altitude was necessary for the images taken with the Nikon D5 than for the images taken with the MACS system. It can be assumed that lower flight altitudes lead to greater disturbance of the respective penguin colony. The image quality depends mainly on the cloud cover at the time of the photographs (direct or diffuse radiation).

During both surveys of the Atka Iceport colony, video recordings of penguin behaviour were made on the ground. These recordings suggest that emperor penguin reactions to the overflying aircraft are influenced not only by flight altitude, but also by breeding season and weather conditions on the day of the overflight. A systematic study of the impact of aircraft overflights over emperor penguin colonies is not yet available but could be used in the future to apply better informed regulations, similar to corresponding studies on the impact of drone overflights on breeding penguins (Rümmler et al. 2021; Rümmler, et al. 2021b).

Outlook

The process of designation as an Antarctic Specially Protected Area is at different stages for the two selected areas. For the "Danger Islands" area, the management plan is already being finalized on the basis of the draft approved by ATCM/CEP. The permanent CEP working group

SGMP is responsible for this processing phase. However, it can be assumed that there is a need for further coordination with experts at this stage. Further input from Germany and the USA is also likely to be required. A final draft could be put to a vote at ATCM/CEP 2024. If adopted, the area could be designated as an SPA at the same meeting based on a binding resolution (Measure). In parallel, early consideration should be given to how to organize the revision of the management plan for this area that is required every five years. There are also plans for the development of a monitoring concept (breeding birds and possibly further parameters) for the SPA Danger Islands in the near future.

The process is less advanced for the Otto-von-Gruber-Gebirge area. For this area, the first task is to develop a first draft of the management plan and to further develop it to an agreed draft in the framework of an ICG with area experts. This first draft might then, ideally, be put forward for a decision at the ATCM/CEP meeting in 2024. This will require further data and results from the 2022 expedition.

These 2022 expedition results include the production of a topographic and geomorphological map based on the drone survey data (orthomosaic, DSM). In the field, automatic cameras were installed at five snow petrel nests. Analysis of these data after the austral summer of 2023/24 may provide important results for population assessment and data logger installation in the future. Snow petrel responses to drones were recorded during site work in December 2022. Analysis of this data would provide the first significant evidence for the use of this technology in the vicinity of this previously understudied bird species. A special feature is the hazardous waste site (fuel drums) found in the area, for which a remediation or clean-up concept should be developed as part of the management plan and implemented as soon as possible.

If the draft management plan is adopted by ATCM/CEP, this would also be followed by finalization by the SGMP with expert assistance during this work. A final adoption of the management plan, and thus designation as an SPA, would thus be possible in 2025 at the earliest, assuming adoption by the delegates of the Antarctic Treaty Parties. In addition, it is necessary to improve the existing data base for this area. Possible topics here would be an expansion of the area surveyed to date (e.g., to include lake Obersee), the collection of population ecology data on the snow petrel colony, a more intensive investigation of possible pollutant loads and transport pathways, and the inclusion of other values to be protected. In addition, a monitoring concept for the snow petrel colony must be developed. The core of the concept should be the specification of the method for standardized monitoring of the breeding population. The monitoring should be carried out in regular intervals.

Research is still ongoing for the Special Status Area "Southern and Eastern Weddell Sea". However, initial data have been collected and processed and a basic working methodology has been developed. Continuation of this work would offer the prospect of collecting important data for quantifying emperor penguin colonies on the Weddell Sea coast, which has only been possible so far using rough estimates (Fretwell et al. 2012; Ancel et al. 2017). Such quantification would contribute to both the discussion on establishing a Marine Protected Area (MPA) Weddell Sea (Teschke et al. 2020; Handley et al. 2021) and the discussion on designating the emperor penguin as a Specially Protected Species due to Annex III of the Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty (Trathan et al. 2020).

Overall, it can be summarized that within the framework of this project, and through research in existing data sets and the use of remote sensing data, it has been possible to identify a whole set of areas that have values to be protected that would justify their designation as SPAs. However, it was also noted that there are only very few Antarctic-wide datasets on values to be protected. Thus, having only incomplete data stands in contrast to creating a fully representative and

optimally distributed extension of a network of the protected areas in Antarctica. The use of remote sensing techniques (satellite imagery, aerial photography, drone flights) can at least partially remedy this situation.

Finally, two areas were selected, developed and evaluated scientifically and successfully accompanied through political decision-making processes. The further progress of these processes appears promising at the present time but requires further scientific support.

1 Einführung

„Die Antarktis ist ein vom Menschen noch weitgehend unbeeinflusstes natürliches Ökosystem von großem wissenschaftlichem und ästhetischem Wert. Das so genannte ewige Eis am Südpol hat nicht nur gravierenden Einfluss auf das Weltklimageschehen, sondern dokumentiert wichtige Stufen der Erdgeschichte und repräsentiert bedeutende geologische und biologisch-evolutive Prozesse“ (Umweltbundesamt 2021).

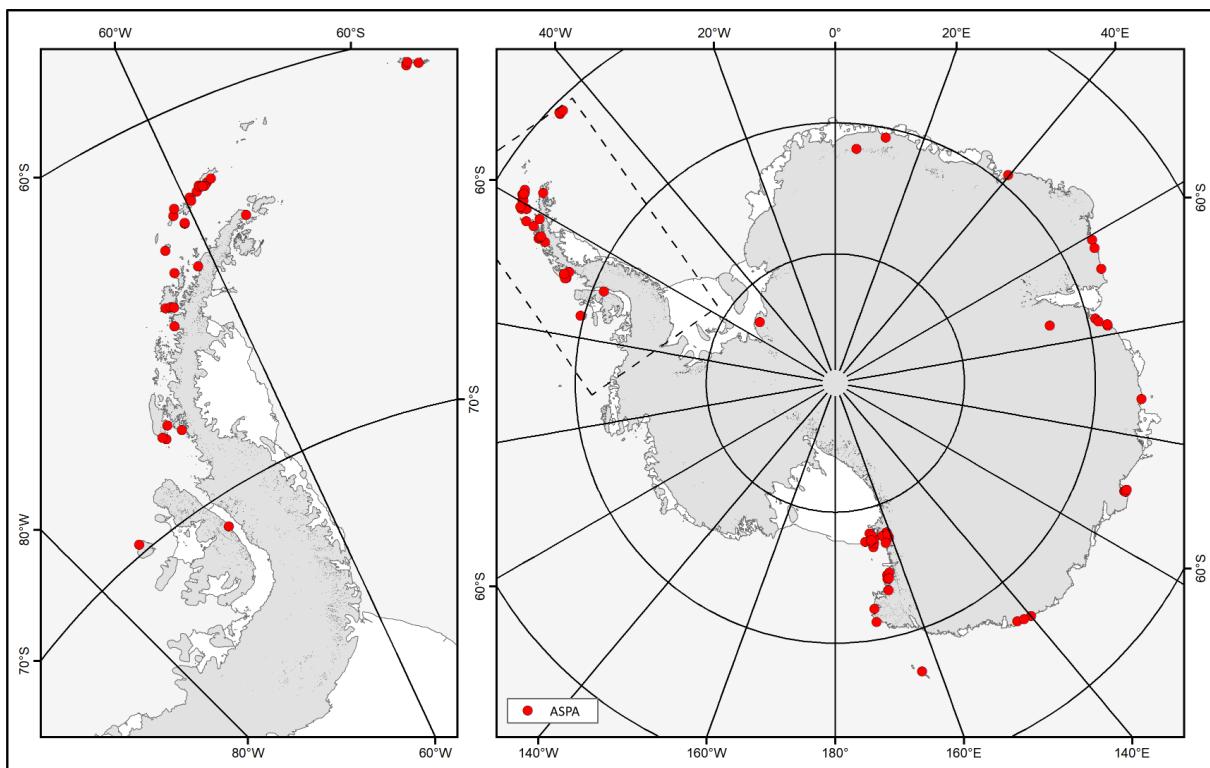
Der Antarktisvertrag wurde am 1. Dezember 1959 in Washington von zwölf Ländern unterzeichnet und trat 1961 in Kraft. Die Gesamtzahl der Vertragsparteien hat seitdem stark zugenommen und beträgt derzeit 56. Am 4. Oktober 1991 wurde der Antarktisvertrag um das Umweltschutzprotokoll ergänzt, welches am 14. Januar 1998 in Kraft trat (ATS 1991). In diesem wird die Antarktis zu einem Naturreservat erklärt, das dem Frieden und der Wissenschaft gewidmet ist. Die Vertragsstaaten, zu denen auch Deutschland gehört, verpflichteten sich darin, die ursprünglichen Lebensgemeinschaften, die Atmosphäre sowie die Land-, Wasser-, Gletscher- und Meeressumwelt der Antarktis als ein gemeinsames Erbe der Menschheit zu schützen und zu bewahren. In Annex V zum Umweltprotokoll wird zusätzlich zum allgemeinen Schutz der Antarktis die Möglichkeit eröffnet, besonders wertvolle Areale mit einem noch höheren Schutzstatus zu versehen. Diese Gebiete werden neben zwei weiteren Kategorien als Antarctic Specially Protected Areas (ASPA) benannt. In Artikel 3 verpflichten sich die Vertragsstaaten ein systematisches umweltgeographisches Netzwerk solcher ASAs einzurichten.

Vor diesem Hintergrund möchte auch die Bundesrepublik Deutschland ihrer Verantwortung gerecht werden und erstmalig die Initiative zur Ausweisung neuer ASAs ergreifen. Das Vorhaben „Identifizierung schützenswerter Gebiete mit fernerkundlichen Methoden zum Zwecke der Ausweitung des kohärenten Netzwerks an Schutzgebieten in der Antarktis“ umfasst die Aufgabe, geeignete Gebiete zu identifizieren und den Prozess zur Ausweisung als SPA fachlich vorzubereiten und zu begleiten.

1.1 Situation Netzwerk Schutzgebiete

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt (2023) sind in der Antarktis 75 ASAs mit einer Fläche von insgesamt 4.025 km² ausgewiesen (ATS 2023). Bei einer Gesamtfläche des antarktischen Kontinents von ca. 14 Mio. km² (Kleinschmidt 2021) entspricht dies lediglich einem Anteil von 0,03 %. Zum Vergleich sind in Europa 13,7 % der Landfläche als Schutzgebiete ausgewiesen (UNEP-WCMC 2023). Allerdings ist nicht nur die Gesamtfläche der Schutzgebiete klein, sondern sie sind auch räumlich sehr ungleichmäßig verteilt (Abbildung 1) und gelten als nicht repräsentativ für die Biodiversität des Kontinents (Terauds et al. 2012; Shaw et al. 2014; Hughes, Ireland, et al. 2016; Hughes, López-Martínez, et al. 2016; Terauds & Lee 2016; Coetzee et al. 2017; Hughes & Grant 2017; Wauchope et al. 2019; Phillips et al. 2022). Dies liegt vor allem daran, dass die Logistik in der Antarktis komplex und teuer ist. Die Aktivitäten der Forschung und damit das Wissen um das Vorkommen zu schützender Werte konzentrieren sich daher oft auf die Umgebung wissenschaftlicher Stationen.

Abbildung 1: Die derzeitige Verteilung von ASPAs



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Aufgrund dieser Defizite sind die Vertragsstaaten des Antarktisvertrages bestrebt, aus den bisherigen ASPAs ein zusammenhängendes Netzwerk zu etablieren und kontinuierlich auszubauen, welches die in Annex V aufgeführten Schutzgüter besser repräsentiert. Zu diesem Zweck fand im Rahmen der Vorbereitung der 42. Konsultativtagung zum Antarktis-Vertrag (Antarctic Treaty Consultative Meeting - ATCM) und der 22. Jahrestagung des Umweltausschusses zum Umweltschutzprotokoll zum Antarktis-Vertrag (Committee for Environmental Protection, CEP) 2019 eine Initiative der Vertragsstaaten statt, die den "Joint CEP/SCAR Workshop on Further Developing the Antarctic Protected Area System" beinhaltete. Das CEP als ständiges Gremium der ATCM ermutigte die Vertragsstaaten daraufhin, die Bemühungen um eine Ausweitung des antarktischen Schutzgebietsnetzes auf der Grundlage wissenschaftlich erhobener Daten fortzusetzen (ATCM 2019b). Als methodische Unterstützung zur Erreichung einer besseren Repräsentativität wurden bereits Konzepte wie die Environmental Domains of Antarctica (EDA) und Antarctic Conservation Biogeographic Regions (ACBRs) entwickelt (Morgan 2007; Terauds et al. 2012).

1.2 Schutzgüter

Das Umweltschutzprotokoll zum Antarktisvertrag definiert in Annex V (ATS 1991) die Schutzgebietskategorie Antarctic Specially Protected Area (ASPA) und legt in Artikel 3 die schützenswerten Güter fest:

- ▶ “environmental,
- ▶ scientific,
- ▶ historic,

- ▶ aesthetic or
- ▶ wilderness values,
- ▶ any combination of those values,
- ▶ or ongoing or planned scientific research”

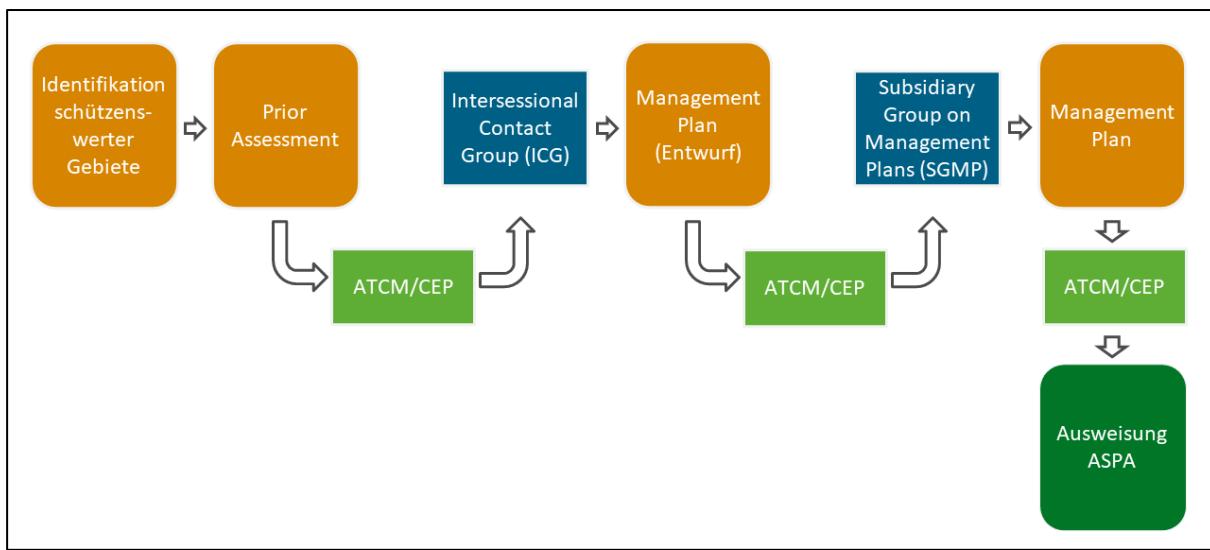
Die Vertragsparteien verpflichteten sich dazu, innerhalb eines systematischen umweltgeographischen Rahmens folgende Gebiete zu ermitteln und in die Reihe der besonderen Schutzgebiete der Antarktis aufzunehmen:

- a) Gebiete, die von menschlichen Eingriffen verschont bleiben, damit in Zukunft Vergleiche mit Orten möglich sind, die durch menschliche Tätigkeiten beeinträchtigt wurden;
- b) repräsentative Beispiele bedeutender terrestrischer, einschließlich glazialer und aquatischer, sowie mariner Ökosysteme;
- c) Gebiete mit bedeutenden oder ungewöhnlichen Artenansammlungen, einschließlich bedeutender Brutkolonien einheimischer Vögel oder Säugetiere;
- d) die Typikalität oder der einzige bekannte Lebensraum einer Art;
- e) Gebiete von besonderem Interesse für laufende oder geplante wissenschaftliche Forschungen;
- f) Beispiele herausragender geologischer, glaziologischer oder geomorphologischer Merkmale;
- g) Gebiete von herausragendem ästhetischem und Wildnis-Wert;
- h) Stätten oder Denkmäler von anerkanntem historischem Wert; und
- i) sonstige Gebiete, die zum Schutz der genannten Werte geeignet sind.

1.3 Vorgegebener Prozess

Die Initiative zur Ausweisung eines ASPA geht jeweils von einem Mitgliedsstaat oder einem Zusammenschluss mehrerer Mitgliedsstaaten aus. Der Prozess hin zu einer Gebietsausweisung ist durch die Antarktisvertragsstaaten formell festgelegt worden (ATCM 2000; ATCM 2011; ATCM 2017) und beinhaltet mehrere Stufen der Evaluierung und Zustimmung durch die Antarktisvertragsstaaten auf einer Sitzung von ATCM/CEP (Abbildung 2).

Abbildung 2: Der formelle Prozess zur Ausweisung eines ASPA



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Nach der Identifizierung eines geeigneten Gebietes wird zunächst eine Vorabbewertung (Prior Assessment) durchgeführt. In dieser wird das Gebiet und die darin enthaltenen Schutzgüter vorgestellt und in ihrer Bedeutung eingeordnet. Stimmen die Antarktisvertragsstaaten anhand dieser Vorabbewertung zu, dass dieses Gebiet als ASPA geschützt werden sollte, wird als nächstes ein Managementplanentwurf (Draft Management Plan) erarbeitet. Hierfür werden i.d.R. im Rahmen einer Intersessional Contact Group (ICG) des CEP internationale Experten zum Gebiet bzw. den verschiedenen Schutzgütern hinzugezogen. Wird dem so abgestimmten Entwurf ebenfalls durch die Antarktisvertragsstaaten zugestimmt, übernimmt die finale Bearbeitung die Subsidiary Group on Management Plans (SGMP). Diese ist eine permanente Gruppe des CEP zur Begutachtung von Managementplänen. Der nun fertiggestellte Managementplan wird erneut den Antarktisvertragsstaaten vorgelegt. Stimmen diese dem finalen Management Plan zu, wird das Gebiet als ASPA ausgewiesen. Danach sieht der CEP die Revision des Managementplans alle 5 Jahre vor. Eine solche Revision setzt i.d.R. eine entsprechende Initiative derjenigen Vertragsstaaten voraus, die die Schutzgebietsausweisung initiiert und den jeweiligen Managementpläne entwickelt haben. Die finale Revision findet ebenfalls in der SGMP statt.

2 Gebietsauswahl

2.1 Projektbeirat

Um die Ausarbeitung eines deutschen Schutzgebietsvorschlages mit den wichtigsten in der Antarktis tätigen deutschen Institutionen ressortübergreifend abzustimmen und auf die Expertise dieser Institutionen zurückgreifen zu können, wurde auf Initiative des Umweltbundesamtes (UBA) ein Projektbeirat einberufen. Dieser umfasst Fachleute aus dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), dem Bundesamt für Naturschutz (BfN), dem Alfred-Wegener-Institut (AWI), dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) sowie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg als Vertreter der in der Antarktis regelmäßig forschenden universitären Wissenschaft. Der Beirat hatte die Aufgabe, das Vorhaben fachlich und organisatorisch zu begleiten. Das betraf insbesondere das Einbringen weiterer Gebietsvorschläge und die Priorisierung der einzelnen Vorschläge der initialen Gebietskulisse. Der Beirat unterstützte das Vorhaben aber auch durch das Einbringen fachlicher Inhalte und Informationen zu den verschiedenen Gebietsvorschlägen und die Vernetzung mit gebietskundigen Fachleuten.

2.2 Initiale Gebietskulisse

Am Beginn des Vorhabens stand die Aufstellung einer initialen Kulisse von Gebieten, die sich aufgrund ihrer Ausstattung mit bedeutenden Schutzgütern für die Ausweisung als Antarctic Specially Protectet Area (ASPA) besonders eignen. Die maßgeblichen Schutzgüter und die zu ihrer Bewertung heranzuziehenden Qualitätskriterien sind durch the Guidelines for implementation of the Framework for Protected Areas set forth in Article 3, Annex V of the Environmental Protocol (ATCM 2000) vorgegeben. Die Anwendung dieser Kriterien unterliegt jedoch hauptsächlich zwei Herausforderungen: Zum einen lassen sich diese Schutzgüter oftmals nur schwerlich quantifizieren, gewichten oder miteinander vergleichen, und zum anderen ist mit den in Anbetracht der Ausdehnung der Antarktis wenigen vorhandenen Daten eine rein objektive Suche bzw. Bewertung geeigneter Gebiete nur sehr eingeschränkt möglich.

Der vollständigste Datensatz zu Schutzgütern in der Antarktis ist die Benennung von 204 über den gesamten Kontinent verteilten Gebieten wichtiger Vorkommen von zehn antarktischen Brutvogelarten als Important Bird Area (IBA, Harris et al. 2015). Harris et al. (2017) unternahmen den Versuch, diese Gebiete nach ihrer Bedeutung zu gewichten. So wurde aus einer Kombination von Koloniegröße und Anzahl der brütenden Arten eine Rangliste abgeleitet.

Aus den zehn am höchsten in dieser Rangliste bewerteten Gebieten wurden jene in die initiale Gebietskulisse übernommen, die noch nicht als SPA ausgewiesen sind (Gebiete 1 – 4 in Tabelle 1 und Abbildung 3). Zusätzlich wurde das IBA „Danger Islands“ aufgenommen, obwohl es in der Rangfolge nicht zu den zehn höchstbewerteten Gebieten eingeordnet wurde, da kürzlich publizierte Daten (Borowicz et al. 2018) künftig eine entsprechende Einordnung erwarten lassen. Das IBA „Duroch Islands“ wurde aufgenommen, obwohl es nicht die höchsten Bewertungen aufweist, jedoch erhebliche Vorteile hinsichtlich einer regelmäßigen Erreichbarkeit birgt. Der mehrteilige Gebietsvorschlag „Südliches und Östliches Weddellmeer“ umfasst acht verschiedene IBAs. Das Gebiet „Withem Island“ ist bisher nicht als IBA klassifiziert, würde aber aufgrund neuerer Erkenntnisse (Pfeifer et al. 2019) nach den aktualisierten Kriterien (Donald et al. 2019) einem regionalen IBA entsprechen. Die Klassifizierung als IBA wertet auch die Schutzwürdigkeit des Gebietes „Otto-von-Gruber-Gebirge“ auf, das sich aber vor

allem durch zwei Seen mit einzigartigem limnischem Ökosystem und seine Geomorphologie als SPA-Kandidat qualifiziert (Wand & Perlt 1999; Andersen et al. 2011).

Weitere Gebiete wurden in die Gebietskulisse aufgenommen, da sie nach Recherchen und der Auskunft befragter Fachleute eine Kombination verschiedener hochwertiger Schutzgüter beinhalten. So wurde das Gebiet „Peterson Island“ aufgrund seiner Bedeutung für Südliche Seelefanten ausgewählt (McMahon & Campbell 2000) und die Gebiete „Hannah Point“ und „Turret Point/Penguin Island“ für ihre Vielfalt verschiedener Arten und Artengruppen (Naveen & Lynch 2011). Neben dem Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“ beinhalten auch die Gebiete „Beaver Lake Area“ und „Bunger Hills“ bemerkenswerte limnische Ökosysteme (Adamson et al. 1997; Andersen et al. 2011; Berg et al. 2020). Geomorphologische und geologische Werte sind vor allem für die Gebiete „Drygalski Berge“, „Otto-von-Gruber-Gebirge“ und „Beaver Lake Area“ prägend (Paech 2005). Wissenschaftlich interessante Fragestellungen lassen sich je nach Fachrichtung sicherlich in jedem der Gebiete aufstellen und beantworten. Als besonders bedeutsam erschien hier das Potenzial der Gebiete „Otto-von-Gruber-Gebirge“, „Beaver Lake Area“ und „Bunger Hills“ (McKelvey et al. 2001; Berg et al. 2020). Historisch bedeutsame Stätten sind in der Antarktis zumeist schon als Historic Site and Monument erfasst und unter Schutz gestellt (ATCM 2019a). Deshalb besaßen sie als primäres Schutzgut bei der Aufstellung der Gebietskulisse keine Priorität. Die Einschätzung des ästhetischen Wertes eines Gebietes wird als hoch subjektiv eingeschätzt und wurde daher in der Regel nicht als Auswahlkriterium genutzt. Eine Ausnahme bildet hier das Gebiet „Drygalski Berge“, das trotz seiner abgelegenen Lage so hohe Anziehungskraft auf Touristen besitzt (McFadzean 2016), dass es zu einem der am häufigsten besuchten Orte des antarktischen Inlands wurde.

Tabelle 1: Initiale Gebietskulisse und die Kriterien, die ihre Aufnahme begründen

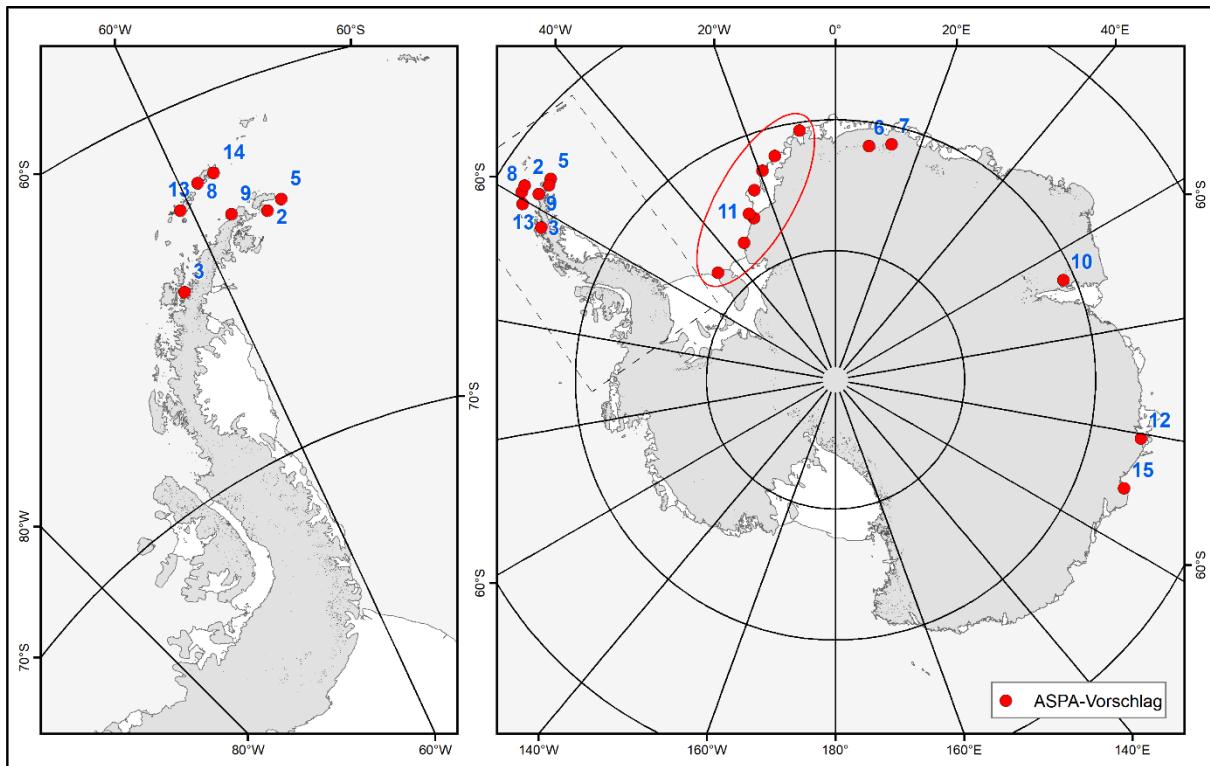
Nr.	Gebiet	Kriterium
1	Signy Island*	Vögel (IBA-Rangfolge), Logistik
2	Paulet Island	Vögel (IBA-Rangfolge), Logistik
3	Cuverville Island	Vögel (IBA-Rangfolge), Logistik
4	Possession Islands*	Vögel (IBA-Rangfolge)
5	Danger Islands	Vögel (IBA + neue Erkenntnisse), Logistik
6	Drygalski Berge	Geomorphologie, Wildnis, Ästhetik, Logistik
7	Otto-von-Gruber-Gebirge	Limnisches Ökosystem, Vögel (IBA), Geomorphologie Wiss. Bedeutung
8	Withem Island	Vögel (neue Erkenntnisse), Logistik
9	Duroch Islands	Vögel (IBA), Logistik
10	Beaver Lake Area	Geomorphologie, Geologie, Limnisches Ökosystem, Wiss. Bedeutung
11	Südliches & Östliches Weddellmeer	Vögel (mehrere IBAs)
12	Bunger Hills	Komplexes System versch. Gewässertypen; Limnisches Ökosystem; Wiss. Bed.
13	Hannah Point	Vielfalt an Tier- und Pflanzenarten, Logistik
14	Turret Point/Penguin Island	Vielfalt an Tier- und Pflanzenarten, Logistik

Nr.	Gebiet	Kriterium
15	Peterson Island	Robben

* Gebiet wurde wieder aus der Gebietskulisse gestrichen

Insgesamt wurden 15 Gebiete sowohl aus der maritimen als auch aus der kontinentalen Antarktis in die initiale Gebietskulisse aufgenommen. Die Gebiete und die Hauptkriterien für ihre Aufnahme in die Gebietskulisse sind in Tabelle 1 aufgeführt. Ihre Lage und ihre räumliche Verteilung sind in Abbildung 3 dargestellt.

Abbildung 3: Räumliche Verteilung der in der Gebietskulisse enthaltenen Vorschläge



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Zwei Gebiete wurden infolge der Diskussion im Projektbeirat aus der Gebietskulisse gestrichen, da entweder hohe menschliche Aktivität im Umfeld einer wissenschaftlichen Station („Signy Island“) oder die schwierige Erreichbarkeit für Managementaufgaben („Possession Islands“) eine Realisierung nicht aussichtsreich erschien ließ. Für die weiteren Gebiete wurde eine Satellitenbildanalyse zur Landbedeckung durchgeführt und Steckbriefe angefertigt, für die noch weitergehende Recherchen angestellt wurden.

2.3 Satellitenbildanalyse

Die Untersuchung der Landbedeckung aller potenziellen Schutzgebiete basierte auf Sentinel-2 Aufnahmen mit 10 - 20 m GSD. Für jedes Gebiet wurde mindestens eine wolkenfreie Aufnahme aus den Sommermonaten (jeweils Januar bis März) der Jahre 2017 bis 2020 akquiriert, da dann die Schneedecke am geringsten war.

Unter Anwendung des Semi-Automatic Classification Plugin für QGIS (Congedo 2020) wurden die Aufnahmen atmosphärenkorrigiert (Dark Object Subtraction). Im Zuge dessen wurden alle Bänder mit einer Bodenauflösung von 20 m (Bänder 2-8A, 11, 12) auf 10 m resampelt

(umgerechnet). Zur Klassifizierung der Aufnahmen wurde eine modifizierte Version der Penguin Retrieval Method (MPRM) verwendet (Schwaller et al. 2013; Mustafa et al. 2020) die auch für andere Klassen als Pinguino eingesetzt werden kann. Bei dieser Bildklassifikation werden die Pixel der Satellitenbilder verschiedenen Klassen zugeordnet, die sich im Hinblick auf die Wahrscheinlichkeit, dass sie zu einer Trainingsklasse (z.B. Vegetation oder Pinguino) gehören, unterschieden. Die Trainingsdaten für die mit Vegetation bedeckten Flächen stammen von Ardley Island und Hope Bay, da von dort Referenzdaten zur Verfügung standen (Peter et al. 2008; Sotille et al. 2020).

Eine Differenzierung nach Vegetationsformen fand nicht statt, da die Bodenauflösung der verwendeten Satellitenbilder nicht ausreicht, um die hohe räumliche Variabilität der Vegetationsarten abzubilden (Fretwell et al. 2011; Miranda et al. 2019). Es wurde aber darauf geachtet, die Trainingsflächen so auszuwählen, dass unterschiedliche Vegetationsbereiche enthalten sind und somit die spektrale Variabilität der Vegetation abgedeckt ist. Zusätzlich wurde ein weiterer Ausschluss-Trainingsdatensatz erstellt, der die spektralen Signaturen anderer Oberflächentypen (Boden, Guano, Wasser, Eis), die keine Vegetation enthalten, beinhaltet. Die in den verwendeten Aufnahmen sichtbaren Guano- und Wasserflächen wurden manuell deliniert. In einigen Gebieten wurde zudem ein Datensatz mit eisfreien Flächen (Gerrish 2020) verwendet, um Flächen mit Schnee/Eis auszuschließen. In Untersuchungsgebieten, in denen diese Daten nicht vorhanden waren, wurden Schneeflächen und schneefreie Flächen mithilfe des Normalized Difference Snow Index (NDSI) (Dozier 1989) getrennt. Hierbei wurden Flächen mit einem NDSI >0,4 als Schneeflächen klassifiziert (Gascoin et al. 2019), alle anderen Flächen als schneefrei.

Auf Basis dieser Trainingsdatensätze wurde mithilfe der MPRM für jeden Pixel der verwendeten Satellitenbilder die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass dieser Vegetation abdeckt. Je niedriger dieser Wert ist, desto höher die Wahrscheinlichkeit für Vegetation. Die Pixel der Ergebnisdateien wurden anhand ihrer Wahrscheinlichkeitswerte in drei Klassen eingeteilt. Bei einem MPRM-Wert <1,05 wird von einer großen, bei 1,05-1,35 von einer mittleren und bei >1,35 von einer geringen Wahrscheinlichkeit für Vegetation ausgegangen.

Die MPRM-Grenzwerte für die Wahrscheinlichkeitsklassen wurden ermittelt, indem die Übereinstimmung von Klassifizierungen auf Basis verschiedener Grenzwerte mit der Referenzklassifizierung auf Ardley Island verglichen wurde. Der Anteil der korrekt klassifizierten Pixel war am höchsten (68 %), wenn der MPRM-Wert 1,05 als Grenzwert für die Unterscheidung von Vegetation und anderen Flächen verwendet wurde. Bei einem Grenzwert von 1,35 wurden 95 % der tatsächlichen Vegetationsflächen als solche (richtig positiv) klassifiziert.

Mit Guano bedeckte Flächen, die in den Aufnahmen als solche erkennbar waren, wurden hingegen manuell deliniert.

2.4 Steckbriefe

Um die einzelnen Gebiete der gesamten Kulisse miteinander vergleichen und später eine Auswahl treffen zu können, wurden Steckbriefe angefertigt, die das jeweilige Gebiet charakterisieren und seine Schutzgüter beschreiben. Da ein späterer Schritt im Vorhaben die Fertigstellung einer Vorab-Prüfung (Prior-Assessment) zur Vorlage auf der ATCM 2022 war, orientierte sich das Format der Steckbriefe bereits an die durch das Prior-Assessment vorgegebenen Methodik und Format (ATCM 2017). Hinzu kamen weitere Informationen wie Fotos des Gebietes, Angaben zur möglichen Logistik und die Ergebnisse der Satellitenbildanalysen (Kapitel 2.3). Letztere umfasste vor allem die Vegetationsbedeckung und

die Verbreitung von Guanoablagerungen als Hinweis auf das Vorhandensein von Vogelkolonien (vor allem Pinguine). Daneben wurden aber auch flächenhafte Gewässer und die Verteilung von Schnee- und Gletscherarealen bestimmt.

Zu den zentralen Informationen der Steckbriefe zählen das Vorkommen von Schutzgutkategorien und die inhaltliche Auflistung der Schutzgüter des jeweiligen Gebietsvorschlages. In Abhängigkeit von der Ausprägung von Schutzgütern der einzelnen Kategorien wurden diese für jedes Gebiet als ‚primär‘, ‚sekundär‘ oder ‚nicht anwendbar‘ eingestuft. Die Einstufung ‚nicht anwendbar‘ bedeutet, dass diese Kategorie im Gebiet entweder nicht vertreten ist (z.B. historische Werte) oder keine wesentliche Bedeutung hat. Die Anwendung dieser Einstufungen erfolgte meist durch Einschätzung der Autoren, da eine Quantifizierung und Objektivierung nur in wenigen Fällen möglich erschien. So führte die (potenzielle) Klassifizierung des Gebietes als IBA für die Kategorie Umweltwerte/Environmental Values zu einer Einstufung als ‚primär‘. Gleiches gilt in Hinsicht auf historische Werte/Historic Values falls sich ein Objekt im Gebiet befindet, das bereits in der Liste der ‚Historic Sites and Monuments‘ (ATCM 2019a) geführt wird. Objekte, die hier nicht gelistet sind, führen zur Einstufung „sekundär“, wie auch Vogelvorkommen, die nicht die IBA-Kriterien erfüllen.

Für den Wert Ursprünglichkeit/Wilderness wurde mit dem Parameter ‚human footprint‘ (Pertierra et al., 2017) ein quantitativer Vergleichswert angewendet. Hier wurden Bewertungen ≤ 33 als „hohe“ und Bewertungen ≥ 66 als „geringe“ Wildnis-Werte verstanden. Gebiete mit Bewertungen zwischen 33 und 66 wurden als „mittel“ hinsichtlich ihres Wildnis-Charakters betrachtet. In Gebieten mit hohen Bewertungen wurde Ursprünglichkeit/Wilderness als primäres Schutzgut gewertet, während mittlere Bewertungen zu einer Einstufung als sekundäres Schutzgut führten. Bei niedriger Bewertung wurde diese Kategorie als ‚nicht anwendbar‘ eingeschätzt. Das vermutlich subjektivste Kriterium ist die Einschätzung der ästhetischen Qualität eines Gebietes. Daher wurde, bis auf eine Ausnahme, auf eine entsprechende Bewertung verzichtet. Lediglich im Gebiet „Drygalski Berge“ kam das Kriterium Ästhetik aufgrund des hohen touristischen Interesses zur Anwendung. Für alle anderen Schutzgüter fehlt eine objektive vergleichende und flächendeckende Bewertungsgrundlage. Eine gewisse Subjektivität bei der Einschätzung der Kriterien ist daher kaum vollständig auszuschließen.

2.5 Finale Auswahl

Die erarbeiteten und in Steckbriefen strukturierten Informationen wurden dem Umweltbundesamt und dem Projektbeirat vorgelegt und mit allen Beteiligten intensiv diskutiert. Im Ergebnis wurde die grundsätzliche Eignung aller in der Gebietskulisse aufgeführten Kandidaten bestätigt und zunächst vier davon auf Grundlage fachlicher Bedeutung und logistischer Erreichbarkeit priorisiert. Dabei handelte es sich um die Gebiete „Paulet Island“, „Danger Islands“, „Otto-von-Gruber-Gebirge“ und „Duroch Islands“. Zusätzlich wurde dem Gebiet „Südliches und Östliches Weddellmeer“ ein Sonderstatus zugewiesen, aufgrund des fachlichen Zusammenhangs mit dem Vorschlag für ein Meeresschutzgebiet (MPA) Weddellmeer unter CCAMLR und dem Vorschlag zur Ausweisung des Kaiserpinguins (*Aptenodytes forsteri*) als „Specially Protected Species“ entsprechend Annex II des Umweltschutzprotokolls (ATS 2009). Die in der Folge getätigten Recherchen zu den logistischen Möglichkeiten führten in Absprache mit Umweltbundesamt und Beirat zu einer Konzentration auf zwei der priorisierten Gebiete (Danger Islands, Otto-von-Gruber-Gebirge) und das Gebiet mit Sonderstatus (Südliches und Östliches Weddellmeer).

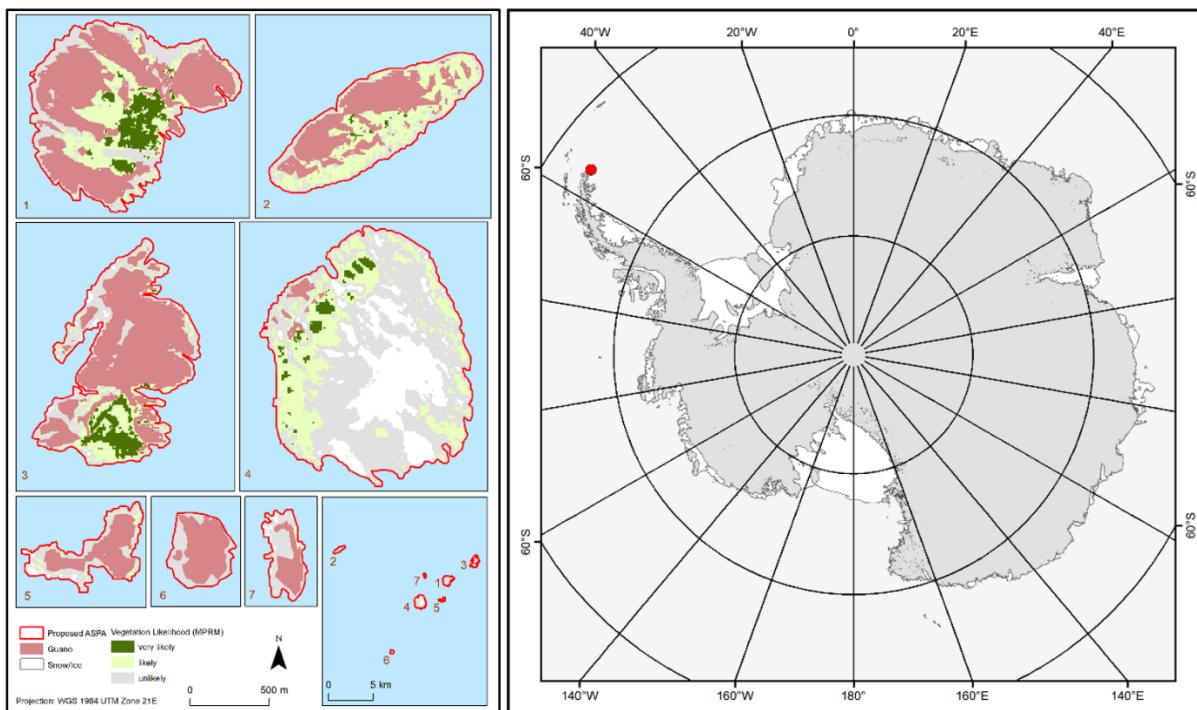
2.5.1 Danger Islands

Das vorgeschlagene SPA „Danger Islands“ hat eine Gesamtgröße von etwa 4,46 km² und liegt östlich der nördlichsten Spitze der antarktischen Halbinsel, ca. 10-25 km östlich von Joinville Island (siehe Anhang C.1). Es besteht aus den sieben Inseln Beagle Island, Brash Island, Heroina Island, Darwin Island, Platter Island, Earle Island und Comb Island, von denen Darwin Island mit 1,59 km² die Größte und Comb Island mit 0,11 km² die Kleinste ist (Abbildung 4). Die Inseln sind zum Großteil eisfrei und erreichen eine Geländehöhe von bis zu 250 m über dem Meeresspiegel. Sie beherbergen mehrere wichtige Brutstätten für Seevögel. Drei IBAs befinden sich auf diesen Inseln: ANT 062, 063 und 064 (Harris et al. 2015). Diese Klassifizierung erfolgte hauptsächlich aufgrund der Populationen von Pinguinen der Gattung Pygoscelis. Das Gebiet ist außerdem Teil des Antarctic Marine IBA 013 (Handley et al. 2021), welches sich vor allem auf Adéliepinguine (*Pygoscelis adeliae*) mit ca. 750.000 Brutpaaren bezieht. Das sind mehr Brutpaare als in der restlichen Antarktischen Halbinselregion zusammen vorkommen (Borowicz et al. 2018).

Zusätzlich wurde auf Earl Island über eine Kolonie von Blauaugenscharben (*Phalacrocorax atriceps*) mit 156 Brutpaaren berichtet, was 1,2 % der globalen Population der Art entspricht (Borowicz et al. 2018; Schrimpf et al. 2018). Weitere vorkommende Brutvögel auf der Inselgruppe sind Eselspinguine (*Pygoscelis papua*), Zügelpinguine (*Pygoscelis antarcticus*), Kapsturmvögel (*Daption capense*), Weißgesicht-Scheidenschnäbel (*Chionis albus*), Dominikanermöwen (*Larus dominicanus*), Braune Skua (*Stercorarius antarcticus lonnbergi*), Buntfußsturmschwalbe (*Oceanites oceanicus*) und Schneesturmvögel (*Pagodroma nivea*) (Naveen & Lynch 2011; Harris et al. 2015; Borowicz et al. 2018).

Es gibt unregelmäßige bzw. vergleichsweise seltene Besuche und Anlandungen der Inseln durch Touristenschiffe (meist Yachten). Insgesamt wird der menschliche Einfluss auf das Gebiet als niedrig bis mittel eingestuft (Pertierra et al. 2017).

Abbildung 4: Lage und Übersicht Gebiet „Danger Islands“

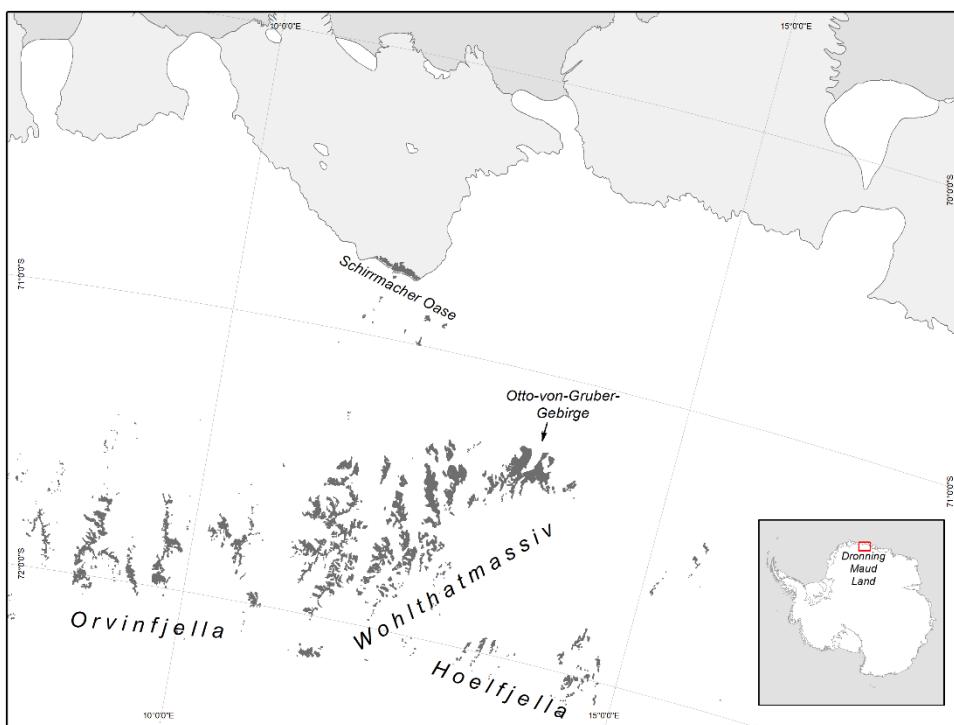


Quelle: eigene Darstellung, ThINK

2.5.2 Otto-von-Gruber-Gebirge

Das vorgeschlagene SPA „Otto-von-Gruber-Gebirge“ hat eine Gesamtgröße von 285 km² (siehe Anhang C.2). Das Otto-von-Gruber-Gebirge ist eine Hochgebirgsregion im nordöstlichen Gebiet des Wohlthat Massives im Dronning Maud Land (Abbildung 5). Erhöhungen reichen von 600 m bis 2.810 m (Schwab 1998). Umgeben von einem hohen Gebirgszug und im Norden begrenzt durch den Gletscher Lednik Anuchin liegt der Untersee, ein ganzjährig eisbedeckter Süßwassersee mit einer Größe von etwa 6,0 x 2,5 km (Abbildung 6). Der Obersee liegt auf einem Plateau etwa 5 km nordöstlich des Untersees und ist etwa 2 x 1 km groß. Das Gebiet hat ein polares Wüstenklima mit Jahresschnittstemperaturen von $-10,6 \pm 0,6$ °C (Andersen et al. 2015; Andersen et al. 2016).

Abbildung 5: Lage Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“

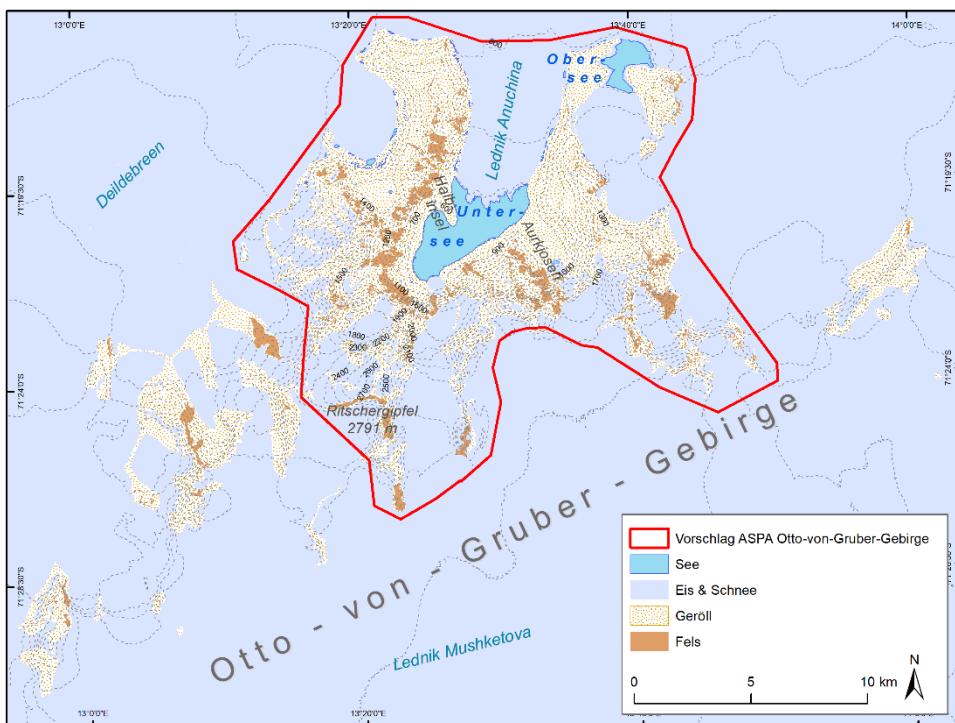


Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Die isolierten Ökosysteme des Gebietes in ihrer Ursprünglichkeit zu bewahren ist das Hauptanliegen der avisierten Unterschutzstellung. Dies betrifft vor allem das aquatische mikrobielle Ökosystem der ganzjährig eisbedeckten Seen Unter- und Obersee und die terrestrischen hochalpinen Ökosysteme des Otto-von-Gruber-Gebirges. Der Untersee ist einer der größten und tiefsten (bis zu 169 m) Süßwasserseen in der Antarktis. Seine biogeochemischen Bedingungen sind außergewöhnlich mit hohen pH-Werten (~10,6) und einer der höchsten Methankonzentrationen in aquatischen Systemen weltweit. Im Ökosystem des Sees finden sich rezente, laminierte, konische Stromatolithen und andere mikrobielle Extremophile. Die großen Stromatolithen (bis zu 70 cm hoch) sind bis heute die einzigen bekannten Beispiele aus der Antarktis und selbst weltweit nur an einigen wenigen Orten zu finden (Wand et al. 1997; Wand et al. 2006; Andersen et al. 2011; Faucher et al. 2019). Das limnische System des kleineren und weniger tiefen (80 m) Obersee weist andersartige physikalische und chemische Eigenschaften auf und verfügt daher über ein vom Untersee verschiedenes mikrobielles Ökosystem (Schwab 1998; Koo et al. 2017). Neben den beiden großen Seen gibt es im Gebiet außerdem zahlreiche deutlich kleinere, ebenfalls ganzjährig

eisbedeckte Seen mit bisher kaum untersuchten benthischen mikrobiellen Ökosystemen (Faucher et al. 2021).

Abbildung 6: Übersicht Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Die Berge des Otto-von-Gruber-Gebirges bieten einer der größten bekannten Brutstätten von Schneesturmvägeln (*Pagodroma nivea*) Raum (Konovalov 1962; Croxall et al. 1995). Vor den Untersuchungen im Rahmen der vorliegenden Studie (Kap. 4.2.1.5) lagen jedoch nur sehr grobe Schätzungen zur Populationsgröße vor (Hiller et al. 1988). Dieses Vorkommen ist die Begründung für die Einstufung als IBA (Harris et al. 2015). Hier brütete außerdem eine Population von etwa zehn Brutpaaren Südpolarskuas (*Stercorarius maccormicki*) (Simonov et al. 1985), die sich vermutlich von den Schneesturmvägeln ernähren.

Die äußerst spärliche Vegetation des Gebietes ist ein typisches Beispiel für eine kontinentale Oase im Dronning Maud Land (Andreev et al. 2020).

Die vorhandenen Ökosysteme haben außerdem große Bedeutung für die Wissenschaft. Das betrifft zum einen die ungewöhnliche Biogeochemie der Seen und die daraus resultierenden Möglichkeiten, Äquivalente von extra-terrestrischen Systemen zu untersuchen (Wand et al. 2006; Andersen et al. 2011; McKay et al. 2017; Pikuta et al. 2017; Koo et al. 2018; Hawes et al. 2019; Weisheitner et al. 2019; Greco et al. 2020). Doch genauso wissenschaftlich interessant ist die Dynamik der Population der Schneesturmvägel und die Bedeutung solcher Habitate für die globale Population dieser Art. Die fossilen Magenölablagerungen der Vögel (Mumiyo) stellen eine bedeutende Informationsquelle für paläoklimatische Studien dar (Hiller et al. 1988; Hiller et al. 1995; Berg et al. 2019).

Das Gebiet ist als Hochgebirgslandschaft mit einer Vielzahl von glazialen und periglazialen Prozessen, Reliefformen und Sedimenten ebenfalls von Interesse für geomorphologische und paläoklimatologische Untersuchungen (Schwab 1998; Wand & Perlt 1999; Levitan et al. 2011; Levitan et al. 2012; Mackintosh et al. 2014; Shamilishvili et al. 2020; Faucher et al. 2021). Im

südlichen Bereich des Untersees befinden sich zahlreiche solitäre Felsblöcke, die sogenannten „Floating Boulders“ (Wand & Perlt 1999), auf der Eisoberfläche.

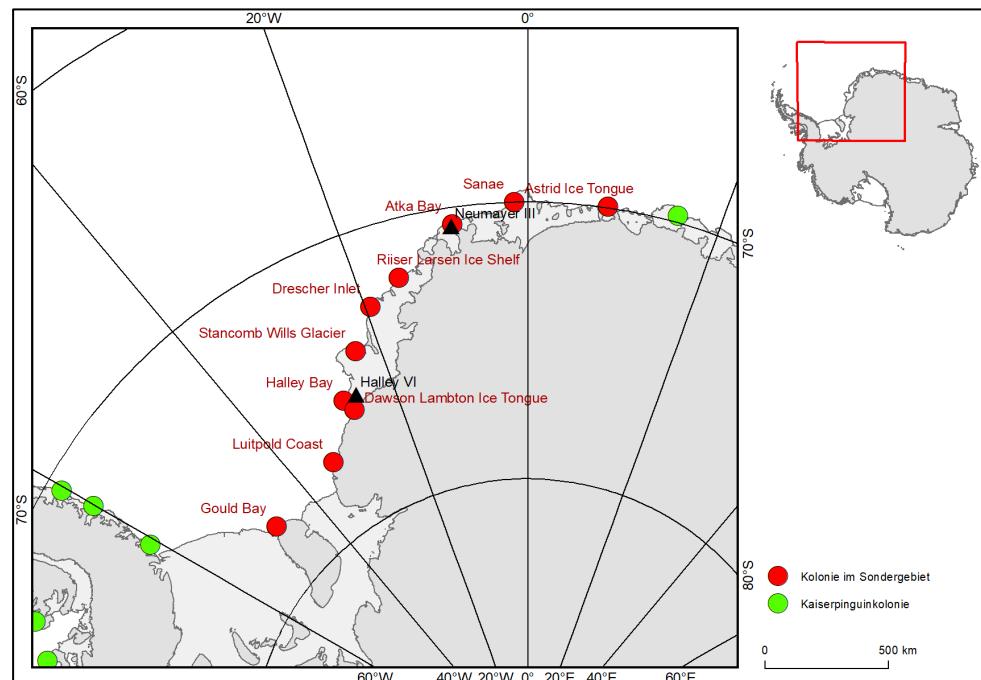
Aus geologischer Sicht ist das Gebiet von besonderem Interesse wegen seiner Aufschlüsse der weltweit jüngsten Anorthosit-Formation (Simonov et al. 1985; Bormann & Fritzsche 1995).

Abgesehen von wissenschaftlichen Aktivitäten wird im Gebiet von einem sehr geringen menschlichen Impakt ausgegangen (Pertierra et al. 2017), womit hier die Unberührtheit als großes Schutzgut gelten kann. Es gibt dort keinerlei dauerhafte Infrastruktur, die nächste Forschungsstation (Novolazarevskaya – RUS) ist ca. 100 km entfernt.

2.5.3 Südliches und Östliches Weddellmeer

Das Gebiet mit Sonderstatus „Südliches und Östliches Weddellmeer“ besteht aus mehreren Teilgebieten, die Kaiserpinguinkolonien auf dem Meereis am Rande der das Weddellmeer umgebenden Eisschelfe umfassen (Abbildung 7). Die Teilgebiete erstrecken sich über eine Entfernung von ca. 2.000 km. In den aufgeführten acht Kolonien wird eine Population von ca. 60.000 Kaiserpinguinen geschätzt (Fretwell et al. 2012). Der Bestand dieser Art steht vor allem zwei Gefährdungen gegenüber. Insbesondere bedrohen die im Zuge des Klimawandels zu erwartenden Veränderungen in der räumlichen und zeitlichen Verteilung des Festeises das Bruthabitat dieser Art (Jenouvrier 2013; Jenouvrier et al. 2014; Trathan et al. 2020; Fretwell et al. 2023). Zusätzlich könnte Fischerei, zumindest auf lokalem Maßstab, eine weitere Bedrohung durch Nahrungskonkurrenz darstellen (Ropert-Coudert 2020; Trathan et al. 2020).

Abbildung 7: Übersicht Sondergebiet „Südliches und Östliches Weddellmeer“



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Dieses Gebiet wurde nicht für einen ASPA-Vorschlag priorisiert, jedoch mit einem Sonderstatus versehen, da zunächst eine Verbesserung der Datenlage (tatsächliche Lage und Größe der Kolonien) angestrebt wird. Diese soll die Etablierung anderer Schutzinstrumente unterstützen (Vorschlag für ein Meeresschutzgebiet (MPA) Weddellmeer unter CCAMLR und Vorschlag zur Ausweisung des Kaiserpinguins als „Specially Protected Species“ entsprechend Annex II des USP, vgl. Kap. 2.5).

3 Vorabbewertung - Prior Assessment

Nach der erfolgten Fokussierung der Gebietsauswahl auf zwei Kandidatengebiete wurden entsprechend den Vorgaben der ATCM (ATCM 2000; ATCM 2017) hierzu die Vorabbewertungen (Prior Assessments) erarbeitet. Dies geschah in Abstimmung mit US-amerikanischen Forschenden, da diese in beiden Gebieten z.T. seit mehreren Jahren tätig sind. Für die finale Abstimmung wurden vom Umweltbundesamt neben den in Deutschland zuständigen Fachbehörden auch die entsprechenden Stellen in den USA (National Science Foundation – NSF) eingebunden. Beide Prior Assessments wurden von Deutschland und den USA als gemeinsame Working Paper bei der 44. Jahrestagung der ATCM und der 24. Jahrestagung des CEP eingereicht (Anhang C) und im Verlauf der Konferenz durch die Mitgliedsstaaten angenommen. Allerdings wurden für das Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“ Bedenken hinsichtlich der Aktualität der Daten zum Schneesturm vogelvorkommen geäußert. Die Prior Assessments bildeten im weiteren Projektverlauf die Grundlage zur Erarbeitung der jeweiligen Managementplanentwürfe. Für das Gebiet „Danger Islands“ bedeutete dies die Erstellung eines ersten Managementplanentwurfes unter Zuhilfenahme bereits vorhandener Daten. Für das Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“ wurden zunächst zusätzliche Daten durch Geländearbeiten gewonnen (Kap. 4.2.1).

4 Managementplanentwicklung

Nach der Annahme der Prior Assessments durch die Delegierten der 24. Jahrestagung des CEP besteht der nächste Schritt im vorgegebenen Prozedere zur ASPA-Ausweisung in der Entwicklung eines Managementplanes für das jeweilige Gebiet unter Beachtung entsprechender Richtlinien und Verwendung einschlägiger Vorlagen (ATCM 2000; ATCM 2017; ATCM 2018; ATCM 2021). Hierfür ist das Vorliegen einer substantiellen Datengrundlage wesentlich. Für das Gebiet „Danger Islands“ ist eine solche Datengrundlage vor allem mit der Publikation ornithologischer Daten durch Borowicz et al. (2018) gegeben. Zusätzlich wurden im Rahmen des Vorhabens Satellitenaufnahmen ausgewertet. Die Datenlage für das Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“ ist insgesamt deutlich lückenhafter. Um diese zu verbessern, wurde 2022 eine Expedition in das Gebiet unternommen.

4.1 Danger Islands

4.1.1 Datenerhebung

Die Daten für die Karten des Managementplanes wurden aus Fernerkundungsdaten abgeleitet. Zusätzlich zu den bereits bei der Gebietsauswahl (Kap. 2.3) eingesetzten mittelaufgelösten Satellitenbildern wurde eine hochaufgelöste Aufnahme für die Danger Islands akquiriert. Dabei handelt es sich um eine wolkenfreie WorldView-2 (WV-2) Aufnahme vom 30.12.2020 mit 4 Spektralbändern (BGRNir) und 50 cm GSD, die alle Inseln der Inselgruppe zeigt. In dieser waren aufgrund der hohen Bodenauflösung die Ausdehnung der meisten Pinguinnestgruppen der Gattung *Pygoscelis* relativ gut erkennbar und konnten entsprechend deliniert werden (Mustafa et al. 2017). Auch eine automatische Klassifikation aller mit Guano bedeckten Flächen wurde anhand des Redness-Index (Rees et al. 2017) durchgeführt. Wegen der dort nur zögerlich stattfindenden Verwitterung waren die mit Guano bedeckten Flächen deutlich größer als die der Nestgruppen und wurden daher nicht für die Managementkarten verwendet. Die Position der Nestgruppen der Blauaugenscharben (*Phalacrocorax atriceps*) wurde anhand des im Vergleich zu den Pinguinen helleren Guanos und der größeren Nester (Pfeifer et al. 2021) mit Hilfe von Drohnenaufnahmen aus der Saison 2016/17 (Borowicz et al. 2018) identifiziert.

Die Ausbreitung der Vegetation wurde in der WV-2 Aufnahme anhand des NDVI bestimmt. Dies geschah durch Festlegung eines Schwellwertes ($NDVI > 0,4$), mit dessen Hilfe Flächen identifiziert werden konnten, die eine hohe Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Vegetation aufweisen. Der Schwellwert wurde durch Interpretation der Ergebnisse verschiedener Test-Schwellwerte festgelegt.

Auch die Küstenlinie und die Flachwasserbereiche bzw. Schorre wurden in der WV-2 Aufnahme manuell deliniert. Als Flachwasserbereiche wurden solche wasserbedeckten Flächen definiert, durch die der Meeresboden sichtbar war.

Da die Schnee- bzw. Eisbedeckung starken intra- und intersaisonalen Schwankungen unterliegt, wurde versucht, die permanent mit Schnee/Eis bedeckten Flächen festzulegen. Dazu wurden alle verfügbaren wolkenfreien Sentinel-2-Aufnahmen der Danger Islands nach ihrer Schneebedeckung hin untersucht. Im Ergebnis wurde eine Aufnahme vom 13.02.2021 gefunden, in der die Schneebedeckung im Vergleich zu den anderen Aufnahmen minimal war. In dieser Aufnahme wurden die wenigen Schneefelder manuell deliniert.

Daten für die Geländehöhe lagen als REMA Strip DEM mit 2 m Bodenauflösung vom 08.02.2017 vor (Howat et al. 2022). Um in dem bezogenen Datensatz enthaltene Artefakte, die auf die Topographie des Meereises zurückzuführen sind sowie spiegelnde Wasseroberflächen oder

Wolken zu entfernen, musste das REMA DEM vor der Verwendung bereinigt werden. Dazu wurden alle Landoberflächen anhand der Küstenlinie ausgeschnitten. Zudem wurden die absoluten Höhenangaben im REMA DEM so korrigiert, dass die Küstenlinie der Inseln auf null Meter Höhe über dem Meeresspiegel liegt.

Für Angaben, die nicht aus Fernerkundungsdaten abgeleitet wurden, wie Geologie, Vegetationstypen, Fließgewässer, touristische Nutzung und die Populationsgröße dort brütender Vögel und Robben, wurde sämtliche verfügbare Literatur ausgewertet (siehe Anhang D).

Die Position und Eignung möglicher Bootsanlandestellen auf Heroina Island wurde durch Diskussion mit ortskundigen Beteiligten der ICG (siehe Kap. 4.1.2) erarbeitet. Entscheidende Beiträge haben hierzu Repräsentanten der IAATO geliefert.

4.1.2 Entwurf eines Managementplanes

Für das zur Ausweisung als ASPA vorgeschlagene Gebiet „Danger Islands“ wurde im Projektverlauf ein erster Managementplanentwurf erstellt, der ab September 2022 in einer mit internationalen Fachleuten besetzten informellen ICG diskutiert und weiterentwickelt wurde. Der im März 2023 fertiggestellte finale Entwurf wurde mit den zuständigen behördlichen Stellen der einreichenden Nationen Deutschland und USA abgestimmt. Dieser Entwurf wurde den Antarktisvertragsstaaten auf der vom 29. Mai bis 8. Juni in Helsinki (Finnland) im Rahmen der 45. Jahrestagung der ATCM stattfindenden 25. Jahrestagung des CEP als Working Paper WP011 (Anhang D) zur Annahme vorgelegt. Nachdem die Delegationen der Mitgliedsstaaten im Sinne der Antragssteller diesem Vorschlag zustimmten, wurde der Entwurf in die Subsidiary Group on Management Plans (SGMP) des CEP zur finalen Bearbeitung verwiesen. Sollte diese Bearbeitung zeitnah abgeschlossen werden, würde der Management Plan und damit die Ausweisung eines ASPA „Danger Islands“ den Delegierten der Antarktisvertragsstaaten zur 26. Jahrestagung des CEP (2024) zur Abstimmung vorgelegt werden. Im Falle einer Zustimmung und sich daran anschließenden Ausweisung wäre das Gebiet „Danger Islands“ das erste durch Deutschland verantwortete Antarctic Specially Protected Area.

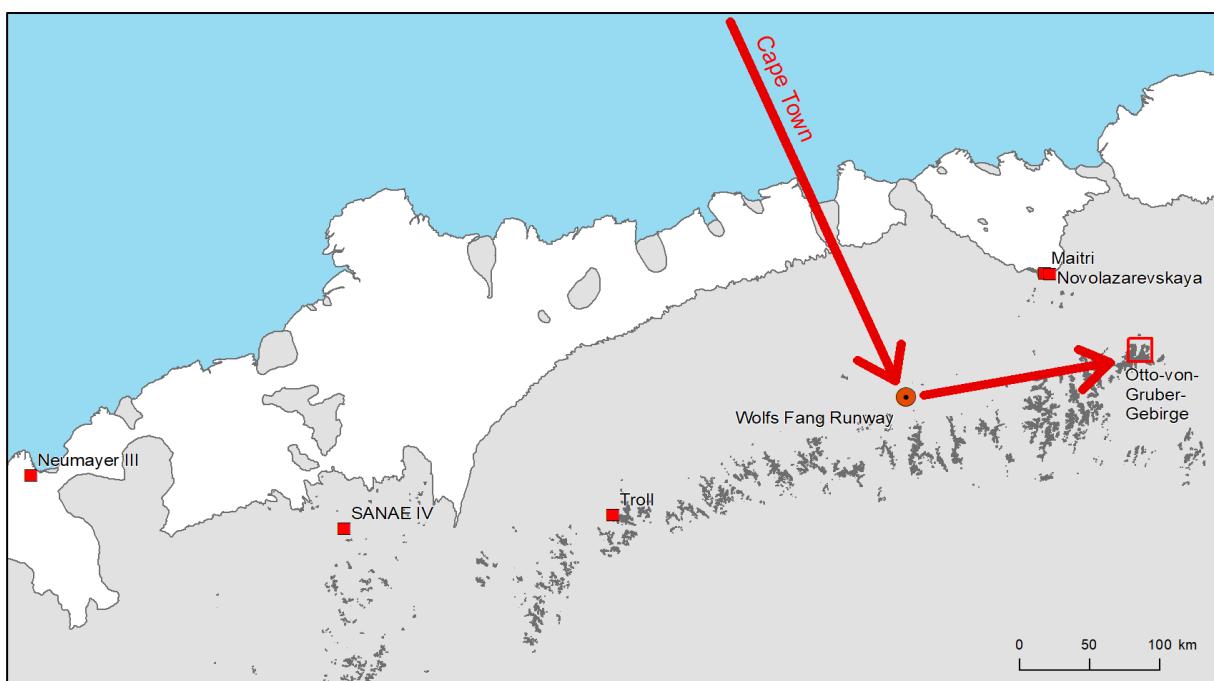
4.2 Gebiet Otto-von-Gruber-Gebirge

4.2.1 Datenerhebung

4.2.1.1 Logistik

Die wenigen Expeditionen, die bisher in das Otto-von-Gruber-Gebirge führten, erreichten das Gebiet in der Regel mittels Eistraversen von der Schirmacher Oase aus. Dort befinden sich die indische Station „Maitri“, die russische Station „Novolazarevskaja“, an die eine Blaueislandebahn für Interkontinentalflüge angegliedert ist, und bis 1993 die DDR-Station „Georg Forster“. Durch die russische Invasion in die Ukraine am 24.02.2022 und in Übereinstimmung mit der Erklärung der Allianz der Wissenschaftsorganisationen vom 25.02.2022 ist derzeit jedoch keine Kooperation und logistische Zusammenarbeit mit einer von Russland betriebenen wissenschaftlichen Einrichtung möglich (Allianz der Wissenschaftsorganisationen 2022). Das führte unter anderem dazu, dass das DROMLAN-Netzwerk, an dem auch Deutschland beteiligt ist, und über das die Anreise zur Expedition ins Dronning-Maud-Land organisiert worden wäre, die Station Novolazarevskaya nicht mehr anfliegt. Ebenso entfiel die angedachte Inanspruchnahme von Transportmöglichkeiten der russischen Station bzw. der dort operierenden Firma Antarctic Logistic Centre International (ALCI) zum Landtransport ins eigentliche Arbeitsgebiet.

Abbildung 8: Der Anreiseweg ins Expeditionsgebiet



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Als einzige verbliebene Alternative, das Gebiet zu erreichen, konnte die britische Firma White Desert Ltd. gewonnen werden, die von Kapstadt aus seit 2005 vor allem im Tourismus aktiv ist, aber auch zunehmend Logistikaufgaben für wissenschaftliche Programme übernimmt. Somit erfolgte die Anreise ins Expeditionsgebiet vollständig per Lufttransport von Kapstadt über die Blaueislandebahn Wolf's Fang Runway direkt zum Untersee (Abbildung 8), auf dessen Eisbedeckung gelandet werden konnte (Abbildung 9). Die ursprünglich geplanten Kosten für Transport und Geländearbeiten stiegen dadurch allerdings und führten in der Abwägung der Bedeutung der benötigten Daten zu einem Verzicht auf Geländearbeiten im Gebiet „Danger Islands“. Für weitere Kosteneinsparungen mussten bei der technischen Ausrüstung (z.B. Drohnen, Schneemobil) Kürzungen vorgenommen werden. Die ursprünglichen Ziele der Geländearbeiten wurden so zwar in ihrem Umfang reduziert, blieben aber im Kern erreichbar.

Abbildung 9: Landung auf dem Untersee (links); das Lager auf der Halbinsel (rechts).



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Die Expedition in das Otto-von-Gruber-Gebirge erforderte eine komplexe Logistik, sowohl für Personal als auch für die Fracht, die unter anderem die Ausrüstung für das Camp, Antarktistaugliche Bekleidung, Transport und Transportmittel, Energieversorgung, Lebensmittel, alpines Sicherungsmaterial und nicht zuletzt wissenschaftliche Ausrüstung umfasste. Ein erheblicher Teil dieser Feldausrüstung wurde durch das Alfred-Wegner-Institut (AWI) zur Verfügung gestellt. Diese Fracht (ca. 800 kg) wurde über eine Spedition nach Kapstadt (Südafrika) und nach Expeditionsabschluss wieder zurück nach Deutschland verbracht. Generatoren, Treibstoffe und ein Schneemobil wurden vom Logistikanbieter White Desert Ltd. bezogen, der auch sämtliche Transporte ab Kapstadt übernahm (Abbildung 9). Das gewonnene Probenmaterial (außer Wasser- und Schneeproben) wurde auf gesondertem Weg über die Station Neumayer III mit Hilfe des AWI per Schiff nach Bremerhaven transportiert.

Um die Sicherheit der Teilnehmer trotz der Abgelegenheit des Gebietes in Verbindung mit den extremen Witterungsbedingungen zu gewährleisten, wurden im Vorfeld von allen Expeditionsteilnehmern unter anderem mehrtägige Kurse zur Ersten-Hilfe in Polargebieten beim Anbieter Expedition Services GbR (www.expedition-services.de) und zur Bergsicherheit beim Anbieter Alpine Welten Die Bergführer GmbH & Co.KG (www.alpinewelten.com) belegt.

Sowohl für die fachliche als auch die logistische Vorbereitung wurden Erkundigungen bei einer Reihe gebietskundiger Experten eingeholt. Hier sind insbesondere die Arbeitsgruppe der Professur für Geodätische Erdsystemforschung der Technischen Universität Dresden (www.tu-dresden.de/bu/umwelt/geo/ipg/gef) sowie die seit 2011 am Ökosystem Untersee (Andersen et al. 2011; u.a. Andersen et al. 2015; Faucher et al. 2021) forschende Arbeitsgruppe um Dale Andersson vom SETI Institut, Mountain View, USA (www.seti.org/our-scientists/dale-andersen) hervorzuheben. Letztgenannte Gruppe war im gleichen Zeitraum mit einer fünfköpfigen Forschergruppe am Untersee aktiv und unterstützte die hier beschriebenen Geländearbeiten nach Kräften. Wertvolle Informationen gaben auch Michail Andreev vom Botanischen Institut der Russischen Akademie der Wissenschaften (www.binran.ru/en/structure/podrazdelenia/laboratoriya-likhenologii-i-briologii) und Wolf-Dieter Hermichen, die das Gebiet mehrfach untersucht haben (Hermichen et al. 1985; Andreev et al. 2020). Bei der Recherche historischer Forschungsarbeiten im Gebiet lieferte Hans-Ulrich Peter von der AG Polar- und Ornitho-Ökologie der Universität Jena (<https://www.ecology.uni-jena.de/poloaroeko>) wertvolle Beiträge und unterstützte die Vernetzung mit anderen Fachkollegen. Die gesamte Feldarbeit wurde von drei Personen vom 27. November bis 13. Dezember 2022 im Einzugsgebiet des Untersees durchgeführt. Neben der eigentlichen Forschungstätigkeit wurde ein großer Teil der Zeit von logistischen Arbeiten (z.B. Aufbau des Camps) in Anspruch genommen.

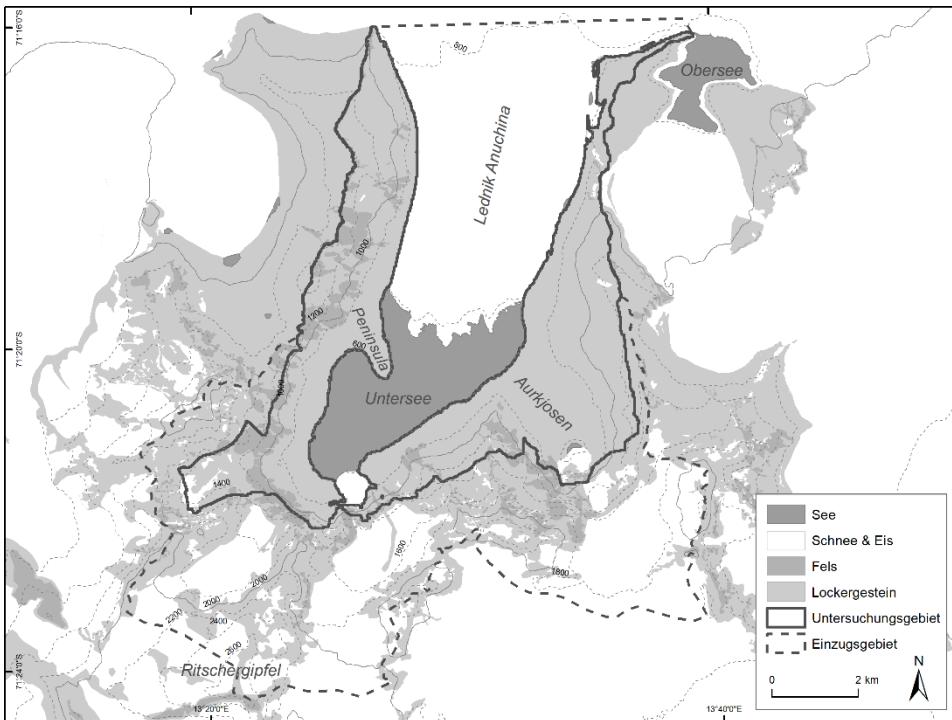
Aufgrund eines medizinischen Vorfalls, der eine dringende Krankenhausbehandlung eines Expeditionsteilnehmers erforderte, musste die ursprünglich für fünf Wochen geplante Expedition vorzeitig abgebrochen werden. Entsprechend wurde die bereits vor der Expedition intern festgelegte Priorisierung umgesetzt. Dies bedeutete vor allem eine Konzentration auf die Themen Drohnenluftbilder und Schneesturm vogelkartierungen zu Lasten anderer Themen (z.B. Schneesturm vogel-Tracking oder Probennahmen). Damit gelang es trotz der verkürzten Aufenthaltszeit, die wichtigsten Aufgaben der Expedition zu erfüllen.

4.2.1.2 Untersuchungsgebiet

Das als ASPA „Otto-von-Gruber-Gebirge“ vorgeschlagene Gebiet umfasst den gesamten Gebirgsstock mit einer Ausdehnung von etwa 285 km². Aufgrund der schwierigen Zugänglichkeit der anderen Gebietsteile fokussierten sich die Untersuchungen während der Expedition auf das hydrologische Einzugsgebiet des Untersees (125 km). Es war beabsichtigt,

das gesamte Einzugsgebiet mit Ausnahme der vom Untersee und vom Lednik Anuchin bedeckten Fläche (ca. 80 km²) durch Drohnenbefliegungen zu erfassen (Abbildung 10). Aufgrund schwieriger Witterungsbedingungen und der verkürzten Aufenthaltszeit mussten jedoch einige Bereiche ausgelassen werden. Dies betraf insbesondere Höhenlagen über 1.300 m.

Abbildung 10: Das Untersuchungsgebiet im Einzugsgebiet des Untersees



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

4.2.1.3 Fernerkundung

Vor der Expedition ins Otto-von-Gruber-Gebirge wurden zusätzlich zu den bei der Gebietsauswahl eingesetzten mittelaufgelösten Satellitenbildern zwei hochauflöste WV-2 Aufnahmen (50 cm GSD) vom 26.02.2021 und 14.01.2021 für das Gebiet akquiriert. Für die Geländehöhen wurden ein REMA Mosaic Tile v2.0 (ID 50_35_2_2_2m) DSM mit 2 m Bodenauflösung beschafft (Howat et al. 2022). Beide Datensätze decken das Untersuchungsgebiet lückenlos ab.

Um sehr hochauflöste und aktuelle Aufnahmen des Untersuchungsgebiets zu machen, wurden zwei verschiedene Dronentypen eingesetzt. Für die großflächigen Befliegungen der Talhänge wurde die VTOL-Drohne Trinity F90+ eingesetzt, und für kleinflächige Befliegungen von Testgebieten und von vertikalen Felswänden der Quadrocopter Phantom 4 Pro (siehe Abbildung 11).

Abbildung 11: Trinity F90+ auf dem Untersee (links) und Phantom 4 Pro (rechts)



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Die Herausforderungen für den Einsatz von Drohnen im Untersuchungsgebiet waren vielfältig. Das Untersuchungsgebiet ist relativ groß ($>50 \text{ km}^2$), was eine hohe Zahl an Flügen erforderte. Die Wetterbedingungen mit hohen Windgeschwindigkeiten und starken Böen erlaubten jedoch nur an wenigen Tagen überhaupt das Fliegen. Das Gebiet ist geprägt von bis zu 2.800 m hohen Gipfeln und steilen Felswänden, die die Flugplanung aufwendig machen und genaue Höhenmodelle erfordern. Höhenmodelle lagen jedoch nur in begrenzter Qualität vor. Aufgrund der hohen südlichen Breite und insbesondere in der Nähe der steilen Wände der Käre ist der GNSS-Empfang meist von niedriger Qualität. Insbesondere die Wenderadien der Starrflüglerdrohne waren daher schwierig abzuschätzen. Die Kombination all dieser Faktoren führte dazu, dass mit erheblichen Sicherheitsabständen zu Felswänden und nur in begrenzter Höhe geflogen wurde. Die niedrigen Lufttemperaturen reduzierten zudem die Leistung der Drohnenbatterien und erforderten eine komplexe Logistik, um die Batterien vor dem Flug im Camp aufzuwärmen.

4.2.1.3.1 Trinity F90+

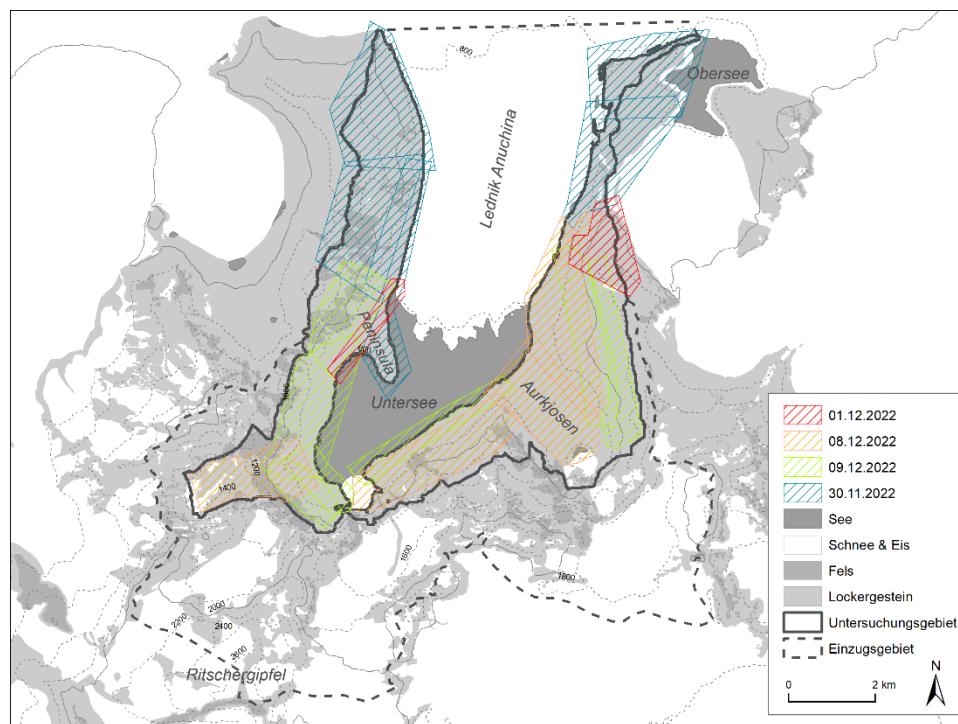
Bei der Trinity F90+ handelt es sich um eine elektrisch angetriebenes Starrflüglerdrohne mit vertikalen Start- und Landefähigkeiten (VTOL). VTOL-Drohnen kombinieren die Vorteile der großen Flugreichweite von Starrflüglern (Pfeifer et al. 2019) mit dem Vorteil von Multicopter-Drohnen, die keine Start- oder Landebahn benötigen (Mustafa et al. 2020). Die Trinity F90+ hat eine Flügelspannweite von 2,39 m und ein maximales Startgewicht von 5,5 kg. Sie verfügt über drei Rotoren und wird von einem 12 Ah LiPo-Akku angetrieben. Die Fluggeschwindigkeit (Airspeed) beträgt 17 m/s und die maximale Flugzeit liegt zwischen 60 und 90 Minuten, abhängig von der Lufttemperatur, dem Luftdruck und den Windverhältnissen, was zu einer Flugreichweite von ca. 60 bis 90 km führt. Die Missionsplanung wurde mit der Flugplanungssoftware QBase 3D v.2.30.77 durchgeführt, die die Verwendung eigener DEM- und Basiskartenbilder erlaubt. Als Grundlage für die Flugplanung wurde daher ein REMA DSM (8 m GSD) (Howat et al. 2019) und ein Mosaik aus zwei hochauflösten WV-2 Bildern (0,5 m GSD) vom 14.01.2021 und 21.02.2021 verwendet. Die Flächen wurden gittermusterförmig mit einer Überlappung von 85 % nach vorne und 65 % nach der Seite geplant. Um eine konstante Flughöhe von 270 m über Grund zu gewährleisten, fanden die Befliegungen im Terrain-Follow-Modus statt.

Bei der Kamera an Bord der Drohne handelte es sich um eine Sony UMC-10C digitale RGB-Kamera mit einem 20,1 MP APS-C-Sensor und einem 16 mm Sony SEL16F28 Objektiv. Die Bilder wurden ca. alle 2,5 Sekunden im JPG-Format über dem Untersuchungsgebiet ausgelöst und haben eine GSD von 7 cm. Belichtungszeit und Blende war in den meisten Flügen fest auf 1/1000s und F8,0 eingestellt, die ISO-Einstellung auf Automatik gesetzt. Die Flüge wurden vollautomatisch auf der Grundlage der im Voraus geplanten Flugroute mit Hilfe der eingebauten

GNSS-Empfänger und Trägheitsmesseinheiten (IMU) durchgeführt. Starts und Landungen erfolgten in der Nähe des Lagers auf dem Eis des Sees in 600 m Höhe über dem Geoid (EGM96). Einige Flüge wurden außerhalb der Sichtlinie (BVLOS) durchgeführt, die maximale Entfernung zum Start betrug 10 km und die maximale Flughöhe lag bei 1.720 m über dem Geoid. Um die Genauigkeit der Drohnen-Positionierung mit Hilfe von Post-Processed Kinematic (PPK) (Žabota & Kobal 2021) zu erhöhen, wurde das GNSS-Signal einer u-blox ANN-MB Multiband-GNSS-Antenne, die in der Nähe des Lagers positioniert wurde, während des Flugbetriebs aufgezeichnet.

Die Lufttemperatur während des Flugbetriebs lag zwischen 0 und -5 °C in Bodennähe. Zu den Temperaturen in Flughöhe liegen keine Daten vor. Problematisch waren die Windgeschwindigkeiten in den Reiseflughöhen, da diese vom Boden aus nicht vorhergesagt werden konnten. Selbst bei Windstille am Boden konnte die Windgeschwindigkeit in der jeweiligen Reiseflughöhe mehr als 12 m/s betragen. Bei diesen Windgeschwindigkeiten konnte ein sicherer Flugbetrieb nicht mehr gewährleistet werden, weshalb der Flug dann automatisch abgebrochen wurde. Der Wind im Untersuchungsgebiet war grundsätzlich extrem böig und hatte starke lokale Maxima, besonders unterhalb der Bergpässe, wo die kalte Luft vom antarktischen Hochplateau in das Unterseetal floss. Diese lokalen Wetterbedingungen machten den Flugbetrieb schwierig und unvorhersehbar. Dennoch konnten an vier Flugtagen (30.11., 01.12., 08.12. & 09.12.2022) 19 Flüge durchgeführt werden (siehe Abbildung 12), bei denen insgesamt 8.500 Einzelluftbilder über eine Fläche von 50 km² aufgenommen wurden.

Abbildung 12: Abdeckung und Zeitpunkt der einzelnen Befliegungen mit der Trinity F90+



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

In der Nachbearbeitung wurde die Position der Drohne während der Kameraaufnahme mit Post-Processing Kinematic (PPK) korrigiert und die einzelnen Luftbilder mit Positionsdaten versehen (geotaggt). Beim PPK wurden mit Hilfe einer GNSS-Referenzstation die Positionskoordinaten der Drohne verbessert. Ein Orthomosaik (GSD 7 cm) und ein Digitales Oberflächenmodell (DSM; GSD 14 cm) aus allen Flügen wurde mit der Photogrammetrie-Software Agisoft Metashape Pro

v.1.8.4 erstellt (Over et al. 2021). Insgesamt konnten mit der Trinity F90+ fast alle mit Seitenmoränen bedeckten Talhänge beflogen werden (siehe Abbildung 12). Nicht abgedeckt werden konnten Teile der Seitenmoräne am Südhang des Arkjosental, im Kar am Südostufer des Untersees, der obere Teil der Seitenmoräne am Südwesthang sowie alle Gebiete höher als 1.200 m südlich der Halbinsel. Dies macht etwa 30 % des Gebietes aus, das ursprünglich beflogen werden sollte. Um die fehlenden Gebiete abzudecken, wäre mehr Zeit nötig gewesen.

Während der Flüge konnten auch deutliche Reaktionen von Schneesturmvägeln auf die Trinity registriert werden. So wurde beobachtet, wie einzelne Individuen der Trinity während der Kartierungsflüge kurz hinterher flogen und Scheinangriffe während der Landemanöver ausführten. Die Reaktionen während der Landemanöver (vor allem beim langsamem abwärts herunterkreisen) wurden protokolliert und teilweise auch mit Videoaufzeichnungen festgehalten. Es wurden keine Angriffe mit Kontakt oder andere Situationen beobachtet, in denen eine Gefährdung der Vögel anzunehmen gewesen wäre.

4.2.1.3.2 Phantom 4 Pro

Die DJI Phantom 4 Pro ist ein Quadrokopter mit einem Startgewicht von 1.388 g und einer diagonalen Größe (ohne Propeller) von 35 cm. Die Drohne wird von einem Akku mit 89,2 Wh mit Strom versorgt und besitzt eine RGB-Kamera mit 20 MP und einer Brennweite von 8,8 mm.

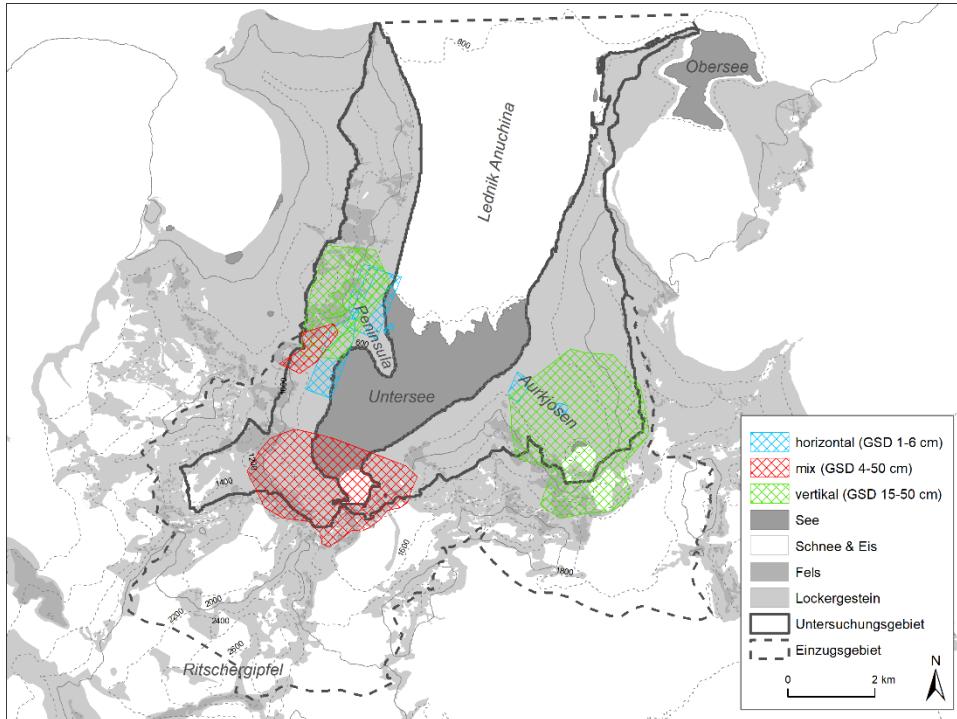
Ursprünglich war geplant, die Phantom 4 Pro nur an engen Karen direkt an den Felswänden einzusetzen, an denen die Trinity aufgrund ihres großen Wenderadius nicht sicher fliegen kann. In dieser Funktion wurde die Phantom 4 Pro auch erfolgreich eingesetzt, so z.B. am Südostufer des Untersees und im Kar des Aurkjosen (Abbildung 13). Allerdings fanden beide Befliegungen aufgrund des Zeitmangels unter ungünstigen Wetterbedingungen bei sehr starkem Wind (>20 m/s) statt. Daher musste bei beiden Gebieten ein relativ großer Abstand zum Felsen gehalten werden, so dass Aufnahmen in 0 - 90° Winkel aufgenommen wurden und nicht nur in 90° wie bei den Aufnahmen der Trinity. Dadurch ist die Bodenauflösung der weiter entfernten Bereiche (bis zu 1,5 km) relativ mit bis zu 50 cm relativ grob.

Die Phantom 4 Pro wurde auch eingesetzt, um die sehr steilen Felswände an den Talhängen optimal abzubilden, da diese in den Nadiraufnahmen der Trinity nur schlecht abgedeckt sind. Aus diesem Grund fanden am 4.12.2022 drei Flüge westlich der Halbinsel statt, bei denen die Kamera vertikal, d.h. direkt auf die dortigen Felswände, ausgerichtet war. Diese wurden mit der Drohnenkontrollsoftware UgCS v.4.9.817 geplant und dann automatisch mit Hilfe der GNSS- und IMU-Einheiten der Drohne abgeflogen.

Mit der Phantom 4 Pro fanden aber auch klassische Luftbildbefliegungen mit senkrecht nach unten gerichteter Kamera (Nadir) statt. Ziel dieser Befliegungen war es, höher aufgelöste Aufnahmen der Gebiete zu erhalten, in denen bereits Kartierungen am Boden (vgl. Referenzgebiete in Kap. 4.2.1.5) durchgeführt wurden. Leider genügte aber die Zeit nicht, um alle Referenzgebiete in höherer Auflösung zu befliegen, so dass für die Halbinsel und dem östlichsten Testgebiet im Aurkjosental keine solchen Aufnahmen vorliegen. Die großflächigen Befliegungen westlich der Halbinsel wurden durchgeführt, um die Eignung der Phantom 4 Pro für großflächige Kartierungen zu überprüfen. Die Phantom 4 Pro besitzt eine Höhenbeschränkung, die es nicht erlaubt höher als 500 m über den Startpunkt zu fliegen. Gestartet wurde im Bereich der Halbinsel und von der Eisoberfläche (ca. 600 – 650 m über dem Meeresspiegel). Bei einer angestrebten Flughöhe von 250 m über Grund konnten daher nur Geländebereiche bis zu einer Höhe von 850 – 900 m über dem Meeresspiegel abgebildet werden. Da die Moränen aber bis in eine Höhe von 1.000 m über dem Meeresspiegel reichen konnten sie nicht bis in die obersten Bereiche beflogen werden. Auch war die Flugzeit mit max. 15 min deutlich kürzer als bei Untersuchungen in anderen Gebieten (u.a. Mustafa et al. 2017) was wohl

auf die niedrigeren Temperaturen und den geringeren Luftdruck in der Flughöhe von bis zu 1.000 m über dem Meeresspiegel. Allerdings war es mit der Phantom 4 Pro auch möglich, bei starkem Wind (>12 m/s) zu fliegen, auch wenn dann die Flugzeit nochmals verkürzt war.

Abbildung 13: Abdeckung und Bodenauflösung (GSD) der Befliegungen mit der Phantom 4 Pro



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

4.2.1.4 Topographie

Als Grundlage für ein Gebietsmanagement ist das Vorliegen einer möglichst präzisen Topographischen Karte unabdingbar. Daten hierfür sind vor allem aus den Drohnenbefliegungen ableitbar. Die Basis dafür liefert das DSM (Kap. 4.2.1.3). Vor dem Erstellen einer finalen Karte soll dessen bisher vorliegende Version noch anhand von PPK-Korrekturdaten, die von der gleichzeitig vor Ort weilenden US-amerikanischen Expedition aufgenommen wurden, nachprozessiert werden. Hiervon ist vor allem hinsichtlich der Höhenlage über dem Meeresspiegel bzw. einem Geoid (z.B. Seespiegel) eine präzisere Positionierung zu erwarten.

Für Bereiche der Karte des vorgeschlagenen ASPA „Otto-von-Gruber-Gebirge“, die nicht von den durch die Drohnenbefliegungen erstellten Orthomosaiken abgedeckt werden konnten, wurden die in Kap. 4.2.1.3 aufgeführten hochauflösende WV-2-Aufnahmen verwendet.

Darüberhinausgehende Randbereiche wurden durch eine mittelaufgelöste Sentinel-2-Aufnahme vom 28.09.2021 abgedeckt. Für die Höheninformationen außerhalb des durch die Drohnenbefliegung abgedeckten Bereiches wurden die REMA-Daten (Kap. 4.2.1.3) verwendet. Aus der Kombination von Bild- und Höhendaten wurden eine Reihe topographischer Datensätze durch manuelle Delineation abgeleitet. Für die Verwendung von Ortsnamen soll der SCAR Composite Gazetteer Antarctica (SCAR 1992) genutzt werden. Im Falle von Mehrfacheinträgen für einen Ortsnamen soll die historisch älteste Verwendung priorisiert werden, was der üblichen Praxis zur Vergabe von Ortsnamen entspricht. Über die Verwendung bisher noch nicht im Gazetteer eingetragener Ortsnamen, die entweder bereits in Publikationen verwendet wurden (z.B. „Simonowsee“ und „Burewestniksee“ in Simonov et al. (1985)) oder einer Erstbenennung bedürfen, ist noch abschließend zu diskutieren.

Insgesamt liegen folgende Daten für eine Topographische Karte „Otto-von-Gruber-Gebirge“ vor:

- ▶ Höhenmodell (DSM)
- ▶ Schnee und Eis (Gletscher und permanente Schneefelder)
- ▶ Fels (anstehendes Gestein, das nicht durch Lockergestein überdeckt ist)
- ▶ Lockergestein
- ▶ Seen (neben Unter- und Obersee noch 550 Kleingewässer; alle eisbedeckt)
- ▶ Ortsnamen

Eine erster Entwurf dieser Karte ist in Abbildung 6: Übersicht Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“ dargestellt.

4.2.1.5 Schneesturm vögel

Ein Hauptziel der Untersuchungen betraf die Quantifizierung der im Gebiet ansässigen Schneesturm vogelkolonie. Aus der Literatur gehen nur vage Aussagen zur Größe des Brutvorkommens hervor: erste dokumentierte Beobachtungen stammen aus den Jahren 1959 (Konovalov 1962) bzw. 1969 (Kosenko & Kolobov 1970), ohne Nennung von Zahlen, die ersten Schätzungen gehen von mindestens 1.000 Brutpaaren (BP) aus (Simonov et al. 1985). Hiller et al. (1988) nennen dann, unter Bezug auf die beiden erstgenannten Quellen, eine geschätzte Population von 10.000 BP, die dann von verschiedenen Autoren immer weiterverwendet und zitiert wurde und auch zur Klassifizierung als Important Bird Area (Harris et al. 2015) führte. Jedoch wurden seither keine neuen Schätzungen, Zählungen oder Bestätigungen dieser Zahlen veröffentlicht.

Der Mangel an Daten zur Populationsgröße der Schneesturm vögel im Gebiet wird sowohl durch die Gebietseigenschaften (siehe Kapitel 4.2.1.1) als auch durch die Lebensweise dieser Art bedingt. Als Brüter in tiefen Höhlen und Spalten im Gestein sind die Brutplätze dieser Vögel selbst bei intensiver Suche am Boden nur schwer bzw. mit hohem Zeitaufwand zu zählen bzw. zu kartieren. Dazu kommen die enorme flächenmäßige Ausdehnung der Kolonie und die Vielzahl infrage kommender Brutplätze.

4.2.1.5.1 Methoden

Ein Teil des Untersuchungsgebietes, im Folgenden Referenzgebiet genannt, mit einer Fläche von 0,82 km² wurde am Boden kartiert. Das Referenzgebiet kann, basierend auf Lage und morphologischen Eigenschaften, in drei Teilgebiete unterteilt werden: A (Schutthänge), B (Halbinsel) und C (Aurkjosental). Während die Schutthänge steil sind, wenig Feinsediment aufweisen und dort nur Winde aus südlicher bis nordöstlicher Richtung vorherrschen, sind die beiden anderen Gebiete flacher, abgesehen von einigen Rücken. Hier kommen Sedimente aller Größe vor. Auf der Halbinsel können Winde aus allen Richtungen auftreten, auch wenn die Hauptwindrichtung im gesamten Gebiet Süd ist (Andersen et al. 2015). Im Aurkjosental hingegen dominieren südöstliche Fallwinde.

Das Referenzgebiet wurde in engen Transekten nach Bruthöhlen abgesucht und Nester wurden anhand von Mumijo-Rückständen, Rufen der Vögel oder direkten Beobachtungen identifiziert. So gefundene Nester wurden mithilfe von mit GNSS ausgerüsteten Tablets eingemessen und dabei folgende Nestdaten notiert:

- ▶ Blockgröße (des Gesteinsblocks, unter dem das Nest gefunden wurde) [<50 cm; 50-100 cm; 100 – 200 cm; >200 cm],

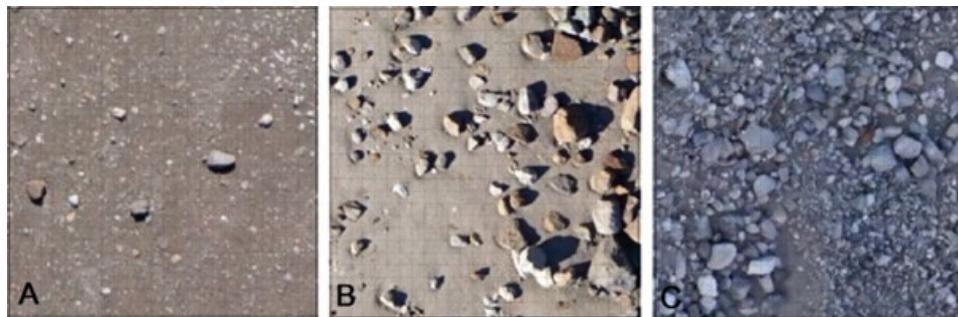
- ▶ Sichtbarkeit [offen, mittel, versteckt] (nur bei Einzelnestern),
- ▶ Nesttiefe [auf 5 cm genau] (nur bei Einzelnestern),
- ▶ Nestausrichtung [nach Himmelsrichtungen] (nur bei Einzelnestern),
- ▶ Anzahl aktiver/inaktiver Nester [aktiv: wenn mindestens ein Altvogel anwesend ist],
- ▶ Anwesenheit von Altvögeln (1 oder 2, Geschlecht, wenn möglich, nur bei Einzelnestern).

In einigen Fällen wurden mehrere Nester unter einem oder wenigen Blöcken gefunden, diese wurden dann als Brutgruppe als Polygon aufgenommen, wobei die Anzahl der aktiven und inaktiven Nester sowie die Blockgröße notiert wurden.

Bereits während der Feldarbeiten stellte sich die Blockgröße als entscheidender Faktor für die Nutzung als Neststandort heraus. Daher wurde dieser Parameter verwendet, um das gesamten Untersuchungsgebiet hinsichtlich seiner Eignung als Brutstandort in drei Klassen einzuteilen (Habitateignungsklassifizierung). Dazu wurde zunächst das gesamte Gebiet in 25 x 25 m Raster eingeteilt. Nachfolgend wurde jede Zelle unter Nutzung der hochauflösten Orthophotos (Kap. 4.2.1.3) einer der drei folgenden Klassen zugeordnet (Abbildung 14):

- ▶ Vereinzelt: nur wenige (<10) geeignete Blöcke von >1 m Durchmesser; Nester nur in Einzelfällen zu erwarten.
- ▶ Mittel: verstreute geeignete Blöcke in gesamter Zelle (> 9); regelmäßige Nestfunde werden angenommen.
- ▶ Dicht: viele geeignete Blöcke, nah beieinanderliegend, den Großteil der Zellenfläche belegend; zahlreiche Nester zu erwarten.

Abbildung 14: Beispielzellen für Habitateignungsklassifizierung



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Die Anzahl der aktiven Nester und der Neststandorte (aktive und inaktive Nester) wurde mithilfe der Daten aus der Bodenkartierung für jede Zelle innerhalb des Referenzgebietes berechnet. Für die Hochrechnung auf die Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes anhand der eingeteilten Zellen wurden die Mittelwerte der Nestdichte für alle drei Habitateignungsklassen für aktive Nester und Neststandorte genutzt. Zusätzlich wurde das 95 % - Konfidenzintervall für die drei Mittelwerte berechnet, um die Verlässlichkeit der Hochrechnung einzuschätzen.

Zusätzlich zur intensiven Bodenkartierung wurde eine Aktivitätskontrolle durchgeführt, bei der nahezu das gesamte Gebiet abgelaufen bzw. abgefahren wurde und mit einem Fernglas Areale nach höherer Vogelaktivität (mehrere Individuen fliegend oder auf Gesteinsblöcken sitzend) abgesucht wurden.

Zur Erfassung der Brutphänologie sowie zur Einschätzung der zeitlichen Anwesenheitsmuster am Nest wurden fünf automatische Kameras im Untersuchungsgebiet installiert. Die bereits vorliegenden Daten decken den Expeditionszeitraum ab. Für Aussagen zur Brutphänologie werden jedoch zusätzlich jene Daten benötigt, die nach Expeditionsende von den im Gelände verbliebenen Kameras aufgenommen werden. Daher wurde die Analyse dieser Daten vorerst zurückgestellt.

Bei Schneesturmvägeln werden derzeit zwei Unterarten unterschieden: *P.n. major/confusa* und *P.n. minor/nivea* (Bonaparte 1856; Falla 1937; Prevost 1969). Diese Einteilung ist jedoch taxonomisch umstritten (Jouventin & Bried 2001), so dass hier im Folgenden nur von „kleinerer Morphe“ und „größerer Morphe“ gesprochen werden soll. Um diese zu bestimmen, wurden Vermessungen an lebenden Vögeln sowie an Totfunden vorgenommen, wobei folgende morphologische Parameter gemessen wurden:

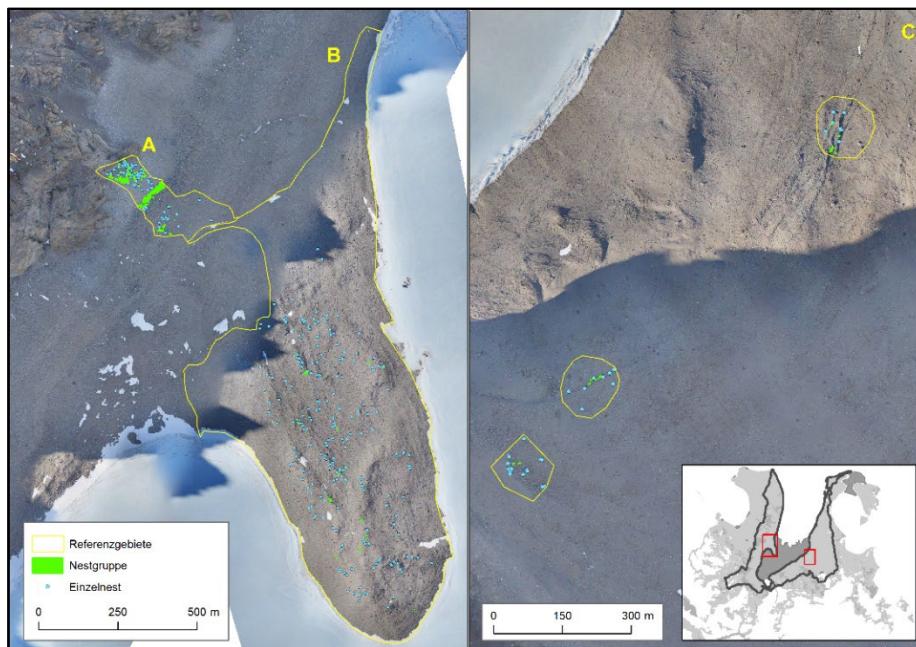
- ▶ Flügellänge [mm]
- ▶ Schnabellänge [mm] (lebende Vögel und die meisten Mumien)
- ▶ Schnabelbreite [mm] (lebende Vögel und die meisten Mumien)
- ▶ Cranium [mm] (lebende Vögel)
- ▶ Tarsus [mm] (lebende Vögel und Mumien)
- ▶ Gewicht [g] (lebende Vögel).

Es wurden vier lebende Vögel, sieben Mumien und fünf Flügelknochen vermessen.

4.2.1.5.2 Ergebnisse

Im Referenzgebiet wurden 1.036 Neststandorte als Einzelnester oder innerhalb von Nestgruppen registriert (Abbildung 15), wobei die meisten Nester in Nestgruppen zu finden waren.

Abbildung 15: Ergebnisse der Bodenkartierungen in den Referenzgebieten.



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

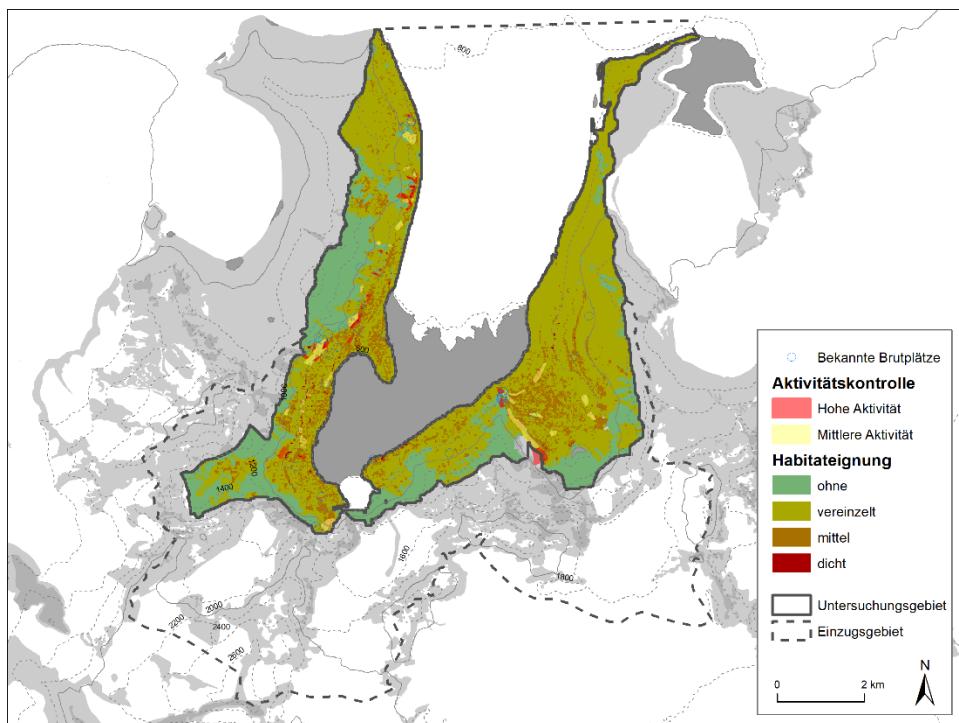
Die Ergebnisse der Dichteberechnungen innerhalb des Referenzgebietes für die drei Habitateignungsklassen finden sich in Tabelle 2. Die höchste Dichte wurde mit 23,8 Nestern pro Zelle (= 625 m²) für die Habitateignungsklasse „dicht“ berechnet, während in der Klasse „vereinzelt“ nur eine mittlere Dichte von 0,177 Nestern pro Zelle erreicht wurde.

Tabelle 2: Ergebnisse der Dichteberechnungen für die drei Habitateignungsklassen innerhalb des Referenzgebietes

Habitat-eignungsklasse	n (Zellen)	Neststandorte			Aktive Nester			
		mittl. Dichte pro Zelle	SD	95 % Konfidenz-intervall		mittl. Dichte pro Zelle	SD	95 % Konfidenz-intervall
vereinzelt	906	0,177	1,36	0,088676	0,0762	0,587	0,038274	
mittel	499	1,18	4,69	0,412503	0,539	2,59	0,2278	
dicht	12	23,8	30,6	19,44231	16,8	23,2	14,74058	

Diese Dichten wurden anhand der ermittelten Flächenanteile der drei Habitateignungsklassen auf das gesamte Untersuchungsgebiet hochgerechnet. Dabei wurde auf einer Fläche von 29,202 km² 22.493 (10.451 – 34.534) Neststandorte sowie 11.765 (4.403 – 19.127) aktive Nester berechnet. In Klammern angegeben ist dabei die als mit großer Wahrscheinlichkeit gesichert angenommene Spannweite der Populationszahlen, welche basierend auf dem 95%-Konfidenzintervall der Verteilung der kartierten Nester beruht. Trotz der relativ großen Spanne der Ergebnisse, die sich durch die große Varianz der Dichten an Nestern innerhalb der einzelnen Klassen begründet, stimmen die Schätzwerte relativ genau mit den (methodisch leider schwer nachvollziehbaren) Literaturwerten von 10.000 BP (siehe oben) überein. Auch der Vergleich mit der Aktivitätskontrolle zeigt, dass Areale, die gute Habitateignung zeigen (Zellen der Klasse „dicht“ oder Häufung von Zellen der Klasse „mittel“) meist auch mit den Zonen besonders hoher Aktivität übereinstimmen (Abbildung 16).

Abbildung 16: Ergebnisse der Habitateignungsklassifizierung und der Aktivitätskontrolle sowie bekannte Brutstandorte aus der Literatur.



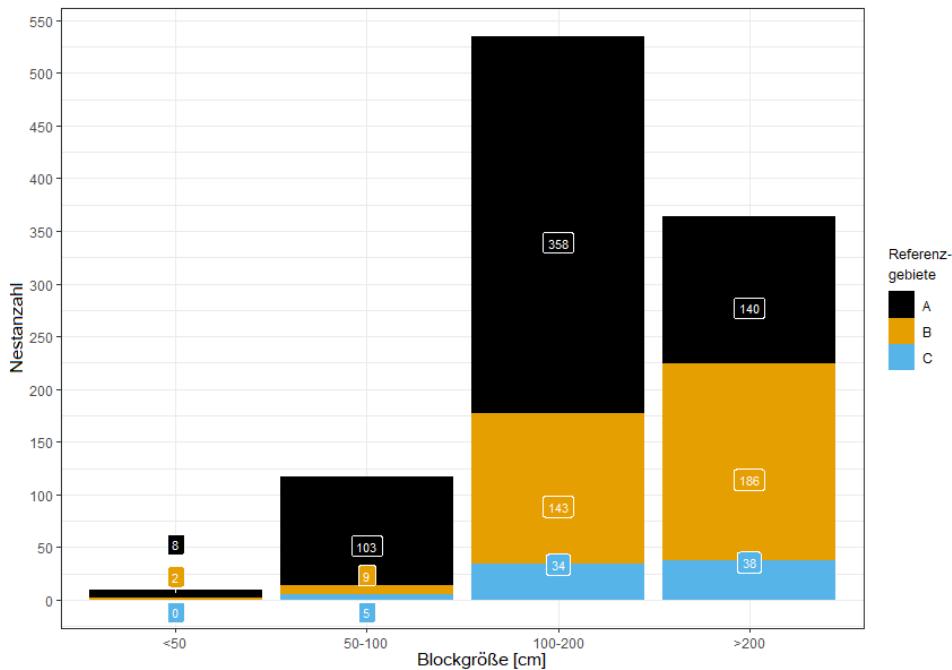
Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Inwiefern diese Populationszahlen der maximalen Brutpaarzahl in der Saison entsprechen, kann hier nicht erörtert werden, da zur Brutphänologie im Gebiet nichts bekannt ist. Aufgrund der allgemeinen Brutbiologie der Art mit „Pre-laying exodus“, also einem Verlassen des Brutortes von Mitte November bis Anfang Dezember und der darauffolgenden Bebrütungsphase im Dezember sowie der synchronisierten Eiablage und der ausschließlichen Einfachbrut (Marchant & Higgins 1990), scheint der Kartierungszeitraum jedoch geeignet gewesen zu sein. Dies bestätigen auch Einschätzungen von Olivier et al. (2004), nach denen vor diesem Zeitpunkt häufig Überschätzungen des Brutgeschehens zu erwarten sind.

Es ist wahrscheinlich, dass auch andere Faktoren als die Geröllgröße die Nestdichte bzw. überhaupt Nutzung durch Schneesturmvögel beeinflussen. So erscheint es nicht unwahrscheinlich, dass zum Beispiel Hangneigung, Topographie, länger währende Schneedeckung, Windverhältnisse, Thermik und andere Parameter die Wahl der Brutstandorte beeinflussen. Diese konnten jedoch im Rahmen dieser Studie nicht untersucht werden.

Des Weiteren wurden die Neststandortdaten ausgewertet, die bei den Bodenkartierungen aufgenommen wurden. Dabei zeigte sich bei der Betrachtung der Blockgrößen, unter denen Nester gefunden wurden, eine klare Häufung von Neststandorten unter Blöcken von mindestens einem Meter Durchmesser (Abbildung 17). Dies wird so auch von (Simonov et al. 1985) beschrieben. Dieses Muster zeigt sich im Großen und Ganzen in allen drei Teilgebieten, wobei Referenzgebiet A (Schutthänge) den größten Anteil der Nester zwischen einem und zwei Metern Blockgröße Felsgröße aufwies, während bei den anderen beiden Gebieten die größte Blockklasse auch den relativ größten Anteil an Nestern hatte. Dies ist vermutlich mit dem Vorhandensein entsprechender Blöcke zu begründen, die an steilen Hängen seltener liegen bleiben.

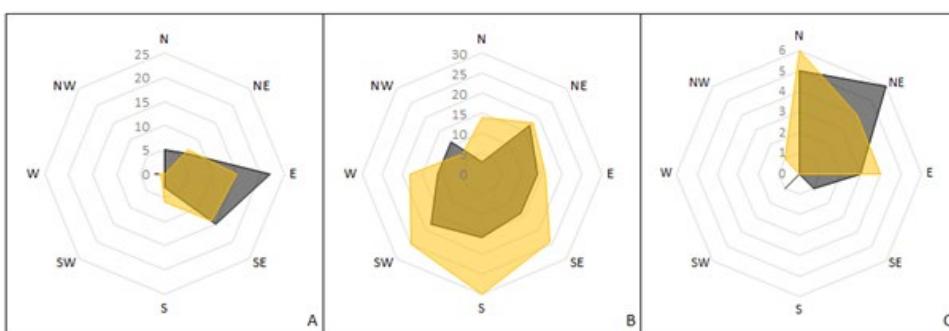
Abbildung 17: Verteilung der Blockgrößen bzw. Felsgrößen im Referenzgebiet, unter denen Nester gefunden wurden



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Während der Bodenkartierung wurden 129 deutlich versteckte und 255 weniger deutlich versteckte Einzelnester aufgenommen. Nur drei offene Nester wurden gefunden. Der Anteil an aktiven Nestern war bei deutlich und weniger deutlich versteckten Nestern mit 42,6 bzw. 46,7 % ähnlich hoch. Die Nesstiefe reichte von 0 bis zwei Metern (im Mittel 60,9 cm, SD=35,2), wobei die meisten Nester entweder etwa einen oder einen halben Meter tief waren. Deutlich versteckte Nester lagen im Mittel etwas tiefer als weniger deutlich versteckte Nester (Mittel=69,9 cm, SD=39,31 bzw. Mittel=57,55 cm, SD=31,43). Bei Letztgenannten zeigte sich die komplette Bandbreite an Nesstiefen (0-2 m). Die unterschiedlichen Sichtbarkeitsklassen bedingen mit großer Wahrscheinlichkeit auch die Auffindwahrscheinlichkeit der Nester. So sind Vögel, die in einem versteckten Nest brüten und nicht durch Lautäußerungen wie Alarmrufe auf sich aufmerksam machen, vermutlich in einem höheren Maße übersehen worden als solche in offeneren Nester.

Abbildung 18: Ausrichtung der Nester in den Referenzgebieten A, B, C.



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Die Ausrichtung der Nesteingänge in Bezug auf die Himmelsrichtung unterschied sich in den einzelnen Teilgebieten signifikant voneinander (Abbildung 18). Während an den Schutthängen (A) fast alle Nester mit der Öffnung in östlicher oder südöstlicher Richtung lagen, dominierten im Aurkjosal (C) nördliche bis östliche Ausrichtungen. Die größte Variabilität zeigte die Halbinsel (B), auf der fast alle Himmelsrichtungen ähnlich vertreten waren. Die Nestausrichtung wird in der Literatur hauptsächlich als abhängig von der dominierenden Windrichtung diskutiert (Olivier & Wotherspoon 2006, 2008). Dabei lag die Ausrichtung der Eingänge der meisten Nester entgegen der dominierenden Windrichtung, vermutlich um das Anwesen von Schnee vor den Nesteingang und damit das Blockieren des Zugangs zu verhindern. Dieser Zusammenhang kann im Unterseegebiet nur teilweise bestätigt werden. Hier weht der Wind hauptsächlich aus Süd/Südost. Auf der Halbinsel sind die Nester hauptsächlich südlich ausgerichtet, jedoch ist hier auch die Variabilität am größten. Die hauptsächlich östlich ausgerichteten Nester Schutthänge (A) sind vermutlich durch die Verfügbarkeit von Hohlräumen zu begründen, da an einem Osthang weniger Höhleneingänge in westlicher Richtung entstehen. Bei den Nestern im Aurkjosal liegen, was die Hangneigung angeht, grundlegend ähnliche Bedingungen vor wie auf der Halbinsel (bis auf das südliche Teilgebiet des Aurkjosal, einem etwas steileren Nordosthang). Die starke Dominanz der nordöstlich ausgerichteten Nesteingänge ist hiermit nur teilweise durch das Relief zu erklären. Im Aurkjosal herrschen oft sehr starke Winde vor, die das Tal weitgehend schneefrei halten. Ohne die Gefahr von Schneeverwehungen spielen vermutlich andere Faktoren eine größere Rolle bei der Nistplatzwahl, so dass hier möglicherweise meist Nestausrichtungen mit größtmöglichen Windschutz gewählt werden.

Insgesamt waren 52,03 % aller gefundenen Nester aktiv, d.h. es war mindestens ein Altvogel anwesend. Bei Brutgruppen wurden etwas höhere Anteile von aktiven Nestern aufgenommen als bei Einzelnestern (56,26 % bzw. 44,99 %). In 92% der Fälle war ein einzelner Altvogel am Nest, lediglich in 14 Fällen konnten beide Adulaten beobachtet werden. In dieser Phase des Brutzyklus dauern die Brutwechsel etwa eine Woche und die Übergabe erfolgt meist über Nacht (Marchant & Higgins 1990). Es ist daher sehr unwahrscheinlich, beide Elternvögel am Nest anzutreffen.

Bei der Vermessung der Vögel und Totfunde konnte keine Flügellänge über 280 mm gemessen werden, der nach Bonaparte (1856) als Grenzwert zwischen kleiner und großer Morphe gilt. Bei lebenden Vögeln lag die Flügellänge bei 262 – 274 mm (Mittel=266,5 mm, SD= 4,717, n=4), während Mumien und andere Totfunde alle deutlich kleiner waren (Totfunde/Flügelfunde: 181 – 256 mm (Mittel=227,6 mm, SD=25,303, n=5); Mumien: 165 – 242 mm (Mittel=192,714 mm, SD=24,621, n=7)). Aufgrund der kleinen Stichprobengröße kann die Anwesenheit der größeren Morphe jedoch nicht ausgeschlossen werden. Es kann daher geschlussfolgert werden, dass es sich bei den Schneesturmvägeln am Untersee entweder um eine Kolonie der kleinen Morphe oder um eine gemischte Kolonie handelt. Dies entspricht ebenfalls Literaturangaben, nach der küstenferne Kolonien des Schneesturmvägels entweder aus gemischten oder kleinen Morphen bestehen (Jouventin & Bried 2001).

Die Erfassung der Schneesturmvägelpopulation im Otto-von-Gruber-Gebirge ist durch die vorliegende Untersuchung auf eine valide Grundlage gestellt. Das Vorkommen im Einzugsgebiet des Untersees ist mit Ausnahme der Hochlagen quantitativ und räumlich beschrieben. In den Hochlagen sind, aufgrund eigener Geländebeobachtungen und der Erfahrungen früherer Beobachter (z. B. Simonov et al. 1985), keine oder nur kleine zusätzliche Teilstücke zu erwarten. Für die Gebiete außerhalb dieses Einzugsgebietes kann derzeit noch keine Aussage getroffen werden. Beobachtungen früherer Expeditionen liegen für diese nicht vor, gleichzeitig ist das Wissen über die generellen Habitatpräferenzen dieser Art zu gering, um weitere

Vorkommen des Schneesturm vogels im Otto-von-Gruber-Gebirge auszuschließen. Im Sinne der Schutzgebietsausweisung wäre es daher angebracht weitere Untersuchungen über das bisher erfasste Gebiet hinaus anzustellen. Allerdings wäre für eine solche Betrachtung ein weiterer Gelände aufenthalt notwendig. Die nun vorliegende Untersuchung kann jedoch innerhalb der Referenzflächen bereits für ein aussagekräftiges Monitoring von Entwicklungstendenzen und als Grundlage für Managementmaßnahmen im Einzugsgebiet des Untersees dienen.

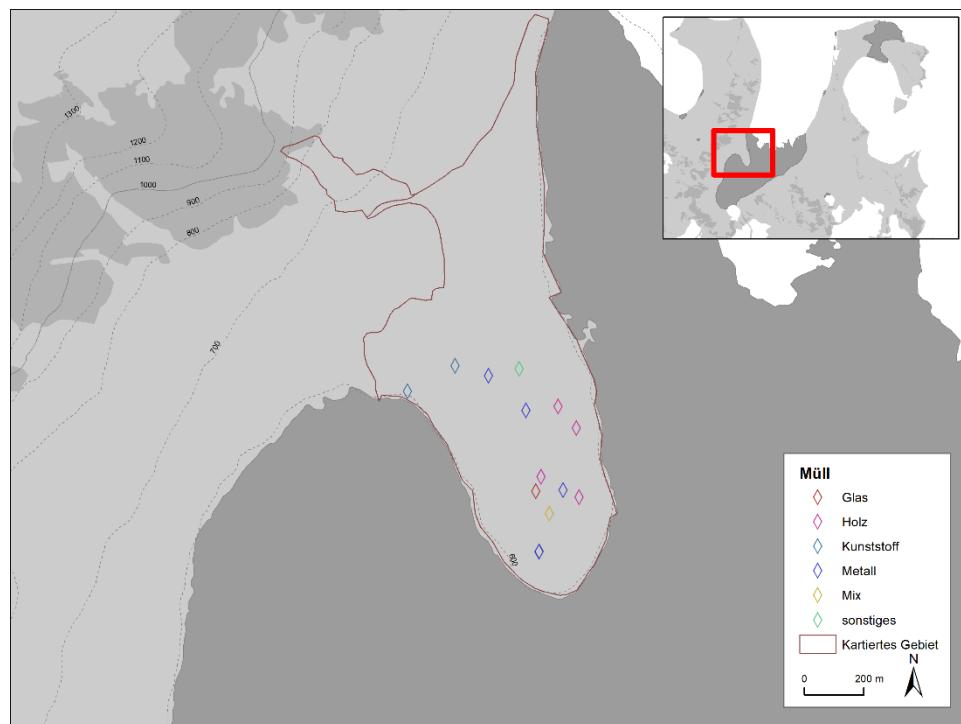
4.2.1.6 Anthropogener Impakt

Zur Bedeutung des Gebietes „Otto-von-Gruber-Gebirge“ trägt auch seine Isoliertheit und Entfernung von menschlichen Aktivitäten bei. Wie hoch der Impakt menschlicher Aktivitäten auf das Gebiet jedoch tatsächlich ist, ist nicht bekannt. Aufgrund der Weitläufigkeit des Geländes war im Rahmen dieser Expedition eine detaillierte und flächendeckende Erfassung des anthropogenen Impakts nicht möglich. Es wurden jedoch stichprobenhafte Untersuchungen angestellt, um zumindest einen ersten Eindruck hierzu zu gewinnen.

4.2.1.6.1 Müll

Wahrscheinlichste Quellen für Müllfunde im Gebiet sind Hinterlassenschaften früherer Expeditionen. Ein möglicher Ferntransport erscheint aufgrund der Abgelegenheit des Gebietes unwahrscheinlich. Während des Gelände aufenthaltes wurde der Bereich der Halbinsel im Zuge der Kartierung von Schneesturm vogelnestern auch nach Müll abgesucht (vgl. Referenzgebiet in Kap. 4.2.1.5.1). Kleinere transportable Stücke wurden direkt aus dem Gelände mitgenommen und zum Ende der Expedition aus dem Gebiet heraus transportiert. Bei größeren Fundstücken wurden Position und Material, Dimension und Zustand aufgezeichnet, sowie eine Kurzbeschreibung angefertigt (vgl. Abbildung 19).

Abbildung 19: Müllfunde im Bereich der Halbinsel.



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Insgesamt wurden auf einer Fläche von $0,82 \text{ km}^2$ 15 im Gelände verbleibende Müllfunde registriert. In Anbetracht der Tatsache, dass die Halbinsel der am stärksten von Menschen

frequentierte Bereich des Untersuchungsgebietes ist, ist die Müllbelastung trotzdem als gering einzustufen. Müllfunde, die als Gefahrgut zu klassifizieren sind, wurden in diesem Gebiet nicht gefunden.

Außerhalb dieser Fläche ist ein nicht beräumtes Kraftstoffdepot im Bereich zwischen Obersee und dem Gletscher Lednik Anuchina bekannt (pers. comm. D. Andersen). Dabei handelt es sich um vier 200l-Fässer, deren Herkunft unsicher ist. Die Fässer konnten zwar im Rahmen der Expedition nicht aufgesucht werden, wurden aber im Orthophotomosaik abgebildet und lokalisiert (Abbildung 20). Anhand von Aufschriften ist zu vermuten, dass sie ungefähr im Zeitraum 1985 – 1995 im Gebiet hinterlassen wurden. Der Inhalt ist nicht sicher bekannt und die Fässer sind in einem augenscheinlich relativ guten Zustand (siehe Abbildung 22). Da es sich bei dem Inhalt aber vermutlich um Kraftstoff und damit um Gefahrgut handelt, besteht die Gefahr, dass im Fall einer Leckage, der Inhalt austritt und zu einer erheblichen Kontamination und Schädigung des lokalen Ökosystems sowie des gesamten Obersees führt. Die Möglichkeit einer Entfernung dieser Fässer sollte daher dringend erörtert werden.

Abbildung 20: Im Orthomosaik sind die Kraftstofffässer sichtbar



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Abbildung 21: Kraftstofffässer östlich des Obersees.

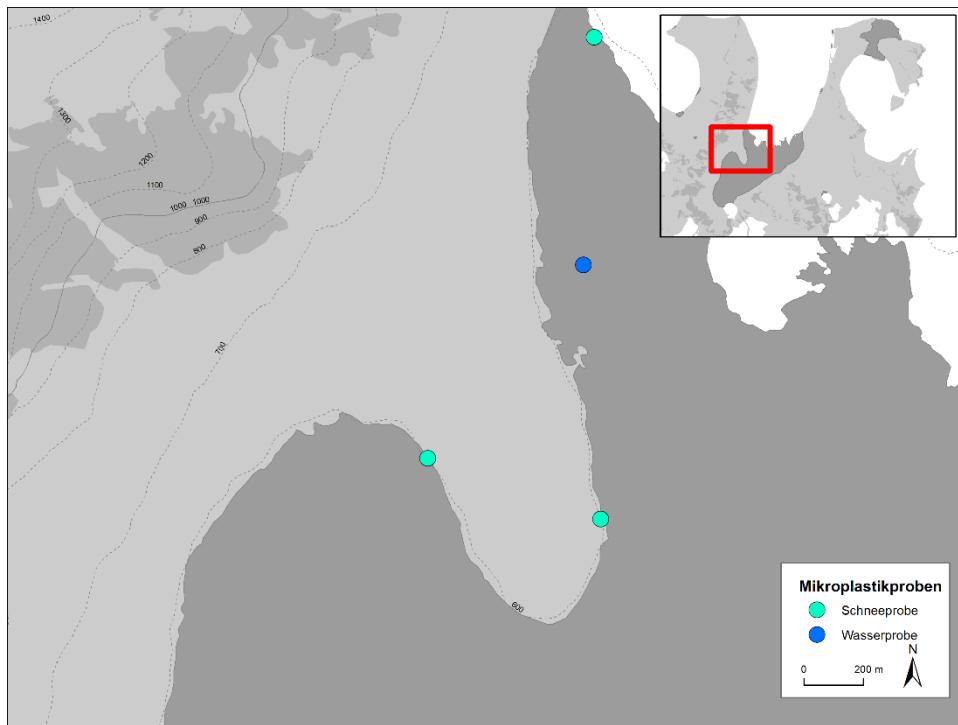


Quelle: Dale Andersen

4.2.1.6.2 Mikroplastik

Der Eintrag von Mikroplastik in die Umwelt wird weltweit auch an den entlegensten Orten registriert. Untersuchungen zum Nachweis von Mikroplastik im Otto-von-Gruber-Gebirge sind daher nicht nur für Aussagen zur potentiellen Kontamination des Gebietes selbst, sondern auch für die Erfassung globaler Transportprozesse interessant. In Kooperation mit dem Fachgebiet Abwassertechnikforschung, Abwasserentsorgung des Umweltbundesamtes wurden daher stichprobenhaft Proben entnommen. Im Rahmen der zur Verfügung stehenden Expeditionszeit konnten jedoch lediglich eine geringe Zahl von Proben entnommen werden, da der Zeitaufwand für die kontaminationsfreie Probennahme sehr hoch ist und die Kartierungsarbeiten priorisiert wurden. Es wurden lediglich drei Schneeproben sowie eine Wasserprobe gewonnen (Abbildung 22). Weiterhin wurden drei Schneesturm vogelmumien im Gebiet gesammelt, deren Mageninhalt extrahiert und auf Mikroplastik untersucht werden soll. Die Proben wurden zur weiteren Untersuchung an das Umweltbundesamt übergeben. Analyseergebnisse liegen noch nicht vor.

Abbildung 22: Standorte der Schnee-/Wasserproben für Mikroplastikuntersuchungen



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

4.2.1.6.3 Ruß

Aufgrund der atmosphärischen Isolation des Untersuchungsgebietes durch die Polarfront und die schiere Distanz zu möglichen Kontaminationsquellen ist von einer eher geringen Belastung mit Luftschadstoffen auszugehen. Inwiefern es trotzdem durch Ferntransport oder lokale Quellen einen Eintrag in dieses vermeintlich „unberührte“ Gebiet gibt, soll am Beispiel Ruß (Black Carbon) untersucht werden. Im gegebenen zeitlichen und personellen Rahmen waren nur stichprobenhafte Russmessungen möglich. Diese wurden in unterschiedlicher räumlicher Lage und Distanz zu lokalen Quellen (Dieselgeneratoren im Camp) durchgeführt. Für die Messungen kam ein Russmessgerät microAeth®/MA200 (Abbildung 23) zum Einsatz. Dieses wurde vom Leibniz-Institut für Troposphärenforschung zur Verfügung gestellt.

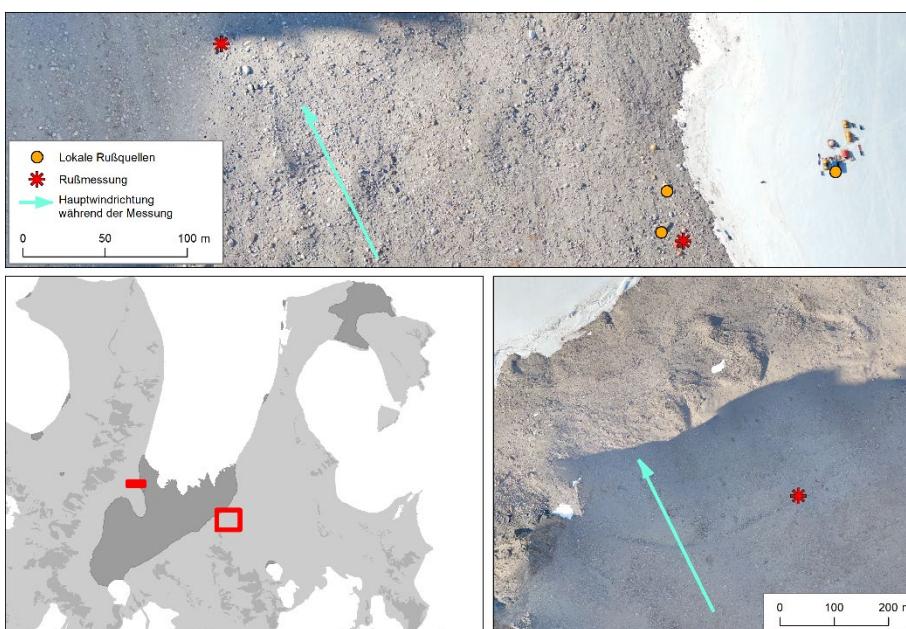
Abbildung 23: Das Rußmessgerät microAeth® / MA200



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Insgesamt wurde im Zeitraum 09. - 10.12.23 an drei Standorten jeweils über einen Zeitraum von mindestens drei Stunden gemessen. Die räumliche Anordnung umfasst jeweils unterschiedliche Situationen hinsichtlich der Nähe zu lokalen Rußquellen und zur aktuellen Windrichtung. (Abbildung 24). Das Gerät mit den intern gespeicherten Daten wurde dem Leibniz-Institut für Troposphärenforschung zur weiteren Auswertung übergeben. Analyseergebnisse liegen noch nicht vor.

Abbildung 24: Standorte der Rußmessungen und lokaler Quellen.



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

4.2.2 Entwurf eines Managementplanes

Für das zur Ausweisung als ASPA vorgeschlagene Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“ wurde nach der Vorstellung des Prior Assessments auf der 24. Jahrestagung des CEP 2022 die Erhebung zusätzlicher Daten als Voraussetzung für die Erstellung eines Managementplanes festgestellt (ATCM 2022). Aus diesem Anlass wurde die in Kapitel 4.2.1 dargestellte Expedition ins Gebiet durchgeführt. Um die Antarktisvertragsstaaten über den Fortgang der Arbeiten zur Ausweisung dieses Gebietes zu unterrichten, wurde den Delegierten auf der 25. Jahrestagung des CEP 2023 ein Bericht zu Durchführung und ersten Ergebnissen der Expedition als Information Paper IP060 (Anhang E) zur Kenntnisnahme vorgelegt. Als nächster Schritt in diesem Prozess steht die Erstellung eines ersten Entwurfs eines Managementplanes für ein potentielles SPA „Otto-von-Gruber-Gebirge“ unter Einbeziehung der auf der Expedition gewonnenen Daten an (Kapitel 4.2.1). Dieser erste Entwurf würde in einer ICG (vgl. Kap. 4.1.2) mit internationalen Experten diskutiert und weiterentwickelt werden. Ein fertig abgestimmter Entwurf könnte auf der kommenden 26. Jahrestagung (2024) des CEP den Delegierten zur Abstimmung vorgelegt werden.

5 Datenerhebung Sondergebiet

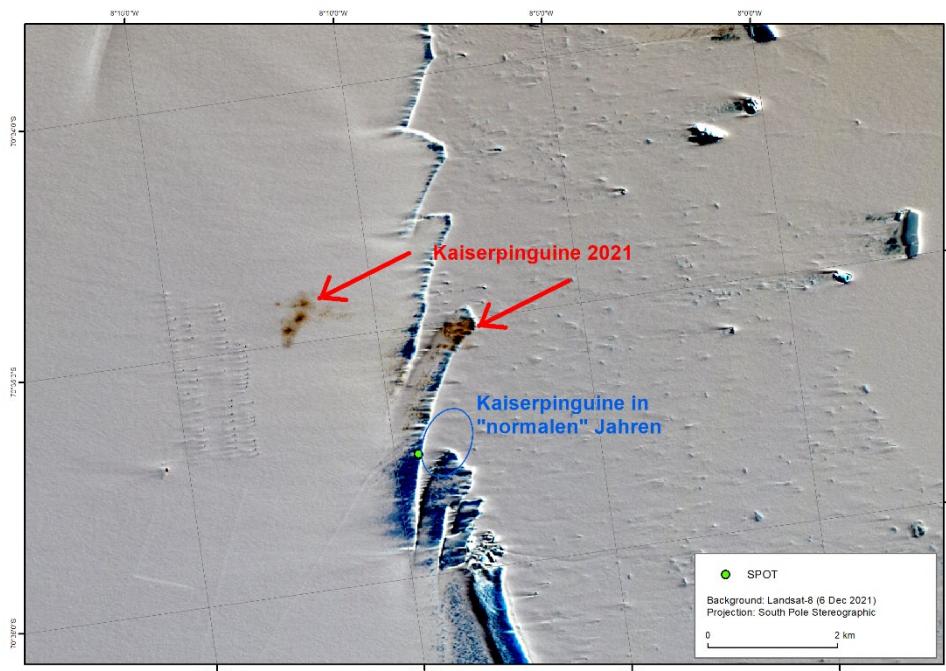
5.1 Kampagne 2021/22

Für die Datenaufnahme im Südlichen und Östlichen Weddellmeer waren Luftbildbefliegungen mit Hilfe des Flugzeugs Polar-5 des Alfred-Wegener-Instituts (AWI) im Zeitraum November 2021 bis Januar 2022 geplant. Für die dazugehörige Flugplanung wurden ab September 2021 mittelaufgelöste Satellitenaufnahmen (Sentinel-2, Landsat-8) akquiriert. In diesen Aufnahmen wurde die jeweilige aktuelle Position und Ausdehnung der Kaiserpinguinkolonien festgestellt und auf dieser Basis eine Flugplanung durchgeführt. Da Kaiserpinguine keine Nester bauen, sind ihre Kolonien ortsveränderlich, sowohl innerhalb einer Brutsaison als auch zwischen zwei oder mehreren Brutsaisons. Deshalb wurden die Flugplanungen mit jedem neuen verfügbaren Satellitenbild bis Anfang Dezember mehrfach angepasst und aktualisiert.

Während der Anreise des AWI-Flugpersonals nach Dronning Maud Land kam es jedoch zu erheblichen Verzögerungen vor allem aufgrund von Covid-19-Fällen, die letztlich zur Absage der Flugkampagne für die Saison 2021/22 führten. Trotzdem gaben die analysierten Satellitenbilder interessante Einblicke in die Dynamik dieser Kolonien. So zeigte die Kolonie Atka Iceport (Abbildung 25) eine in diesem Umfang bisher nicht berichtete Ausdehnung vom Meer- auf das Schelfeis (vgl. Fretwell et al. 2014; Mustafa et al. 2016). Ebenso interessant ist die Entwicklung der Kolonie Halley Bay, die nach ihrem Zusammenbruch 2015 (Fretwell & Trathan 2019) erneut einen vollständigen Verlust der Brutpopulation aufgrund ungünstiger Meereisbedingungen zu verzeichnen hatte (Abbildung 26).

Eine nähere Betrachtung und weitere Beobachtung von Kaiserpinguinkolonien dürfte insbesondere hinsichtlich des Themenkreises Klimawandelrefugien und Vorschlag zur Ausweisung des Kaiserpinguins als „Specially Protected Species“ entsprechend Annex II des USP von erheblichem Interesse sein.

Abbildung 25: Position der Kaiserpinguinkolonie Atka Iceport im Jahr 2021 verglichen mit „normalen“ Jahren



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Abbildung 26: Entwicklung der Kaiserpinguinkolonie Halley Bay im Jahr 2021. Das mindestens bis Ende Oktober stabile Festeis (links) kollabierte bis Anfang Dezember, was zum vollständigen Verlust der Kolonie führte (rechts)



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

5.2 Kampagne 2022/23

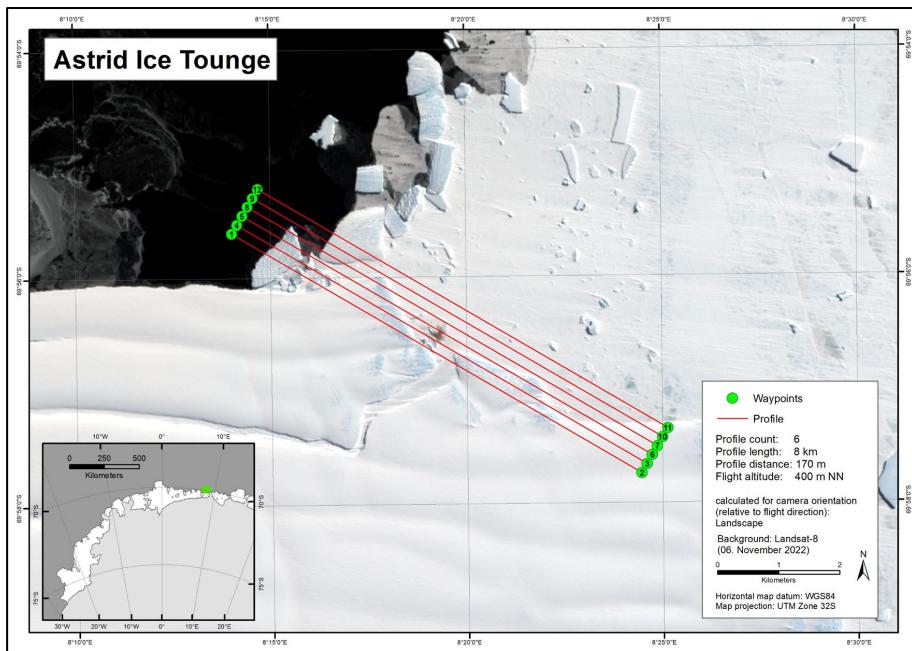
Die in der Vorsaison ausgefallene Luftbildbefliegung von Kaiserpinguinen wurde in die Flugkampagne des AWI für die Saison 2022/23 übernommen. Diese Flugkampagne bestand aus zwei Abschnitten, die mit unterschiedlicher Instrumentierung geflogen wurden. Im ersten Abschnitt ANTSI (Leitung Christian Haas) kam eine vom DLR in Zusammenarbeit mit dem AWI für den Einsatz in Polargebieten speziell entwickelte Luftbildkamera zum Einsatz, während im zweiten Abschnitt RIISERBATHY (Leitung Hannes Eisermann) eine handelsübliche Kamera Nikon D5 mit 14-mm-Objektiv verwendet wurde. Die Rahmenparameter der Befliegungen sind in Tabelle 3 vergleichend nach ANTSI und RIISERBATHY dargestellt.

Tabelle 3: Rahmenparameter zur Umsetzung des Teilprojektes MEP im Rahmen der Flugkampagne 2022/23

Abschnitt	ANTSI	RIISERBATHY
Kamera	MACS-Polar20	Nikon D5-A (14mm)
Öffnungswinkel	39°	116,6°
Pix	16 MP	20,8
Flughöhe über Grund	400 m	180 m
Überlappung (längs/quer)	80/40%	85/45%
Aufnahmeformat	quer	längs
Profilabstand	170 m	170 m
Zeitraum	20. - 28.11.2022	03.01.2023
Abgebildete Kolonien	Riiser Larsen Ice Shelf, Atka Iceport, Sanae, Astrid Ice Tongue, Ragnhild Coast	Atka Iceport

Die Flugplanung erfolgte wie in der Vorsaison durch Beobachtung der Dynamik aller im Gebiet vorkommenden Kolonien mit Hilfe von mittelaufgelösten Satellitenbildern (Landsat-8/9, Sentinel-2). Die entsprechenden Flugplanungen (Abbildung 27) wurden permanent aktualisiert und den Kampagnenleitern zugesendet.

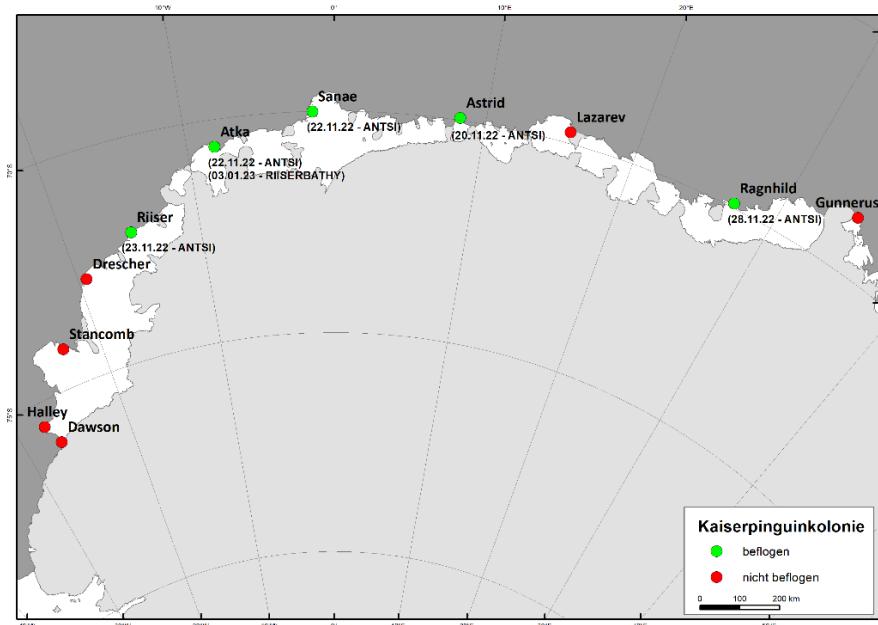
Abbildung 27: Beispiel für eine Flugplanung für die Kolonie Astrid Ice Tongue



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Im Ergebnis konnten im Abschnitt ANTSI fünf verschiedene Kolonien abgebildet werden (Abbildung 28, Tabelle 4). Im Abschnitt RIISERBATHY konnte eine Kolonie (Atka Iceport) wiederholt aufgenommen werden. Daraus ergab sich die Möglichkeit, die zwei verschiedenen Kamerasysteme zu vergleichen. Die abgebildeten Kolonien befinden sich zwar überwiegend nicht am eigentlichen Weddellmeer, jedoch im Bereich des für das Meeresschutzgebiet (MPA) Weddellmeer diskutierten Gebietes (Teschke et al. 2020; Handley et al. 2021).

Abbildung 28: Die während der Flugkampagne 2022/23 beflogenen Kaiserpinguinkolonien



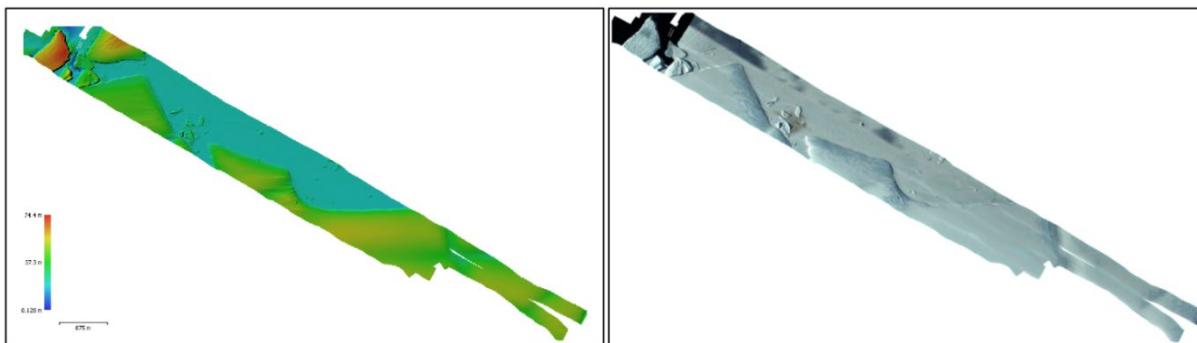
Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Tabelle 4: Die durch die Luftbildbefliegung abgebildeten Kolonien mit der je Kameratyp abgedeckten Fläche

Kolonie	MACS	Nikon D5
Atka Iceport	47 km ²	60 km ²
SANAE	5 km ²	-
Astrid Ice Tongue	10 km ²	-
Ragnhild Coast	25 km ²	-
Riiser Larsen Ice Shelf	31 km ²	-

Die Prozessierung der Einzelbilder erfolgte nach der schon für die Drohnenaufnahmen angewandten Methode (Kap. 4.2.1.3.1). Im Ergebnis entstanden Orthomosaik für alle aufgeführten Kolonien in einer räumlichen Auflösung am Boden (GSD) von 4 - 7 cm (Abbildung 29). Zusätzlich konnten aus den Aufnahmen präzise Höhenmodelle (GSD 20 – 80 cm) abgeleitet werden. Diese Daten können nun als Grundlage für eine detaillierte Quantifizierung der genannten Kolonien dienen.

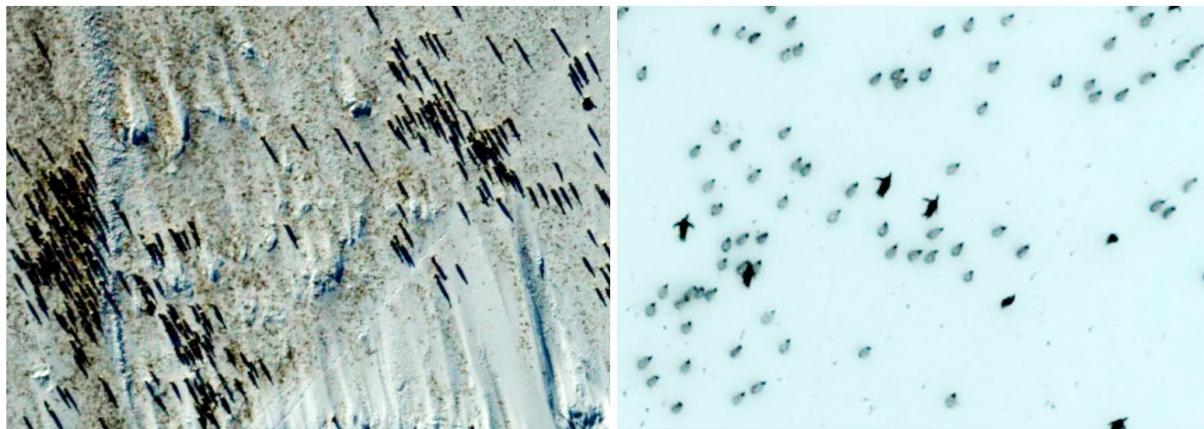
**Abbildung 29: Prozessierte Daten der Luftbildbefliegung der Kolonie Astrid Ice Tongue:
Höhenmodell – DSM (links); Orthomosaik (rechts)**



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Betrachtung und Vergleich der beiden eingesetzten Kamerasysteme zeigt deren grundsätzliche Eignung. Beide Systeme konnten einzelne Pinguine überwiegend deutlich und in ähnlicher Qualität abbilden. Jedoch ist zu beachten, dass zur Erreichung dieser Qualität für die Aufnahmen mit der Nikon D5 eine deutlich niedrigere Überflughöhe notwendig war als für die Aufnahmen mit dem MACS-System. Die Vermutung liegt nahe, dass niedrigere Flughöhen eine größere Störung der Kolonie bewirken. Die Abbildungsqualität hängt vor allem von der Wolkenbedeckung zum Zeitpunkt der Aufnahmen ab. Bei direkter Sonnenstrahlung sind einzelne Kaiserpinguinindividuen deutlich am Schattenwurf identifizierbar. Allerdings erscheinen diese aufgrund der enormen Helligkeitsunterschiede in den Aufnahmen fast vollständig schwarz, was gerade dort, wo sehr viele Pinguine eng beieinanderstehen, zu Uneindeutigkeiten führt. Bei vorherrschender diffuser Strahlung sind wiederum keine Schattenwürfe zu erkennen. Dafür sind durch die geringere Farbdynamik adulte Tiere und Küken meist deutlich voneinander unterscheidbar (Abbildung 30).

Abbildung 30: Aufnahmen einer Kaiserpinguinkolonie bei direktem Sonnenschein (GSD 6 cm, links) und bei diffuser Einstrahlung (GSD 4 cm, rechts)



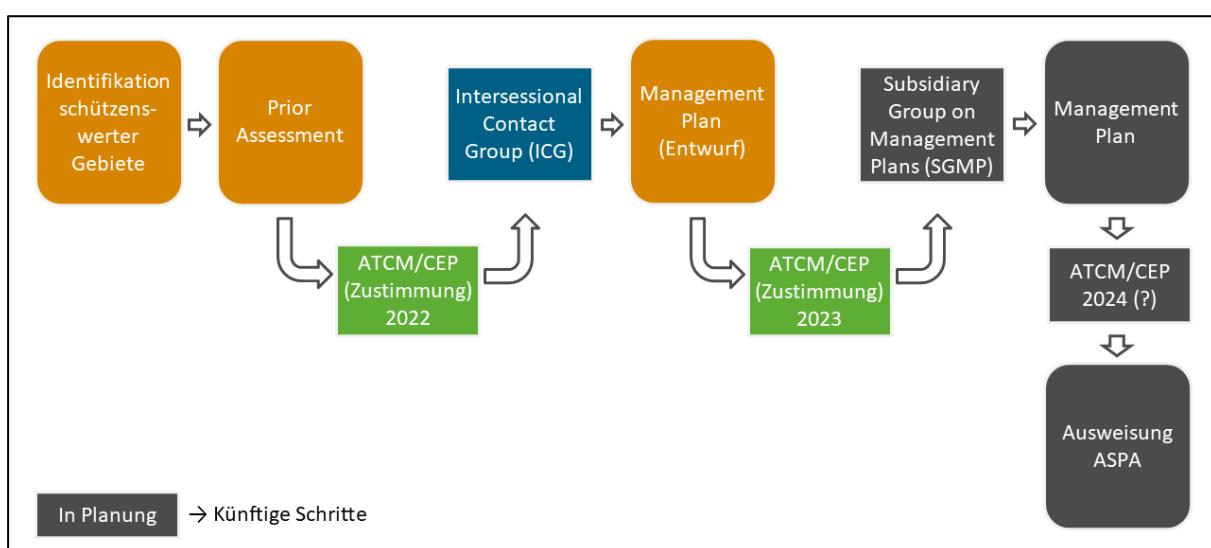
Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Während beider Befliegungen der Kolonie Atka Iceport wurden am Boden Videoaufnahmen vom Verhalten der Pinguine gemacht (D. Zitterbart). Diese Aufnahmen deuten darauf hin, dass die Reaktionen der Kaiserpinguine auf das überfliegende Flugzeug nicht nur von der Flughöhe, sondern auch vom Brutzeitpunkt und/oder der Witterung am Befliegungstag beeinflusst wird. Eine systematische Betrachtung des Einflusses von Flugzeugüberflügen über Kaiserpinguinkolonien liegt bislang aber nicht vor, könnte zukünftig jedoch wie bei entsprechenden Untersuchungen zu Auswirkungen von Drohnenüberflügen auf brütende Pinguine (Rümmler et al. 2021) zu Anwendung besser fundierter Regelungen genutzt werden.

6 Ausblick

Der Prozess zur Ausweisung als Antarctic Specially Protected Area ist für die beiden ausgewählten Gebiete unterschiedlich weit vorangeschritten. Für das Gebiet „Danger Islands“ steht bereits die finale Überarbeitung des Managementplans auf Basis des von ATCM/CEP zugestimmten Entwurfes an. Für diese Bearbeitungsphase ist die ständige CEP-Arbeitsgruppe Subsidiary Group on Management Plans (SGMP) zuständig. Es ist jedoch davon auszugehen, dass es hier weiteren Abstimmungsbedarf mit Fachleuten geben wird, ggf. werden weitere Zuarbeiten von Deutschland und den USA eingefordert. Ein finalisierter Entwurf könnte auf der Sitzung von ATCM/CEP 2024 zur Abstimmung gebracht werden. Im Falle einer Zustimmung könnte das Gebiet noch auf derselben Sitzung auf der Grundlage eines verbindlichen Beschlusses (Measure) als ASPA ausgewiesen werden. Parallel dazu sollten bereits frühzeitig Überlegungen angestellt werden, wie die fünfjährige Pflicht zur Revision des Managementplanes für dieses Gebiet angegangen werden kann. Dies beinhaltet Fragestellungen nach Datenbedarf (z.B. aktualisierte Populationszahlen für Adéliepinguine, Daten zu marinen Nahrungshabiten tauchender Seevögel, Daten zu touristischen Nutzungen, Topographische Basiskarte u.v.m.). Weiterhin sollte ein Monitoringkonzept für die bedeutenden Vogelkolonien des Archipels erarbeitet werden, das im Anschluss zwischen Deutschland und den USA abzustimmen ist.

Abbildung 31: Der aktuelle Stand des Prozesses zur Ausweisung eines ASPA „Danger Islands“



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Für das Gebiet „Otto-von-Gruber-Gebirge“ ist der Prozess noch nicht so weit fortgeschritten. Hier steht zunächst die Erarbeitung eines ersten Managementplanentwurfes und dessen Weiterentwicklung im Rahmen einer informellen ICG mit Gebietskundigen und Fachleuten zu einem abgestimmten Entwurf, der im Idealfall auf der ATCM/CEP-Sitzung 2024 zur Abstimmung gebracht werden könnte. Hierfür ist es erforderlich, weitere Daten und Ergebnisse der Expedition 2022 aufzuarbeiten. Dazu gehört die Erstellung einer Topographischen Karte auf Basis der aus den Drohnenbefliegungen (Orthomosaik, DSM) gewonnenen Daten. Eine mögliche Erhöhung deren Lagegenauigkeit durch Verwendung von PPK-Daten sollte geprüft werden. Eine präzise Topographische Karte dient als Grundlage sowohl für den weiteren Ausweisungsprozess als auch für die Planung späterer Managementmaßnahmen.

Erste Einsichten zum anthropogenen Impakt im Gebiet können aus den Probenahmen für Mikroplastik und den Rußmessungen abgeleitet werden, sobald die Analyseergebnisse von den

externen Laboren vorliegen. Aufgrund der geringen Stichprobenzahl ist hier zwar nicht mit detaillierten Ergebnissen zu rechnen, aber mit ersten Hinweisen auf eine mögliche Belastung, die für die Erstellung eines Untersuchungskonzepts bei möglichen künftigen Geländeaufenthalten genutzt werden können.

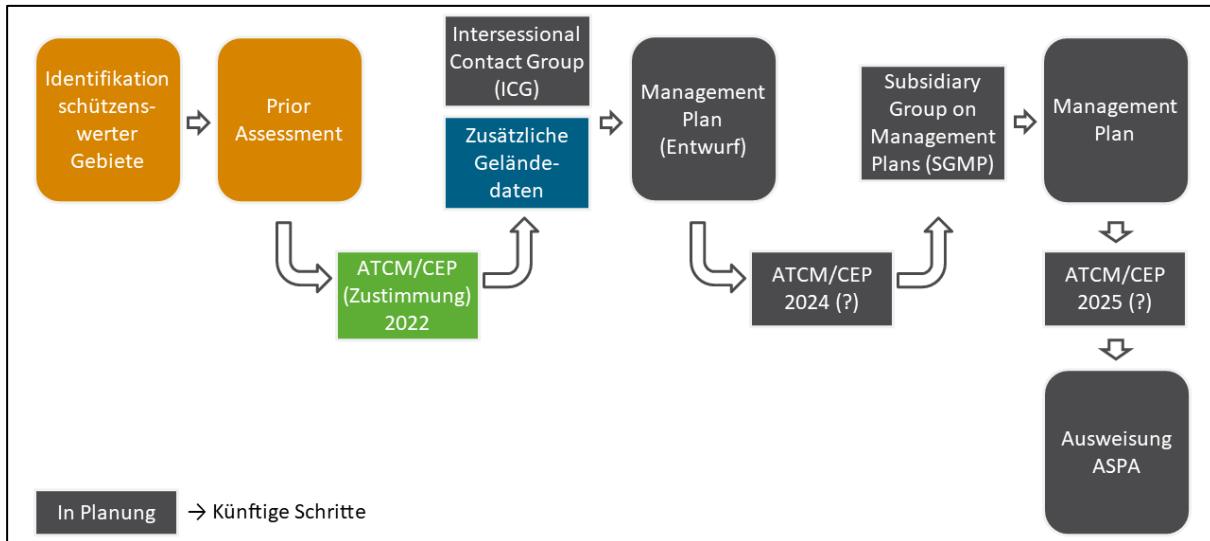
Die komplexe Geomorphologie des Gebietes ist sowohl paläoklimatologisch von hohem Interesser als auch für die Steuerung ökologischer Prozesse. Auf Basis der Drohnenbefliegungsdaten ist es möglich, eine Reihe geomorphologischer Prozesse und Formen abzugrenzen. Im Ergebnis könnte eine geomorphologische Übersichtskarte im mittleren Maßstabsbereich erstellt werden.

An fünf Nestern von Schneesturmvägeln wurden automatische Kameras im Gelände aufgestellt. Ziel ist die Beobachtung der Aktivität der Tiere sowohl im Tagesgang als auch im Verlauf der Brutsaison. Die Auswertung dieser Daten im Anschluss an den Südsommer 2023/24 kann Ergebnisse liefern, die sowohl für eine Bewertung der festgestellten Populationszahlen (Brutphänologie!) als auch für die Planung künftiger Populationserhebungen und Messkampagnen hilfreich sein können.

Während der Geländearbeiten im Dezember 2022 wurden Aufzeichnungen zu Reaktionen von Schneesturmvägeln auf Drohnen gemacht. Eine Auswertung dieser Daten gäbe wichtige erste Hinweise zum Umgang mit dieser Technologie in der Nähe dieser kaum untersuchten Art.

Als wichtiger Diskussionspunkt im weiteren Ausweisungsprozess steht die Festlegung einer Gebietsabgrenzung an, da detailliertere Daten lediglich für das Einzugsgebiet des Untersees (unter Auslassung der Gipfelregionen) vorliegen. Eine Besonderheit stellt die in diesem Gebiet vorgefundene Altlast (Treibstofffässer) dar, für die ein Sanierungs- bzw. Räumungskonzept als Bestandteil des Managementplans erarbeitet und schnellstmöglich umgesetzt werden sollte. Sollte der Managementplanentwurf von ATCM/CEP angenommen werden, stünde im Anschluss auch hier die Finalisierung durch die SGMP und die fachliche Begleitung dieser Arbeiten an. Eine finale Abstimmung zum Managementplan und damit eine Ausweisung als SPA wäre, unter Voraussetzung einer Zustimmung der Delegierten der Antarktisvertragsstaaten, somit frühestens 2025 möglich. Datenaufnahmen vor Ort erfordern eine langfristige Planung und eine aufwändige Logistik. Zudem ist erforderlich, die bisherige Datenbasis für dieses Gebiet zu verbessern. Mögliche Themen wären hier eine Ausdehnung des bisher untersuchten Gebietes (z.B. auf den Obersee), die Erhebung populationsökologischer Daten zur Schneesturm vogelkolonie, eine intensivere Untersuchung möglicher Schadstoffbelastungen und -transportwege, sowie die Einbeziehung weiterer Schutzgüter (z.B. paläoklimatische Archive). Zudem ist ein Monitoringkonzept für die Schneesturm vogelkolonie zu erarbeiten. Kern des Konzepts soll eine methodische Vorgabe für ein standardisiertes Brutbestandsmonitoring sein, das in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden sollte.

Abbildung 32: Der aktuelle Stand des Prozesses zur Ausweisung eines ASPA „Otto-von-Gruber-Gebirge“



Quelle: eigene Darstellung, ThINK

Für die Bearbeitung des Sondergebietes „Südliches und Östliches Weddellmeer“ liegen noch keine abschließenden Analysen vor. Es wurden jedoch erste Daten erhoben und vorprozessiert sowie eine grundsätzlich funktionierende Methode ausgearbeitet. Dies weiterzuverfolgen böte die Aussicht, wichtige Daten zur Quantifizierung der Kaiserpinguinkolonien an der Küste des Weddellmeeres zu erheben, was bisher nur auf der Grundlage grober Schätzungen möglich war (Fretwell et al. 2012; Ancel et al. 2017). Dies wäre ggf. ein wertvoller Beitrag sowohl zur Diskussion um die Etablierung eines Marine Protected Area (MPA) Weddellmeer (Teschke et al. 2020; Handley et al. 2021) als auch in der Diskussion um die Ausweisung des Kaiserpinguins als Specially Protected Species nach dem USP (Trathan et al. 2020). Förderlich ist hierbei auch die Offerte des AWI, solche Untersuchungen auch in Zukunft logistisch zu unterstützen.

Insgesamt lässt sich zusammenfassen, dass im Rahmen des Vorhabens FKZ 3720 18 202 0 durch Recherche vorhandener Datensätze und Einsatz von Fernerkundungsdaten eine ganze Reihe von Gebieten identifiziert werden konnte, die über Schutzgüter verfügen, die eine Ausweisung als ASPA rechtfertigen würden. Allerdings wurde auch festgestellt, dass es nur sehr wenige Antarktis-weite Datensätze zu den einzelnen Schutzgütern gibt. Einem vollständig repräsentativen und fachlich optimal verteilten Ausbau des Schutzgebietsnetzwerks in der Antarktis steht damit die unvollständige Datenlage entgegen. Allerdings kann dem, zumindest teilweise, durch den Einsatz von Fernerkundungstechniken (Satellitenaufnahmen, Flugzeugluftbilder, Drohnenbefliegungen) begegnet werden.

Letztlich wurden zwei Gebiete ausgewählt, fachlich entwickelt und erfolgreich durch politische Entscheidungsprozesse begleitet. Der weitere Fortschritt dieser Prozesse erscheint zum gegenwärtigen Zeitpunkt aussichtsreich, benötigt jedoch weitere fachliche Begleitung.

7 Danksagung

Diese Studie wäre ohne die Unterstützung einer Reihe von Personen und Institutionen nicht möglich gewesen. So danken wir dem Umweltbundesamt (Fritz Hertel und Dr. Heike Herata) nicht nur als Initiator und Auftraggeber der Studie, sondern auch für die fachliche Begleitung.

Der projektbegleitende Beirat versammelte mit Dr. Sonja Dünnwald (BMUV), Alexander Liebschner (BfN), Dr. Stefan Hain (AWI), Dr. Erhard Diedrich (DLR), Dr. Andreas Läufer (BGR) und Dr. Matthias Braun (FAU) die geballte Expertise der in der Antarktis tätigen deutschen Institutionen, insbesondere zur Begleitung des Gebietsauswahlprozesses.

Dr. Hans-Ulrich Peter danken wir für die fachliche Beratung während der gesamten Projektlaufzeit, insbesondere für die Vernetzung mit gebietskundigen Experten.

Einen besonders hohen Aufwand innerhalb des Vorhabens erforderte die Vorbereitung und Durchführung der Geländearbeiten im Otto-von-Gruber-Gebirge. Ohne eine Vielzahl von Unterstützern wäre diese Expedition nicht möglich gewesen. Die Informationslage zu diesem selten besuchten Gebiet ist sehr dürftig. Umso wertvoller waren die Auskünfte über die Verhältnisse im geplanten Arbeitsgebiet, die wir im Zuge der Vorbereitungen von ortskundigen Kollegen erhielten. Hierfür danken wir insbesondere Dr. Mirko Scheinert und Dipl.-Ing. Lutz Eberlein (Institut für Planetare Geodäsie, TU Dresden), Dr. Mikhail Andreev (Komarov Botanical Institute, St. Petersburg, Russland) und Dale Andersen, PhD (SETI Institute, Mountain View, USA). Letzterer war auch vor Ort als Leiter des zeitgleich vorhandenen Nachbarcamps mit seiner langjährigen Gebietserfahrung zusammen mit seinen Kollegen eine unverzichtbare logistische und fachliche Unterstützung unserer Arbeit.

Eine Expedition in die Antarktis ist ohne umfangreiche polartaugliche Ausrüstung nicht möglich. Diese wurde uns zum wiederholten Male in großem Umfang vom Alfred-Wegener-Institut zur Verfügung gestellt. Dies betraf sowohl Ausrüstung für den Aufbau und Betrieb des Lagers, polartaugliche Bekleidung, satellitengestützte Kommunikationsmittel als auch Medikamente, Verbandsmaterial und Beratung für die medizinische Versorgung im Gelände. Stellvertretend für viele weitere AWI-Mitarbeiter sei an dieser Stelle Dr. Christine Wesche, Dr. Eberhard Kohlberg und Dr. Tim Heitland sowie Maik Johanns (Elber-Weser Welten GmbH) gedankt.

Um die Geländearbeiten in einem so abgelegenen Gebiet bestmöglich abzusichern, absolvierten die Expeditionsteilnehmer mehrtägige Vorbereitungskurse zu den Themen Erste Hilfe und Bergsicherheit. Beide Kurse überzeugten durch ihre hohe Qualität und die sehr praxisnahen, auf unsere Bedürfnisse abgestimmten Inhalte, die von den Anbietern Expedition Services GbR und Hans Honold Alpine Welten Die Bergführer GmbH & Co. KG mit höchster Kompetenz und Professionalität vermittelt wurden.

Die Reise in ein derart entlegenes Arbeitsgebiet in der Antarktis ist ein aufwändiges und komplexes Unterfangen, das nur von wenigen Akteuren durchgeführt werden kann. Mit der Firma White Desert Ltd. konnten wir einen Dienstleister für diese Aufgabe gewinnen, der dies mit höchster Zuverlässigkeit und Sicherheit durchführte. Neben vielen weiteren Mitarbeitern möchten wir insbesondere Luke Brauteseth, Stuart McFeadzan, Oleg Sakharov, André Conradi und Dr. Isabella Fatti danken.

Für den Transport des biologischen Probenmaterials nach Deutschland konnten wir erneut auf die Unterstützung des AWI zurückgreifen. Hier gilt unser besonderer Dank Dr. Horst Bornemann, Dipl.-Ing. Thomas Matz und Dipl.-Ing. Peter Köhler für die Organisation der Probenannahme, der Probenübergabe und des Probentransports.

Für die Luftbildbefliegungen der Kaiserpinguinkolonien im Weddellmeer hat uns das AWI dankenswerterweise die Möglichkeit eingeräumt, seine Flugkampagnen zu nutzen. Die praktische Durchführung vor Ort erfolgte ebenfalls durch Mitarbeiter des AWI. Stellvertretend für die vielen Beteiligten sei hier besonders Dr. Daniel Steinhage, Prof. Dr. Christian Haas und Hannes Eisermann gedankt.

Für die sprachliche Korrektur der englischen Textbestandteile bedanken wir uns bei Dr. Andrew J. Davis (English Experience Language Services, Göttingen).

8 Quellenverzeichnis

- Adamson, D. A., Mabin, M. C. G. & Luly, J. G. (1997): Holocene isostasy and late Cenozoic development of landforms including Beaver and Radok Lake basins in the Amery Oasis, Prince Charles Mountains, Antarctica. *Antarctic Science* 9(3): 299–306. <https://doi.org/10.1017/S0954102097000382>
- Allianz der Wissenschaftsorganisationen. (2022): Solidarität mit Partnern in der Ukraine - Konsequenzen für die Wissenschaft. Stellungnahme. Verlag, Bonn.
- Ancel, A., Cristofari, R., Trathan, P. N., Gilbert, C., Fretwell, P. T. & Beaulieu, M. (2017): Looking for new emperor penguin colonies? Filling the gaps. *Global Ecology and Conservation* 9: 171–179. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2017.01.003>
- Andersen, D. T., Mckay, C. P. & Lagun, V. (2015): Climate Conditions at Perennially Ice-Covered Lake Untersee, East Antarctica. *Journal of Applied Meteorology and Climatology* 54: 20.
- Andersen, D. T., McKay, C. P. & Lagun, V. (2016): Lake Untersee, Antarctica Climate Data, Version 1. <https://nsidc.org/data/NSIDC-0665/versions/1>
- Andersen, D. T., Sumner, D. Y., Hawes, I., Webster-Brown, J. & Mckay, C. P. (2011): Discovery of large conical stromatolites in Lake Untersee, Antarctica: Large conical stromatolites. *Geobiology* 9(3): 280–293. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4669.2011.00279.x>
- Andreev, M., Andersen, D., Kurbatova, L., Smirnova, S. & Chaplygina, O. (2020): Lichens, bryophytes and terrestrial algae of the Lake Untersee Oasis (Wohlthat Massiv, Dronning Maud Land, Antarctica). *Czech Polar Reports* 10(2): 203–225. <https://doi.org/10.5817/CPR2020-2-16>
- ATCM. (2022): Final Report of the Forty-fourth Antarctic Treaty Consultative Meeting, Berlin, Germany, 23 May - 2 June 2022. Secretariat of the Antarctic Treaty, Buenos Aires.
- ATCM. (2011): Guide to the Preparation of Management Plans for Antarctic Specially Protected Areas. Buenos Aires.
- ATCM. (2018): Guide to the presentation of Working Papers containing proposals for Antarctic Specially Protected Areas, Antarctic Specially Managed Areas or Historic Sites and Monuments. Final Report Resolution 3 Annex, Buenos Aires, Argentina.
- ATCM. (2017): Guidelines: A prior assessment process for the designation of ASPA and ASMAs. Appendix 4 CEP XX Report, Beijing, China.
- ATCM. (2000): Guidelines for implementation of the Framework for Protected Areas set forth in Article 3, Annex V of the Environmental Protocol. SATCM XII Final Report, Annex. Resolution 1. The Hague, Netherlands.
- ATCM. (2021): Revised Guide to the presentation of Working Papers containing proposals for Antarctic Specially Protected Areas, Antarctic Specially Managed Areas or Historic Sites and Monuments. Final Report Resolution 2 Annex, Paris, France.
- ATCM. (2019a): Revised List of Historic Sites and Monuments. Prague.
- ATCM. (2019b): Status of Antarctic Specially Protected Area and Antarctic Specially Managed Area Management Plans. Prague.
- ATS. (2009): Annex II to the Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty
- ATS. (1991): Annex V to the Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty. https://documents.ats.aq/keydocs/vol_1/vol1_9_AT_Protocol_Annex_V_e.pdf
- ATS. (2023): Antarctic Protected Areas Database. Antarctic Protected Areas Database. <https://www.ats.aq/devph/en/apa-database>

Berg, S., Melles, M., Gore, D. B., Verkulich, S. & Pushina, Z. V. (2020): Postglacial evolution of marine and lacustrine water bodies in Bunger Hills. *Antarctic Science* 23(2): 107–129.

Berg, S., White, D. A., Hermichen, W.-D. & Emmerson, L. (2019): Late Holocene colonisation of snow petrels (*Pagodroma nivea*) of the Prince Charles Mountains, Antarctica. *Polar Biology* 42(6): 1167–1173.
<https://doi.org/10.1007/s00300-019-02509-0>

Bonaparte, C. (1856): Espéces nouvelles d'oiseaux d'Asie et d'Amérique et tableaux para lléiques des Pélagiens ou Gavae. *Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences* 42: 764–776.

Bormann, P. & Fritzsche, D. (1995): The Schirmacher Oasis, Queen Maud Land, East Antarctica, and its surroundings: 64 tables

Borowicz, A., McDowall, P., Youngflesh, C., Sayre-McCord, T., Clucas, G., Herman, R., Forrest, S., Rider, M., Schwaller, M., Hart, T., Jenouvrier, S., Polito, M. J., Singh, H. & Lynch, H. J. (2018): Multi-modal survey of Adélie penguin mega-colonies reveals the Danger Islands as a seabird hotspot. *Scientific Reports* 8(1): 3926.
<https://doi.org/10.1038/s41598-018-22313-w>

Coetzee, B. W., Convey, P. & Chown, S. L. (2017): Expanding the protected area network in Antarctica is urgent and readily achievable. *Conservation Letters* 10(6): 670–680.

Congedo, L. (2020): Semi-Automatic Classification Plugin Documentation Release 7.0.0.1. Unpublished.

Croxall, J. P., Steele, W. K., McInnes, S. J. & Prince, P. A. (1995): Breeding distribution of the snow petrel *Pagodroma nivea*. *Marine Ornithology* 32.

Donald, P. F., Fishpool, L. D. C., Ajagbe, A., Bennun, L. A., Bunting, G., Burfield, I. J., Butchart, S. H. M., Capellan, S., Crosby, M. J., Dias, M. P., Diaz, D., Evans, M. I., Grimmett, R., Heath, M., Jones, V. R., Lascelles, B. G., Merriman, J. C., O'Brien, M., Ramírez, I., Waliczky, Z. & Wege, D. C. (2019): Important Bird and Biodiversity Areas (IBAs): the development and characteristics of a global inventory of key sites for biodiversity. 22.

Dozier, J. (1989): Spectral signature of alpine snow cover from the landsat thematic mapper. *Remote Sensing of Environment* 28: 9–22. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(89\)90101-6](https://doi.org/10.1016/0034-4257(89)90101-6)

Falla, R. (1937): Birds in BANZ Antarctic Research Expedition 1929 '31, Reports. Series B (11).

Faucher, B., Lacelle, D., Fisher, D. A., Andersen, D. T. & McKay, C. P. (2019): Energy and water mass balance of Lake Untersee and its perennial ice cover, East Antarctica. *Antarctic Science* 31(5): 271–285.
<https://doi.org/10.1017/S0954102019000270>

Faucher, B., Lacelle, D., Marsh, N. B., Fisher, D. A. & Andersen, D. T. (2021): Ice-covered ponds in the Untersee Oasis (East Antarctica): Distribution, chemical composition, and trajectory under a warming climate. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 53(1): 324–339. <https://doi.org/10.1080/15230430.2021.2000566>

Fretwell, P. T., Boutet, A. & Ratcliffe, N. (2023): Record low 2022 Antarctic sea ice led to catastrophic breeding failure of emperor penguins. *Communications Earth & Environment* 4(1): 1–6. <https://doi.org/10.1038/s43247-023-00927-x>

Fretwell, P. T., Convey, P., Fleming, A. H., Peat, H. J. & Hughes, K. A. (2011): Detecting and mapping vegetation distribution on the Antarctic Peninsula from remote sensing data. *Polar Biology* 34(2): 273–281.
<https://doi.org/10.1007/s00300-010-0880-2>

Fretwell, P. T., Larue, M. A., Morin, P., Kooyman, G. L., Wienecke, B., Ratcliffe, N., Fox, A. J., Fleming, A. H., Porter, C. & Trathan, P. N. (2012): An emperor penguin population estimate: the first global, synoptic survey of a species from space. *PloS one* 7(4): e33751. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0033751>

Fretwell, P. T. & Trathan, P. N. (2019): Emperors on thin ice: three years of breeding failure at Halley Bay. *Antarctic Science* 31(3): 133–138. <https://doi.org/10.1017/S0954102019000099>

- Fretwell, P. T., Trathan, P. N., Wienecke, B. & Kooyman, G. L. (2014): Emperor Penguins breeding on iceshelves. *PloS one* 9(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085285>
- Gascoin, S., Grizonnet, M., Bouchet, M., Salgues, G. & Hagolle, O. (2019): Theia Snow collection: high-resolution operational snow cover maps from Sentinel-2 and Landsat-8 data. 22.
- Gerrish, L. (2020): Automatically extracted rock outcrop dataset for Antarctica. <https://data.bas.ac.uk/items/178ec50d-1ffb-42a4-a4a3-1145419da2bb/>
- Greco, C., Andersen, D. T., Hawes, I., Bowles, A. M. C., Yallop, M. L., Barker, G. & Jungblut, A. D. (2020): Microbial Diversity of Pinnacle and Conical Microbial Mats in the Perennially Ice-Covered Lake Untersee, East Antarctica. *Frontiers in Microbiology* 11: 607251. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.607251>
- Handley, J., Rouyer, M.-M., Pearmain, E. J., Warwick-Evans, V., Teschke, K., Hinke, J. T., Lynch, H., Emmerson, L., Southwell, C., Griffith, G., Cárdenas, C. A., Franco, A. M. A., Trathan, P. & Dias, M. P. (2021): Marine Important Bird and Biodiversity Areas for Penguins in Antarctica, Targets for Conservation Action. *Frontiers in Marine Science* 7: 602972. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.602972>
- Harris, C., Lorenz, K., Fishpool, L.D.C., Lascelles, B., Cooper, J., Coria, N.R., Croxall, J.P., Emmerson, L.M., Fraser, W.R., Fijn, R.C., Jouventin, P., LaRue, M.A., Le Maho, Y., Lynch, H.J., Naveen, R., Patterson-Fraser, D.L., Peter, H.-U., Poncet, S., Phillips, R.A., Southwell, C.J., van Franeker, J.A., Weimerskirch, H., Wienecke, B., & Woehler, E.J. (2015): Important Bird Areas in Antarctica 2015. Cambridge.
- Harris, C. M., Lorenz, K. & Syposz, M. (2017): Representation of Important Bird Areas in the Series of Antarctic Specially Protected Areas. Attached to: New Zealand, Norway and United Kingdom. "Representation of Important Bird Areas in the Series of Antarctic Specially Protected Areas." Information Paper 016, BirdLife International and Environmental Research and Assessment Ltd, Beijing.
- Hawes, I., Sumner, D. & Jungblut, A. D. (2019): Complex Structure but Simple Function in Microbial Mats from Antarctic Lakes. Pp. 91–120. In: Hurst, C.J. (ed): *The Structure and Function of Aquatic Microbial Communities. Advances in Environmental Microbiology*. Springer International Publishing, Cham.
- Hermichen, W.-D., Kowski, P. & Wand, U. (1985): Lake Untersee, a first isotope study of the largest freshwater lake in the interior of East Antarctica. *Nature* 315(6015): 131–133. <https://doi.org/10.1038/315131a0>
- Hiller, A., Hermichen, W.-D. & Wand, U. (1995): Radiocarbon-Dated Subfossil Stomach Oil Deposits from Petrel Nesting Sites: Novel Paleoenvironmental Records from Continental Antarctica. *Radiocarbon* 37(2): 171–180. <https://doi.org/10.1017/S0033822200030617>
- Hiller, A., Wand, U., Kämpf, H. & Stackebrandt, W. (1988): Occupation of the Antarctic continent by petrels during the past 35 000 years: Inferences from a ¹⁴C study of stomach oil deposits. *Polar Biology* 9(2): 69–77. <https://doi.org/10.1007/BF00442032>
- Howat, I. M., Porter, C., Smith, B. E., Noh, M.-J. & Morin, P. (2019): The Reference Elevation Model of Antarctica. *The Cryosphere* 13(2): 665–674. <https://doi.org/10.5194/tc-13-665-2019>
- Howat, I., Porter, C., Noh, M.-J., Husby, E., Khuvis, S., Danish, E., Tomko, K., Gardiner, J., Negrete, A., Yadav, B., Klassen, J., Kelleher, C., Cloutier, M., Bakker, J., Enos, J., Arnold, G., Bauer, G. & Morin, P. (2022): The Reference Elevation Model of Antarctica - Mosaics, Version 2. <https://dataverse.harvard.edu/citation?persistentId=doi:10.7910/DVN/EBW8UC>
- Hughes, K. A. & Grant, S. M. (2017): The spatial distribution of Antarctica's protected areas: A product of pragmatism, geopolitics or conservation need? *Environmental Science & Policy* 72: 41–51. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.02.009>

- Hughes, K. A., Ireland, L. C., Convey, P. & Fleming, A. H. (2016): Assessing the effectiveness of specially protected areas for conservation of Antarctica's botanical diversity: Effectiveness of Plant Conservation in Antarctica. *Conservation Biology* 30(1): 113–120. <https://doi.org/10.1111/cobi.12592>
- Hughes, K. A., López-Martínez, J., Francis, J. E., Crame, J. A., Carcavilla, L., Shiraishi, K., Hokada, T. & Yamaguchi, A. (2016): Antarctic geoconservation: a review of current systems and practices. *Environmental Conservation* 43(2): 97–108. <https://doi.org/10.1017/S0376892915000387>
- Jenouvrier, S. (2013): Impacts of climate change on avian populations. *Global Change Biology* 19(7): 2036–2057.
- Jenouvrier, S., Holland, M., Stroeve, J., Serreze, M., Barbraud, C., Weimerskirch, H. & Caswell, H. (2014): Projected continent-wide declines of the emperor penguin under climate change. *Nature Climate Change* 4(8): 715–718. <https://doi.org/10.1038/nclimate2280>
- Jouventin, P. & Bried, J. (2001): The effect of mate choice on speciation in snow petrels. *Animal Behaviour* 62(1): 123–132. <https://doi.org/10.1006/anbe.2001.1713>
- Kleinschmidt, G. (2021): The Geology of the Antarctic Continent. Vol. 33. – Borntraeger Science Publishers, Stuttgart.
- Konovalov, G. V. (1962): Nablyudenya za pticami na Zemle Korolevy Mod (Observations of birds in Queen Maud Land). *Inf Byull Sov Antarkt Eksped* 35: 45–48.
- Koo, H., Hakim, J. A., Morrow, C. D., Andersen, D. T. & Bej, A. K. (2018): Microbial Community Composition and Predicted Functional Attributes of Antarctic Lithobionts Using Targeted Next-Generation Sequencing and Bioinformatics Tools. Pp. 243–290. *Methods in Microbiology*. Vol. 45. Elsevier.
- Koo, H., Mojib, N., Hakim, J. A., Hawes, I., Tanabe, Y., Andersen, D. T. & Bej, A. K. (2017): Microbial Communities and Their Predicted Metabolic Functions in Growth Laminae of a Unique Large Conical Mat from Lake Untersee, East Antarctica. *Frontiers in Microbiology* 8.
- Kosenko, N. G. & Kolobov, D. D. (1970): Obsledovanje osera Untersee [Survey of Lake Untersee]. *Byulleten Sovetskoi Antarkticheskoi Ekspeditsii* 79: 65–69.
- Levitin, M. A., Girin, Yu. P., Luksha, V. L., Kubrakova, I. V., Roshchina, I. A., Sattler, B., Tyutyunnik, O. A. & Chudetskii, M. Yu. (2011): Modern sedimentation system of Lake Untersee, East Antarctica. *Geochemistry International* 49(5): 459–481. <https://doi.org/10.1134/S0016702911050077>
- Levitin, M. A., Kononkova, N. N., Luksha, V. L. & Roshchina, I. A. (2012): Holocene lithificates at the slopes of the Untersee mountain valley, East Antarctica. *Geochemistry International* 50(4): 319–329. <https://doi.org/10.1134/S0016702912040040>
- Mackintosh, A. N., Verleyen, E., O'Brien, P. E., White, D. A., Jones, R. S., McKay, R., Dunbar, R., Gore, D. B., Fink, D., Post, A. L., Miura, H., Leventer, A., Goodwin, I., Hodgson, D. A., Lilly, K., Crosta, X., Golledge, N. R., Wagner, B., Berg, S., van Ommen, T., Zwartz, D., Roberts, S. J., Vyverman, W. & Masse, G. (2014): Retreat history of the East Antarctic Ice Sheet since the Last Glacial Maximum. *Quaternary Science Reviews* 100: 10–30. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2013.07.024>
- Marchant, S. & Higgins, P. G. (1990): Handbook of Australian, New Zealand & Antarctic Birds. Pp. 402–410. Vol. Volume 1: Ratites to ducks. Oxford University Press, Melbourne, Victoria.
- McFadzean, S. (2016): Wolfs Fang Runway. Initial Environmental Evaluation Report Final July 2016: 106.
- McKay, C. P., Andersen, D. & Davila, A. (2017): Antarctic environments as models of planetary habitats: University Valley as a model for modern Mars and Lake Untersee as a model for Enceladus and ancient Mars. *The Polar Journal* 7(2): 303–318. <https://doi.org/10.1080/2154896X.2017.1383705>

- McKelvey, B. C., Hambrey, M. J., Harwood, D. M., Mabin, M. C. G., Webb, P.-N. & Whitehead, J. M. (2001): The Pagodroma Group – a Cenozoic record of the East Antarctic ice sheet in the northern Prince Charles Mountains. *Antarctic Science* 13(4): 455–468. <https://doi.org/10.1017/S095410200100061X>
- McMahon, C. R. & Campbell, D. (2000): Southern elephant seals breeding at Peterson Island, Antarctica. *Polar Record* 36(196): 51–51.
- Miranda, V., Pina, P., Heleno, S., Vieira, G., Mora, C. & E.G.R. Schaefer, C. (2019): Monitoring recent changes of vegetation in Fildes Peninsula (King George Island, Antarctica) through satellite imagery guided by UAV surveys. *Science of The Total Environment* 135295. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135295>
- Morgan. (2007): Annex: Environmental Domains Analysis for the Antarctic continent
- Mustafa, O., Esefeld, J., Grämer, H., Maercker, J., Rümmler, M.-C. & Pfeifer, C. (2017): Monitoring penguin colonies in the Antarctic using remote sensing data. *Texte* 30/2017: 1–162.
- Mustafa, O., Firla, M., Grämer, H., Hallabrin, M., Haucke, M., Knetsch, S., Maercker, J., Rümmler, M.-C., Senf, M. & Pfeifer, C. (2020): Monitoring von Pinguinkolonien in der Antarktis mit Hilfe der Fernerkundung. *Texte* 112/2020: 132.
- Mustafa, O., Griebsch, H., Knetsch, S. & Pfeifer, C. (2016): Dynamics of landfast sea ice of Atka Bay, Antarctica. *Texte* 01/2016(01/2016): 38.
- Naveen, R. & Lynch, H. (2011): Compendium of Antarctic Peninsula visitor sites: A Report to the United States Environmental Protection Agency. 3rd Revised ed. Edition,. – Oceanites, Chevy Chase, MD, 374 pp.
- Olivier, F., Lee, A. & Woehler, E. (2004): Distribution and abundance of snow petrels *Pagodroma nivea* in the Windmill Islands, East Antarctica. *Polar Biology* 27: 257–265. <https://doi.org/10.1007/s00300-004-0595-3>
- Over, J.-S. R., Ritchie, A. C., Kranenburg, C. J., Brown, J. A., Buscombe, D. D., Noble, T., Sherwood, C. R., Warrick, J. A. & Wernette, P. A. (2021): Processing coastal imagery with Agisoft Metashape Professional Edition, version 1.6—Structure from motion workflow documentation. U.S. Geological Survey, Reston, VA.
- Paech, H.-J. (2005): Present knowledge of the geology of central Dronning Maud Land, east Antarctica: Main results of the 1995/96 GeoMaud expedition. *Geol. Jb.* 97: 341–408.
- Pertierra, L. R., Hughes, K. A., Vega, G. C. & Olalla-Tárraga, M. Á. (2017): High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. *PLOS ONE* 12(1): e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>
- Peter, H.-U., Bueßer, C., Mustafa, O. & Pfeifer, S. (2008): Risk assessment for the Fildes Peninsula and Ardley Island, and development of management plans for their designation as specially protected or specially managed areas. Federal Environment Agency, Dessau-Roßlau.
- Pfeifer, C., Barbosa, A., Mustafa, O., Peter, H.-U., Rümmler, M.-C. & Brenning, A. (2019): Using Fixed-Wing UAV for Detecting and Mapping the Distribution and Abundance of Penguins on the South Shetlands Islands, Antarctica. *Drones* 3(2): 39. <https://doi.org/10.3390/drones3020039>
- Pfeifer, C., Rümmler, M.-C. & Mustafa, O. (2021): Assessing colonies of Antarctic shags by unmanned aerial vehicle (UAV) at South Shetland Islands, Antarctica. *Antarctic Science* 1–17. <https://doi.org/10.1017/S0954102020000644>
- Phillips, L. M., Leihy, R. I. & Chown, S. L. (2022): Improving species-based area protection in Antarctica. *Conservation Biology*. <https://doi.org/10.1111/cobi.13885>
- Pikuta, E. V., Lyu, Z., Hoover, R. B., Liu, Y., Patel, N. B., Busse, H. J. & Lawson, P. A. (2017): Williamwhitmania taraxaci gen. nov., sp. nov., a proteolytic anaerobe with a novel type of cytology from Lake Untersee in Antarctica, description of Williamwhitmaniaceae fam. nov., and emendation of the order Bacteroidales Krieg

2012. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 67(10): 4132–4145.
<https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002266>

Prevost, J. (1969): A propos des petrels des neiges de la Terre Adelie. Oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie 39: 33–49.

Rees, W. G., Brown, J. A., Fretwell, P. T. & Trathan, P. N. (2017): What colour is penguin guano? Antarctic Science 29(05): 417–425. <https://doi.org/10.1017/S0954102017000190>

Ropert-Coudert, Y. (2020): The retrospective analysis of Antarctic tracking data project. Nature Scientific Data 7:94: 11.

Rümmler, M.-C., Esefeld, J., Pfeifer, C. & Mustafa, O. (2021): Effects of UAV overflight height, UAV type, and season on the behaviour of emperor penguin adults and chicks. Remote Sensing Applications: Society and Environment 23: 100558. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2021.100558>

SCAR. (1992): Composite Gazetteer of Antarctica, Scientific Committee on Antarctic Research (update 2014).
<https://data.aad.gov.au/aadc/gaz/scar/>

Schrimpf, M., Naveen, R. & Lynch, H. J. (2018): Population status of the Antarctic shag *Phalacrocorax (atriceps) bransfieldensis*. Antarctic Science 30(3): 151–159. <https://doi.org/10.1017/S0954102017000530>

Schwab, M. J. (1998): Reconstruction of the Late Quaternary climatic and environmental history of the Schirmacher Oasis and the Wohlthat Massif (East Antarctica)

Schwaller, M. R., Southwell, C. J. & Emmerson, L. M. (2013): Continental-scale mapping of Adélie penguin colonies from Landsat imagery. Remote Sensing of Environment 139: 353–364.
<https://doi.org/10.1016/j.rse.2013.08.009>

Shamilishvili, G., Abakumov, E. V. & Andersen, D. (2020): Biogenic-Abiogenic Interactions and Soil Formation in Extreme Conditions of Untersee Oasis, Surroundings of Lake Untersee, Central Queen Maud Land, East Antarctica. Frank-Kamenetskaya, O.V., Vlasov, D.Yu., Panova, E.G., & Lessovaia, S.N. (eds) Processes and Phenomena on the Boundary Between Biogenic and Abiogenic Nature, Lecture Notes in Earth System Sciences. Springer International Publishing, Cham.

Shaw, J. D., Terauds, A., Riddle, M. J., Possingham, H. P. & Chown, S. L. (2014): Antarctica's Protected Areas Are Inadequate, Unrepresentative, and at Risk. PLoS Biology 12(6): e1001888.
<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001888>

Simonov, I. M., Stackebrandt, W., Haendel, D., Kaup, E., Kampf, H. & Loopmann, A. (1985): Komplexe naturwissenschaftliche Untersuchungen am Unter- und Obersee, zentrales Dronning-Maud-Land, Antarktika. (Etudes scientifiques intégrées des zones de lacs de l'Untersee et Obersee, Dronning Maud Land central, Antarctique). Petermanns Geographische Mitteilungen Gotha 129(2): 125–135.

Sotille, M. E., Bremer, U. F., Vieira, G., Velho, L. F., Petsch, C. & Simões, J. C. (2020): Evaluation of UAV and satellite-derived NDVI to map maritime Antarctic vegetation. Applied Geography 125: 102322.
<https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2020.102322>

Terauds, A., Chown, S., Morgan, F., Peat, H., Watts, D., Keys, H., Convey, P. & Bergstrom, D. (2012): Conservation biogeography of the Antarctic. Diversity and Distributions 18: 726–741.
<https://doi.org/10.2307/23258118>

Terauds, A. & Lee, J. R. (2016): Antarctic biogeography revisited: updating the Antarctic Conservation Biogeographic Regions. Heikkinen, R. (ed.). – Diversity and Distributions 22(8): 836–840.
<https://doi.org/10.1111/ddi.12453>

- Teschke, K., Pehlke, H., Siegel, V., Bornemann, H., Knust, R. & Brey, T. (2020): An integrated compilation of data sources for the development of a marine protected area in the Weddell Sea. *Earth System Science Data* 12(2): 1003–1023. <https://doi.org/10.5194/essd-12-1003-2020>
- Trathan, P. N., Wienecke, B., Barbraud, C., Jenouvrier, S., Kooyman, G., Le Bohec, C., Ainley, D. G., Ancel, A., Zitterbart, D. P., Chown, S. L., LaRue, M., Cristofari, R., Younger, J., Clucas, G., Bost, C.-A., Brown, J. A., Gillett, H. J. & Fretwell, P. T. (2020): The emperor penguin - Vulnerable to projected rates of warming and sea ice loss. *Biological Conservation* 241: 108216. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108216>
- Umweltbundesamt. (2021): Antarktis. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/antarktis>
- UNEP-WCMC. (2023): Protected Area Profile for Europe from the World Database on Protected Areas, August 2023. Available at: www.protectedplanet.net
- Wand, U. & Perlt, J. (1999): Glacial boulders ‘floating’ on the ice cover of Lake Untersee, East Antarctica. *Antarctic Science* 11(2): 256–260. <https://doi.org/10.1017/S0954102099000310>
- Wand, U., Samarkin, V. A., Nitzsche, H.-M. & Hubberten, H.-W. (2006): Biogeochemistry of methane in the permanently ice-covered Lake Untersee, central Dronning Maud Land, East Antarctica. *Limnology and Oceanography* 51(2): 1180–1194. <https://doi.org/10.4319/lo.2006.51.2.1180>
- Wand, U., Schwarz, G., Brüggemann, E. & Bräuer, K. (1997): Evidence for physical and chemical stratification in Lake Untersee (central Dronning Maud Land, East Antarctica). *Antarctic Science* 9(1): 43–45.
- Wauchope, H. S., Shaw, J. D. & Terauds, A. (2019): A snapshot of biodiversity protection in Antarctica. *Nature Communications* 10(1): 946. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-08915-6>
- Weisleitner, K., Perras, A., Moissl-Eichinger, C., Andersen, D. T. & Sattler, B. (2019): Source Environments of the Microbiome in Perennially Ice-Covered Lake Untersee, Antarctica. *Frontiers in Microbiology* 10: 1019. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01019>
- Žabota, B. & Kobal, M. (2021): Accuracy assessment of uav-photogrammetric-derived products using PPK and GCPs in challenging terrains: In search of optimized rockfall mapping. *Remote Sensing* 13(19): 3812.

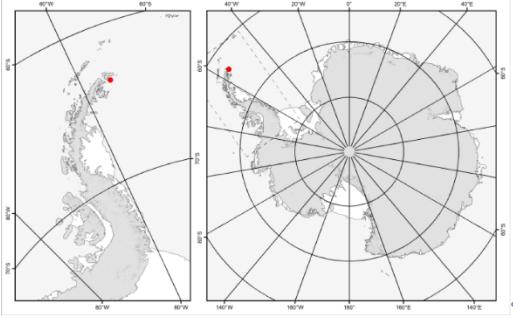
A Anhang: Publikationen während der Laufzeit des Vorhabens

Veranstaltung	Titel	Autoren	Format
Summer School: Klimawandel und polare Ökosysteme, Jena (2021)	Identification of areas appropriate for the enlargement of a coherent network of protected areas in the Antarctic (2020 – 2023)	Osama Mustafa, Marie-Charlott Rümmler, Christian Pfeifer	Vortrag
Summer School: Klimawandel und polare Ökosysteme, Jena (2021)	Operating Drones over Emperor Penguins	Marie-Charlott Rümmler, Osama Mustafa	Vortrag
28. Int. Polartagung, Potsdam (2022)	First German proposals of potential candidates for Antarctic Specially Protected Areas (ASPA)	Osama Mustafa, Christian Pfeifer, Marie-Charlott Rümmler, Fritz Hertel	Vortrag
28. Int. Polartagung, Potsdam (2022)	Emperor penguins and drones: investigations on the sensitivity of the largest penguin species to small aerial observers	Marie-Charlott Rümmler, Jan Esefeld, Christian Pfeifer, Osama Mustafa	Vortrag
28. Int. Polartagung, Potsdam (2022)	Satellite images reveal the effects of early breakup of fast ice for emperor penguin colonies and the partial migration onto the ice shelf as a possible adaptation	Christian Pfeifer, Marie-Charlott Rümmler, Osama Mustafa	Poster
10. SCAR OSC, online (2022)	Identification Of Potential Candidates For Designating Antarctic Specially Protected Areas (ASPA)	Osama Mustafa, Christian Pfeifer, Marie-Charlott Rümmler, Fritz Hertel	Vortrag
10. SCAR OSC, online (2022)	The usefulness of the Environmental Guidelines for operation of Remotely Piloted Aircraft Systems in Antarctica - Insights from a survey	Marie-Charlott Rümmler, Christian Pfeifer, Jan Esefeld, Osama Mustafa	Vortrag
10. SCAR OSC, online (2022)	Proposed Antarctic Specially Protected Area At Danger Islands Archipelago (North-Eastern Antarctic Peninsula)	Christian Pfeifer, Marie-Charlott Rümmler, Osama Mustafa	Poster
10. SCAR OSC, online (2022)	Proposed Antarctic Specially Protected Area At Otto-Von-Gruber-Gebirge (Dronning Maud Land, East Antarctica)	Marie-Charlott Rümmler, Jan Esefeld, Christian Pfeifer, Osama Mustafa	Poster
ATCM XLV - CEP XXV Helsinki (2023)	Monitoring Emperor Penguin colonies by aerial imagery in Western Dronning Maud Land	Osama Mustafa, Stefan Knetsch, Christian Pfeifer, Niklas Nekel, Hannes Eisermann, Christian Haas	Poster
XIII SCAR Biology Symposium, Christchurch (2023)	Surveying of values to be protected in a potential protected area with the help of unpiloted aerial vehicles (UAV)	Osama Mustafa	Vortrag

Veranstaltung	Titel	Autoren	Format
XIII SCAR Biology Symposium, Christchurch (2023)	Estimation of the population size of a large snow petrel colony in East Antarctica by extrapolation of extensive ground-based mapping	Marie-Charlott Rümmler, Christian Pfeifer, Jan Esefeld, Osama Mustafa	Poster
156. Jahresversammlung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft, Augsburg (2023)	Estimation of the population size of a large snow petrel colony in East Antarctica by extrapolation of extensive ground-based mapping	Marie-Charlott Rümmler, Christian Pfeifer, Jan Esefeld, Osama Mustafa, Fritz Hertel	Poster

B Anhang: Steckbriefe zur Gebietsauswahl

B.1 Paulet Island

Paulet Island	
1	Name of proposed Antarctic Specially Protected Area (ASPA):
	<i>Paulet Island</i>
2	Proponent(s) of proposed ASPA:
	<i>Germany</i>
3	Location and approximate co-ordinates of proposed ASPA:
	<i>63.58°S, 55.79°W</i>
	
4	Is the proposed ASPA within an existing Antarctic Specially Managed Area (ASMA)?
	<i>No</i>
5	Approximate size of proposed ASPA:
	<i>2.7 km²</i>
6	Main physical components contained within the proposed ASPA (e.g. ice-free ground, lakes, ocean, ice shelf, permanent ice):
	<i>Paulet Island is an ice-free island ~5 km southeast of Dundee Island, east of northern Trinity Peninsula, in the Erebus and Terror Gulf. It is dominated by an extinct volcanic cone which rises to ~350 m NN. Flat terraces in the north and northeast include two meltwater lakes and a large colony of Adélie Penguins.</i>
7	Description of the initial rational for area protection for the proposed ASPA:
	<i>- Large colony of Adélie Penguin - Large colony of Antarctic shag - Stone hut, grave and cairn (Historic Site and Monument No.41) (Naveen and Lynch, 2011)</i>
8	Indication of the values to be protected within the proposed ASPA, in accordance with

Annex V Article 3(1):			
<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>
Environmental values	X		
Scientific values	X		
Historic values	X	-	-
Aesthetic values			?
Wilderness values		X	
Combination of values	X		
Ongoing or planned scientific activities			X
9	The following characteristics are contained within the proposed ASPA:	(Yes/No)	
(a)	areas kept inviolate from human interference so that future comparisons may be possible with localities that have been affected by human activities	No	
(b)	representative examples of major terrestrial, including glacial and aquatic, ecosystems and marine ecosystems	Yes	
(c)	areas with important or unusual assemblages of species, including major colonies of breeding native birds or mammals	Yes	
(d)	the type locality or only known habitat of any species	No	
(e)	areas of particular interest to ongoing or planned scientific research	No	
(f)	examples of outstanding geological, glaciological or geomorphological features	Yes	
(g)	areas of outstanding aesthetic and wilderness value	No	
(h)	sites or monuments of recognised historic value	Yes	
(i)	such other areas as may be appropriate to protect environmental, scientific, historic, aesthetic or wilderness values, any combination of those values, or ongoing or planned scientific research	No	
10	Consideration as to whether the ASPA be used primarily for conservation or scientific research purposes:		
	<i>Conservation and scientific</i>		
11	Description of how the quality of the areas merits ASPA designation (e.g.		

Environmental values:

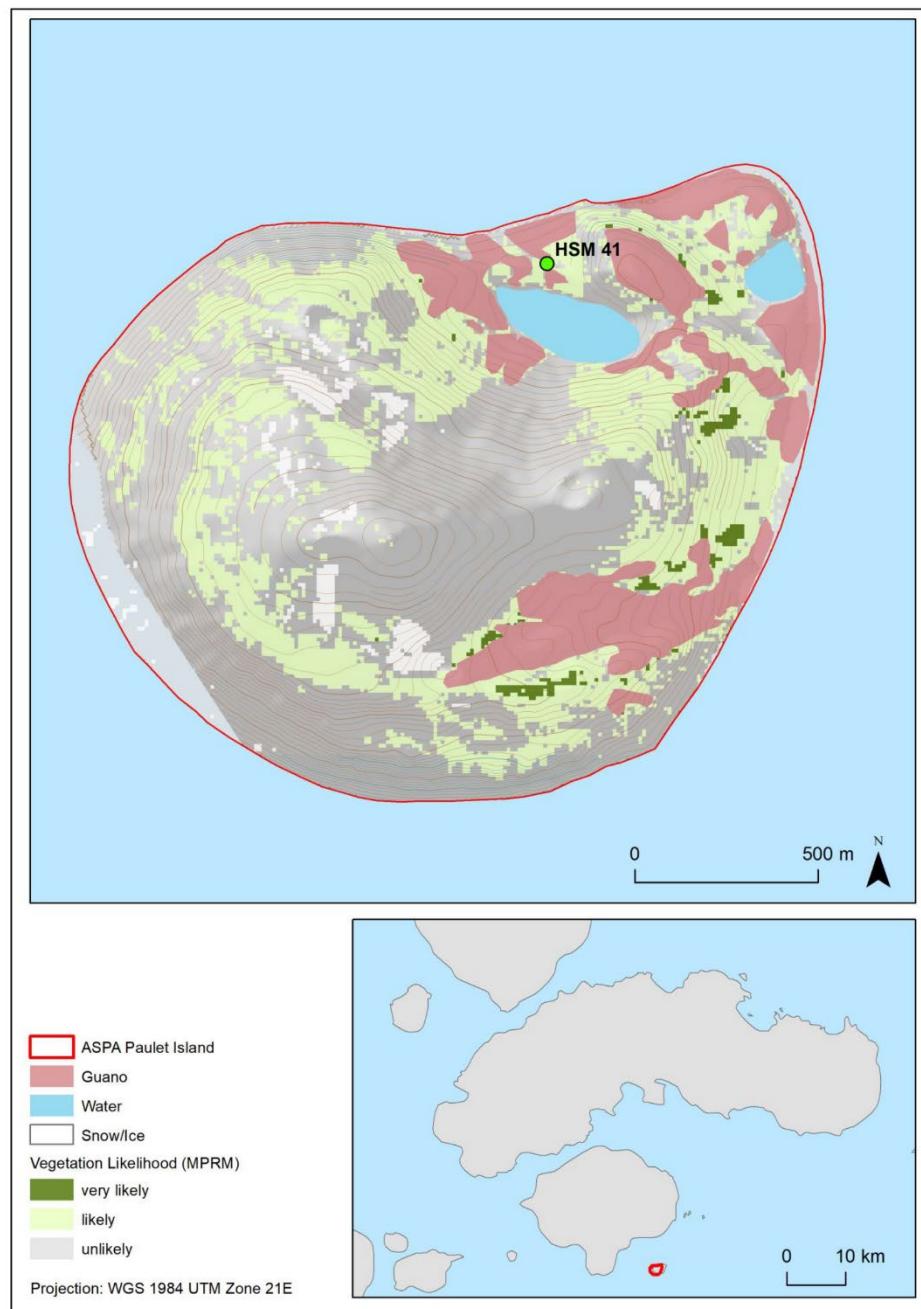
	<p>representativeness, distinctiveness, degree of interference):</p> <p><u>Environmental values:</u></p> <p><i>Birds:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>large assemblage of Adélie Penguins (around 100,000 BP); 5th largest colony (Harris et al., 2017; Lynch and LaRue, 2014; Naveen et al., 2000)</i> - <i>large colony of Antarctic Shags with about 5% of the global population (Schrimpf et al., 2018)</i> - <i>Snow petrel (<i>Pagodroma nivea</i>), Kelp Gull (<i>Larus dominicanus</i>), Wilson's Storm-petrel (<i>Oceanites oceanicus</i>) and Snowy Sheathbill (<i>Chionis albus</i>) (Croxall et al., 1995; Harris, C.M. et al., 2015)</i> - <i>IBA ANT 066, Antarctic marine IBA 13 (Handley et al., 2021; Harris, C.M. et al., 2015)</i> - <i>No. 11 in IBA-ranking (Harris et al., 2017)</i> <p><i>Seals:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Regulary haul out site for Weddell Seal (<i>Leptonychotes weddellii</i>) and Antarctic Fur Seal (<i>Arctocephalus gazella</i>)</i> <p><i>Geology:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Prominent volcanic morphology with three craters and one maar. Dating of pyroclastica and lava and the preservation of the forms suggest quaternary and in parts Holocene activity (Kraus et al., 2013; Smellie et al., 2006)</i> <p><u>Scientific values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>population monitoring of Adélie penguins for estimation of krill predation (2.5% of the global population)</i> - <i>young (Quaternary) volcanism of the Ross Island Volcanic Group</i> <p><u>Historic values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Stone hut, grave and cairn from Nordenskjöld Expedition (Historic Site and Monument No. 41). (ATCM, 2019; Erskine, 1988; Naveen and Lynch, 2011)</i> <p><u>Aesthetic values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ? <p><u>Wilderness values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>medium (human footprint (Pertierra et al., 2017) -> 53 - 62)</i> <p><u>Ongoing or planned scientific activities</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>occasional bird population counts</i>
12	Assessment of the risk posed to the area due to human activities/impacts, natural

	processes or threats, including climate change:
	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Tourism: popular tourist attraction with around 4,500 visitors in 2018/19 → tourist activities, small boats, vessels. ATS Visitor Site Guidelines provide guidance for tourist visits, which are generally in organised groups supervised by expedition guides. (Harris, C.M. et al., 2015). Potential impacts: Disturbance of wildlife, particularly Adélie penguins, and damage to the historic site. (Naveen and Lynch, 2011)</i> - <i>Fishery</i> - <i>Climate change</i>
<i>Designation of the protected area within a systematic environmental-geographical framework:</i>	
13	The Area lies within the following Environmental Domains Analysis region(s) (Resolution 3 (2008)):
<p><i>Not classified but in the vicinity of:</i></p> <p><i>E - Antarctic Peninsula, Alexander and other islands</i></p>	
14	The Area lies within the following Antarctic Conservation Biogeographic Region (Resolution 6 (2012)):
<p><i>Not classified but in the vicinity of:</i></p> <p><i>ACBR 3: North-west Antarctic Peninsula</i></p>	
15	The area contains the following Antarctic Important Bird Areas (Resolution 5 (2015)):
<p><i>IBA ANT066, Antarctic marine IBA 13, proximity to Area of Ecological Significance (AES)</i></p>	
16	Short description of how the proposed ASPA has been considered to improve the representativeness of the protected areas network:
<p><i>The proposed ASPA contains one of the largest Adélie Penguin and Antarctic Shag breeding sites of the region and the whole Antarctic.</i></p>	
17	Other relevant information from the assessment process:
<p><i>See reference list below and pictures in Annex</i></p>	

Logistics:

- *Tourist cruises*
- *Gabriel González Videla station (CHL)*

Map:



Pictures:

Landcover	Area [km ²]
Vegetation – unlikely	1.41
Vegetation – likely	0.748
Vegetation – very likely	0.033
Water	0.069
Guano	0.397

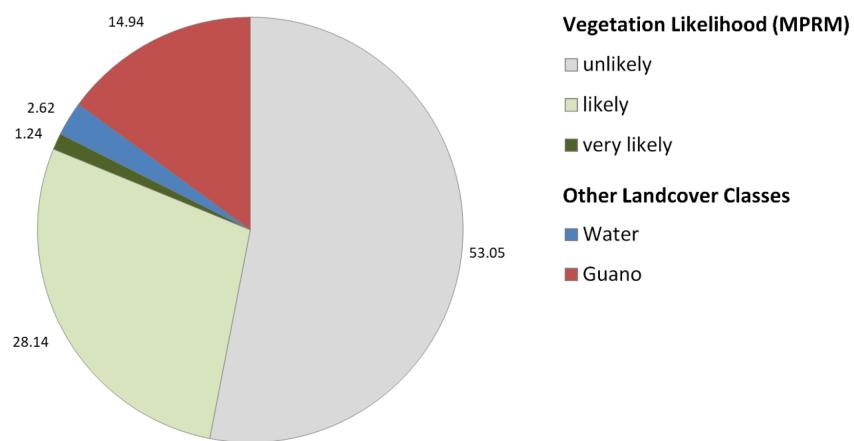


Figure 1 Landcover of the ice-free area of Paulet Island according to satellite image analysis

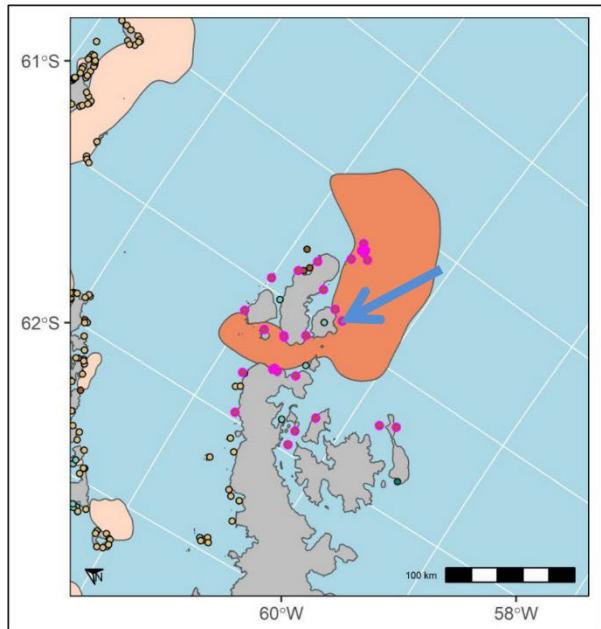


Figure 2 Antarctic marine IBA 13 (Handley et al. 2021)

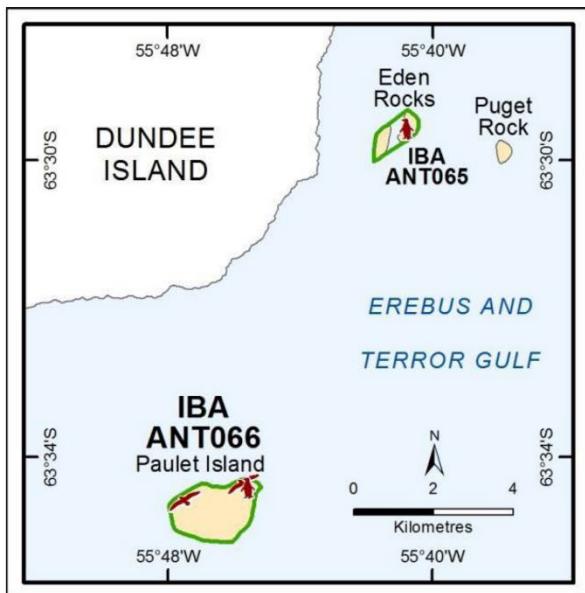


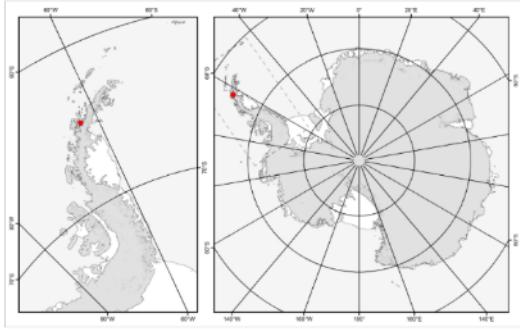
Figure 3 IBAs ANT065 and ANT066 (Harris, C.M. et al., 2015)

References:

- ATCM, 2019. Revised List of Historic Sites and Monuments. Presented at the ATCM XLII, Prague.
- Croxall, J.P., Steele, W.K., McInnes, S.J., Prince, P.A., 1995. Breeding distribution of the snow petrel *Pagodroma nivea*. Mar. Ornithol. 32.
- Erskine, A.B., 1988. The 1903 Swedish expedition hut on Paulet Island, Antarctica. Polar Rec. 24, 133–134. <https://doi.org/10.1017/S0032247400008780>
- Handley, J., Rouyer, M.-M., Pearmain, E.J., Warwick-Evans, V., Teschke, K., Hinke, J.T., Lynch, H., Emmerson, L., Southwell, C., Griffith, G., Cárdenas, C.A., Franco, A.M.A., Trathan, P., Dias, M.P., 2021. Marine Important Bird and Biodiversity Areas for Penguins in Antarctica, Targets for Conservation Action. Front. Mar. Sci. 7, 602972. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.602972>
- Harris, C.M., Lorenz, K., Fishpool, L.D.C., Lascelles, B., Cooper, J., Coria, N.R., Croxall, J.P., Emmerson, L.M., Fraser, W.R., Fijn, R.C., Jouventin, P., LaRue, M.A., Le Maho, Y., Lynch, H.J., Naveen, R., Patterson-Fraser, D.L., Peter, H.-U., Poncet, S., Phillips, R.A., Southwell, C.J., van Franeker, J.A., Weimerskirch, H., Wienecke, B., Woehler, E.J., 2015. Important Bird Areas in Antarctica 2015, BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd. Cambridge.
- Harris, C.M., Lorenz, K., Syposz, M., 2017. Representation of Important Bird Areas in the Series of Antarctic Specially Protected Areas, in: Attached to: New Zealand, Norway and United Kingdom. “Representation of Important Bird Areas in the Series of Antarctic Specially Protected Areas.” Information Paper 016. Presented at the XL Antarctic Treaty Consultative Meeting, BirdLife International and Environmental Research and Assessment Ltd, Beijing.
- Kraus, S., Kurbatov, A., Yates, M., 2013. Geochemical signatures of tephras from Quaternary Antarctic Peninsula volcanoes. Andean Geol. 40, 1–40. <https://doi.org/10.5027/andgeoV40n1-a01>
- Lynch, H.J., LaRue, M.A., 2014. First global census of the Adélie Penguin. The Auk 131, 457–466. <https://doi.org/10.1642/AUK-14-31.1>
- 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 Rec. 36, 323–334. <https://doi.org/10.1017/S0032247400016818>
- Naveen, R., Lynch, H., 2011. Compendium of Antarctic Peninsula visitor sites: A Report to the United States Environmental Protection Agency, 3rd Revised ed. Edition. ed. Oceanites, Chevy Chase, MD.
- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Vega, G.C., Olalla-Tárraga, M.Á., 2017. High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. PLOS ONE 12, e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>
- Schimpf, M., Naveen, R., Lynch, H.J., 2018. Population status of the Antarctic shag *Phalacrocorax (atriceps) bransfieldensis*. Antarct. Sci. 30, 151–159. <https://doi.org/10.1017/S0954102017000530>
- Smellie, J.L., McIntosh, W.C., Esser, R., Fretwell, P., 2006. The Cape Purvis volcano, Dundee Island (northern Antarctic Peninsula): late Pleistocene age, eruptive processes and implications for a glacial palaeoenvironment. Antarct. Sci. 18, 399–408. <https://doi.org/10.1017/S0954102006000447>

B.2 Cuverville Island

Cuverville Island

1	Name of proposed Antarctic Specially Protected Area (ASPA):
	<i>Cuverville Island</i>
2	Proponent(s) of proposed ASPA:
	<i>Germany</i>
3	Location and approximate co-ordinates of proposed ASPA:
	<i>64.69°S, 62.62°W</i>
	
4	Is the proposed ASPA within an existing Antarctic Specially Managed Area (ASMA)?
	<i>No</i>
5	Approximate size of proposed ASPA:
	<i>0.9 km²</i>
6	Main physical components contained within the proposed ASPA (e.g. ice-free ground, lakes, ocean, ice shelf, permanent ice):
	<i>A small island lying in the Errera Channel between Rongé Island and Arctowski Peninsula. (Graham Land). While a permanent ice-cap extends over much of the island, the steep northern and eastern cliffs are ice-free and the northern shore has a series of broad, rocky beaches below steep cliffs.<250m a.s.l.</i>
7	Description of the initial rational for area protection for the proposed ASPA:
	<i>Main feature to protect is the large gentoo penguin colony with about 6,000 BP in 2012 (Lynch et al., 2013). According to (Harris et al., 2017) it is one of the largest colony of this species in Antarctica containing ~1.5 % of the global population.</i>
8	Indication of the values to be protected within the proposed ASPA, in accordance with Annex V Article 3(1):

<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>
Environmental values	X		
Scientific values	X		
Historic values			X
Aesthetic values			?
Wilderness values			X
Combination of values	X		
Ongoing or planned scientific activities			X
9	The following characteristics are contained within the proposed ASPA:	(Yes/No)	
(a)	areas kept inviolate from human interference so that future comparisons may be possible with localities that have been affected by human activities	Yes (No at landing area)	
(b)	representative examples of major terrestrial, including glacial and aquatic, ecosystems and marine ecosystems	Yes	
(c)	areas with important or unusual assemblages of species, including major colonies of breeding native birds or mammals	Yes	
(d)	the type locality or only known habitat of any species	No	
(e)	areas of particular interest to ongoing or planned scientific research	No	
(f)	examples of outstanding geological, glaciological or geomorphological features	No	
(g)	areas of outstanding aesthetic and wilderness value	No	
(h)	sites or monuments of recognised historic value	No	
(i)	such other areas as may be appropriate to protect environmental, scientific, historic, aesthetic or wilderness values, any combination of those values, or ongoing or planned scientific research	No	
10	Consideration as to whether the ASPA be used primarily for conservation or scientific research purposes:		
	<i>Conservation and scientific</i>		
11	Description of how the quality of the areas merits ASPA designation (e.g. representativeness, distinctiveness, degree of interference):		

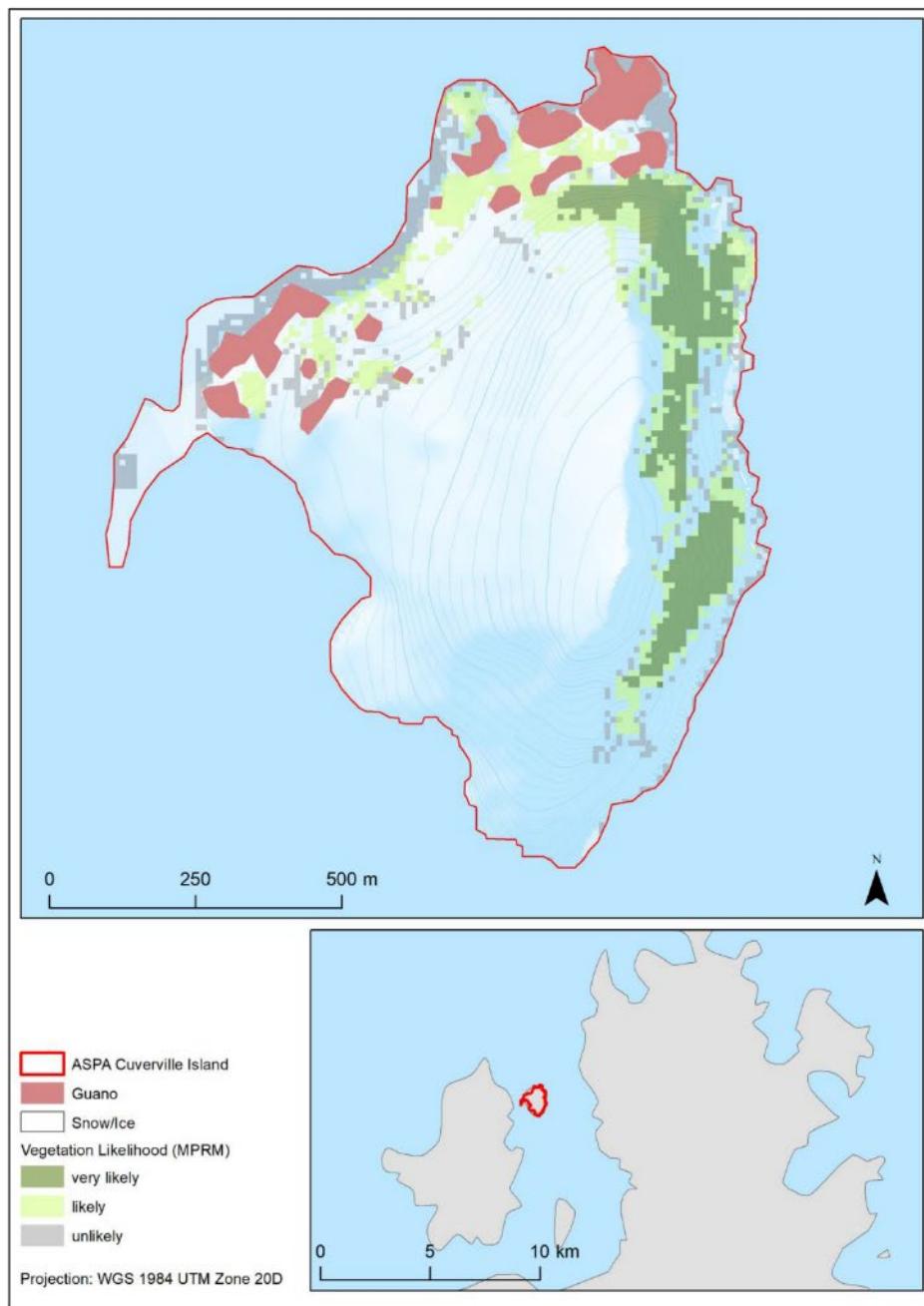
	<p><u>Environmental values:</u></p> <p><i>Birds:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Large gentoo penguin colony with around 6,000 BP in 2012 (Lynch et al., 2013); According to (Harris et al., 2017) it is one of the largest colonies of this species in Antarctica containing ~1,5 % of the global population.- Other Breeding birds: chinstrap penguins (<i>Pygoscelis antarctica</i>), kelp gulls (<i>Larus dominicanus</i>), Antarctic terns (<i>Sterna vittata</i>), snowy sheathbills (<i>Chionis alba</i>), blue-eyed shags (<i>Phalacrocorax atriceps</i>), Wilson's stormpetrels (<i>Oceanites oceanicus</i>), skuas (<i>Catharacta spp.</i>), snow petrels (<i>Pagodroma nivea</i>), cape petrels (<i>Daption capense</i>). (Lynch et al., 2013; Müller-Schwarze and Müller-Schwarze, 1975; Naveen and Lynch, 2011)- IBA ANT 083, Antarctic marine IBA 2 (Handley et al., 2021; Harris et al., 2015)- No. 12 in IBA-ranking (Harris et al., 2017) <p><i>Seals:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Weddell seals (<i>Leptonychotes weddellii</i>) and Antarctic fur seals (<i>Arctocephalus gazella</i>) regularly haul out. Leopard seals (<i>Hydrurga leptonyx</i>) often hunt near-shore. (Naveen and Lynch, 2011) <p><i>Plants:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- High abundancy of vegetation in the northern and western slopes, particularly moss <i>Polytrichum alpestre</i>; <i>Deschampsia antarctica</i>, <i>Colobanthus quitensis</i>; and lichen species including <i>Xanthoria spp.</i>, <i>Buellia spp.</i>, <i>Caloplaca spp.</i>, <i>Usnea spp.</i> (De Leeuw et al., 1998; Naveen and Lynch, 2011) <p><u>Scientific values</u></p> <ul style="list-style-type: none">- population monitoring of Gentoo penguins for the largest colony in Antarctica <p><u>Historic values</u></p> <ul style="list-style-type: none">- n.a. <p><u>Aesthetic values</u></p> <ul style="list-style-type: none">- ? <p><u>Wilderness values</u></p> <ul style="list-style-type: none">- low (human footprint (Pertierra et al., 2017) -> 82) <p><u>Ongoing or planned scientific activities</u></p> <ul style="list-style-type: none">- occasional population counts <p>12 Assessment of the risk posed to the area due to human activities/impacts, natural processes or threats, including climate change:</p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none">- <i>Tourism: Major tourist attraction with around 30.000 visitors and 126 anchoring vessels in 2018/19 → tourist activities, small boats, vessels (ats.aq); ATS Visitor Site Guidelines provide guidance for tour visits.</i>- <i>Fishery</i>- <i>Climate change</i>
<i>Designation of the protected area within a systematic environmental-geographical framework:</i>	
13	The Area lies within the following Environmental Domains Analysis region(s) (Resolution 3 (2008)): <i>Not classified but in the vicinity of:</i> <i>B - Antarctic Peninsula mid-northern latitudes geologic</i> <i>E - Antarctic Peninsula, Alexander and other islands</i>
14	The Area lies within the following Antarctic Conservation Biogeographic Region (Resolution 6 (2012)): <i>ACBR 3: North-west Antarctic Peninsula</i>
15	The area contains the following Antarctic Important Bird Areas (Resolution 5 (2015)): <i>IBA - ANT083: Cuverville Island, Antarctic marine IBA 2, proximity to Area of Ecological Significance (AES)</i>
16	Short description of how the proposed ASPA has been considered to improve the representativeness of the protected areas network: <i>The proposed ASPA contains one of the largest gentoo penguin colonies in the Antarctic.</i>
17	Other relevant information from the assessment process: <i>See reference list below and pictures in Annex</i>

Logistics:

- *Tourist cruise ships*
- *Gabriel González Videla station (CHL) – 20km*

Map:



Pictures:

<i>Landcover</i>	<i>Area [km²]</i>
Vegetation – unlikely	0.163
Vegetation – likely	0.078
Vegetation – very likely	0.067
Water	0
Guano	0.052

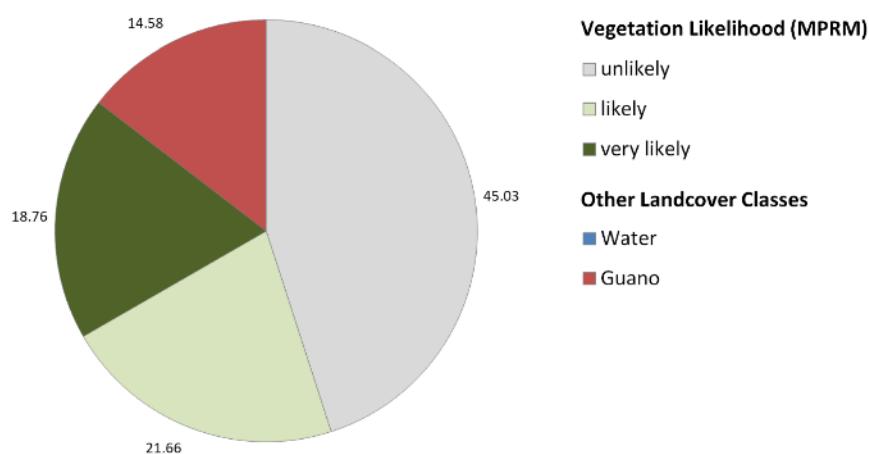


Figure 1 Landcover of the ice-free area of Cuverville Island according to satellite image analysis

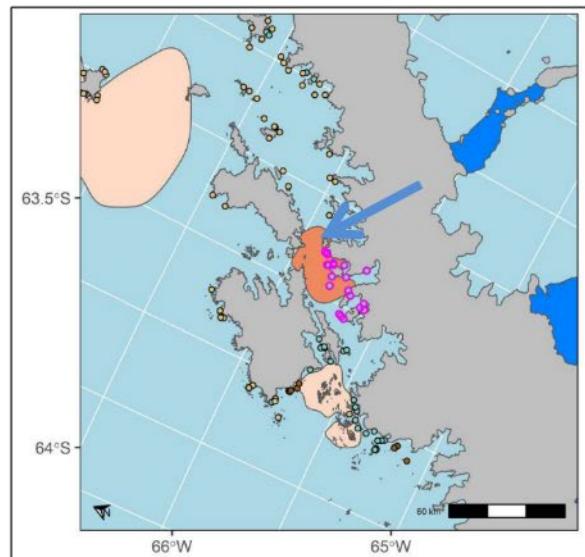


Figure 2 Antarctic marine IBA 13 (Handley et al. 2021)

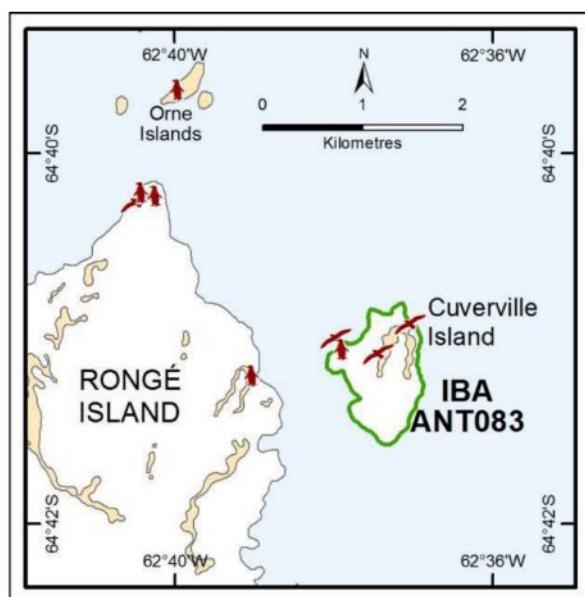


Figure 3 IBA ANT083 (Harris et al., 2015)

References:

- De Leeuw, C., Aptroot, A., Van Zanten, B., 1998. The lichen and bryophyte vegetation of Cuverville Island, Antarctica. *Nova Hedwig.* 67, 469–480.
- Handley, J., Rouyer, M.-M., Pearmain, E.J., Warwick-Evans, V., Teschke, K., Hinke, J.T., Lynch, H., Emmerson, L., Southwell, C., Griffith, G., Cárdenas, C.A., Franco, A.M.A., Trathan, P., Dias, M.P., 2021. Marine Important Bird and Biodiversity Areas for Penguins in Antarctica, Targets for Conservation Action. *Front. Mar. Sci.* 7, 602972. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.602972>
- Harris, C., Lorenz, K., Fishpool, L.D.C., Lascelles, B., Cooper, J., Coria, N.R., Croxall, J.P., Emmerson, L.M., Fraser, W.R., Fijn, R.C., Jouventin, P., LaRue, M.A., Le Maho, Y., Lynch, H.J., Naveen, R., Patterson-Fraser, D.L., Peter, H.-U., Poncet, S., Phillips, R.A., Southwell, C.J., van Franeker, J.A., Weimerskirch, H., Wiencke, B., Woehler, E.J., 2015. Important Bird Areas in Antarctica 2015, BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd. Cambridge.
- Harris, C.M., Lorenz, K., Syposz, M., 2017. Representation of Important Bird Areas in the Series of Antarctic Specially Protected Areas, in: Attached to: New Zealand, Norway and United Kingdom. "Representation of Important Bird Areas in the Series of Antarctic Specially Protected Areas." Information Paper 016. Presented at the XL Antarctic Treaty Consultative Meeting, BirdLife International and Environmental Research and Assessment Ltd, Beijing.
- Lynch, H.J., Naveen, R., Casanovas, P., 2013. Antarctic Site Inventory breeding bird survey data, 1994–2013. *Ecology* 94, 2653–2653.
- Müller-Schwarze, C., Müller-Schwarze, D., 1975. A survey of twenty-four rookeries of pygoscelid penguins in the Antarctic Peninsula region, in: *The Biology of Penguins*. Macmillan Press, London, pp. 309–320.
- Naveen, R., Lynch, H., 2011. Compendium of Antarctic Peninsula visitor sites: A Report to the United States Environmental Protection Agency, 3rd Revised ed. Edition. ed. Oceanites, Chevy Chase, MD.
- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Vega, G.C., Olalla-Tárraga, M.Á., 2017. High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. *PLOS ONE* 12, e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>

B.3 Danger Islands

Danger Islands

1	Name of proposed Antarctic Specially Protected Area (ASPA):
	<i>Danger Islands</i>
2	Proponent(s) of proposed ASPA:
	<i>Germany</i>
3	Location and approximate co-ordinates of proposed ASPA:
	<i>54.725° W, 63.435° S</i>
4	Is the proposed ASPA within an existing Antarctic Specially Managed Area (ASMA)?
	<i>No</i>
5	Approximate size of proposed ASPA:
	<i>4.5 km²</i>
6	Main physical components contained within the proposed ASPA (e.g. ice-free ground, lakes, ocean, ice shelf, permanent ice):
t	<i>Several largely ice-free islands, 10 – 25 km SE of Joinville Island, <250m NN</i>
7	Description of the initial rational for area protection for the proposed ASPA:
	<p><i>Main feature of the proposed ASPA are important breeding sites for seabirds. It includes the IBAs ANT 062, 063 and 064 which were mainly designated for their populations of Pygoscelid penguins. It also is part of the Antarctic marine IBA 13 (Handley et al., 2021) This relates above all to Adélie Penguins with a number of ca. 750,000 BP according to (Borowicz et al., 2018) which "is more than the rest of AP region combined, and include the third and fourth largest Adélie penguin colonies in the world".</i></p> <p><i>In addition Danger Islands comprise breeding sites of Gentoo Penguin (<i>Pygoscelis papua</i>), Chinstrap Penguin (<i>Pygoscelis antarctica</i>), Cape Petrel (<i>Daption capense</i>), Snowy Sheathbill (<i>Chionis albus</i>), Kelp Gull (<i>Larus dominicanus</i>), Brown Skua (<i>Catharacta antarctica</i>), Wilson's</i></p>

	<p><i>Storm-petrel (<i>Oceanites oceanicus</i>) and Antarctic Tern (<i>Sterna vittata</i>), Antarctic shag (<i>Phalacrocorax atriceps</i>) and Snow petrel (<i>Pagodroma nivea</i>) (Borowicz et al., 2018; Harris et al., 2015, p. 201; Naveen and Lynch, 2011)</i></p> <p><i>As the site contains 55 % of the Adélie Penguin population in CCAMLR subarea 48.1 it is significant for the estimation of krill predation in the Northern Weddell Sea and its relation to fishery.</i></p>			
8	Indication of the values to be protected within the proposed SPA, in accordance with Annex V Article 3(1):			
	<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>
	Environmental values	X		
	Scientific values	X		
	Historic values			X
	Aesthetic values			?
	Wilderness values		X	
	Combination of values	X		
	Ongoing or planned scientific activities			X
9	The following characteristics are contained within the proposed SPA:			(Yes/No)
(a)	areas kept inviolate from human interference so that future comparisons may be possible with localities that have been affected by human activities			Yes
(b)	representative examples of major terrestrial, including glacial and aquatic, ecosystems and marine ecosystems			Yes
(c)	areas with important or unusual assemblages of species, including major colonies of breeding native birds or mammals			Yes
(d)	the type locality or only known habitat of any species			No
(e)	areas of particular interest to ongoing or planned scientific research			No
(f)	examples of outstanding geological, glaciological or geomorphological features			No
(g)	areas of outstanding aesthetic and wilderness value			No
(h)	sites or monuments of recognised historic value			No
(i)	such other areas as may be appropriate to protect environmental, scientific, historic, aesthetic or wilderness values, any combination of those values, or ongoing or planned scientific research			No

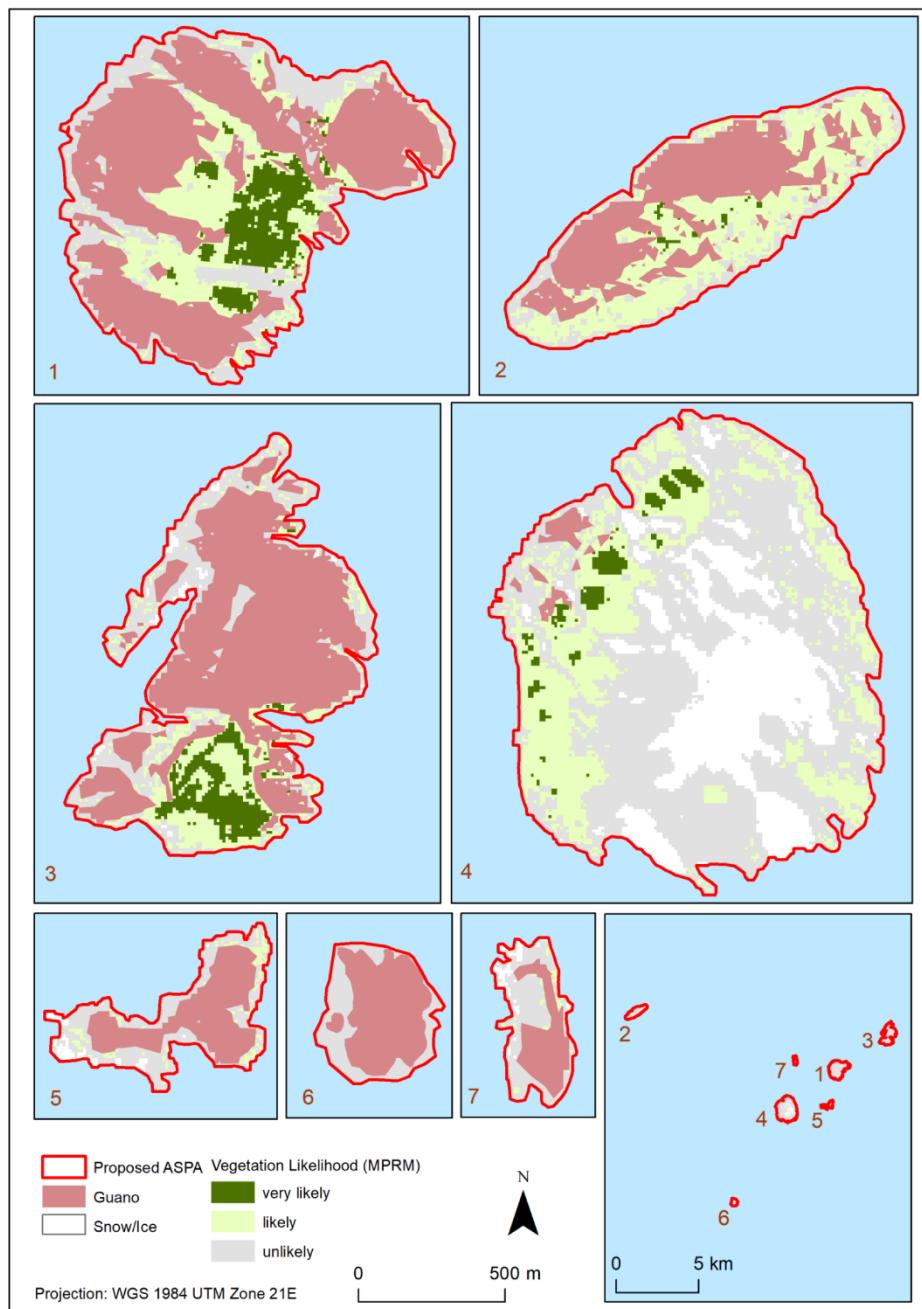
10	<p>Consideration as to whether the ASPA be used primarily for conservation or scientific research purposes:</p> <p><i>Conservation and scientific</i></p>
11	<p>Description of how the quality of the areas merits ASPA designation (e.g. representativeness, distinctiveness, degree of interference):</p> <p><i>Environmental values:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - large assemblage of Adélie Penguins (around 750,000 BP) with more than the half of the breeding population of the AP (Borowicz et al., 2018). - IBA ANT 143, Antarctic marine IBA 13 (Handley et al., 2021; Harris et al., 2015) - Gentoo Penguin (<i>Pygoscelis papua</i>), Chinstrap Penguin (<i>Pygoscelis Antarctica</i>), Cape Petrel (<i>Daption capense</i>), Snowy Sheathbill (<i>Chionis albus</i>), Kelp Gull (<i>Larus dominicanus</i>), Brown Skua (<i>Catharacta antarctica</i>), Wilson's Storm-petrel (<i>Oceanites oceanicus</i>) and Antarctic Tern (<i>Sterna vittata</i>), Antarctic shag (<i>Phalacrocorax atriceps</i>) and Snow petrel (<i>Pagodroma nivea</i>) (Borowicz et al., 2018; Harris et al., 2015; Naveen and Lynch, 2011) <p><i>Scientific values</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - population monitoring of Adélie penguins for estimation of krill predation (55% of the population of CCAMLR subarea 48.1) <p><i>Historic values</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - n.a. <p><i>Aesthetic values</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ? <p><i>Wilderness values</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - medium (human footprint (Pertierra et al., 2017) -> 38 - 56) <p><i>Ongoing or planned scientific activities</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - occasional population counts
12	<p>Assessment of the risk posed to the area due to human activities/impacts, natural processes or threats, including climate change:</p> <p><i>- Climate change</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Limited Tourism (6 vessels and 2000 visitors in 2019 (ats.aq)) - Fishery
	<p><i>Designation of the protected area within a systematic environmental-geographical framework:</i></p>

13	The Area lies within the following Environmental Domains Analysis region(s) (Resolution 3 (2008)):
	<i>E - Antarctic Peninsula, Alexander and other islands</i>
14	The Area lies within the following Antarctic Conservation Biogeographic Region (Resolution 6 (2012)):
	<i>ACBR 3: North-west Antarctic Peninsula</i>
15	The area contains the following Antarctic Important Bird Areas (Resolution 5 (2015)):
	<i>ANT062, ANT063, ANT064, Antarctic marine IBA 13, proximity to Area of Ecological Significance (AES)</i>
16	Short description of how the proposed ASPA has been considered to improve the representativeness of the protected areas network:
	<i>The proposed ASPA contains one of the largest Adélie Penguin breeding sites of the region and the whole Antarctic</i>
17	Other relevant information from the assessment process:
	<i>See reference list below and pictures in Annex</i>

Logistics

- *Polarstern cruise für HAFOS in 2021/22?*

Map



1 – Beagle Island, 2 – Brash Island, 3 – Heroina Island, 4 – Darwin Island, 5 – Platter Island, 6 - Earle Island, 7 – Comb Island

Pictures:

Landcover	Area [km ²]
Vegetation – unlikely	1.456
Vegetation – likely	0.93
Vegetation – very likely	0.19
Water	0
Guano	1.51

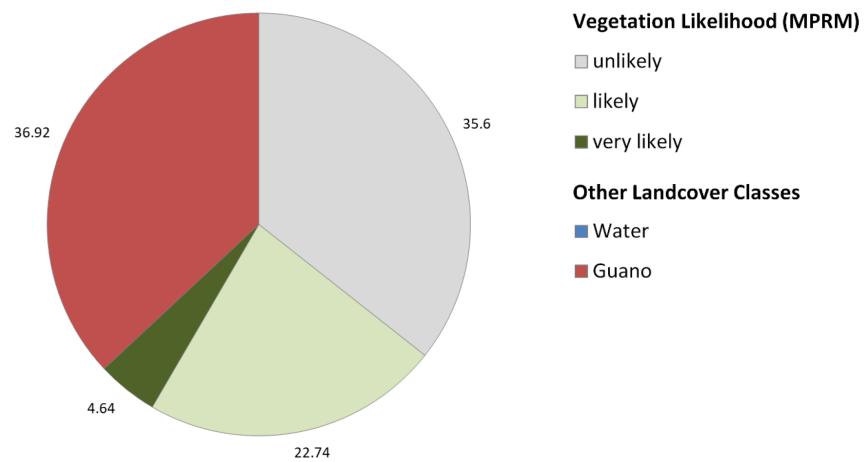


Figure 1 Landcover of the ice-free area of Danger Island according to satellite image analysis

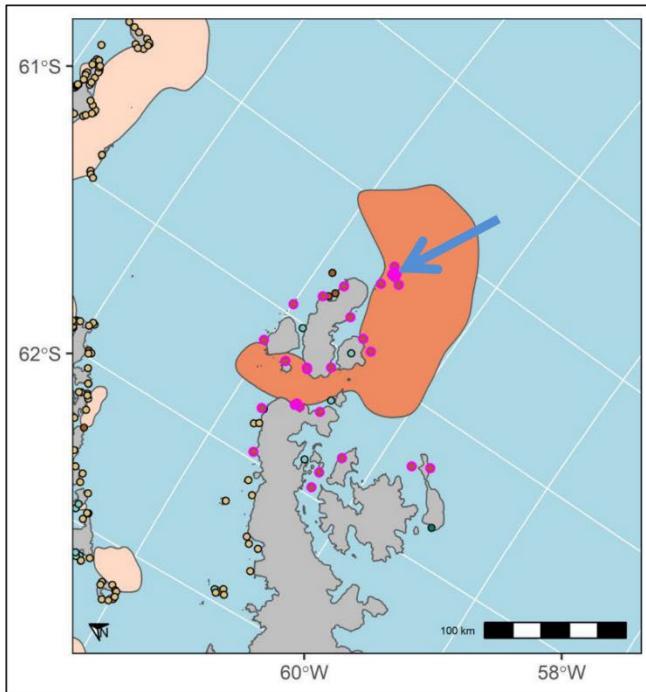


Figure 2 Antarctic marine IBA 13 (Handley et al. 2021)

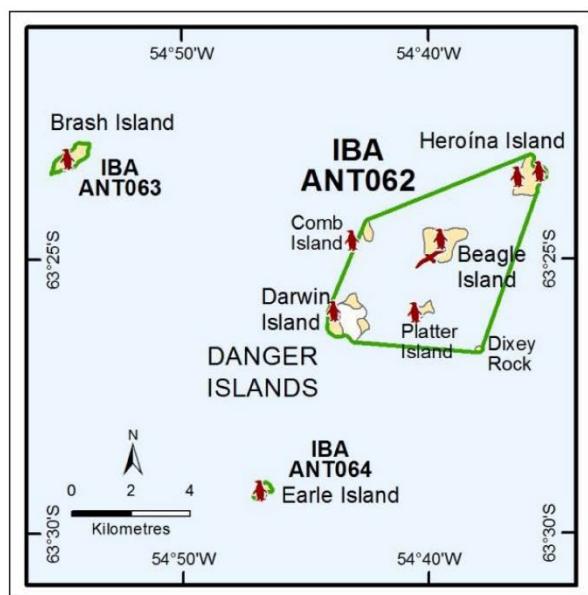


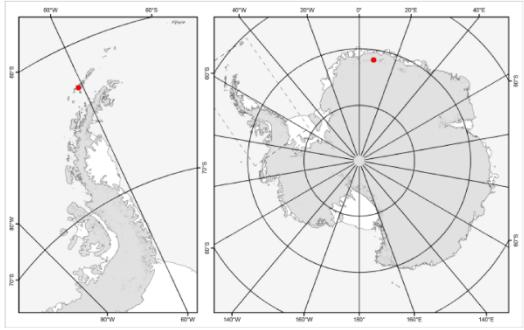
Figure 3 IBAs ANT062, ANT063 and ANT064 (Harris et al., 2015)

References:

- Borowicz, A., McDowall, P., Youngflesh, C., Sayre-McCord, T., Clucas, G., Herman, R., Forrest, S., Rider, M., Schwaller, M., Hart, T., Jenouvrier, S., Polito, M.J., Singh, H., Lynch, H.J., 2018. Multi-modal survey of Adélie penguin mega-colonies reveals the Danger Islands as a seabird hotspot. *Sci. Rep.* 8, 3926. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22313-w>
- Handley, J., Rouyer, M.-M., Pearmain, E.J., Warwick-Evans, V., Teschke, K., Hinke, J.T., Lynch, H., Emmerson, L., Southwell, C., Griffith, G., Cárdenas, C.A., Franco, A.M.A., Trathan, P., Dias, M.P., 2021. Marine Important Bird and Biodiversity Areas for Penguins in Antarctica, Targets for Conservation Action. *Front. Mar. Sci.* 7, 602972. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.602972>
- Harris, C., Lorenz, K., Fishpool, L.D.C., Lascelles, B., Cooper, J., Coria, N.R., Croxall, J.P., Emmerson, L.M., Fraser, W.R., Fijn, R.C., Jouventin, P., LaRue, M.A., Le Maho, Y., Lynch, H.J., Naveen, R., Patterson-Fraser, D.L., Peter, H.-U., Poncet, S., Phillips, R.A., Southwell, C.J., van Franeker, J.A., Weimerskirch, H., Wienecke, B., Woehler, E.J., 2015. Important Bird Areas in Antarctica 2015, BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd. Cambridge.
- Naveen, R., Lynch, H., 2011. Compendium of Antarctic Peninsula visitor sites: A Report to the United States Environmental Protection Agency, 3rd Revised ed. Edition. ed. Oceanites, Chevy Chase, MD.
- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Vega, G.C., Olalla-Tárraga, M.Á., 2017. High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. *PLOS ONE* 12, e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>

B.4 Drygalski Berge

Drygalski Berge

1	Name of proposed Antarctic Specially Protected Area (ASPA):				
	<i>Drygalski Berge</i>				
2	Proponent(s) of proposed ASPA:				
	<i>Germany</i>				
3	Location and approximate co-ordinates of proposed ASPA:				
	<i>71.88°S, 8.28°E</i>				
					
4	Is the proposed ASPA within an existing Antarctic Specially Managed Area (ASMA)?				
	<i>No</i>				
5	Approximate size of proposed ASPA:				
	<i>124 km²</i>				
6	Main physical components contained within the proposed ASPA (e.g. ice-free ground, lakes, ocean, ice shelf, permanent ice):				
	<i>The southern part of Drygalski Mountains consists of a high mountain massif, with some parts protruding more than 1,000 m from the ice. It roughly has the outline of the number 1 and bears the name Fenriskjeften (jaw of the Fenris wolf). The highest peaks are the Matterhorn (Norwegian Ulvetanna, 2,931 m), the Kintanna (2,724 m) and the Holtanna (2,650 m). The mountains are bounded to the west and east by wide glaciers.</i>				
7	Description of the initial rational for area protection for the proposed ASPA:				
	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Aesthetic values of the Drygalski Berge with Ulvetanna (2,931m)</i> 				
8	Indication of the values to be protected within the proposed ASPA, in accordance with Annex V Article 3(1):				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Value</i></th> <th><i>Primary value</i></th> <th><i>Secondary value</i></th> <th><i>Not applicable</i></th> </tr> </thead> </table>	<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>
<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>		

	Environmental values	X	
	Scientific values	X	
	Historic values		X
	Aesthetic values	X	
	Wilderness values	X	
	Combination of values	X	
	Ongoing or planned scientific activities		X
9	The following characteristics are contained within the proposed ASPA:	(Yes/No)	
(a)	areas kept inviolate from human interference so that future comparisons may be possible with localities that have been affected by human activities	Yes	
(b)	representative examples of major terrestrial, including glacial and aquatic, ecosystems and marine ecosystems	unknown	
(c)	areas with important or unusual assemblages of species, including major colonies of breeding native birds or mammals	unknown	
(d)	the type locality or only known habitat of any species	No	
(e)	areas of particular interest to ongoing or planned scientific research	No	
(f)	examples of outstanding geological, glaciological or geomorphological features	No	
(g)	areas of outstanding aesthetic and wilderness value	Yes	
(h)	sites or monuments of recognised historic value	No	
(i)	such other areas as may be appropriate to protect environmental, scientific, historic, aesthetic or wilderness values, any combination of those values, or ongoing or planned scientific research	No	
10	Consideration as to whether the ASPA be used primarily for conservation or scientific research purposes:		
	<i>Conservation and scientific: prevent further littering / human impact and study the geological/ecological processes</i>		
11	Description of how the quality of the areas merits ASPA designation (e.g. representativeness, distinctiveness, degree of interference):		

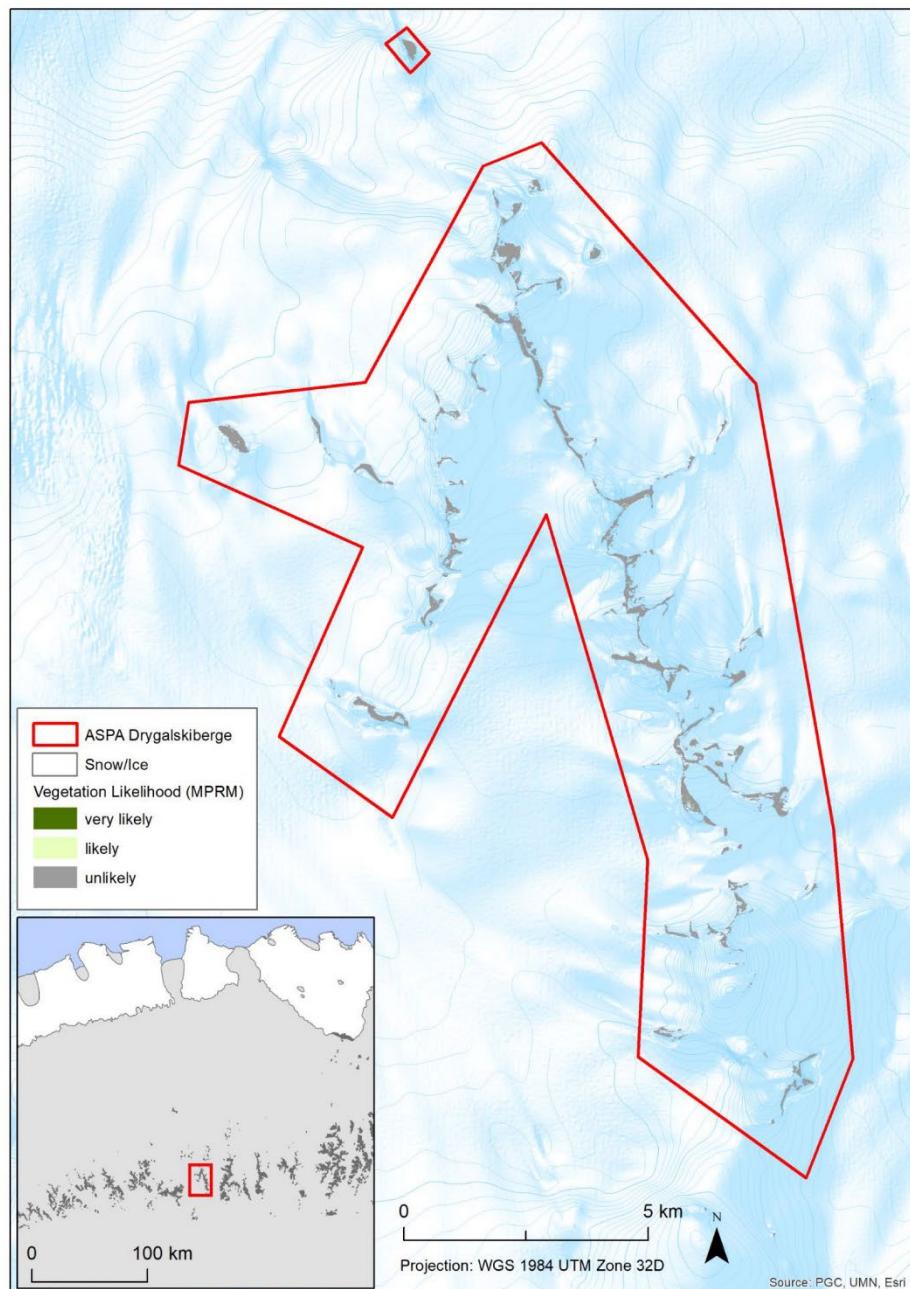
	<p><u>Environmental values:</u></p> <p><i>Research activities seem to have been solely conducted by geoscience expeditions (Paech, 2005). There is not much known about fauna and flora in this area. Our remote sensing analysis (Sentinel-2) showed no signs of guano and vegetation. As only colonies of a few bird species are detectable by such analysis it is still possible that there are birds breeding. Also limited vegetation may be possible in protected locations. It can be assumed that life forms found here are adapted to extreme conditions and thus are sensitive to changes or/and are rare. The isolation and potential endemism of these terrestrial habitats is supported by its topography of a series of unconnected nunataks.</i></p> <p><u>Scientific values</u></p> <p><i>Potential undiscovered isolated terrestrial ecosystems</i></p> <p><u>Historic values</u></p> <p>- n.a.</p> <p><u>Aesthetic values</u></p> <p><i>The area is widely known for its spectacular beauty. As such it is one of the most frequented non-coastal touristic destinations in the Antarctic which is not related to penguins. It is popular for mountaineering expeditions (www.climbing.com/news/new-route-on-antarctica-is-stunning-ulvetanna/) and a main destination for a tourist operator (white-desert.com/adventures/ultimate-antarctica/) who installed a runway (Wolfs Fang Runway) in its immediate vicinity (McFadzean, 2016).</i></p> <p><i>“Da der südliche Teil der Drygalskiberge dem Unterkiefer eines Wolfsgebisses ähnelt, wird das Gebiet entsprechend als Fenriskjeften beschrieben. Dieses ist mit Felszacken bzw. Zähnen bestückt, die Ulvetanna (Wolfszahn), Holtanna (Hohlzahn) oder Kintanna heißen. Zwischen den spitz aufeinander zulaufenden Bergspitzen erstreckt sich der Lokalgletscher Fenristunga (Wolfszunge), der ganz im Norden von einem 2277 m hohen Gipfel begrenzt wird.” (Brunk, 2012)</i></p> <p><u>Wilderness values</u></p> <p><i>high (human footprint (Pertierra et al., 2017) -> 18)</i></p>
12	<p>Assessment of the risk posed to the area due to human activities/impacts, natural processes or threats, including climate change:</p> <p><i>Tourism: The isolation of possibly existing rare and sensitive ecosystems may be disturbed.</i></p>
	<p><i>Designation of the protected area within a systematic environmental-geographical framework:</i></p>
13	<p>The Area lies within the following Environmental Domains Analysis region(s) (Resolution 3 (2008)):</p> <p><i>T - Inland continental geologic</i></p>

14	The Area lies within the following Antarctic Conservation Biogeographic Region (Resolution 6 (2012)): <i>6 - Dronning Maud Land</i>
15	The area contains the following Antarctic Important Bird Areas (Resolution 5 (2015)): - <i>none</i>
16	Short description of how the proposed ASPA has been considered to improve the representativeness of the protected areas network: <i>Aesthetic values are highly subjective and therefore not often mentioned as a primary value for the designation of ASPAs. The proposed area is assigned to the EDA T (Inland continental geologic) which until now is represented by three ASPAs of which only one (142) lies in Dronning Maud Land. These ASPAS are primarily designated for bird colonies (142, 167) and geological (167) or geomorphological (168) features.</i> <i>ACBR 6 (Dronning Maud Land) currently includes two ASPAs (142, 163) one is designated for glacier related features and one for its bird colonies.</i> <i>The proposed ASPA fills not only a regional gap but also a content gap according to the values to be protected. This accounts for the precautionary protection of not yet discovered isolated terrestrial ecosystems in an extreme hostile environment. As well it accounts for the scenic attraction and appeal that contribute to people's perception and appreciation of the area.</i>
17	Other relevant information from the assessment process: <i>See reference list below and pictures in Annex</i>

Logistics

- *Wolfs Fang Runway (White Dessert) – 40 km*
- *Novo Runway (DROMLAM) - 180 km*

Map



Pictures

<i>Landcover</i>	<i>Area [km²]</i>
Vegetation – unlikely	6.06
Vegetation – likely	0.0677
Vegetation – very likely	0
Water	0
Guano	0

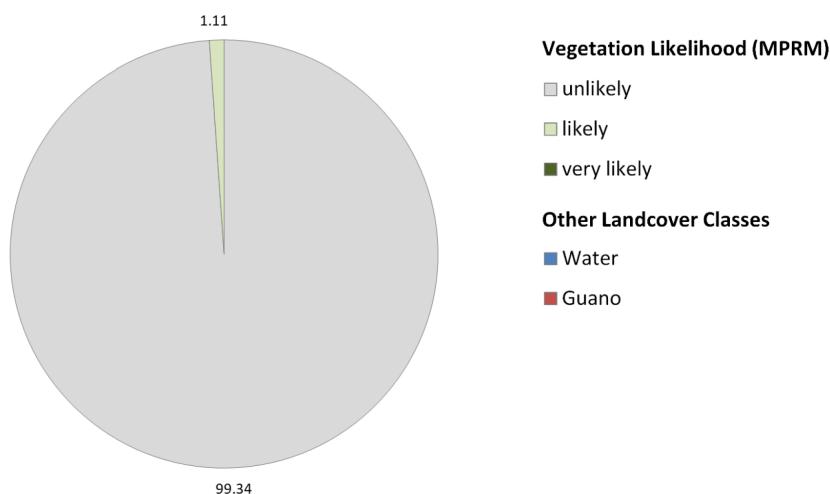


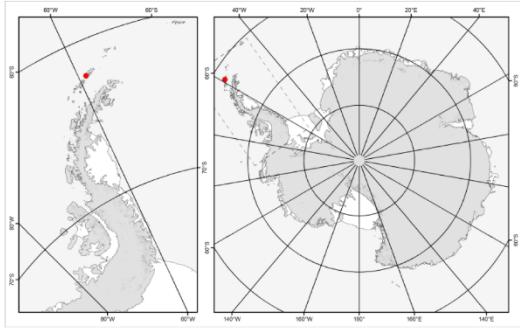
Figure 1 Landcover of the ice-free area of Drygalski Berge according to satellite image analysis

References:

- Brunk, K., 2012. Orvinfjella in Neuschwabenland, Dronning Maud Land–Entdeckung, Kartierung und Beispiel für eine bunte Namenlandschaft. Polarforschung 82, 120–136.
- McFadzean, S., 2016. Wolfs Fang Runway. Initial Environ. Eval. Rep. Final July 2016, 106.
- Paech, H.-J., 2005. Present knowledge of the geology of central Dronning Maud Land, east Antarctica: Main results of the 1995/96 GeoMaud expedition. Geol Jb 97, 341–408.
- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Vega, G.C., Olalla-Tárraga, M.Á., 2017. High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. PLOS ONE 12, e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>

B.5 Withem Islands

Withem Islands

1	Name of proposed Antarctic Specially Protected Area (ASPA):
	<i>Withem Island</i>
2	Proponent(s) of proposed ASPA:
	<i>Germany</i>
3	Location and approximate co-ordinates of proposed ASPA:
	<i>62.23°S, 59.12°W</i>
	
4	Is the proposed ASPA within an existing Antarctic Specially Managed Area (ASMA)?
	<i>No</i>
5	Approximate size of proposed ASPA:
	<i>0.7 km²</i>
6	Main physical components contained within the proposed ASPA (e.g. ice-free ground, lakes, ocean, ice shelf, permanent ice):
	<i>Around 60 small ice-free Islands and rocks in the coastal waters of the Drake Passage near the north-western shore of Nelson Island (South Shetland Islands). Withem Island is the largest of this mostly unnamed islands</i>
7	Description of the initial rational for area protection for the proposed ASPA:
	<ul style="list-style-type: none"> - <i>It is part of an iconic landscape with the hundreds of small islands and headlands is not protected by other ASAs</i> - <i>Large assemblage of chinstrap penguins</i> - <i>Colony of Antarctic shag</i>
8	Indication of the values to be protected within the proposed ASPA, in accordance with Annex V Article 3(1):

<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>
Environmental values	X		
Scientific values	X		
Historic values			X
Aesthetic values			?
Wilderness values		X	
Combination of values	X		
Ongoing or planned scientific activities		X	
9	The following characteristics are contained within the proposed ASPA: (Yes/No)		
(a)	areas kept inviolate from human interference so that future comparisons may be possible with localities that have been affected by human activities		Yes
(b)	representative examples of major terrestrial, including glacial and aquatic, ecosystems and marine ecosystems		Yes
(c)	areas with important or unusual assemblages of species, including major colonies of breeding native birds or mammals		Yes
(d)	the type locality or only known habitat of any species		No
(e)	areas of particular interest to ongoing or planned scientific research		Yes
(f)	examples of outstanding geological, glaciological or geomorphological features		Yes
(g)	areas of outstanding aesthetic and wilderness value		Yes
(h)	sites or monuments of recognised historic value		No
(i)	such other areas as may be appropriate to protect environmental, scientific, historic, aesthetic or wilderness values, any combination of those values, or ongoing or planned scientific research		No
10	Consideration as to whether the ASPA be used primarily for conservation or scientific research purposes:		
	<i>Conservation and scientific</i>		
11	Description of how the quality of the areas merits ASPA designation (e.g. representativeness, distinctiveness, degree of interference):		

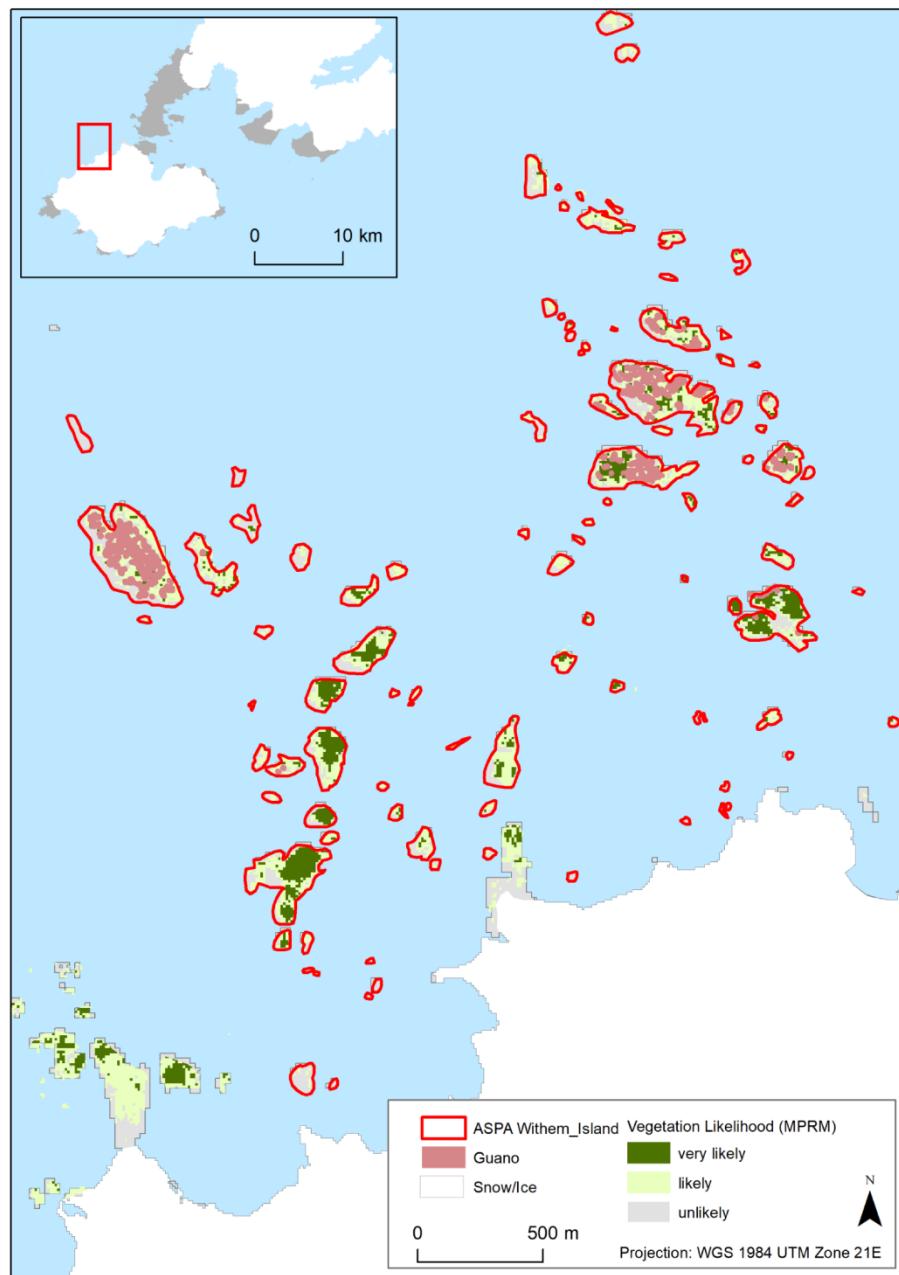
	<p><u>Environmental values:</u></p> <p><i>Birds:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- major chinstrap penguin assamblage (~20,000 BP); two colonies meet the criterion for regional important bird areas. (Withem Island - ~9,500 BP, Unnamed Islands #1 - ~9,400 BP) (Donald et al., 2019; Jablonski, 1984; Peter et al., 1988; Pfeifer et al., 2019)- chinstrap colony population probably increased since 1980s – unique for South Shetlands (Erfurt and Grimm, 1990; Pfeifer et al., 2019; Shuford and Spear, 1988)- Antarctic shag colony at Fregata Island (27 BP) (Pfeifer et al., 2021)- unknown number of Giant Petrel and cape petrel breeding there (Shuford and Spear, 1988)- possible breeding site for snowy sheathbill, brown and south polar skuas, kelp gull, antarctic tern (Shuford and Spear, 1988) <p><i>Vegetation:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- satellite image analysis revealed intense vegetation coverage on most of the islands <p><i>Landscape:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- hundreds of small ice free islands and headlands, many only visible on low tide Hundreds of small ice-free islands, very high concentration in this area- Many cliffs, sea stacks and basalt columns (Barsch and Blümel, 1985; Barsch and Mäusbacher, 1986)- This landscape is not protected by other ASPAs <p><u>Scientific values</u></p> <ul style="list-style-type: none">- change of population of chinstrap penguins and Antarctic shags can be monitored – oldest data from the 1980s (Jablonski 1984; Bannasch and Odening 1981; Rauschert, Zippel, and Gruner 1987; Mönke and Bick 1988; Shuford and Spear 1988; Lange and Naumann 1989; Erfurt and Grimm 1990) <p><u>Aesthetic values</u></p> <ul style="list-style-type: none">- several tall sea stacks in the mostly rough sea along the coast often with impressive basalt columns- islands with table mountains and steep cliffs <p><u>Wilderness values</u></p> <ul style="list-style-type: none">- medium (human footprint (Pertierra et al., 2017) -> 51) <p><u>Ongoing scientific activities</u></p> <ul style="list-style-type: none">- longterm environmental monitoring of the nearby Fildes region (Braun et al., 2017, 2014; Peter et al., 2013, 2008)
12	Assessment of the risk posed to the area due to human activities/impacts, natural

	processes or threats, including climate change:
	<p><i>Climate change:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Retreat of glaciers, unknown effects of local populations</i> - <i>Unknown effect to the Ocean (Drake Passage) environment as food source for the bird species</i> <p><i>Flight activities</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Next to very busy Teniente Rodolfo Marsh Martin Airport with tourist flights, logistic and training flights over the area, disturbance by noise and potential accidents; 177 aircraft flights at Fildes Peninsula and 52 anchoring ships at Maxwell bay in 2018/19</i> - <i>Fishery</i> - <i>Climate change</i>
	<i>Designation of the protected area within a systematic environmental-geographical framework:</i>
13	<p>The Area lies within the following Environmental Domains Analysis region(s) (Resolution 3 (2008)):</p> <p><i>G - Antarctic Peninsula offshore islands</i></p>
14	<p>The Area lies within the following Antarctic Conservation Biogeographic Region (Resolution 6 (2012)):</p> <p><i>ACBR 3: North-west Antarctic Peninsula</i></p>
15	<p>The area contains the following Antarctic Important Bird Areas (Resolution 5 (2015)):</p> <p><i>None, but two colonies of chinstrap penguins meet the criterion of regional IBA</i></p> <p><i>Adjacent to Antarctic marine IBA 9, but contribution is not researched yet, proximity to Area of Ecological Significance (AES)</i></p>
16	<p>Short description of how the proposed ASPA has been considered to improve the representativeness of the protected areas network:</p> <p><i>There are other ASPAs in the vicinity but only protecting single large bird colonies at large islands or headlands → this area would protect a coastal region with different topographic character</i></p>
17	<p>Other relevant information from the assessment process:</p> <p><i>See reference list below and pictures in Annex</i></p>

Logistics

- *Four permanent stations at Fildes Peninsula (RUS, CHL, CN, URU)*
- *Frequently used airstrip at Fildes Peninsula (BRA, URU and CHL military aircrafts, touristic)*
- *Frequently used anchoring site at Fildes Peninsula (Antarctic programs, tourist cruises)*

Map



Pictures:

<i>Landcover</i>	<i>Area [km²]</i>
<i>Vegetation – unlikely</i>	0.18
<i>Vegetation – likely</i>	0.24
<i>Vegetation – very likely</i>	0.11
<i>Water</i>	0
<i>Guano</i>	0.12

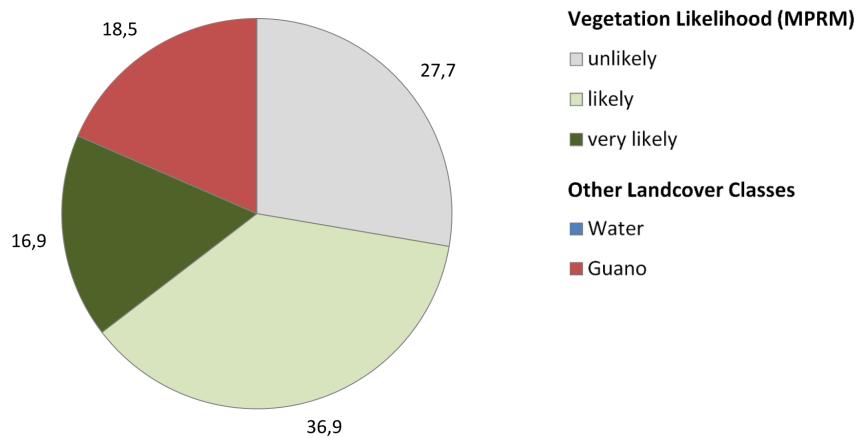


Figure 1 Landcover of the ice-free area of Withem Island according to satellite image analysis

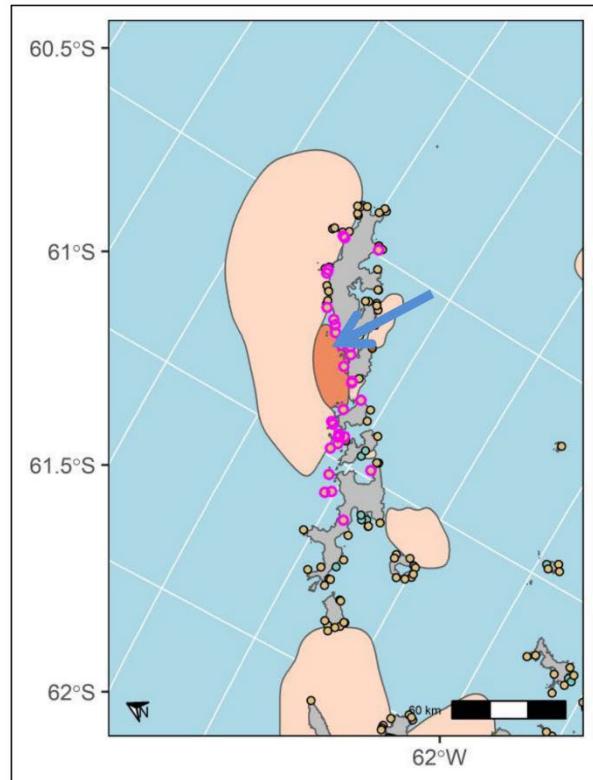


Figure 2 Antarctic marine IBA 9

References:

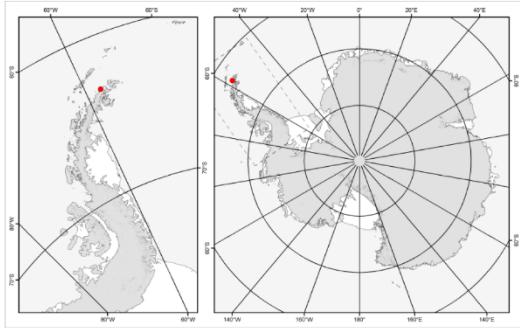
- Barsch, D., Blümel, W.-D., 1985. Untersuchungen zum Periglazial auf der König-Georg-Insel, Südshetlandinseln/Antarktika: deutsche physiogeographische Forschungen in der Antarktis; Bericht über die Kampagne 1983/84. Berichte Zur Polarforsch. Rep. Polar Res. 24, 76.
- Barsch, D., Mäusbacher, R., 1986. New Data on the Relief Development of the South Shetland Islands, Antarctica. Interdiscip. Sci. Rev. 11, 211–218.
<https://doi.org/10.1179/isr.1986.11.2.211>
- Braun, C., Esefeld, J., Peter, H.-U., 2017. Monitoring zu den Folgen von lokalen Klimaveränderungen auf die Schutzgüter der eisfreien Gebiete der Maxwell Bay (King George Island, Antarktis). Umweltbundesamt 25/17.
- Braun, C., Hertel, F., Mustafa, O., Nordt, A., Pfeiffer, S., Peter, H.-U., 2014. Environmental Assessment and Management Challenges of the Fildes Peninsula Region, in: Tin, T., Liggett, D., Maher, P.T., Lamers, M. (Eds.), Antarctic Futures. Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 169–191.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-6582-5_7
- Donald, P.F., Fishpool, L.D.C., Ajagbe, A., Bennun, L.A., Bunting, G., Burfield, I.J., Butchart, S.H.M., Capellan, S., Crosby, M.J., Dias, M.P., Diaz, D., Evans, M.I., Grimmett, R., Heath, M., Jones, V.R., Lascelles, B.G., Merriman, J.C., O'Brien, M., Ramírez, I., Waliczky, Z., Wege, D.C., 2019. Important Bird and Biodiversity Areas (IBAs): the development and characteristics of a global inventory of key sites for biodiversity 22.

- Erfurt, J., Grimm, H., 1990. Expeditionsbericht der 2. DDR-Antarktisexpedition, Überwinterungsteilnehmer an der 34. Sowjetischen Antarktisexpedition, Station "Bellingshausen" 1988-1990, unpublished expedition report. Akademie der Wissenschaften, Potsdam.
- Jablonski, B., 1984. Distribution and numbers of penguins in the region of King George Island (South Shetland Islands) in the breeding season 1980/1981. *Pol Polar Res* 5, 17–30.
- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Vega, G.C., Olalla-Tárraga, M.Á., 2017. High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. *PLOS ONE* 12, e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>
- Peter, H.-U., Braun, C., Janowski, S., Nordt, A., Stelter, M., 2013. Aktuelle Umweltsituation und Vorschläge zum Management der Fildes Peninsula Region. Umweltbundesamt Texte 02/2013.
- Peter, H.-U., Bueßer, C., Mustafa, O., Pfeifer, S., 2008. Risk assessment for the Fildes Peninsula and Ardley Island, and development of management plans for their designation as specially protected or specially managed areas (Final Report No. 001155e), Texte 20/08. Federal Environment Agency, Dessau-Roßlau.
- Peter, H.-U., Kaiser, M., Gebauer, A., 1988. Untersuchungen an Vögeln und Robben auf King George Island (South Shetland Islands, Antarktis). *Geod. Geophys. Veröff. Reihe I* 14, 1–127.
- Pfeifer, C., Barbosa, A., Mustafa, O., Peter, H.-U., Rümmler, M.-C., Brenning, A., 2019. Using Fixed-Wing UAV for Detecting and Mapping the Distribution and Abundance of Penguins on the South Shetlands Islands, Antarctica. *Drones* 3, 39. <https://doi.org/10.3390/drones3020039>
- Pfeifer, C., Rümmler, M.-C., Mustafa, O., 2021. Assessing colonies of Antarctic shags by unmanned aerial vehicle (UAV) at South Shetland Islands, Antarctica. *Antarct. Sci.* 1–17. <https://doi.org/10.1017/S0954102020000644>
- Shuford, W.D., Spear, Larry.B., 1988. Surveys of breeding Chinstrap Penguins in the South Shetland Islands, Antarctica. *Br. Antarct. Surv. Bull.* 81, 19–30.

- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Vega, G.C., Olalla-Tárraga, M.Á., 2017. High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. PLOS ONE 12, e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>
- Peter, H.-U., Braun, C., Janowski, S., Nordt, A., Stelter, M., 2013. Aktuelle Umweltsituation und Vorschläge zum Management der Fildes Peninsula Region. Umweltbundesamt Texte 02/2013.
- Peter, H.-U., Bueßer, C., Mustafa, O., Pfeifer, S., 2008. Risk assessment for the Fildes Peninsula and Ardley Island, and development of management plans for their designation as specially protected or specially managed areas (Final Report No. 001155e), Texte 20/08. Federal Environment Agency, Dessau-Roßlau.
- Peter, H.-U., Kaiser, M., Gebauer, A., 1988. Untersuchungen an Vögeln und Robben auf King George Island (South Shetland Islands, Antarktis). Geod. Geophys. Veröff. Reihe I 14, 1–127.
- Pfeifer, C., Barbosa, A., Mustafa, O., Peter, H.-U., Rümmler, M.-C., Brenning, A., 2019. Using Fixed-Wing UAV for Detecting and Mapping the Distribution and Abundance of Penguins on the South Shetlands Islands, Antarctica. Drones 3, 39. <https://doi.org/10.3390/drones3020039>
- Pfeifer, C., Rümmler, M.-C., Mustafa, O., 2021. Assessing colonies of Antarctic shags by unmanned aerial vehicle (UAV) at South Shetland Islands, Antarctica. Antarct. Sci. 1–17. <https://doi.org/10.1017/S0954102020000644>
- Shuford, W.D., Spear, Larry.B., 1988. Surveys of breeding Chinstrap Penguins in the South Shetland Islands, Antarctica. Br. Antarct. Surv. Bull. 81, 19–30.

B.6 Duroch Islands

Duroch Islands

1	Name of proposed Antarctic Specially Protected Area (ASPA):				
	<i>Duroch Islands</i>				
2	Proponent(s) of proposed ASPA:				
	<i>Germany</i>				
3	Location and approximate co-ordinates of proposed ASPA:				
	<i>63.31°S, 57.90°W</i>				
					
4	Is the proposed ASPA within an existing Antarctic Specially Managed Area (ASMA)?				
	<i>No</i>				
5	Approximate size of proposed ASPA:				
	<i>1.2 km²</i>				
6	Main physical components contained within the proposed ASPA (e.g. ice-free ground, lakes, ocean, ice shelf, permanent ice):				
	<i>Around 60 mostly ice-free islands and rocks (<0.02 ha): 6 islands >5 ha, largest island 40 ha; several hundred metres offshore from Cape Legoupil, northwestern Trinity Peninsula, northern Antarctic Peninsula; <250 m a.s.l.</i>				
7	Description of the initial rational for area protection for the proposed ASPA:				
	<i>It is an important breeding site with all three species of Pygoscelis penguins breeding sympatrically</i>				
8	Indication of the values to be protected within the proposed ASPA, in accordance with Annex V Article 3(1):				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Value</i></th> <th><i>Primary value</i></th> <th><i>Secondary value</i></th> <th><i>Not applicable</i></th> </tr> </thead> </table>	<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>
<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>		

	Environmental values	X		
	Scientific values		X	
	Historic values			X
	Aesthetic values			?
	Wilderness values			X
	Combination of values	X		
	Ongoing or planned scientific activities			X
9	The following characteristics are contained within the proposed ASPA:	(Yes/No)		
(a)	areas kept inviolate from human interference so that future comparisons may be possible with localities that have been affected by human activities	Yes		
(b)	representative examples of major terrestrial, including glacial and aquatic, ecosystems and marine ecosystems	Yes		
(c)	areas with important or unusual assemblages of species, including major colonies of breeding native birds or mammals	Yes		
(d)	the type locality or only known habitat of any species	No		
(e)	areas of particular interest to ongoing or planned scientific research	No		
(f)	examples of outstanding geological, glaciological or geomorphological features	Yes		
(g)	areas of outstanding aesthetic and wilderness value	No		
(h)	sites or monuments of recognised historic value	No		
(i)	such other areas as may be appropriate to protect environmental, scientific, historic, aesthetic or wilderness values, any combination of those values, or ongoing or planned scientific research	No		
10	Consideration as to whether the ASPA be used primarily for conservation or scientific research purposes:			
		<i>Conservation and scientific</i>		
11	Description of how the quality of the areas merits ASPA designation (e.g. representativeness, distinctiveness, degree of interference):			
		<i>Environmental values:</i>		

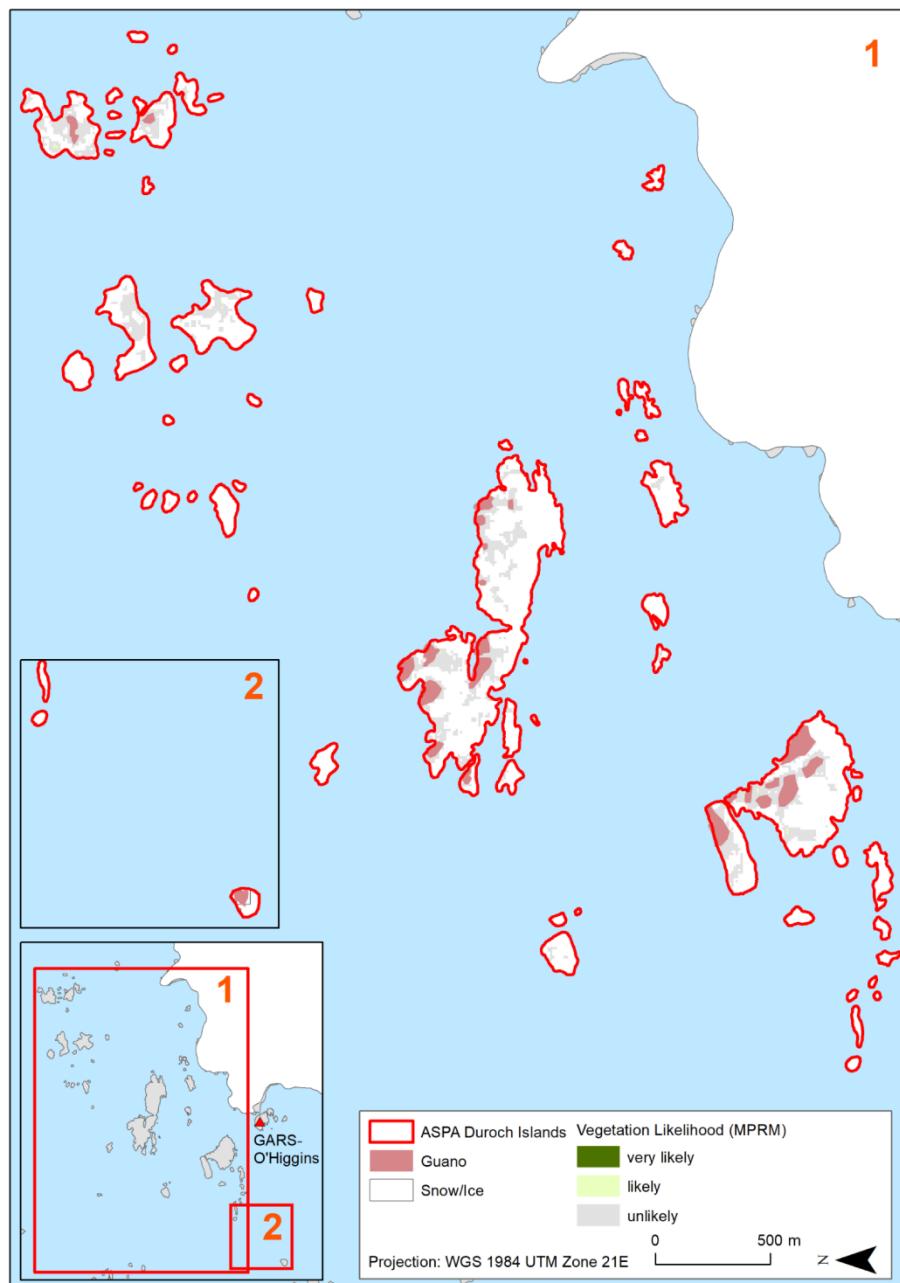
	<p><i>Birds:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- approximately 3,500 BP Gentoo (<i>Pygoscelis papua</i>), 800 BP Adélie (<i>P. adeliae</i>), and 9,400 BP Chinstrap (<i>P. antarctica</i>) penguins recorded in 1990 (S. & J. Poncet pers. comm. cited in (Croxall and Kirkwood, 1979; Woehler, 1993)). For Gentoo penguins this means almost 1% of the global population. At Kopaitic Island the tree species breed sympatrically (Mustafa et al., 2012).- IBA ANT 076, not in the area of Antarctic marine IBA 13 but contributing to its population (Handley et al., 2021)- No newer records or reports on other species are currently available <p><i>Fossils:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- fossils in volcanic sediments (brachiopoda, gastropoda, plants) (Halpern, 1965, 1964; Thomson, 1975) <p><u>Scientific values</u></p> <ul style="list-style-type: none">- change of population of sympatrically breeding Pygoscelid penguins can be monitored- Fossils may give insight in geological processes <p><u>Historic values</u></p> <ul style="list-style-type: none">- n.a. <p><u>Aesthetic values</u></p> <ul style="list-style-type: none">- ? <p><u>Wilderness values</u></p> <ul style="list-style-type: none">- low (human footprint (Pertierra et al., 2017) -> 64 - 78) <p><u>Ongoing or planned scientific activities</u></p> <ul style="list-style-type: none">- n.a.
12	<p>Assessment of the risk posed to the area due to human activities/impacts, natural processes or threats, including climate change:</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Logistics for Station:</i> Operational and support activities of the Bernardo O'Higgins station (CHL) and German Antarctic Receiving Station (GARS), including ship and flight operations (airstrip)- <i>Tourism:</i> Very few; 4 vessels with 390 visitor between 2015-2019 at General Bernardo O'Higgins Station- <i>Fishery</i>- <i>Climate change</i>
<p><i>Designation of the protected area within a systematic environmental-geographical framework:</i></p>	

13	The Area lies within the following Environmental Domains Analysis region(s) (Resolution 3 (2008)):
	<i>G - Antarctic Peninsula offshore islands</i>
14	The Area lies within the following Antarctic Conservation Biogeographic Region (Resolution 6 (2012)):
	<i>ACBR 3: North-west Antarctic Peninsula</i>
15	The area contains the following Antarctic Important Bird Areas (Resolution 5 (2015)):
	<i>IBA ANT 076 Duroch Islands</i> , not overlapping with Antarctic marine IBA 13 but contributing to its population (Handley et al., 2021), proximity to Area of Ecological Significance (AES)
16	Short description of how the proposed ASPA has been considered to improve the representativeness of the protected areas network:
	<ul style="list-style-type: none">- <i>There is just one ASPA in northern Antarctic Peninsula (Mount Flora, Hope Bay)</i>- <i>Would be first ASPA in the region protecting coastal area</i>
17	Other relevant information from the assessment process:
	<i>See reference list below and pictures in Annex</i>

Logistics:

- *Bernardo O'Higgins (CHL) + GARS O'Higgins (GER) + landing strip with associated operational and support activities (ship, aircraft) is located in close proximity to the site (0.5 km)*
- *Tourist cruises*

Map:



Pictures:

<i>Landcover</i>	<i>Area [km²]</i>
Vegetation – unlikely	0.213
Vegetation – likely	0.0014
Vegetation – very likely	0
Water	0
Guano	0.098

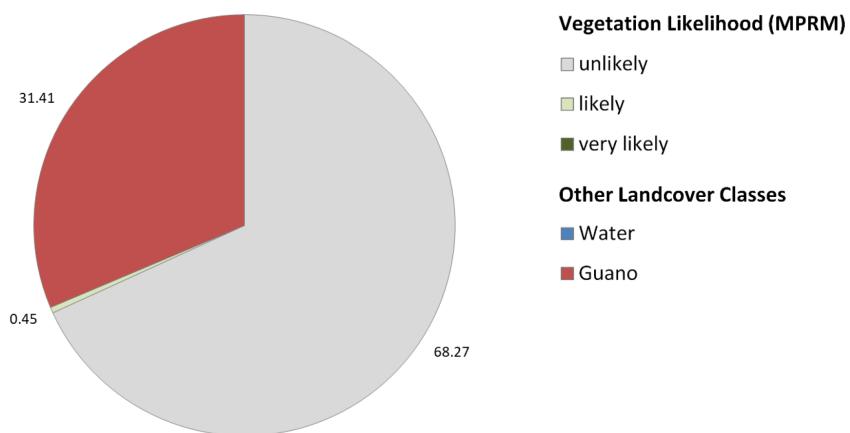


Figure 1 Landcover of the ice-free area of Duroch Islands according to satellite image analysis

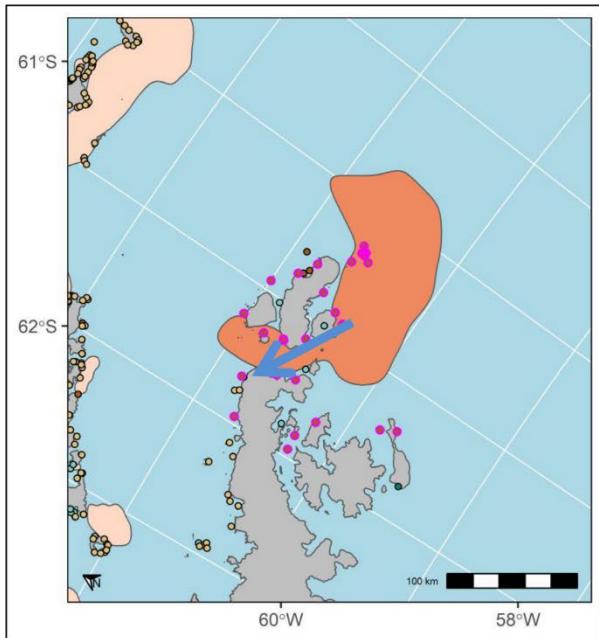


Figure 2 Antarctic marine IBA 13 (Handley et al. 2021)

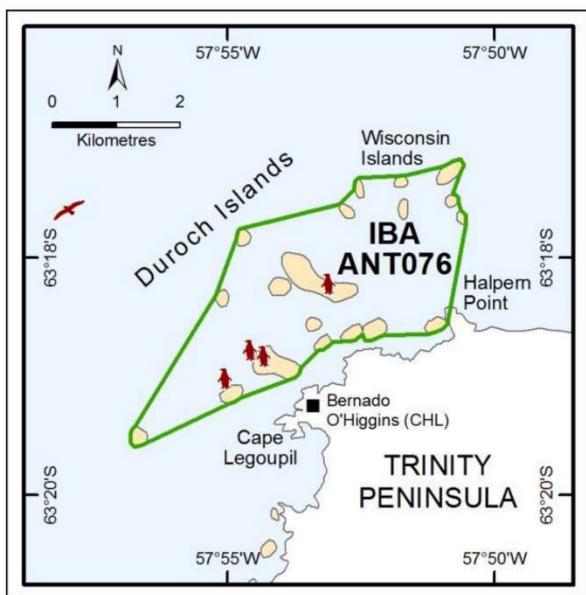
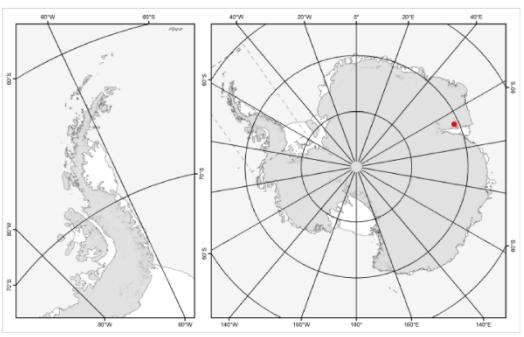


Figure 3 IBA ANT 076 (Harris, C.M. et al., 2015)

References:

- Croxall, J.P., Kirkwood, E.D., 1979. The distribution of penguins on the Antarctic Peninsula and islands of the Scotia Sea. British Antarctic Survey, Cambridge.
- Halpern, M., 1965. The Geology of the General Bernardo O'Higgins Area, Northwest Antarctic Peninsula1. Geol. Paleontol. Antarct. 6, 177–209.
- Halpern, M., 1964. Cretaceous sedimentation in the "General Bernardo O'Higgins" area of north-west Antarctic Peninsula. Antarct. Geol. Amst. N.-Holl. Publ. Co. 334, 1966.
- Handley, J., Rouyer, M.-M., Pearmain, E.J., Warwick-Evans, V., Teschke, K., Hinke, J.T., Lynch, H., Emmerson, L., Southwell, C., Griffith, G., Cárdenas, C.A., Franco, A.M.A., Trathan, P., Dias, M.P., 2021. Marine Important Bird and Biodiversity Areas for Penguins in Antarctica, Targets for Conservation Action. Front. Mar. Sci. 7, 602972. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.602972>
- Harris, C.M., Lorenz, K., Fishpool, L.D.C., Lascelles, B., Cooper, J., Coria, N.R., Croxall, J.P., Emmerson, L.M., Fraser, W.R., Fijn, R.C., Jouventin, P., LaRue, M.A., Le Maho, Y., Lynch, H.J., Naveen, R., Patterson-Fraser, D.L., Peter, H.-U., Poncet, S., Phillips, R.A., Southwell, C.J., van Franeker, J.A., Weimerskirch, H., Wienecke, B., Woehler, E.J., 2015. Important Bird Areas in Antarctica 2015, BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd. Cambridge.
- Mustafa, O., Pfeifer, C., Peter, H.-U., Kopp, M., Metzig, R., 2012. Pilot study on monitoring climate-induced changes in penguin colonies in the Antarctic using satellite images. Texte Texte 19/2012.
- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Vega, G.C., Olalla-Tárraga, M.Á., 2017. High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. PLOS ONE 12, e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>
- Thomson, M.R.A., 1975. New palaeontological and lithological observations on the Legoupil Formation, north-west Antarctic Peninsula. Br. Antarct. Surv. Bull. 41, 169–185.
- Woehler, E.J., 1993. The Distribution and Abundance of Antarctic and Subantarctic Penguins. Scientific Committee on Antarctic Research, Scott Polar Research Institute, Cambridge.

B.7 Beaver Lake

Beaver Lake					
1	Name of proposed Antarctic Specially Protected Area (ASPA):				
	<i>Beaver Lake</i>				
2	Proponent(s) of proposed ASPA:				
	<i>Germany</i>				
3	Location and approximate co-ordinates of proposed ASPA:				
	<i>70.85° S, 68.15° E</i>				
					
4	Is the proposed ASPA within an existing Antarctic Specially Managed Area (ASMA)?				
	<i>No</i>				
5	Approximate size of proposed ASPA:				
	<i>611 km²</i>				
6	Main physical components contained within the proposed ASPA (e.g. ice-free ground, lakes, ocean, ice shelf, permanent ice):				
	<i>Freshwater lake (Radok Lake) at glacier front, lake outflow river, ice-dammed epishef lake, ice-free sedimentary rocks with coal deposits</i>				
7	Description of the initial rational for area protection for the proposed ASPA:				
	<ul style="list-style-type: none">- <i>Rare geomorphological and geological setting</i>- <i>Isolated freshwater lake and epishef lake</i>- <i>Permian coal outcrops</i>				
8	Indication of the values to be protected within the proposed ASPA, in accordance with Annex V Article 3(1):				
	<table border="1"><thead><tr><th><i>Value</i></th><th><i>Primary value</i></th><th><i>Secondary value</i></th><th><i>Not applicable</i></th></tr></thead></table>	<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>
<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>		

	Environmental values	X		
	Scientific values	X		
	Historic values			X
	Aesthetic values			?
	Wilderness values		X	
	Combination of values	X		
	Ongoing or planned scientific activities		X	
9	The following characteristics are contained within the proposed ASPA:		(Yes/No)	
(a)	areas kept inviolate from human interference so that future comparisons may be possible with localities that have been affected by human activities		Yes	
(b)	representative examples of major terrestrial, including glacial and aquatic, ecosystems and marine ecosystems		Yes	
(c)	areas with important or unusual assemblages of species, including major colonies of breeding native birds or mammals		No	
(d)	the type locality or only known habitat of any species		Yes	
(e)	areas of particular interest to ongoing or planned scientific research		Yes	
(f)	examples of outstanding geological, glaciological or geomorphological features		Yes	
(g)	areas of outstanding aesthetic and wilderness value		Yes	
(h)	sites or monuments of recognised historic value		No	
(i)	such other areas as may be appropriate to protect environmental, scientific, historic, aesthetic or wilderness values, any combination of those values, or ongoing or planned scientific research		No	
10	Consideration as to whether the ASPA be used primarily for conservation or scientific research purposes:			
	<i>Conservation + science</i>			
11	Description of how the quality of the areas merits ASPA designation (e.g. representativeness, distinctiveness, degree of interference):			
	<i>Environmental values:</i>			
	<i>Habitats:</i>			
	- <i>Complex hydrological system with freshwater lake (Radok Lake), freshwater stream</i>			

(Pagodroma Gorge) and epiself lake (largest surface lake in Antarctica)

Birds:

- *Snow petrel colony of unknown size in Pagodroma Gorge*

Plants:

- *sparse*
- *lichens at protected locations*

Limnic ecosystems:

- *life in Radok Lake and freshwater stream is widely unknown*
- *ultra-oligotrophic epiself lake (Beaver Lake) whose ecosystem has been little studied so far, but is known to contain the only known non-marine fish in the Antarctic and copepods. (Bayly and Burton, 1993; Cremer et al., 2004; Cromer et al., 2005; Laybourn-Parry et al., 2006, 2001)*

Geology:

- *Permian coal seams at surface (Mann, 1990)*

Scientific values

Prince Charles Mountains belong to the southernmost ice-free areas of the Antarctic continent which gives unique insights its deeper structures particularly for different fields of geosciences e.g.:

- *paleoclimatology (lake sediments) (Wagner et al., 2007)*
- *geomorphology (Adamson et al., 1997)*
- *landscape dynamics (ice sheet, sediments) (McKelvey et al., 2001)*
- *The complex limnic system of Radok Lake, Pagodroma Gorge and Beaver Lake have a high potential for ecosystem research and biogeography (Bayly and Burton, 1993; Cremer et al., 2004; Cromer et al., 2005)*

Historic values

- n.a.

Aesthetic values

- ?

Wilderness values

- *high (human footprint (Pertierra et al., 2017) -> 16)*

Ongoing or planned scientific activities

- *Beaver lake field camp (AUS)*

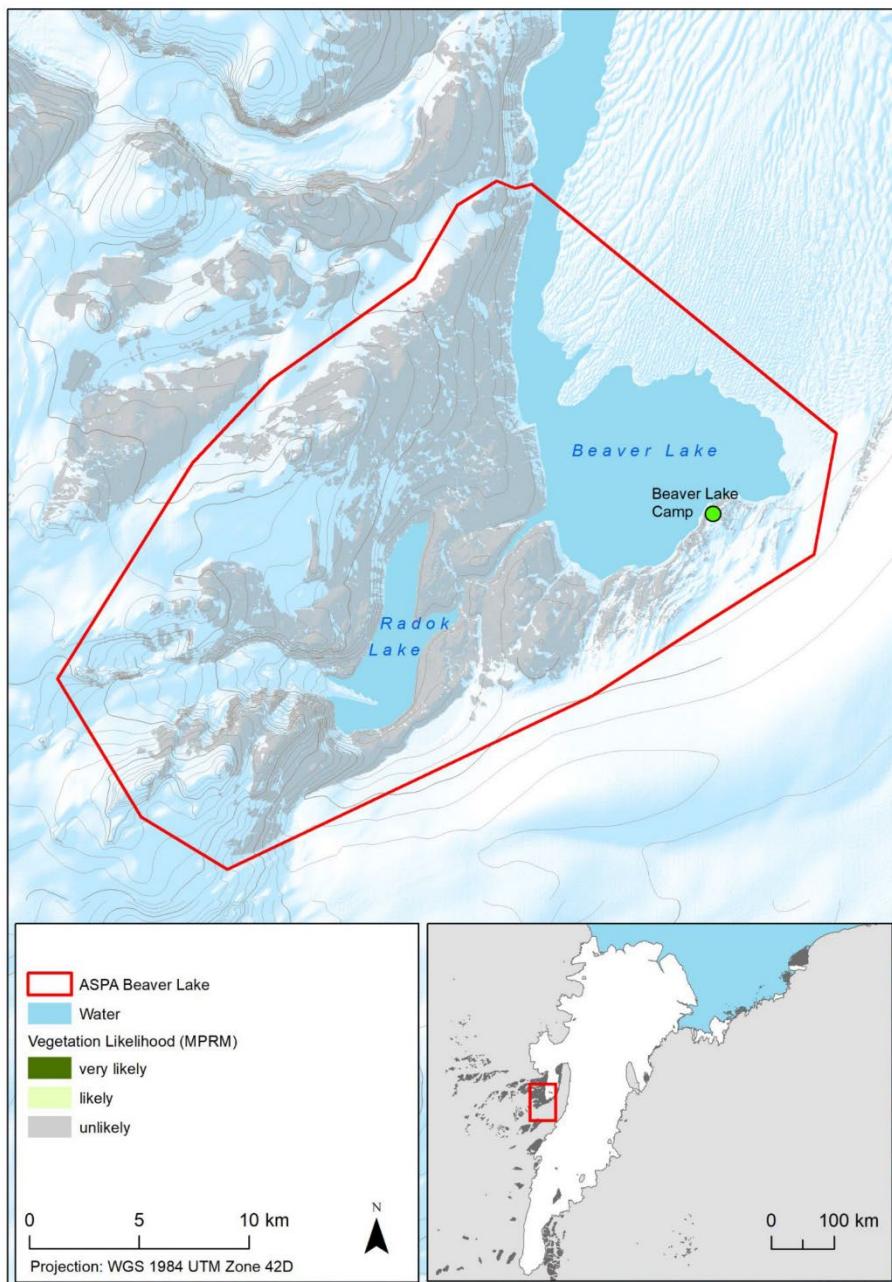
12	Assessment of the risk posed to the area due to human activities/impacts, natural processes or threats, including climate change:
	<i>Climate change</i>
	<i>Mining?</i>
	<i>Designation of the protected area within a systematic environmental-geographical framework:</i>
13	The Area lies within the following Environmental Domains Analysis region(s) (Resolution 3 (2008)):
	<i>(L - Continental coastal-zone ice sheet)</i>
	<i>(T - Inland continental geologic)</i>
	<i>U - North Victoria Land geologic</i>
14	The Area lies within the following Antarctic Conservation Biogeographic Region (Resolution 6 (2012)):
	<i>ACBR 16: Prince Charles Mountains</i>
15	The area contains the following Antarctic Important Bird Areas (Resolution 5 (2015)):
	<i>none</i>
16	Short description of how the proposed ASPA has been considered to improve the representativeness of the protected areas network:
	<i>The largest part of the area is assigned to EDA U (North Victoria Land geologic) which until now is represented by five ASPAs of which four are in the Ross Sea region (105, 159, 173, 175) and one in Queen Maud Land (142). With the exception of ASPA 175 which protects geothermal sites they all protect large bird assemblages.</i>
	<i>ACBR 16 (Prince Charles Mountains) currently includes two ASPAs (101, 164) which are designated mainly for their valuable bird habitats.</i>
	<i>The proposed ASPA fills not only a regional gap but also a content gap as the values to be protected are predominantly related to freshwater habitats and to "geo"-related features.</i>
17	Other relevant information from the assessment process:
	<i>See reference list below and pictures in Annex</i>

Logistics

- Beaver Lake (AUS) 0 km
- Soyuz (RUS) 40 km
- Progress (RUS) 350 km

- *Mawson (AUS) 400 km*
- *Davis (AUS) 450 km*

Map



Pictures

<i>Landcover</i>	<i>Area [km²]</i>
Vegetation – unlikely	211.3
Vegetation – likely	0.0297
Vegetation – very likely	0
Water	111.8
Guano	0

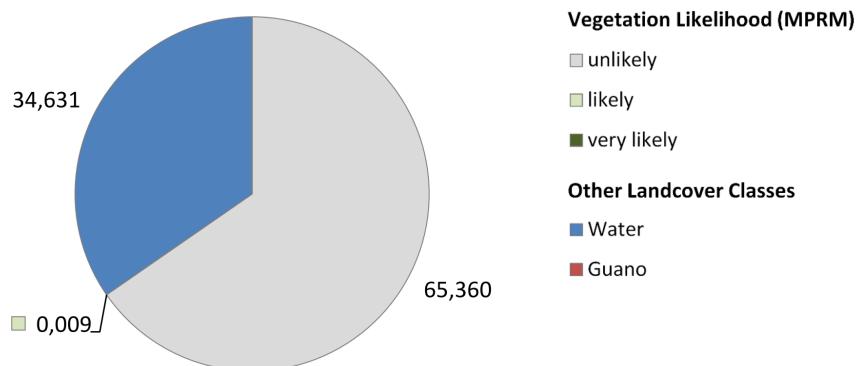


Figure 1 Landcover of the ice-free area of Beaver Lake according to satellite image analysis

References:

- Adamson, D.A., Mabin, M.C.G., Luly, J.G., 1997. Holocene isostasy and late Cenozoic development of landforms including Beaver and Radok Lake basins in the Amery Oasis, Prince Charles Mountains, Antarctica. *Antarct. Sci.* 9, 299–306.
<https://doi.org/10.1017/S0954102097000382>
- Bayly, I.A.E., Burton, H.R., 1993. Beaver Lake, Greater Antarctica, and its population of *Boeckella poppei* (Mrázek) (Copepoda: Calanoida). *SIL Proc.* 1922–2010 25, 975–978.
<https://doi.org/10.1080/03680770.1992.11900300>
- Cremer, H., Gore, D., Hultsch, N., Melles, M., Wagner, B., 2004. The diatom flora and limnology of lakes in the Amery Oasis, East Antarctica. *Polar Biol.* 27. <https://doi.org/10.1007/s00300-004-0624-2>
- Cromer, L., Williams, R., Gibson, J.A.E., 2005. *Trematomus scotti* in Beaver Lake: the first record of a fish from a non-marine Antarctic habitat. *J. Fish Biol.* 66, 1493–1497.
<https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2005.00697.x>
- Laybourn-Parry, J., Madan, N.J., Marshall, W.A., Marchant, H.J., Wright, S.W., 2006. Carbon dynamics in an ultra-oligotrophic epishelf lake (Beaver Lake, Antarctica) in summer. *Freshw. Biol.* 51, 1116–1130. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2006.01560.x>
- Laybourn-Parry, J., Quayle, W.C., Henshaw, T., Ruddell, A., Marchant, H.J., 2001. Life on the edge: the plankton and chemistry of Beaver Lake, an ultra-oligotrophic epishelf lake, Antarctica. *Freshw. Biol.* 46, 1205–1217. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2427.2001.00741.x>

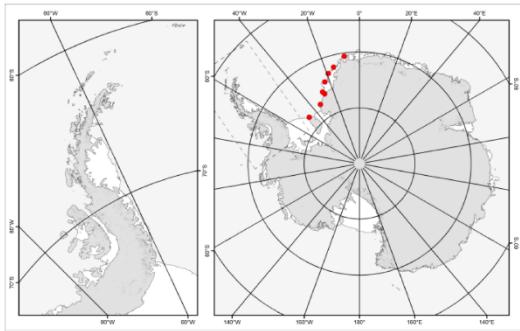
- Mann, M., 1990. Geologische Kartierung und strukturgeologische Untersuchungen im Bereich des Fisher Massif (nördliche Prince Charles Mts). Untersuchungen permischer Sedimente der Flagstone Bench (Beaver Lake). *Geod. Geophys. Veröff.*, Reihe I 93–105.
- McKelvey, B.C., Hambrey, M.J., Harwood, D.M., Mabin, M.C.G., Webb, P.-N., Whitehead, J.M., 2001. The Pagodroma Group – a Cenozoic record of the East Antarctic ice sheet in the northern Prince Charles Mountains. *Antarct. Sci.* 13, 455–468.
<https://doi.org/10.1017/S095410200100061X>
- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Vega, G.C., Olalla-Tárraga, M.Á., 2017. High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. *PLOS ONE* 12, e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>
- Wagner, B., Hultsch, N., Melles, M., Gore, D.B., 2007. Indications of Holocene sea-level rise in Beaver Lake, East Antarctica. *Antarct. Sci.* 19, 125–128.
<https://doi.org/10.1017/S095410200700017X>

Prince Charles Mountains. *Antarct. Sci.* 13, 455–468.
<https://doi.org/10.1017/S095410200100061X>

- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Vega, G.C., Olalla-Tárraga, M.Á., 2017. High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. *PLOS ONE* 12, e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>
- Wagner, B., Hultsch, N., Melles, M., Gore, D.B., 2007. Indications of Holocene sea-level rise in Beaver Lake, East Antarctica. *Antarct. Sci.* 19, 125–128.
<https://doi.org/10.1017/S095410200700017X>

B.8 Southern and Eastern Weddell Sea

Southern and Eastern Weddell Sea

1	Name of proposed Antarctic Specially Protected Area (ASPA):
	<i>Southern and Eastern Weddell Sea</i>
2	Proponent(s) of proposed ASPA:
	<i>Germany</i>
3	Location and approximate co-ordinates of proposed ASPA:
	<i>70.61°S, 8.13°W – Atka Bay</i>
	<i>72.12°S, 15.11°W – Riiser Larsen Ice Shelf</i>
	<i>72.86°S, 19.33°W – Drescher Inlet</i>
	<i>74.12°S, 23.09°W – Stancomb Wills Glacier</i>
	<i>75.56°S, 27.42°W – Halley Bay</i>
	<i>76.01°S, 26.65°W – Dawson Lambton Ice Tongue</i>
	<i>77.27°S, 33.55°W – Luitpold Coast</i>
	<i>77.71°S, 47.66°W – Gould Bay</i>
	
4	Is the proposed ASPA within an existing Antarctic Specially Managed Area (ASMA)?
	<i>No</i>
5	Approximate size of proposed ASPA:
	<i>691 km²</i>
6	Main physical components contained within the proposed ASPA (e.g. ice-free ground, lakes, ocean, ice shelf, permanent ice):
	<i>land fast sea ice, shelf ice</i>

7	Description of the initial rational for area protection for the proposed ASPA:			
	<i>Remote colonies of emperor penguins</i>			
8	Indication of the values to be protected within the proposed ASPA, in accordance with Annex V Article 3(1):			
<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>	
Environmental values	X			
Scientific values	X			
Historic values				X
Aesthetic values				?
Wilderness values	X			
Combination of values	X			
Ongoing or planned scientific activities		X		
9	The following characteristics are contained within the proposed ASPA:			(Yes/No)
(a)	areas kept inviolate from human interference so that future comparisons may be possible with localities that have been affected by human activities			Yes
(b)	representative examples of major terrestrial, including glacial and aquatic, ecosystems and marine ecosystems			Yes
(c)	areas with important or unusual assemblages of species, including major colonies of breeding native birds or mammals			Yes
(d)	the type locality or only known habitat of any species			No
(e)	areas of particular interest to ongoing or planned scientific research			Yes
(f)	examples of outstanding geological, glaciological or geomorphological features			No
(g)	areas of outstanding aesthetic and wilderness value			Yes
(h)	sites or monuments of recognised historic value			No
(i)	such other areas as may be appropriate to protect environmental, scientific, historic, aesthetic or wilderness values, any combination of those values, or ongoing or planned scientific research			No
10	Consideration as to whether the ASPA be used primarily for conservation or scientific			

	research purposes: <i>Conservation and scientific</i>																																				
11	Description of how the quality of the areas merits ASPA designation (e.g. representativeness, distinctiveness, degree of interference): <i>Environmental values:</i> <i>Birds:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Emperor penguin colonies</i> <table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Site</i></th> <th><i>Population</i></th> <th><i>Date</i></th> <th><i>IBA Nr.</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Atka Bay</i></td> <td><i>9,657</i></td> <td><i>8 Sep 2009</i></td> <td><i>109</i></td> </tr> <tr> <td><i>Riiser-Larsen Ice Shelf</i></td> <td><i>4,013</i></td> <td><i>27 Oct 2009</i></td> <td><i>108</i></td> </tr> <tr> <td><i>Drescher Inlet</i></td> <td><i>2,305</i></td> <td><i>04 Oct 2009</i></td> <td><i>107</i></td> </tr> <tr> <td><i>Stancomb-Wills Glacier</i></td> <td><i>5,455</i></td> <td><i>21 Oct 2009</i></td> <td><i>106</i></td> </tr> <tr> <td><i>Halley Bay</i></td> <td><i>22,510</i></td> <td><i>27 Oct 2009</i></td> <td><i>105</i></td> </tr> <tr> <td><i>Dawson-Lambton Glacier</i></td> <td><i>2,597</i></td> <td><i>13 Oct 2009</i></td> <td><i>104</i></td> </tr> <tr> <td><i>Luitpold Coast</i></td> <td><i>6,498</i></td> <td><i>12 Oct 2009</i></td> <td><i>103</i></td> </tr> <tr> <td><i>Gould Bay</i></td> <td><i>8,242</i></td> <td><i>14 Oct 2009</i></td> <td><i>101</i></td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Emperor Penguin population estimate (Fretwell et al., 2012)</i></p> <p><i>Scientific values</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Large scale monitoring of population changes</i> - <i>Research of potential climate change refugias</i> - <i>Population dynamics and migration</i> <p><i>Historic values</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>n.a.</i> <p><i>Aesthetic values</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>?</i> <p><i>Wilderness values</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>high: no human footprint data (Pertierra et al., 2017) available but the most sites are almost untouched except for rare scientific visits. The sites Gould Bay and Atka Bay are visited by tourists occasionally. The sites Atka Bay and Halley Bay are in the vicinity of scientific stations with the associated logistics</i> <p><i>Ongoing or planned scientific activities:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Atka Bay: Single Penguin Observation and Tracking (SPOT) observatory (Richter et al., 2018)</i> - <i>All sites: Satellite based population monitoring (Fretwell et al., 2012; Fretwell and</i> 	<i>Site</i>	<i>Population</i>	<i>Date</i>	<i>IBA Nr.</i>	<i>Atka Bay</i>	<i>9,657</i>	<i>8 Sep 2009</i>	<i>109</i>	<i>Riiser-Larsen Ice Shelf</i>	<i>4,013</i>	<i>27 Oct 2009</i>	<i>108</i>	<i>Drescher Inlet</i>	<i>2,305</i>	<i>04 Oct 2009</i>	<i>107</i>	<i>Stancomb-Wills Glacier</i>	<i>5,455</i>	<i>21 Oct 2009</i>	<i>106</i>	<i>Halley Bay</i>	<i>22,510</i>	<i>27 Oct 2009</i>	<i>105</i>	<i>Dawson-Lambton Glacier</i>	<i>2,597</i>	<i>13 Oct 2009</i>	<i>104</i>	<i>Luitpold Coast</i>	<i>6,498</i>	<i>12 Oct 2009</i>	<i>103</i>	<i>Gould Bay</i>	<i>8,242</i>	<i>14 Oct 2009</i>	<i>101</i>
<i>Site</i>	<i>Population</i>	<i>Date</i>	<i>IBA Nr.</i>																																		
<i>Atka Bay</i>	<i>9,657</i>	<i>8 Sep 2009</i>	<i>109</i>																																		
<i>Riiser-Larsen Ice Shelf</i>	<i>4,013</i>	<i>27 Oct 2009</i>	<i>108</i>																																		
<i>Drescher Inlet</i>	<i>2,305</i>	<i>04 Oct 2009</i>	<i>107</i>																																		
<i>Stancomb-Wills Glacier</i>	<i>5,455</i>	<i>21 Oct 2009</i>	<i>106</i>																																		
<i>Halley Bay</i>	<i>22,510</i>	<i>27 Oct 2009</i>	<i>105</i>																																		
<i>Dawson-Lambton Glacier</i>	<i>2,597</i>	<i>13 Oct 2009</i>	<i>104</i>																																		
<i>Luitpold Coast</i>	<i>6,498</i>	<i>12 Oct 2009</i>	<i>103</i>																																		
<i>Gould Bay</i>	<i>8,242</i>	<i>14 Oct 2009</i>	<i>101</i>																																		

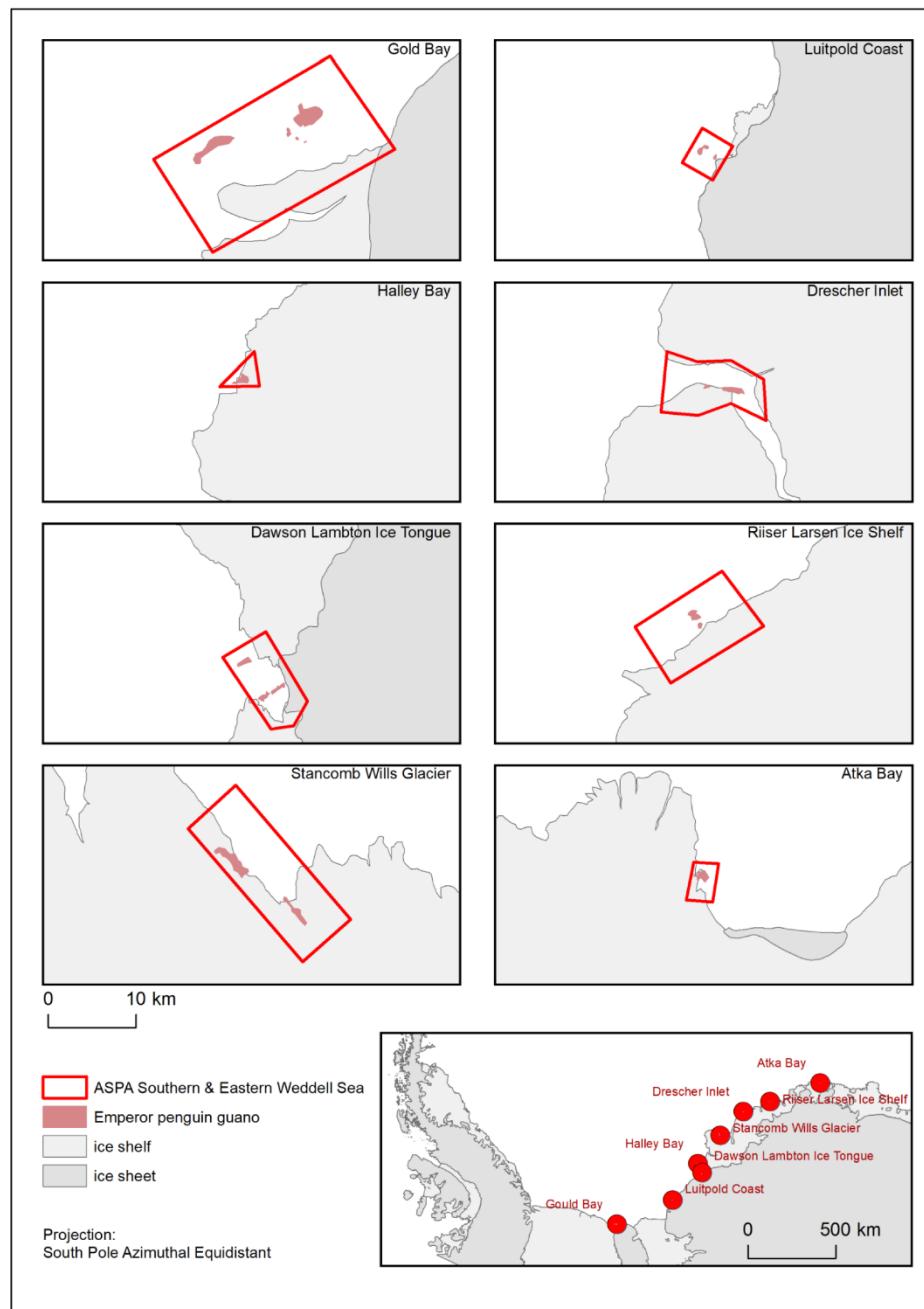
	<i>Trathan, 2020)</i>
12	<p>Assessment of the risk posed to the area due to human activities/impacts, natural processes or threats, including climate change:</p> <p><i>Climate change:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Changes in spatial and temporal distribution of landfast sea ice threatens the breeding habitat of Emperor Penguins (Jenouvrier, 2013; Jenouvrier et al., 2014, 2014; Trathan et al., 2020)</i> <p><i>Tourism & fishery:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>According to (Birdlife International, n.d.; Ropert-Coudert et al., 2019; Trathan et al., 2020, 2015) on a local scale fishery and human disturbance may pose another threat. Limited tourism occur at Atka Bay and Gould Bay (Antarctic Logistics & Expeditions LLC, 2019; Harris et al., 2015; White Desert, 2020)</i>
	<i>Designation of the protected area within a systematic environmental-geographical framework:</i>
13	<p>The Area lies within the following Environmental Domains Analysis region(s) (Resolution 3 (2008)):</p> <p><i>K - Northern latitude ice shelves</i></p> <p><i>M - Continental mid-latitude sloping ice (Luitpold Coast)</i></p> <p><i>P - Ross and Ronne-Filchner ice shelves (Gould Bay)</i></p>
14	<p>The Area lies within the following Antarctic Conservation Biogeographic Region (Resolution 6 (2012)):</p> <p><i>none</i></p>
15	<p>The area contains the following Antarctic Important Bird Areas (Resolution 5 (2015)):</p> <p><i>IBA ANT 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109; Antarctic marine IBA 20, 21, 22, 23, 24, 25; proximity to Area of Ecological Significance (AES)</i></p>
16	<p>Short description of how the proposed ASPA has been considered to improve the representativeness of the protected areas network:</p> <p><i>Emperor Penguin breeding sites are currently protected by eight ASPA (101, 105, 107, 120, 124, 127, 169, 173). All of them are located in East Antarctica or in the Ross Sea region. As exception ASPA 107 lies at the western side of the Antarctic Peninsula. But it seems that this colony not exists anymore (Trathan et al., 2020). There is not a single ASPA all along the coast of the Weddell Sea, neither for protecting emperor penguins nor for protecting any other values.</i></p> <p><i>There are no ASPAs currently designated in the Domains K or M. Two ASPAs are designated in the Domain P, but both in the Ross Sea region.</i></p>

17	Other relevant information from the assessment process:
<p><i>A specific challenge in the designation of an SPA for emperor penguins is the definition of area limits considering the spatial dynamics of breeding site and surrounding topography. Therefore this species is discussed to be designated as Specially Protected Species.</i></p> <p><i>Furthermore, the area is part of the proposed MPA Weddell Sea.</i></p>	

Logistics:

- Neumayer III (GER)
- Halley VI (UK)
- Polarstern?
- AWI Polar Aircraft (aerial imagery)

Map:

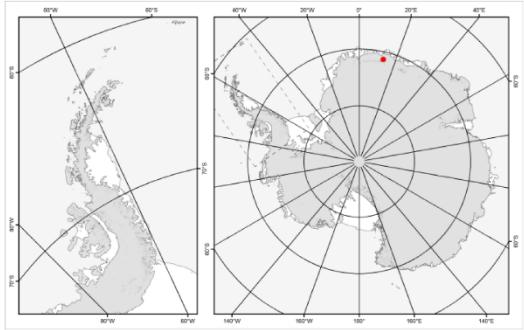


References:

- Antarctic Logistics & Expeditions LLC, 2019. Multi-Year Initial Environmental Evaluation of Antarctic Logistics & Expeditions Activities 2019-20 v1.
- Birdlife International, n.d. Aptenodytes forsteri. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T22697752A157658053. [WWW Document]. URL <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T22697752A157658053.en>. (accessed 3.21.21).
- Fretwell, P.T., Larue, M.A., Morin, P., Kooyman, G.L., Wienecke, B., Ratcliffe, N., Fox, A.J., Fleming, A.H., Porter, C., Trathan, P.N., 2012. An emperor penguin population estimate: the first global, synoptic survey of a species from space. *PLoS One* 7, e33751. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0033751>
- Fretwell, P.T., Trathan, P.N., 2020. Discovery of new colonies by Sentinel2 reveals good and bad news for emperor penguins. *Remote Sens. Ecol. Conserv. rse2.176*. <https://doi.org/10.1002/rse2.176>
- Harris, C., Lorenz, K., Fishpool, L.D.C., Lascelles, B., Cooper, J., Coria, N.R., Croxall, J.P., Emmerson, L.M., Fraser, W.R., Fijn, R.C., Jouventin, P., LaRue, M.A., Le Maho, Y., Lynch, H.J., Naveen, R., Patterson-Fraser, D.L., Peter, H.-U., Poncet, S., Phillips, R.A., Southwell, C.J., van Franeker, J.A., Weimerskirch, H., Wienecke, B., Woehler, E.J., 2015. Important Bird Areas in Antarctica 2015, BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd. Cambridge.
- Jenouvrier, S., 2013. Impacts of climate change on avian populations. *Glob. Change Biol.* 19, 2036–2057.
- Jenouvrier, S., Holland, M., Stroeve, J., Serreze, M., Barbraud, C., Weimerskirch, H., Caswell, H., 2014. Projected continent-wide declines of the emperor penguin under climate change. *Nat. Clim. Change* 4, 715–718. <https://doi.org/10.1038/nclimate2280>
- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Vega, G.C., Olalla-Tárraga, M.Á., 2017. High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. *PLOS ONE* 12, e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>
- Richter, S., Gerum, R.C., Schneider, W., Fabry, B., Le Bohec, C., Zitterbart, D.P., 2018. A remote-controlled observatory for behavioural and ecological research: A case study on emperor penguins. *Methods Ecol. Evol.* 9, 1168–1178. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12971>
- Ropert-Coudert, Y., Chiaramida, A., Ainley, D., Barbosa, A., Boersma, P.D., Brasso, R., Dewar, M., Ellenberg, U., García-Borboroglu, P., Emmerson, L., Hickcox, R., Jenouvrier, S., Kato, A., McIntosh, R.R., Lewis, P., Ramírez, F., Ruoppolo, V., Ryan, P.G., Seddon, P.J., Sherley, R.B., Vanstreels, R.E.T., Waller, L.J., Woehler, E.J., Trathan, P.N., 2019. Happy Feet in a Hostile World? The Future of Penguins Depends on Proactive Management of Current and Expected Threats. *Front. Mar. Sci.* 6, 248. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00248>
- Trathan, P.N., García-Borboroglu, P., Boersma, D., Bost, C., Crawford, R.J.M., Crossin, G.T., Cuthbert, R.J., Dann, P., Davis, L.S., De La Puente, S., Ellenberg, U., Lynch, H.J., Mattern, T., Pütz, K., Seddon, P.J., Trivelpiece, W., Wienecke, B., 2015. Pollution, habitat loss, fishing, and climate change as critical threats to penguins. *Conserv. Biol.* 29, 31–41. <https://doi.org/10.1111/cobi.12349>
- Trathan, P.N., Wienecke, B., Barbraud, C., Jenouvrier, S., Kooyman, G., Le Bohec, C., Ainley, D.G., Ancel, A., Zitterbart, D.P., Chown, S.L., LaRue, M., Cristofari, R., Younger, J., Clucas, G., Bost, C.-A., Brown, J.A., Gillett, H.J., Fretwell, P.T., 2020. The emperor penguin - Vulnerable to projected rates of warming and sea ice loss. *Biol. Conserv.* 241, 108216. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108216>
- White Desert, 2020. White Desert Initial Environmental Evaluation (IEE) Update Report 2020.

B.9 Otto-von-Gruber-Gebirge

Otto von Gruber Berge

1	Name of proposed Antarctic Specially Protected Area (ASPA):
	<i>Otto von Gruber Berge</i>
2	Proponent(s) of proposed ASPA:
	<i>Germany</i>
3	Location and approximate co-ordinates of proposed ASPA:
	<i>71.37°S, 13.45°W</i>
	
4	Is the proposed ASPA within an existing Antarctic Specially Managed Area (ASMA)?
	<i>No</i>
5	Approximate size of proposed ASPA:
	<i>285 km²</i>
6	Main physical components contained within the proposed ASPA (e.g. ice-free ground, lakes, ocean, ice shelf, permanent ice):
	<i>The Otto von Gruber Mountains form the northeastern part of the Wohlthat Mountains, Dronning Maud Land. Within a large cirque on the northern slopes of the Gruber Mountains lies Lake Untersee, a meltwater lake of ~4.5 x 2.5 km in size enclosed by the Anuchin Glacier to the north. Lake Obersee (~2 x 1 km) lies on a Plateau ~5 km north-east of Lake Untersee</i>
7	Description of the initial rational for area protection for the proposed ASPA:
	<ul style="list-style-type: none"> - Snow Petrel colony (~10,000 BP) - Lake Untersee is one of the largest and deepest freshwater lakes in Antarctica. (Andersen et al., 2011) with pH between up to 12.1 (Wand et al., 2006, 1997) containing laminated, conical stromatolites and other microbial extremophiles
8	Indication of the values to be protected within the proposed ASPA, in accordance with

Annex V Article 3(1):			
<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>
Environmental values	X		
Scientific values	X		
Historic values			X
Aesthetic values			?
Wilderness values	X		
Combination of values	X		
Ongoing or planned scientific activities		X	
9	The following characteristics are contained within the proposed ASPA:	(Yes/No)	
(a)	areas kept inviolate from human interference so that future comparisons may be possible with localities that have been affected by human activities	Yes	
(b)	representative examples of major terrestrial, including glacial and aquatic, ecosystems and marine ecosystems	Yes	
(c)	areas with important or unusual assemblages of species, including major colonies of breeding native birds or mammals	Yes	
(d)	the type locality or only known habitat of any species	Yes	
(e)	areas of particular interest to ongoing or planned scientific research	Yes	
(f)	examples of outstanding geological, glaciological or geomorphological features	Yes	
(g)	areas of outstanding aesthetic and wilderness value	?	
(h)	sites or monuments of recognised historic value	No	
(i)	such other areas as may be appropriate to protect environmental, scientific, historic, aesthetic or wilderness values, any combination of those values, or ongoing or planned scientific research	No	
10	Consideration as to whether the ASPA be used primarily for conservation or scientific research purposes:		
	<i>Conservation and scientific</i>		
11	Description of how the quality of the areas merits ASPA designation (e.g.		

	<p>representativeness, distinctiveness, degree of interference):</p> <p><u>Environmental values</u></p> <p><i>Habitats/Ecosystems:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Lake Untersee, one of the largest (11.4 km²) and deepest (>160 m) freshwater lakes in Antarctica, is a perennially ice-covered, ultra-oligotrophic lake with sharp vertical gradients of temperature, pH (range ~7-12), dissolved oxygen, and electrical conductivity.</i> (Hoover, 2008)- <i>"The floor of the lake is covered with photosynthetic microbial mats to depths of at least 100 m"</i> (Andersen et al., 2011)- <i>Lake Obersee may have comparable conditions but seems to be untouched</i> <p><i>Birds (breeders):</i></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Approximately 10,000 BP of snow petrel were reported breeding at several locations near Lake Untersee in December 1983 (Konovalov 1964, Hiller et al. 1988, cited in (Croxall et al., 1995); 1,000 individuals according to (Hiller et al., 1995).</i>- <i>(Hiller et al., 1988) suggested that Snow Petrels have continuously occupied this area for at least 8,000 years, and were also present at glacial maxima 15-18 ka BP and 35 ka BP.</i>- <i>IBA ANT 113</i> <p><i>Flora</i></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>(Andreev et al., 2020) consider the vegetation of the area as sparse and typical for continental oases of Dronning Maud Land. They found 23 lichen species, 1 lichenicolous fungus, 1 moss, and 18 terrestrial algae. One species of algea was reported for the first time in Antarctica (<i>Prasionella wendyae</i>).</i> <p><i>Other</i></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>"laminated, conical stromatolites that rise up to 0.5 m above the lake floor, dominated by <i>Phormidium</i> spp. has not previously been reported in any modern environment."</i> (Andersen et al., 2011); <i>the first known stromatolites in Antarctica and one of only few locations worldwide</i> <p><u>Scientific values</u></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Lakes as habitat for microbial extremophiles</i> (Hoover, 2008; Pikuta et al., 2017; Weisheitner et al., 2019)- <i>"The maximum CH₄ [Methane] concentration is one of the highest observed so far in a natural aquatic ecosystem."</i> (Wand et al., 2006)- <i>Monitoring the population of a snow petrel colony</i>- <i>Landscape dynamics/geomorphology: Mountain landscape with a high variety of glacial, periglacial and high alpine processes and landforms</i> (Mackintosh et al., 2014; Wand and Perlt, 1999) <p><u>Historic values</u></p>
--	--

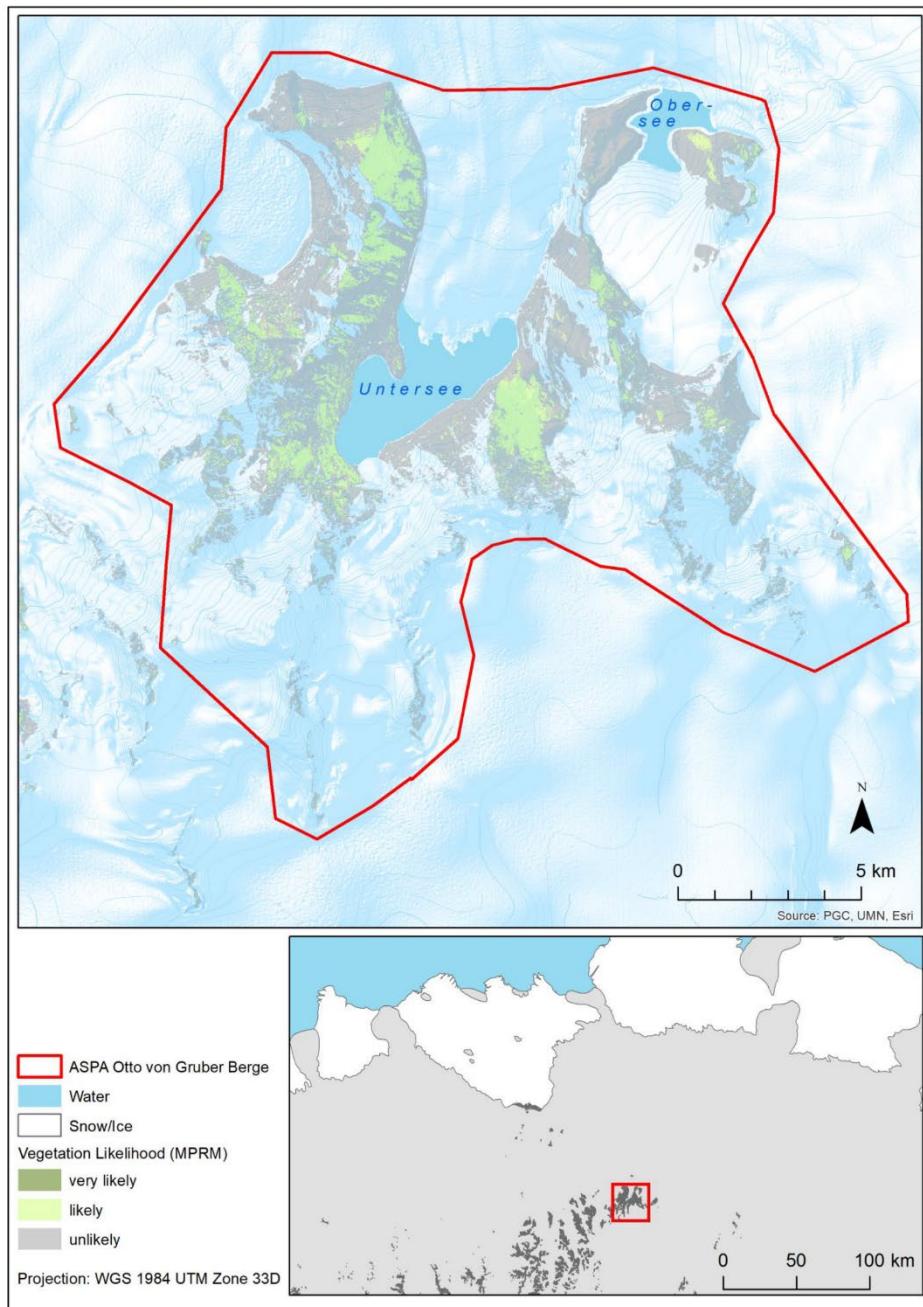
	<ul style="list-style-type: none"> - n.a. <p><u>Aesthetic values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ? <p><u>Wilderness values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>high (human footprint (Pertierra et al., 2017) -> 25)</i> <p><u>Ongoing or planned scientific activities</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>SETI/NASA (extremophile microbes)</i>
12	<p>Assessment of the risk posed to the area due to human activities/impacts, natural processes or threats, including climate change:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Pollution of the rare lake ecosystems</i> - <i>Climate change (bird breeding population, lake ecosystem)</i>
<i>Designation of the protected area within a systematic environmental-geographical framework:</i>	
13	<p>The Area lies within the following Environmental Domains Analysis region(s) (Resolution 3 (2008)):</p> <p><i>6 - Dronning Maud Land</i></p>
14	<p>The Area lies within the following Antarctic Conservation Biogeographic Region (Resolution 6 (2012)):</p> <p><i>L - Continental coastal-zone ice sheet</i></p> <p><i>U - North Victoria Land geologic</i></p> <p><i>T - Inland continental geologic</i></p>
15	<p>The area contains the following Antarctic Important Bird Areas (Resolution 5 (2015)):</p> <p><i>ANT113: Gruber Mountains</i></p>
16	<p>Short description of how the proposed ASPA has been considered to improve the representativeness of the protected areas network:</p> <p><i>The proposed area includes parts being assigned to the EDAs L (Continental coastal-zone ice sheet), U (North Victoria Land geologic) and T (Inland continental geologic) which until now are represented by 11 ASPAs of which only one (142) lies in Dronning Moud Land. Of these 11 ASPAs only three include the protection of snow petrel colonies (103, 127, 142), however with less breeding pairs.</i></p> <p><i>ACBR 6 (Dronning Maud Land) currently includes two ASPAs (142, 163) one is designated for glacier related features and one for its bird colonies. This includes a colony of snow petrels, which however is smaller than that in the proposed area.</i></p>

	<p><i>The proposed ASPA fills not only a regional gap but also a content gap according to the values to be protected. This accounts for the snow petrel colony, which is larger than those in comparable ASpas, and also for a lake ecosystem which is Antarctic-wide unique or at least rare.</i></p>
17	<p>Other relevant information from the assessment process:</p> <p><i>See reference list below and pictures in Annex</i></p>

Logistics

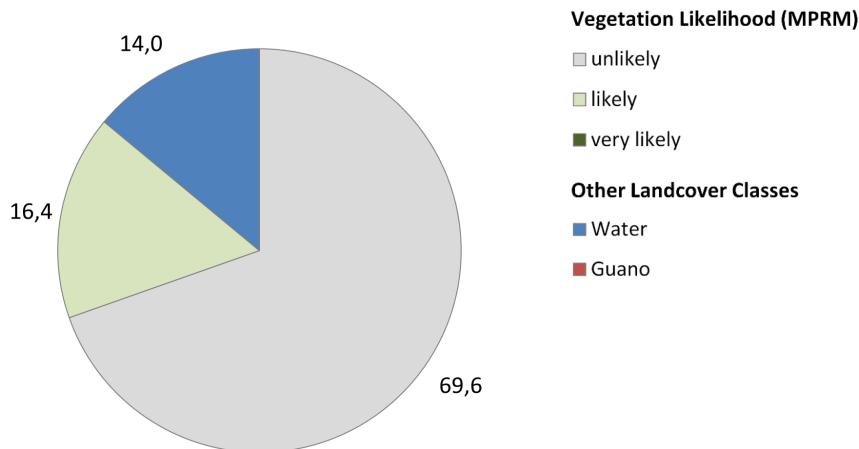
- Novo Runway (DROMLAN) ~90 km
- Novolazarevskaja (RUS) ~90 km
- Maitri Station (IND) ~90 km

Map:



Pictures:

Landcover	Area [km ²]
Vegetation – unlikely	60.23
Vegetation – likely	14.2
Vegetation – very likely	0
Water	12.1
Guano	0



References:

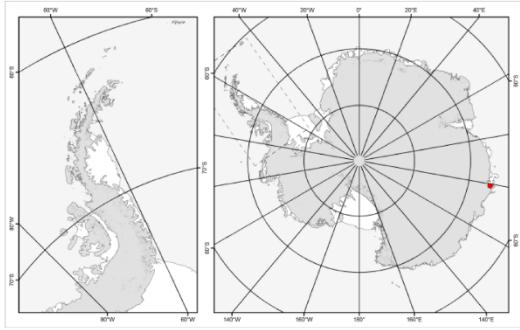
- Andersen, D.T., Sumner, D.Y., Hawes, I., Webster-Brown, J., Mckay, C.P., 2011. Discovery of large conical stromatolites in Lake Untersee, Antarctica: Large conical stromatolites. *Geobiology* 9, 280–293. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4669.2011.00279.x>
- Andreev, M., Andersen, D., Kurbatova, L., Smirnova, S., Chaplygina, O., 2020. Lichens, bryophytes and terrestrial algae of the Lake Untersee Oasis (Wohlthat Massiv, Dronning Maud Land, Antarctica). *Czech Polar Rep.* 10, 203–225. <https://doi.org/10.5817/CPR2020-2-16>
- Croxall, J.P., Steele, W.K., McInnes, S.J., Prince, P.A., 1995. Breeding distribution of the snow petrel *Pagodroma nivea*. *Mar. Ornithol.* 32.
- Hiller, A., Hermichen, W.-D., Wand, U., 1995. Radiocarbon-Dated Subfossil Stomach Oil Deposits from Petrel Nesting Sites: Novel Paleoenvironmental Records from Continental Antarctica. *Radiocarbon* 37, 171–180. <https://doi.org/10.1017/S003382200030617>
- Hiller, A., Wand, U., Kämpf, H., Stackebrandt, W., 1988. Occupation of the Antarctic continent by petrels during the past 35 000 years: Inferences from a ¹⁴C study of stomach oil deposits. *Polar Biol.* 9, 69–77. <https://doi.org/10.1007/BF00442032>
- Hoover, R.B., 2008. Schirmacher Oasis/Lake Untersee Antarctica Astrobiology expedition (Expedition Report No. 162).
- Hoover, R.B., Pikuta, E.V., 2010. Psychrophilic and psychrotolerant microbial extremophiles in polar environments. *Polar Microbiol. Ecol. Biodivers. Bioremediation Potential Microorg. Extrem. Cold Environ.* AK Bej J Aisl. RM Atlas–Boca Raton Fla. CRC Press 115–156.

- Mackintosh, A.N., Verleyen, E., O'Brien, P.E., White, D.A., Jones, R.S., McKay, R., Dunbar, R., Gore, D.B., Fink, D., Post, A.L., Miura, H., Leventer, A., Goodwin, I., Hodgson, D.A., Lilly, K., Crosta, X., Golledge, N.R., Wagner, B., Berg, S., van Ommen, T., Zwartz, D., Roberts, S.J., Vyverman, W., Masse, G., 2014. Retreat history of the East Antarctic Ice Sheet since the Last Glacial Maximum. *Quat. Sci. Rev.* 100, 10–30. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2013.07.024>
- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Vega, G.C., Olalla-Tárraga, M.Á., 2017. High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. *PLOS ONE* 12, e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>
- Pikuta, E.V., Lyu, Z., Hoover, R.B., Liu, Y., Patel, N.B., Busse, H.J., Lawson, P.A., 2017. Williamwhitmania taraxaci gen. nov., sp. nov., a proteolytic anaerobe with a novel type of cytology from Lake Untersee in Antarctica, description of Williamwhitmaniaceae fam. nov., and emendation of the order Bacteroidales Krieg 2012. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 67, 4132–4145. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002266>
- Wand, U., Perl, J., 1999. Glacial boulders 'floating' on the ice cover of Lake Untersee, East Antarctica. *Antarct. Sci.* 11, 256–260. <https://doi.org/10.1017/S0954102099000310>
- Wand, U., Samarkin, V.A., Nitzsche, H.-M., Hubberten, H.-W., 2006. Biogeochemistry of methane in the permanently ice-covered Lake Untersee, central Dronning Maud Land, East Antarctica. *Limnol. Oceanogr.* 51, 1180–1194. <https://doi.org/10.4319/lo.2006.51.2.1180>
- Wand, U., Schwarz, G., Brüggemann, E., Bräuer, K., 1997. Evidence for physical and chemical stratification in Lake Untersee (central dronning Maud Land, East Antarctica). *Antarct. Sci.* 9, 43–45.
- Weisheitner, K., Perras, A., Moissl-Eichinger, C., Andersen, D.T., Sattler, B., 2019. Source Environments of the Microbiome in Perennially Ice-Covered Lake Untersee, Antarctica. *Front. Microbiol.* 10, 1019. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01019>

- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Vega, G.C., Olalla-Tárraga, M.Á., 2017. High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. PLOS ONE 12, e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>
- Pikuta, E.V., Lyu, Z., Hoover, R.B., Liu, Y., Patel, N.B., Busse, H.J., Lawson, P.A., 2017. Williamwhitmania taraxaci gen. nov., sp. nov., a proteolytic anaerobe with a novel type of cytology from Lake Untersee in Antarctica, description of Williamwhitmaniaceae fam. nov., and emendation of the order Bacteroidales Krieg 2012. Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 67, 4132–4145. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002266>
- Wand, U., Perlt, J., 1999. Glacial boulders ‘floating’ on the ice cover of Lake Untersee, East Antarctica. Antarct. Sci. 11, 256–260. <https://doi.org/10.1017/S0954102099000310>
- Wand, U., Samarkin, V.A., Nitzsche, H.-M., Hubberten, H.-W., 2006. Biogeochemistry of methane in the permanently ice-covered Lake Untersee, central Dronning Maud Land, East Antarctica. Limnol. Oceanogr. 51, 1180–1194. <https://doi.org/10.4319/lo.2006.51.2.1180>
- Wand, U., Schwarz, G., Brügmann, E., Bräuer, K., 1997. Evidence for physical and chemical stratification in Lake Untersee (central dronning Maud Land, East Antarctica). Antarct. Sci. 9, 43–45.
- Weisleitner, K., Perras, A., Moissl-Eichinger, C., Andersen, D.T., Sattler, B., 2019. Source Environments of the Microbiome in Perennially Ice-Covered Lake Untersee, Antarctica. Front. Microbiol. 10, 1019. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01019>

B.10 Bunger Hills

Bunger Hills

1	Name of proposed Antarctic Specially Protected Area (ASPA):				
	<i>Bunger Hills</i>				
2	Proponent(s) of proposed ASPA:				
	<i>Germany</i>				
3	Location and approximate co-ordinates of proposed ASPA:				
	<i>66.15°S, 100.75°S</i>				
					
4	Is the proposed ASPA within an existing Antarctic Specially Managed Area (ASMA)?				
	<i>No</i>				
5	Approximate size of proposed ASPA:				
	<i>420 km²</i>				
6	Main physical components contained within the proposed ASPA (e.g. ice-free ground, lakes, ocean, ice shelf, permanent ice):				
	<i>Southern part of the Bunker Hills area in Wilkes Land (East Antarctica); Ice-free ground, surrounded by inland ice, glacier tongues, shelf ice and sea ice; rugged landscape (<160m a.s.l.); a large number of lakes of different types, sizes and depths (up to 143 m deep).</i>				
7	Description of the initial rational for area protection for the proposed ASPA:				
	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Diverse and complex drainage systems with over 200 connected and disconnected freshwater lakes and ponds and at least five episubglacial lakes. Alaea Lake drainage system is one of the longest in Antarctica.(Gibson, 2006; Klokov et al., 1990)</i> 				
8	Indication of the values to be protected within the proposed ASPA, in accordance with Annex V Article 3(1):				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Value</i></th> <th><i>Primary value</i></th> <th><i>Secondary value</i></th> <th><i>Not applicable</i></th> </tr> </thead> </table>	<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>
<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>		

	Environmental values	X		
	Scientific values	X		
	Historic values	X		
	Aesthetic values			?
	Wilderness values	X		
	Combination of values	X		
	Ongoing or planned scientific activities			X
9	The following characteristics are contained within the proposed ASPA:	(Yes/No)		
(a)	areas kept inviolate from human interference so that future comparisons may be possible with localities that have been affected by human activities	Yes (except close to stations)		
(b)	representative examples of major terrestrial, including glacial and aquatic, ecosystems and marine ecosystems	Yes		
(c)	areas with important or unusual assemblages of species, including major colonies of breeding native birds or mammals	No		
(d)	the type locality or only known habitat of any species	Yes		
(e)	areas of particular interest to ongoing or planned scientific research	No		
(f)	examples of outstanding geological, glaciological or geomorphological features	Yes		
(g)	areas of outstanding aesthetic and wilderness value	Yes		
(h)	sites or monuments of recognised historic value	Yes		
(i)	such other areas as may be appropriate to protect environmental, scientific, historic, aesthetic or wilderness values, any combination of those values, or ongoing or planned scientific research	No		
10	Consideration as to whether the ASPA be used primarily for conservation or scientific research purposes:			
		<i>Conservation and scientific</i>		
11	Description of how the quality of the areas merits ASPA designation (e.g. representativeness, distinctiveness, degree of interference):			
		<i>Environmental values</i>		

Habitats/Ecosystems:

- Diverse and complex drainage systems with over 200 connected and disconnected freshwater lakes and ponds and at least five epishelf lakes. Algea Lake drainage system is one of the longest in Antarctica. (Gibson, 2006; Klokov et al., 1990)

Birds (breeders)

- about 1,000 BP of snow petrel (*Pagodroma nivea*) estimated by Bulavinstev et al. (1993) zit in (Gibson, 2006)
- Wilson's storm petrel (*Oceanites oceanicus*) are frequently seen in the area. Breeding is disputed but likely (Gibson, 2006)
- South polar skua (*Stercorarius maccormicki*) are regularly observed including nests; quantity unknown (Gibson, 2006; Leishman et al., 2020)

Flora

- algae, fungi, lichens and mosses (Gibson, 2006; Leishman et al., 2020) patchy distribution according to (Leishman et al., 2020) and our remote sensing analysis
- some moss species are rarely reported elsewhere in Antarctica; for one moss species (*Grimmia doniana*) and one species of fungus (*Dactylospora dobrowolskii*) Bunger Hills is the type locality (Gibson, 2006; Olech and Alstrup, 1996)
- occurrence of sublithic algea were reported (Gibson, 2006)

Other

- The lakes are type locality for 5 invertebrates (3 copepoda, 2 nematoda) (Gibson, 2006)
- Acidian *Cnemidocarpa zenkevitchii* was first described in the marine waters of the area Vinogradova (1958) in (Gibson, 2006)

Scientific values

- Lakes provide archives for paleoclimatology (Berg et al., 2020; Kulbe et al., 2001; Melles et al., 1994; Verkulich et al., 2002)
- Due to exposure of parts of the area from the ice sheet throughout Last Glacial Maximum it could have acted as regional refugia for some species (Leishman et al., 2020)

Historic values

- HSM-10: Soviet Oasis Station Observatory. Magnetic observatory building at Dobrowolsky station (a part of the former Soviet station Oasis transferred to Poland) at Bunger Hills with a plaque in memory of the opening of Oasis station in 1956. (ATCM, 2019)
- HSM-49: The concrete pillar erected by the First Polish Antarctic Expedition at Dobrolowski Station on the Bunger Hill to measure acceleration due to gravity (ATCM, 2019)

Aesthetic values

- ?

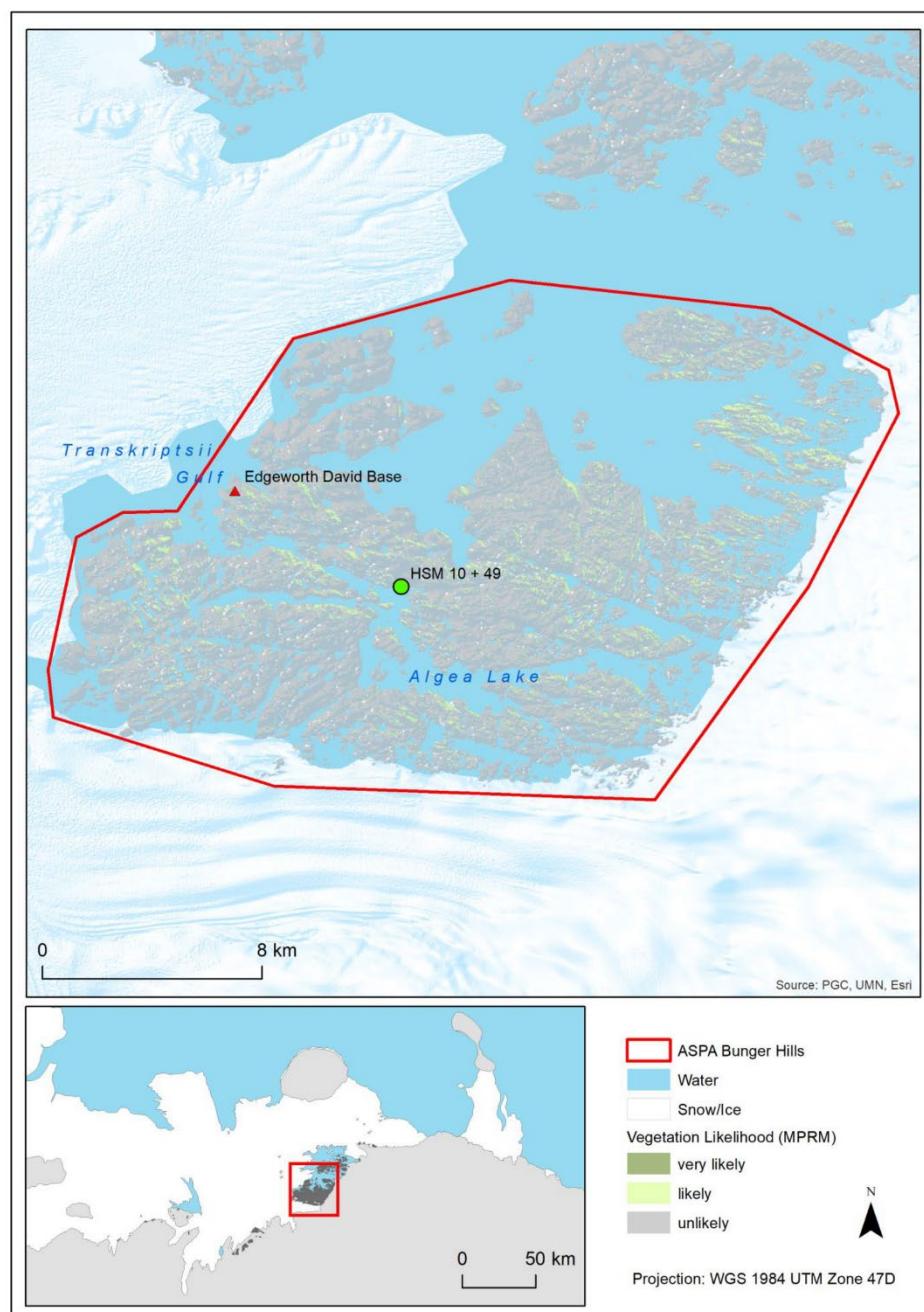
Wilderness values

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>high (human footprint (Pertierra et al., 2017) -> 20 - 34)</i> <p><u>Ongoing or planned scientific activities</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Edgeworth David Base (AUS)</i>
12	Assessment of the risk posed to the area due to human activities/impacts, natural processes or threats, including climate change: <ul style="list-style-type: none"> - <i>anthropogenic pollution near three former and recent stations (rubbish, chemicals, fuel and oil spills) (Gore et al., 2020, 1999)</i> - <i>plans for an alternative runway of the Australian Air Transport system are not further followed up, however, an involvement in this system for the installation of an automatic weather station or as fuel cache is possible (Australian Government, 2015, 2003)</i>
<i>Designation of the protected area within a systematic environmental-geographical framework:</i>	
13	The Area lies within the following Environmental Domains Analysis region(s) (Resolution 3 (2008)): <p><i>D - East Antarctic coastal geologic</i></p>
14	The Area lies within the following Antarctic Conservation Biogeographic Region (Resolution 6 (2012)): <p><i>7 - East Antarctica</i></p>
15	The area contains the following Antarctic Important Bird Areas (Resolution 5 (2015)): <p><i>n.a.</i></p>
16	Short description of how the proposed ASPA has been considered to improve the representativeness of the protected areas network: <p><i>There are already 11 ASPAs in Domain D and 8 in ACRB 7 with four of them having the combination of both. ASPA 135 North-east Bailey Peninsula include lakes and vegetation but of different character regarding size, depth and nutrient composition. ASPA 165 (Edmonson Point, Wood Bay, Ross Sea) is protected for the variety of freshwater ecosystems too but is situated in the Ross Sea region. ASPA 136 (Clark Peninsula, Budd Coast, Wilkes Land, East Antarctica) and ASPA (141: Yukidori Valley, Langhovde, Lützow-Holm Bay) are designated for its vegetation.</i></p>
17	Other relevant information from the assessment process: <p><i>See reference list below and pictures in Annex</i></p>

Logistics:

- *Edgeworth David Base (AUS)*
- *Mirny Station (RUS) – 340 km*
- *Casey Station (AUS) – 450 km*

Map:



Pictures:

<i>Landcover</i>	<i>Area [km²]</i>
Vegetation – unlikely	215.82
Vegetation – likely	13.66
Vegetation – very likely	0
Water	151.13
Guano	0

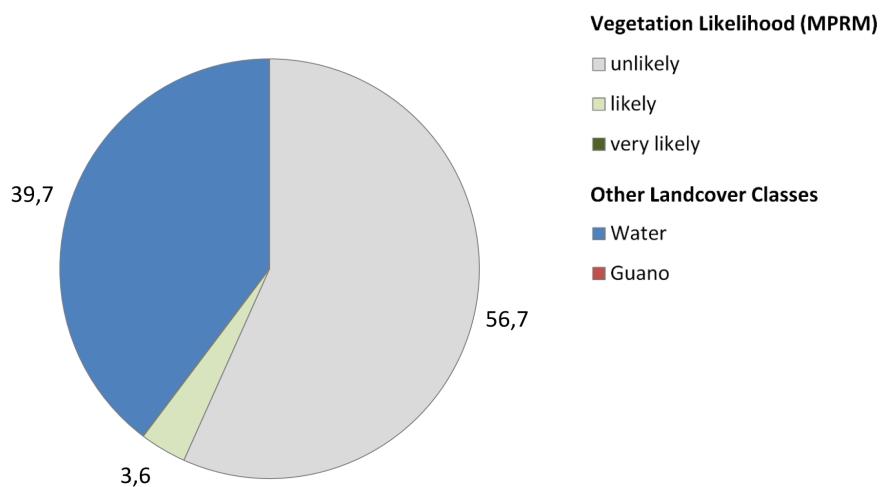


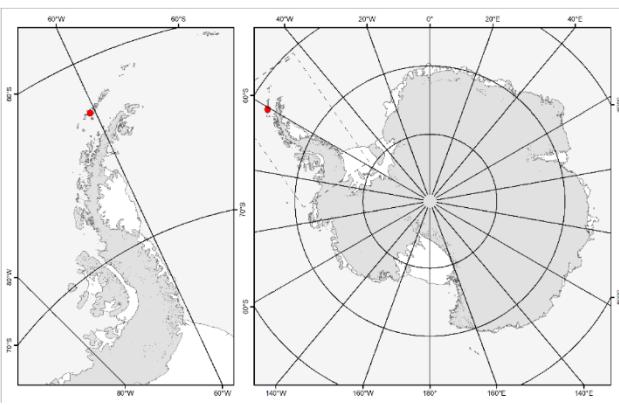
Figure 1 Landcover of the ice-free area of Bunger Hills according to satellite image analysis

References:

- ATCM, 2019. Revised List of Historic Sites and Monuments. Presented at the ATCM XLII, Prague.
- Australian Government, 2015. Environmental Impact Assessment - Australian Antarctic Program Aviation Operations 2015 - 2020.
- Australian Government, 2003. Initial Environmental Evaluation Air Transport System.
- Berg, S., Melles, M., Gore, D.B., Verkulich, S., Pushina, Z.V., 2020. Postglacial evolution of marine and lacustrine water bodies in Bunger Hills. *Antarct. Sci.* 23(2), 107–129.
- Gibson, J.A.E., 2006. The Environment of the Bunger Hills - 1999-2000 (No. Ver. 1), Australian Antarctic Data Centre.
- Gore, D.B., Gibson, J.A.E., Leishman, M.R., 2020. Human occupation, impacts and environmental management of Bunger Hills. *Antarct. Sci.* 32, 72–84.
<https://doi.org/10.1017/S0954102019000348>
- Gore, D.B., Revill, A.T., Guille, D., 1999. Petroleum hydrocarbons ten years after spillage at a helipad in Bunger Hills, East Antarctica. *Antarct. Sci.* 11, 427–429.
<https://doi.org/10.1017/S0954102099000541>
- Klokov, V., Kaup, E., Zierath, R., Haendel, D., 1990. Lakes of the Bunger Hills (East Antarctica): chemical and ecological properties. *Pol. Polar Res.* 11, 147–159.
- Kulbe, T., Melles, M., Verkulich, S.R., Pushina, Z.V., 2001. East Antarctic Climate and Environmental Variability over the Last 9400 Years Inferred from Marine Sediments of the Bunger Oasis. *Arct. Antarct. Alp. Res.* 33, 223–230. <https://doi.org/10.1080/15230430.2001.12003425>
- Leishman, M.R., Gibson, J.A.E., Gore, D.B., 2020. Spatial distribution of birds and terrestrial plants in Bunger Hills. *Antarct. Sci.* 32, 153–166. <https://doi.org/10.1017/S0954102020000012>
- Melles, M., Verkulich, S.R., Hermichen, W.-D., 1994. Radiocarbon dating of lacustrine and marine sediments from the Bunger Hills, East Antarctica. *Antarct. Sci.* 6, 375–378.
<https://doi.org/10.1017/S095410209400057X>
- Olech, M., Alstrup, V., 1996. Dactylospora dobrowolskii sp. nov. and additions to the flora of lichens and lichenicolous fungi of Bunger Oasis, East Antarctica. *Pol. Polar Res.* 17, 165–168.
- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Vega, G.C., Olalla-Tárraga, M.Á., 2017. High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. *PLOS ONE* 12, e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>
- Verkulich, S.R., Melles, M., Hubberten, H.-W., Pushina, Z.V., 2002. Holocene environmental changes and development of Figurnoye Lake in the southern Bunger Hills, East Antarctica. *J. Paleolimnol.* 28, 253–267.

B.11 Hannah Point

Hannah Point

1	Name of proposed Antarctic Specially Protected Area (ASPA):
	<i>Hannah Point</i>
2	Proponent(s) of proposed ASPA:
	<i>Germany</i>
3	Location and approximate co-ordinates of proposed ASPA:
	<i>62.65°S, 60.61°W</i>
	
4	Is the proposed ASPA within an existing Antarctic Specially Managed Area (ASMA)?
	<i>No</i>
5	Approximate size of proposed ASPA:
	<i>5 km²</i>
6	Main physical components contained within the proposed ASPA (e.g. ice-free ground, lakes, ocean, ice shelf, permanent ice):
	<i>Hannah Point is a narrow, ice-free peninsula at the south coast of Livingston Island with ridges and vertical cliff edges 30-50 metres above sea level. Ash-covered slopes link the Point to the flat open beach area of Walker Bay.</i>
7	Description of the initial rational for area protection for the proposed ASPA:
	<i>Main feature to protect is the high concentration of diverse wildlife incl. Three species of nesting penguins, 9 species of nesting flying birds and three species of seals regularly haul out in the area (Naveen and Lynch, 2011; Pfeiffer and Peter, 2003).</i>
8	Indication of the values to be protected within the proposed ASPA, in accordance with

Annex V Article 3(1):			
<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>
Environmental values	X		
Scientific values	X		
Historic values			X
Aesthetic values			?
Wilderness values			X
Combination of values	X		
Ongoing or planned scientific activities			X
9	The following characteristics are contained within the proposed ASPA:	(Yes/No)	
(a)	areas kept inviolate from human interference so that future comparisons may be possible with localities that have been affected by human activities	Yes (Not at landing area)	
(b)	representative examples of major terrestrial, including glacial and aquatic, ecosystems and marine ecosystems	Yes	
(c)	areas with important or unusual assemblages of species, including major colonies of breeding native birds or mammals	Yes	
(d)	the type locality or only known habitat of any species	No	
(e)	areas of particular interest to ongoing or planned scientific research	No	
(f)	examples of outstanding geological, glaciological or geomorphological features	No	
(g)	areas of outstanding aesthetic and wilderness value	No	
(h)	sites or monuments of recognised historic value	No	
(i)	such other areas as may be appropriate to protect environmental, scientific, historic, aesthetic or wilderness values, any combination of those values, or ongoing or planned scientific research	No	
10	Consideration as to whether the ASPA be used primarily for conservation or scientific research purposes:		
	<i>Conservation and scientific</i>		
11	Description of how the quality of the areas merits ASPA designation (e.g.		

	representativeness, distinctiveness, degree of interference):
	<p><u>Environmental values</u></p> <p><i>Birds:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Confirmed breeders: Chinstrap (<i>Pygoscelis antarctica</i>), gentoo (<i>Pygoscelis papua</i>), and macaroni penguins (<i>Eudyptes chrysophyphus</i>), blue-eyed shags (<i>Phalacrocorax atriceps</i>), snowy sheathbills (<i>Chionis alba</i>), kelp gulls (<i>Larus dominicanus</i>), Antarctic terns (<i>Sterna vittata</i>), Wilson's storm-petrels (<i>Oceanites oceanicus</i>), Black-bellied storm-petrels (<i>Fregetta tropica</i>), cape petrels (<i>Daption capense</i>), skuas (<i>Catharacta, spp.</i>), and southern giant petrels (<i>Macronectes giganteus</i>). (Naveen and Lynch, 2011; Pfeiffer and Peter, 2003)</i> - <i>Breeding pair numbers: 1,800 BP of gentoo penguins in 2004, 600 BP of chinstrap penguins, 56 BP southern giant petrels in 2011, 11 BP kelp gulls 1996 (Lynch et al., 2013); macaroni penguins 7 BP, blue-eyed shags 5 BP, kelp gulls > 50 BP, Wilson's storm petrel >100 BP, Cape petrel 10 BP in 2000 (Pfeiffer and Peter, 2003)</i> <p><i>Seals:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Regularly haul out: southern elephant seals (<i>Mirounga leonina</i>), Weddell seals (<i>Leptonychotes weddellii</i>) and Antarctic fur seals (<i>Arctocephalus gazella</i>). (Naveen and Lynch, 2011)</i> <p><i>Flora:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Vegetation covers the upper slopes of Hannah Point. <i>Deschampsia antarctica</i>, <i>Colobanthus quitensis</i>, <i>Xanthoria, spp.</i> and other crustose lichens are present. The green alga <i>Prasiola crispa</i> is widespread. Large moss patches cover Walker Bay. (Naveen and Lynch, 2011)</i> <p><i>Geology:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Some fossils may be observed towards the eastern end of the flat open beach area of Walker Bay. (Naveen and Lynch, 2011)</i> - <i>Jasper mineral vein (Naveen and Lynch, 2011; Pfeiffer and Peter, 2003)</i> <p><u>Scientific values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>population monitoring of breeding birds and monitoring of changes in the diverse species composition</i> <p><u>Historic values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>n.a.</i> <p><u>Aesthetic values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>?</i> <p><u>Wilderness values</u></p>

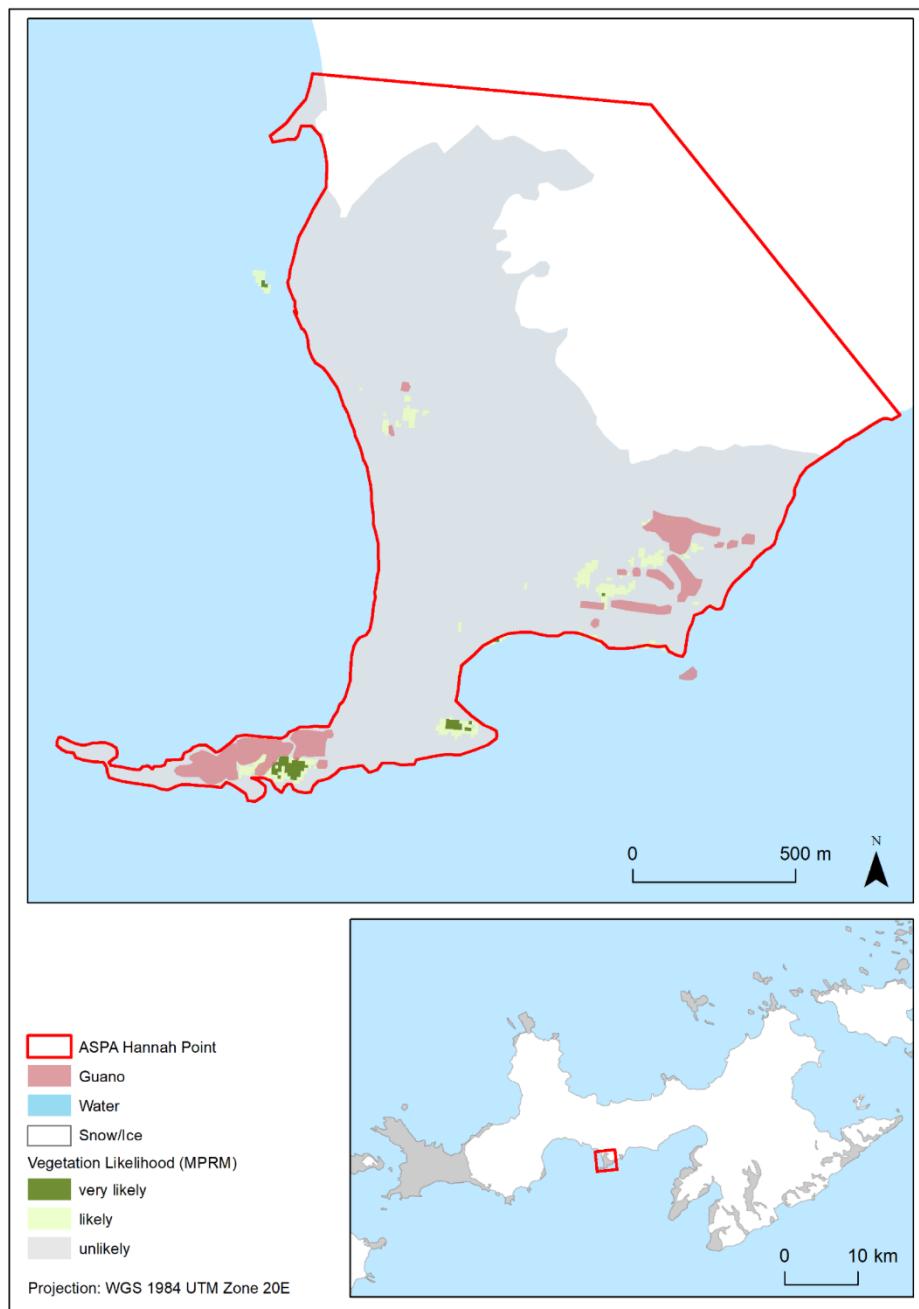
	<ul style="list-style-type: none"> - low (human footprint (<i>Pertierra et al. 2017</i>) -> 64-73) <p><u>Ongoing or planned scientific activities</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - occasional population counts
12	Assessment of the risk posed to the area due to human activities/impacts, natural processes or threats, including climate change: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Tourism:</i> <ul style="list-style-type: none"> o popular tourist attraction with around 1,700 visitors and 7 anchoring vessels in 2018/19 → tourist activities, small boats, vessels o erosion of footpaths and potential disturbance of vegetation and wildlife, especially as visitor space is limited on the Point. (Naveen and Lynch, 2011) - <i>Fishery</i> - <i>Climate change</i>
<i>Designation of the protected area within a systematic environmental-geographical framework:</i>	
13	The Area lies within the following Environmental Domains Analysis region(s) (Resolution 3 (2008)): <p><i>G - Antarctic Peninsula offshore islands</i></p>
14	The Area lies within the following Antarctic Conservation Biogeographic Region (Resolution 6 (2012)): <p><i>ACBR 3: North-west Antarctic Peninsula</i></p>
15	The area contains the following Antarctic Important Bird Areas (Resolution 5 (2015)): <p><i>The proposed area does not overlap but contributes to Antarctic marine IBAs 5 and 6; proximity to Area of Ecological Significance (AES)</i></p>
16	Short description of how the proposed SPA has been considered to improve the representativeness of the protected areas network: <p><i>There are already a number of SPAs in Domain G and ACBR 3. However the proposed SPA qualifies by its high concentration and diversity of wildlife</i></p>
17	Other relevant information from the assessment process: <p><i>See reference list below and pictures in Annex</i></p>

Logistic

- *Tourist cruises*
- *St. Kliment Ohridski Base (Bulgaria; 20 km),*

- *Juan Carlos I Station (Spain, 20km),*

Map:



Pictures:

<i>Landcover</i>	<i>Area [km²]</i>
<i>Vegetation – unlikely</i>	<i>1.5</i>
<i>Vegetation – likely</i>	<i>0.0319</i>
<i>Vegetation – very likely</i>	<i>0.0066</i>
<i>Water</i>	<i>0</i>
<i>Guano</i>	<i>0.0786</i>

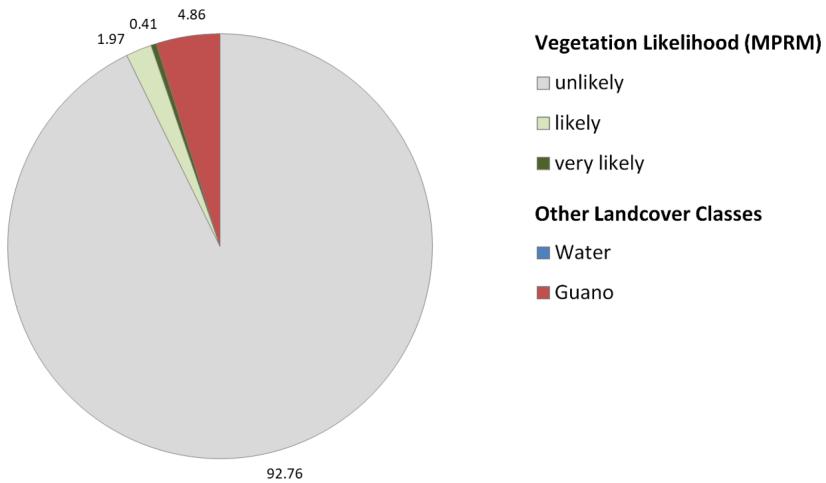


Figure 1 Landcover of the ice-free area of Hannah Point according to satellite image analysis

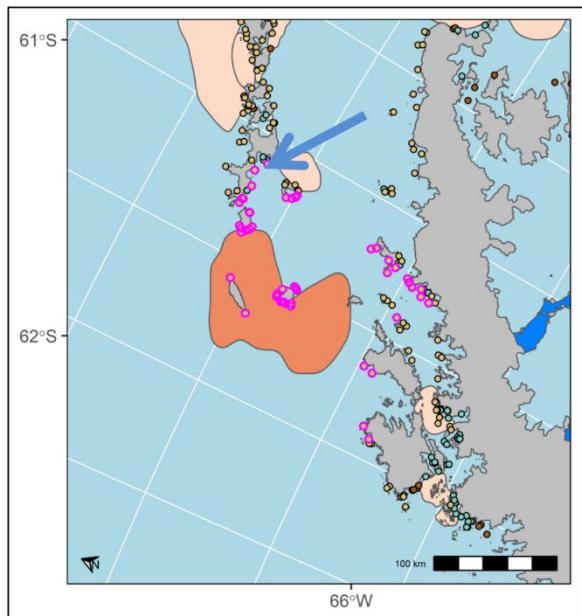


Figure 2 Antarctic marine IBA 5 (Handley et al., 2021)

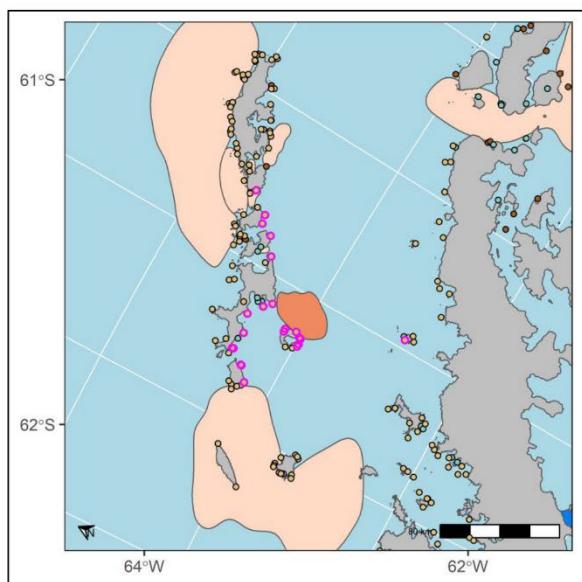


Figure 3 Antarctic marine IBA 6 (Handley et al., 2021)

References:

- Handley, J., Rouyer, M.-M., Pearmain, E.J., Warwick-Evans, V., Teschke, K., Hinke, J.T., Lynch, H., Emmerson, L., Southwell, C., Griffith, G., Cárdenas, C.A., Franco, A.M.A., Trathan, P., Dias, M.P., 2021. Marine Important Bird and Biodiversity Areas for Penguins in Antarctica, Targets for Conservation Action. *Front. Mar. Sci.* 7, 602972.
<https://doi.org/10.3389/fmars.2020.602972>
- Lynch, H.J., Naveen, R., Casanovas, P., 2013. Antarctic Site Inventory breeding bird survey data, 1994–2013. *Ecology* 94, 2653–2653.
- Naveen, R., Lynch, H., 2011. Compendium of Antarctic Peninsula visitor sites: A Report to the United States Environmental Protection Agency, 3rd Revised ed. Edition. ed. Oceanites, Chevy Chase, MD.
- Pfeiffer, S., Peter, H.U., 2003. Bestandsaufnahme und Managementpläne für zwei touristisch genutzte Gebiete der Antarktis. Umsetzung des Umweltschutzprotokoll-Ausführungsgesetzes (AUG). Teilvorhaben 3 (Forschungsbericht No. 22/03), Texte. Umweltbundesamt.

B.12 Turret Point/Penguin Island

Turret Point / Penguin Island

1	Name of proposed Antarctic Specially Protected Area (ASPA):
	<i>Turret Point - Penguin Island</i>
2	Proponent(s) of proposed ASPA:
	<i>Germany</i>
3	Location and approximate co-ordinates of proposed ASPA:
	<i>62.10°S, 57.93°W</i>
4	Is the proposed ASPA within an existing Antarctic Specially Managed Area (ASMA)?
	<i>No</i>
5	Approximate size of proposed ASPA:
	<i>9 km²</i>
6	Main physical components contained within the proposed ASPA (e.g. ice-free ground, lakes, ocean, ice shelf, permanent ice):
	<i>The proposed ASPA consists of an ice-free headland (Turret Point) and an ice-free island (Penguin Island). Turret Point is marked by conspicuous rock stacks and there is a cobble beach on the southern coast and melt pools inland. Penguin Island is 1.6km long and the prominent geological feature is the 170 m high volcano cone of Deacon Peak. Most of the island is surrounded by low cliffs, and there is a crater lake in the northeast (Naveen and Lynch, 2011).</i>
7	Description of the initial rational for area protection for the proposed ASPA:
	<i>Main feature to protect is the high concentration of diverse wildlife incl. Two species of nesting penguins, 9 species of nesting flying birds and three species of seals regularly haul out in the area. There is also a volcano cone and crater lake. (Naveen and Lynch, 2011; Pfeiffer and Peter, 2003)</i>

8	Indication of the values to be protected within the proposed ASPA, in accordance with Annex V Article 3(1):					
	<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>		
	Environmental values	X				
	Scientific values	X				
	Historic values		X			
	Aesthetic values			?		
	Wilderness values		X			
	Combination of values	X				
	Ongoing or planned scientific activities			X		
9	The following characteristics are contained within the proposed ASPA: (Yes/No)					
(a)	areas kept inviolate from human interference so that future comparisons may be possible with localities that have been affected by human activities	Yes (except of landing area)				
(b)	representative examples of major terrestrial, including glacial and aquatic, ecosystems and marine ecosystems	Yes				
(c)	areas with important or unusual assemblages of species, including major colonies of breeding native birds or mammals	Yes				
(d)	the type locality or only known habitat of any species	No				
(e)	areas of particular interest to ongoing or planned scientific research	No				
(f)	examples of outstanding geological, glaciological or geomorphological features	Yes				
(g)	areas of outstanding aesthetic and wilderness value	Yes				
(h)	sites or monuments of recognised historic value	No				
(i)	such other areas as may be appropriate to protect environmental, scientific, historic, aesthetic or wilderness values, any combination of those values, or ongoing or planned scientific research	No				
10	Consideration as to whether the ASPA be used primarily for conservation or scientific research purposes:					
	<i>Conservation and scientific</i>					

11	<p>Description of how the quality of the areas merits ASPA designation (e.g. representativeness, distinctiveness, degree of interference):</p> <p><u>Environmental values:</u></p> <p><i>Birds:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Confirmed breeders: Adélie penguins (<i>Pygoscelis adeliae</i>), chinstrap penguins (<i>Pygoscelis antarctica</i>), southern giant petrels (<i>Macronectes giganteus</i>), kelp gulls (<i>Larus dominicanus</i>), blue-eyed shags (<i>Phalacrocorax atriceps</i>), Antarctic terns (<i>Sterna vittata</i>) and Skuas (<i>Catharacta, spp.</i>), Wilson's storm-petrels (<i>Oceanites oceanicus</i>), snowy sheathbills (<i>Chionis alba</i>). Regular roosting: blue-eyed shags (<i>Phalacrocorax atriceps</i>). (Naveen and Lynch, 2011; Pfeiffer and Peter, 2004)</i> - <i>Breeding pair numbers: 222 BP southern giant petrels in 2016, 76 BP Antarctic shags in 2016 (Korczak-Abshire et al., 2019); >3,500 BP chinstrap penguins (Zmarz et al., 2018); 200 BP Adelie penguins and 288 BP southern giant petrels in 2012 (Lynch et al., 2013); kelp gulls > 15 BP, Wilson's storm petrel >100 BP, snowy sheathbills >2 in 2000 (Pfeiffer and Peter, 2003)</i> <p><i>Seals:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Regularly haul out: southern elephant seals (<i>Mirounga leonina</i>), Weddell seals (<i>Leptonychotes weddellii</i>) and Antarctic fur seals (<i>Arctocephalus gazella</i>). (Naveen and Lynch, 2011; Pfeiffer and Peter, 2003)</i> <p><i>Flora:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Deschampsia antarctica, Colobanthus quitensis, Xanthoria elegans, moss species, Caloplaca and other crustose lichen species, and large swards of the fruticose lichen Usnea Antarctica (Naveen and Lynch, 2011; Pfeiffer and Peter, 2003; Zmarz et al., 2018)</i> <p><i>Geology:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>The geological structure of Penguin Island is very young. It is divided into three parts: Marr Point Formation, Deacon Peak Formation, and Petrel Crater Formation. (Birkenmajer, 1982)</i> - <i>volcano cone of Deacon Peak (170 m) approx. 300 years old, main volcanic crater has a diameter of about 350 m and a depth of about 75 m. (Birkenmajer, 1982)</i> - <i>Youngest volcanic crater/maar (1905) lies at the east side with a depth of 18 m. It is filled with salty deep water and fresh water on the surface. (Birkenmajer, 1982)</i> <p><u>Scientific values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>population monitoring of breeding birds and monitoring of changes in the diverse species composition</i> - <i>a new ice-free ground is forming in the western part of the area due to glacier retreat -> opportunity to study development of plant communities</i>
----	--

	<p><u>Historic values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - whale bones and harpoon tip at Penguin Island (Pfeiffer and Peter 2003) <p><u>Aesthetic values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - volcano cone of Deacon Peak and crater lake <p><u>Wilderness values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - medium (human footprint (Pertierra et al. 2017) -> 42-62) <p><u>Ongoing or planned scientific activities</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - occasional population counts
12	<p>Assessment of the risk posed to the area due to human activities/impacts, natural processes or threats, including climate change:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Tourism:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ popular tourist attraction with around 2,500 visitors and 5 anchoring vessels in 2018/19 → tourist activities, small boats, vessels ○ Erosion of footpaths, potential trampling of vegetation, and disturbance of wildlife, particularly southern giant petrels. (Naveen and Lynch, 2011) - <i>Fishery</i> - <i>Climate change</i>
	<p><i>Designation of the protected area within a systematic environmental-geographical framework:</i></p>
13	<p>The Area lies within the following Environmental Domains Analysis region(s) (Resolution 3 (2008)):</p> <p><i>G - Antarctic Peninsula offshore islands</i></p>
14	<p>The Area lies within the following Antarctic Conservation Biogeographic Region (Resolution 6 (2012)):</p> <p><i>ACBR 3: North-west Antarctic Peninsula</i></p>
15	<p>The area contains the following Antarctic Important Bird Areas (Resolution 5 (2015)):</p> <p><i>The proposed ASPA does not overlap but contributes to Antarctic marine IBA 9, proximity to Area of Ecological Significance (AES)</i></p>
16	<p>Short description of how the proposed ASPA has been considered to improve the representativeness of the protected areas network:</p> <p><i>There are already a number of ASpas in Domain G and ACBR 3. However the proposed ASPA qualifies by its high concentration of diverse wildlife in combination with very young geological features.</i></p>

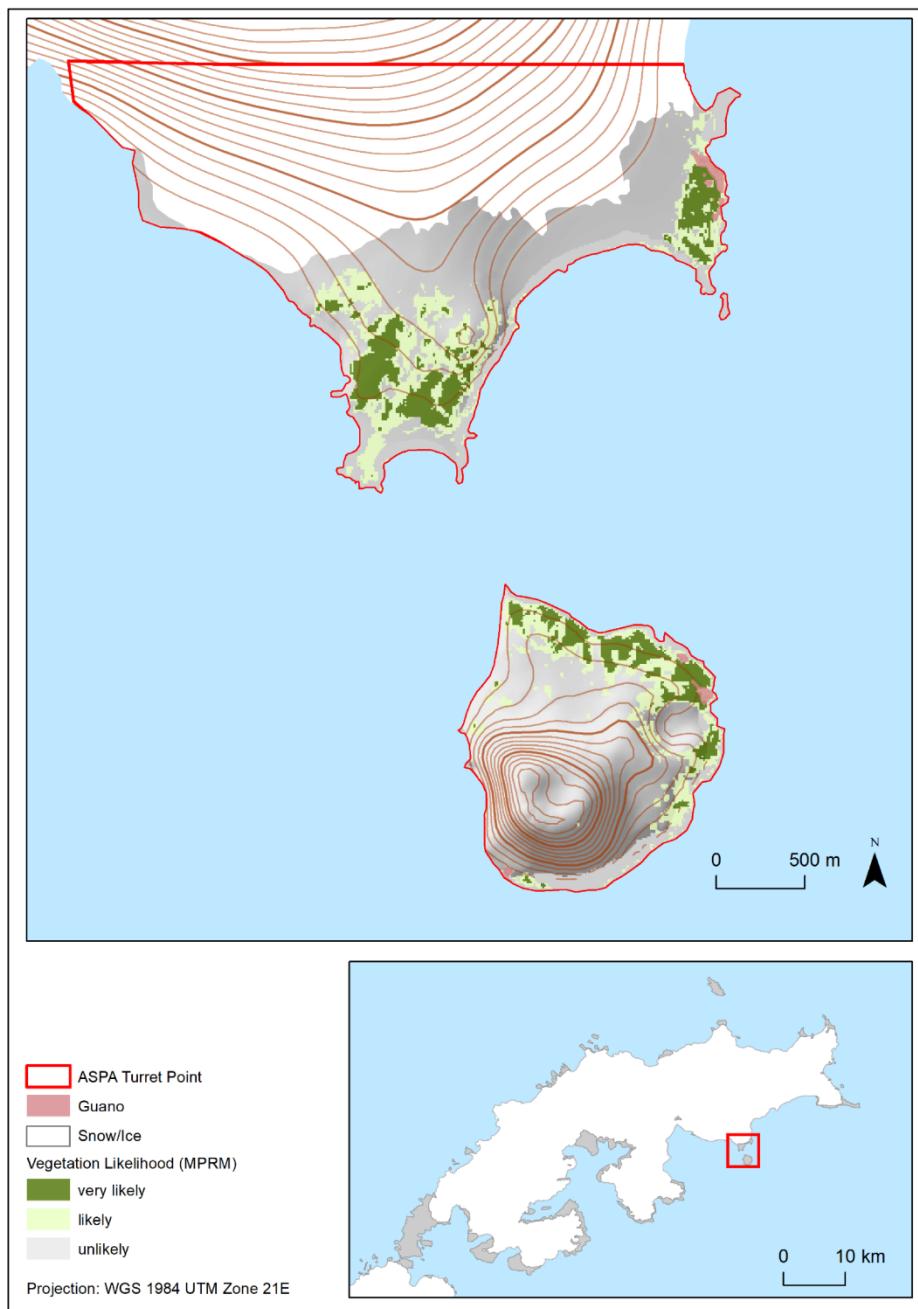
17 Other relevant information from the assessment process:

See reference list below and pictures in Annex

Logistics:

- *Tourist cruises*
- *Henryk Arctowski Polish Antarctic Station (Poland, 30 km),*
- *Estação Antártica Comandante Ferraz (Brasil, 30 km),*
- *Refugio República del Ecuador (Ecuador, 30 km)*

Map:



Pictures:

Landcover	Area [km ²]
Vegetation – unlikely	2.74
Vegetation – likely	0.671
Vegetation – very likely	0.398
Water	0.033
Guano	0.032

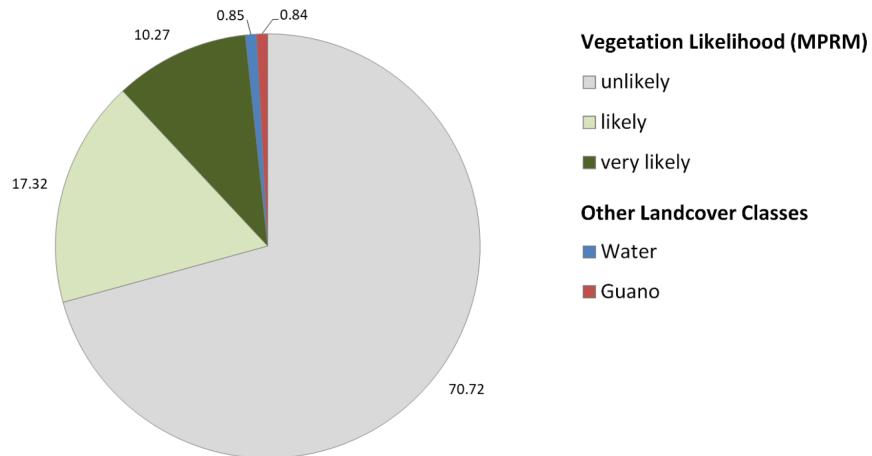


Figure 1 Landcover of the ice-free area of Turret Point - Penguin Island according to satellite image analysis

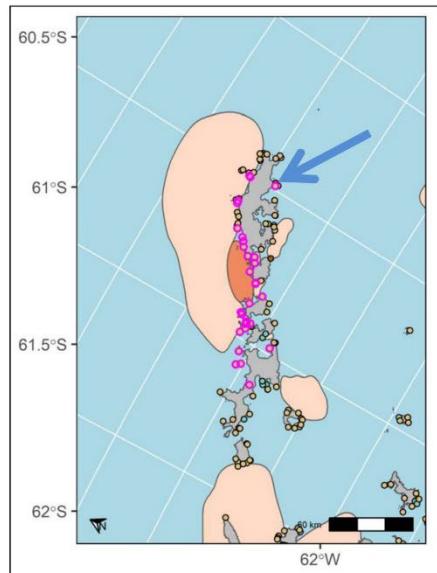


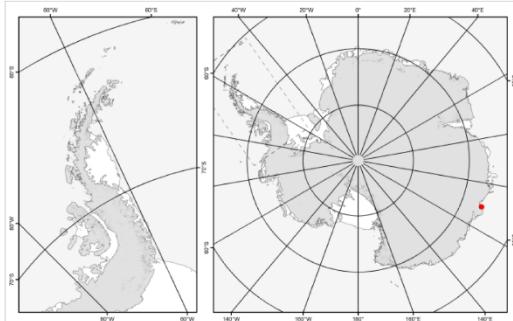
Figure 2 Antarctic marine IBA 9

References:

- Birkenmajer, K., 1982. The Penguin Island Volcano, South Shetland Islands (Antarctica): its structure and succession. *Stud. Geol.* LXXIV 155–173.
- Korczak-Abshire, M., Zmarz, A., Rodzewicz, M., Kycko, M., Karsznia, I., Chwedorzewska, K.J., 2019. Study of fauna population changes on Penguin Island and Turret Point Oasis (King George Island, Antarctica) using an unmanned aerial vehicle. *Polar Biol.* 42, 217–224. <https://doi.org/10.1007/s00300-018-2379-1>
- Lynch, H.J., Naveen, R., Casanovas, P., 2013. Antarctic Site Inventory breeding bird survey data, 1994–2013. *Ecology* 94, 2653–2653.
- Naveen, R., Lynch, H., 2011. Compendium of Antarctic Peninsula visitor sites: A Report to the United States Environmental Protection Agency, 3rd Revised ed. Edition. ed. Oceanites, Chevy Chase, MD.
- Pfeiffer, S., Peter, H.-U., 2004. Ecological studies toward the management of an Antarctic tourist landing site (Penguin Island, South Shetland Islands). *Polar Rec.* 40, 345–353. <https://doi.org/10.1017/S0032247404003845>
- Pfeiffer, S., Peter, H.U., 2003. Bestandsaufnahme und Managementpläne für zwei touristisch genutzte Gebiete der Antarktis. Umsetzung des Umweltschutzprotokoll-Ausführungsgesetzes (AUG). Teilvorhaben 3 (Forschungsbericht No. 22/03), Texte. Umweltbundesamt.
- Zmarz, A., Rodzewicz, M., Dąbski, M., Karsznia, I., Korczak-Abshire, M., Chwedorzewska, K.J., 2018. Application of UAV BVLOS remote sensing data for multi-faceted analysis of Antarctic ecosystem. *Remote Sens. Environ.* 217, 375–388. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.08.031>

B.13 Peterson Island

Peterson Island (Windmill Islands)

1	Name of proposed Antarctic Specially Protected Area (ASPA):
	<i>Peterson Island (Windmill Islands)</i>
2	Proponent(s) of proposed ASPA:
	<i>Germany</i>
3	Location and approximate co-ordinates of proposed ASPA:
	<i>66.466°S, 110.496°E</i>
	
4	Is the proposed ASPA within an existing Antarctic Specially Managed Area (ASMA)?
	<i>No</i>
5	Approximate size of proposed ASPA:
	<i>4 km²</i>
6	Main physical components contained within the proposed ASPA (e.g. ice-free ground, lakes, ocean, ice shelf, permanent ice):
	<i>Ice-free island in the southern Windmill Islands, Budd Coast, Wilkes Land. It is ca. 3.5 km long and up to 2 km wide, and is separated from Browning Peninsula by a channel of 200-400 m width. The island has rocky, undulating topography rising to ca. 60 m. A large narrow inlet extends several km from the northern coast southward into the interior of the island, and several small lakes are present in the south.</i>
7	Description of the initial rational for area protection for the proposed ASPA:
	<ul style="list-style-type: none">- largest moulting site for Southern Elephant Seals in East Antarctica (Bester et al., 2020; McMahon and Campbell, 2000; Murray and Luders, 1990),- breeding site for around 30,500 BP of Adelie penguins in 2011 (Lynch and LaRue, 2014)- one of the largest colonies of snow petrels with 2,815 BP in 2002/03 (Olivier et al.,

	2004)			
8	Indication of the values to be protected within the proposed ASPA, in accordance with Annex V Article 3(1):			
	<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>
	Environmental values	X		
	Scientific values	X		
	Historic values		X	
	Aesthetic values			?
	Wilderness values		X	
	Combination of values	X		
	Ongoing or planned scientific activities		X	
9	The following characteristics are contained within the proposed ASPA:			(Yes/No)
(a)	areas kept inviolate from human interference so that future comparisons may be possible with localities that have been affected by human activities			Y
(b)	representative examples of major terrestrial, including glacial and aquatic, ecosystems and marine ecosystems			Y
(c)	areas with important or unusual assemblages of species, including major colonies of breeding native birds or mammals			Y
(d)	the type locality or only known habitat of any species			N
(e)	areas of particular interest to ongoing or planned scientific research			N
(f)	examples of outstanding geological, glaciological or geomorphological features			N
(g)	areas of outstanding aesthetic and wilderness value			N
(h)	sites or monuments of recognised historic value			Y
(i)	such other areas as may be appropriate to protect environmental, scientific, historic, aesthetic or wilderness values, any combination of those values, or ongoing or planned scientific research			N
10	Consideration as to whether the ASPA be used primarily for conservation or scientific research purposes:			

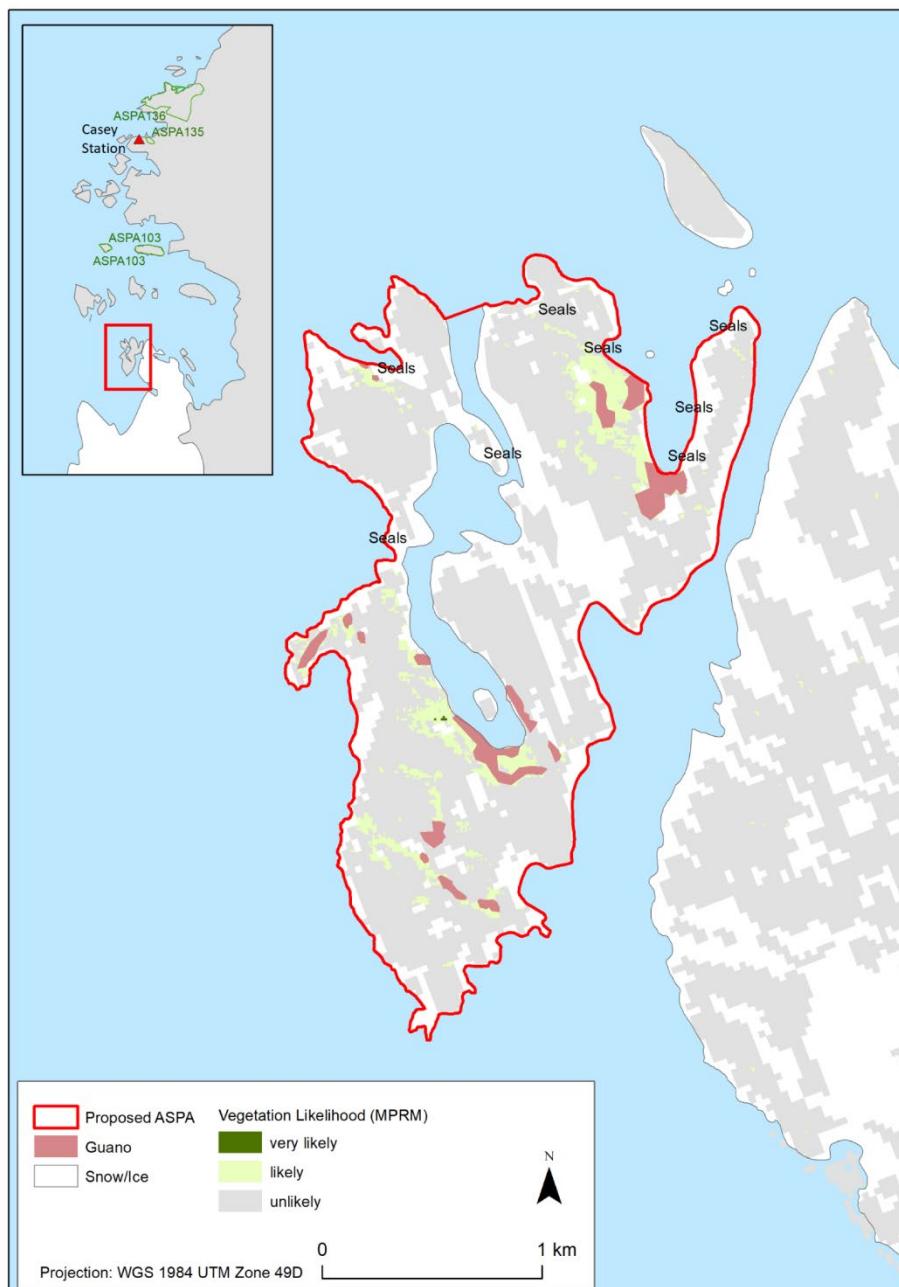
	<i>Conservation and scientific</i>
11	<p>Description of how the quality of the areas merits ASPA designation (e.g. representativeness, distinctiveness, degree of interference):</p> <p><u>Environmental values:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>largest moult and haul out site for Southern Elephant Seals in East Antarctica; most southerly known breeding site for Southern Elephant Seals (Bester et al. 2020; Murray and Luders 1990; McMahon and Campbell 2000)</i> - <i>around 30,500 BP of Adelie penguins in 2011 (Lynch and LaRue, 2014)</i> - <i>IBA ANT 143, close to Antarctic marine IBA 39 (Handley et al., 2021; Harris et al., 2015)</i> - <i>one of the largest colonies of snow petrels with 2,815 BP in 2002/03 (Olivier et al., 2004)</i> - <i>other breeding flying birds (Southern Fulmar, South Polar Skua, Wilson's Storm-petrel) (Harris et al., 2015; Murray and Luders, 1990)</i> <p><u>Scientific values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>population monitoring of seals and sea birds</i> <p><u>Historic values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Memorial plaque and cairn American Landing 19 Jan 1948 (Operations "Highjump" and "Windmill")</i> <p><u>Aesthetic values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ? <p><u>Wilderness values</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>medium (human footprint (Pertierra et al., 2017) -> 47)</i> <p><u>Ongoing or planned scientific activities</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>occasional population counts</i>
12	<p>Assessment of the risk posed to the area due to human activities/impacts, natural processes or threats, including climate change:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Peterson Island lies in the vicinity of Casey Station (20 km). Occasional visits are reported. Aircraft overflights are possible.</i> - <i>Regional drying caused by climate change affects vegetation (Robinson et al., 2018)</i>
	<i>Designation of the protected area within a systematic environmental-geographical framework:</i>
13	<p>The Area lies within the following Environmental Domains Analysis region(s) (Resolution 3 (2008)):</p>

	<p><i>D - East Antarctic coastal geologic</i></p> <p><i>I - East Antarctic ice shelves</i></p> <p><i>L - Continental coastal-zone ice sheet</i></p>
14	<p>The Area lies within the following Antarctic Conservation Biogeographic Region (Resolution 6 (2012)):</p> <p><i>7 (East Antarctica)</i></p>
15	<p>The area contains the following Antarctic Important Bird Areas (Resolution 5 (2015)):</p> <p><i>ANT 143, contributes to Antarctic marine IBA 39, proximity to Area of Ecological Significance (AES)</i></p>
16	<p>Short description of how the proposed SPA has been considered to improve the representativeness of the protected areas network:</p> <p><i>ASPA 103, 135, 136 are in the vicinity (7 – 20 km) of the proposed SPA but are assigned for protecting birds, vegetation and geologic values (ATCM, 2015, 2014, 2013). Particularly the large haul out site for Southern Elephant Seals is unique for the region and for East Antarctica in general. The colonies of Snow Petrel and Adélie Penguins comprise a significant number of the total breeding populations of this species.</i></p>
17	<p>Other relevant information from the assessment process:</p> <p><i>See reference list below and pictures in Annex</i></p>

Logistics

- *ca. 20 km to Casey station (AUS)*

Map



Pictures:

Landcover	Area [km ²]
Vegetation – unlikely	2.147
Vegetation – likely	0.228
Vegetation – very likely	0.0005
Water	0.04
Guano	0.13

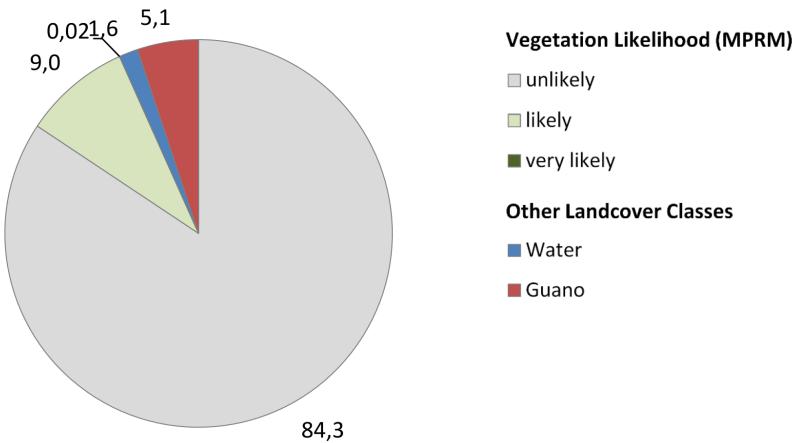


Figure 1 Landcover of the ice-free area of Peterson Island (Windmill Islands) according to satellite image analysis

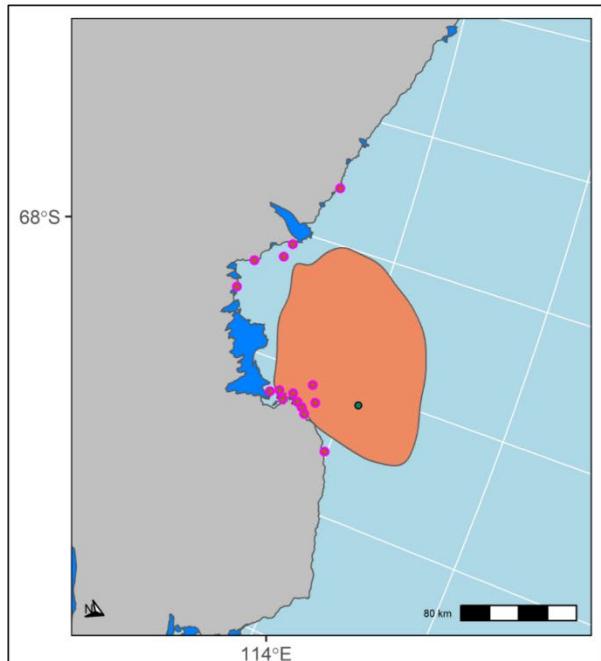


Figure 2 Antarctic marine IBA 39 (Handley et al., 2021)

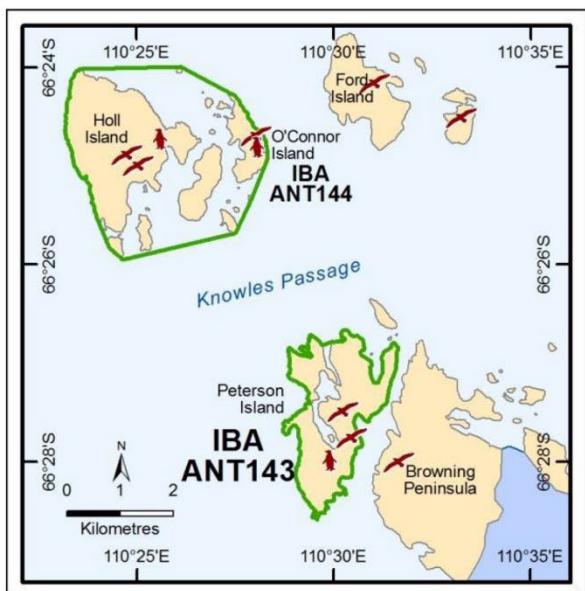


Figure 3 IBA 143(Harris et al., 2015)

References:

- Australian Antarctic Data Centre. 2012. Windmill Islands Map 3 of 5, Scale 1: 50 000. Edition 6. Catalogue ID 14112
- ATCM, 2015. Management Plan for Antarctic Specially Protected Area No. 103 Ardery Island and Odbert Island, Budd Coast, Wilkes Land, East Antarctica, in: ATCM XXXVIII Final Report, Annex. Measure 3. Presented at the ATCM XXXVIII, Sofia, Bulgaria.
- ATCM, 2014. Management Plan for Antarctic Specially Protected Area No. 136 Clark Peninsula, Budd Coast, Wilkes Land, East Antarctica, in: ATCM XXXVII Final Report, Annex. Measure 5. Presented at the ATCM XXXVII, Brasilia, Brasil.
- ATCM, 2013. Management Plan for Antarctic Specially Protected Area No. 135 North-east Bailey Peninsula, Budd Coast, Wilkes Land, in: ATCM XXXVI Final Report, Annex. Measure 6. Presented at the ATCM XXXVI, Brussels, Belgium, p. 27.
- Bester, M., Bornemann, H., Daneri, Gustavo.A., van den Hoff, J., 2020. Southern elephant seals (*Mirounga leonina* L.) in the Antarctic Treaty Area. *Antarct. Environ. Portal*. <https://doi.org/10.48361/crd1-hm41>
- Handley, J., Rouyer, M.-M., Pearmain, E.J., Warwick-Evans, V., Teschke, K., Hinke, J.T., Lynch, H., Emmerson, L., Southwell, C., Griffith, G., Cárdenas, C.A., Franco, A.M.A., Trathan, P., Dias, M.P., 2021. Marine Important Bird and Biodiversity Areas for Penguins in Antarctica, Targets for Conservation Action. *Front. Mar. Sci.* 7, 602972. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.602972>
- Harris, C., Lorenz, K., Fishpool, L.D.C., Lascelles, B., Cooper, J., Coria, N.R., Croxall, J.P., Emmerson, L.M., Fraser, W.R., Fijn, R.C., Jouventin, P., LaRue, M.A., Le Maho, Y., Lynch, H.J., Naveen, R., Patterson-Fraser, D.L., Peter, H.-U., Poncet, S., Phillips, R.A., Southwell, C.J., van Franeker, J.A., Weimerskirch, H., Wienecke, B., Woehler, E.J., 2015. Important Bird Areas in Antarctica 2015, BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd. Cambridge.
- Lynch, H.J., LaRue, M.A., 2014. First global census of the Adélie Penguin. *The Auk* 131, 457–466. <https://doi.org/10.1642/AUK-14-31.1>
- McMahon, C.R., Campbell, D., 2000. Southern elephant seals breeding at Peterson Island, Antarctica. *Polar Rec.* 36, 51–51.
- Murray, M.D., Luders, D.J., 1990. Faunistic studies at the Windmill Islands, Wilkes Land, East Antarctica, 1959-80. *Antarct. Div. KINGSTONAUSTRALIA* 1990.
- Olivier, F., Lee, A., Woehler, E., 2004. Distribution and abundance of snow petrels *Pagodroma nivea* in the Windmill Islands, East Antarctica. *Polar Biol.* 27, 257–265. <https://doi.org/10.1007/s00300-004-0595-3>
- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Vega, G.C., Olalla-Tárraga, M.Á., 2017. High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. *PLOS ONE* 12, e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>
- Robinson, S.A., King, D.H., Bramley-Alves, J., Waterman, M.J., Ashcroft, M.B., Wasley, J., Turnbull, J.D., Miller, R.E., Ryan-Colton, E., Benny, T., 2018. Rapid change in East Antarctic terrestrial vegetation in response to regional drying. *Nat. Clim. Change* 8, 879–884.

C Anhang: Prior Assessments

C.1 Danger Islands

Quelle: https://documents.ats.aq/ATCM44/wp/ATCM44_wp013_e.docx

WP 13



ENG

Agenda Item: CEP 9a
Presented by: Germany, United States
Original: English
Submitted: 6/4/2022

Prior assessment of a proposed Antarctic Specially Protected Area at Danger Islands Archipelago (North-eastern Antarctic Peninsula)

Attachments: atcm44_att051_e.docx: Attachment A

1

WP 13

Prior assessment of a proposed Antarctic Specially Protected Area at Danger Islands Archipelago (North-eastern Antarctic Peninsula)

Working Paper submitted by Germany and the United States of America

Summary

A prior assessment for a proposed multi-site Antarctic Specially Protected Area (ASPA) at Danger Islands Archipelago (North-eastern Antarctic Peninsula) has been carried out by Germany and the United States of America. The proponents recommend that the CEP: (1) agrees that the values within the proposed ASPA merit special protection, (2) endorses the development of a Management Plan for the area, and (3) encourages interested Parties to work with Germany and the United States of America informally during the intersessional period in the development of a Management Plan for submission to CEP XXV.

Introduction

In accordance with the provisions in Annex V to the Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty (the Protocol), Germany and the United States of America propose the establishment of an Antarctic Specially Protected Area (ASPA) at Danger Islands Archipelago (North-eastern Antarctic Peninsula).

The proposed ASPA would be a multi-site ASPA intended primarily to protect a range of values.

Environmental values:

- Area in which > 50 % of the Adélie penguin (*Pygoscelis adeliae*) population of the Antarctic Peninsula Region exist;
- Area with 1.2 % of the global population of Antarctic shags (*Phalacrocorax atriceps*);
- Area of high biodiversity with breeding sites of 8 additional bird species.

Scientific values:

- Key area for population monitoring of Adélie penguins (55 % of the population of CCAMLR subarea 48.1);
- Key area for understanding the ecology of the regional ecosystem with its Adélie penguin population as a regional hotspot and representative for the relatively stable Weddell Sea region colonies (compared to those in other areas);
- Large deposits of ornithogenic soils provide high potentials for studying paleoecology.

Wilderness values:

- Low or medium human footprint for the different sites of the area.

Aesthetic values:

- Medium because of spectacular geomorphological formations in some areas.

WP 13

Prior assessment

Following discussions at CEP XX (2017), the *Guidelines: A prior assessment process for the designation of ASPAs and ASMAs* were updated to include a non-mandatory ASPA prior assessment template to facilitate the provision of information consistent with the Guidelines (CEP XX report, Appendix A). Germany and the United States of America have completed the prior assessment template for the proposed ASPA (see Attachment A), which includes maps, photos and a list of relevant publications.

If the CEP agrees that the area merits special protection, Germany and the United States of America intend to develop intersessionally a Management Plan for the proposed ASPA in collaboration with all interested parties to be submitted for consideration during CEP XXV.

Recommendations

Germany and the United States of America recommend that the CEP:

1. notes the completed prior assessment for a proposed multi-site Antarctic Specially Protected Area at Danger Islands Archipelago (North-eastern Antarctic Peninsula) at Attachment A;
2. agrees that the values within the proposed ASPA merit special protection, as described under Annex V to the Protocol;
3. endorses the development of a Management Plan for the Area, led by Germany and the United States of America; and
4. encourages interested parties to work with Germany and the United States of America informally during the intersessional period in the development of a Management Plan for submission to CEP XXV.

Attachment A

Antarctic Specially Protected Area prior assessment template for a proposed multi-site ASPA at Danger Islands Archipelago (North-eastern Antarctic Peninsula)

1	Name of proposed Antarctic Specially Protected Area (ASPA):
	Danger Islands
2	Proponent(s) of proposed ASPA:
	Germany, USA
3	Location and approximate co-ordinates of proposed ASPA: Seven sites have been identified as components of the ASPA in Zone 54°56' – 54°35' W, 63°22' - 63°30'S (see maps) 1 – Beagle Island (63°24'52"S, 54°40'2"W) 2 – Brash Island (63°23'11"S, 54°54'47"W) 3 – Heroina Island (63°23'39"S, 54°36'20"W) 4 – Darwin Island (63°26'16"S, 54°43'38"W) 5 – Platter Island (63°26'2"S, 54°40'26"W) 6 - Earle Island (63°29'16"S, 54°47'14"W) 7 – Comb Island (63°24'37"S, 54°43'4"W)
4	Is the proposed ASPA within an existing Antarctic Specially Managed Area (ASMA)?
	No
5	Approximate size of proposed ASPA: The total area of the ASPA is 4.46 km ² 1 – Beagle Island: 1.01 km ² 2 – Brash Island: 0.57 km ² 3 – Heroina Island: 0.83 km ² 4 – Darwin Island: 1.59 km ² 5 – Platter Island: 0.19 km ² 6 - Earle Island: 0.16 km ² 7 – Comb Island: 0.11 km ²

6	<p>Main physical components contained within the proposed ASPA (e.g. ice-free ground, lakes, ocean, ice shelf, permanent ice):</p> <p>Seven largely ice-free islands, 10 – 25 km SE of Joinville Island, up to 250 m a.s.l.</p>																												
7	<p>Description of the initial rational for area protection for the proposed ASPA:</p> <p>Main rational for proposing this ASPA is the protection of important breeding sites for seabirds. It includes the Important Bird Areas (IBAs) in Antarctica ANT 062, 063 and 064 (Harris et al., 2015), which are mainly designated for their populations of Pygoscelid penguins. It also is part of the Antarctic marine IBA 13 (Handley et al., 2021). This relates above all to Adélie penguins (<i>Pygoscelis adeliae</i>) (see fig. 1) with ca. 750,000 Breeding Pairs (BP) according to Borowicz et al. (2018) which '<i>is more than the rest of Antarctic Peninsula region combined, and include the third and fourth largest Adélie penguin colonies in the world</i>'.</p> <p>At Earle Island (site 6) a colony of 156 BP of Antarctic shag (<i>Phalacrocorax atriceps</i>) was recorded by Borowicz et al. (2018). This is equivalent to 1.2% of the global population of this species (Schrumpf et al., 2018).</p> <p>In addition, Danger Islands host breeding sites of gentoo penguin (<i>Pygoscelis papua</i>), chinstrap penguin (<i>Pygoscelis antarcticus</i>), cape petrel (<i>Daption capense</i>), snowy sheathbill (<i>Chionis albus</i>), kelp gull (<i>Larus dominicanus</i>), brown skua (<i>Stercorarius antarcticus lonnbergi</i>), Wilson's storm-petrel (<i>Oceanites oceanicus</i>) and snow petrel (<i>Pagodroma nivea</i>). (Borowicz et al., 2018; Harris et al., 2015, p. 201; Naveen and Lynch, 2011)</p> <p>Planned scientific research in the area is related to repeated penguin population assessment. An investigation of the extensive ornithogenic deposits (Kalvakaalva et al., 2020) revealed its potential for paleoecologic research.</p> <p>There is low ship-based tourism in this area with rare and irregular visits/landings. Overall human footprint in the different sites of the area is considered to be low to medium (Pertierra et al., 2017) which makes wilderness a secondary value.</p> <p>The particular aesthetic value is based on the partly spectacular geomorphological formations (see Fig. 2).</p>																												
8	<p>Indication of the values to be protected within the proposed ASPA, in accordance with Annex V Article 3(1):</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;"><i>Value</i></th> <th style="text-align: center; padding: 2px;"><i>Primary value</i></th> <th style="text-align: center; padding: 2px;"><i>Secondary value</i></th> <th style="text-align: center; padding: 2px;"><i>Not applicable</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">Environmental values</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Scientific values</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Historic values</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Aesthetic values</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Wilderness values</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Combination of values</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>	Environmental values	X			Scientific values	X			Historic values			X	Aesthetic values		X		Wilderness values		X		Combination of values	X		
<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>																										
Environmental values	X																												
Scientific values	X																												
Historic values			X																										
Aesthetic values		X																											
Wilderness values		X																											
Combination of values	X																												

	Ongoing or planned scientific activities		X	
9	The following characteristics are contained within the proposed ASPA:	(Yes/No)		
(a)	areas kept inviolate from human interference so that future comparisons may be possible with localities that have been affected by human activities	Yes		
(b)	representative examples of major terrestrial, including glacial and aquatic, ecosystems and marine ecosystems	Yes		
(c)	areas with important or unusual assemblages of species, including major colonies of breeding native birds or mammals	Yes		
(d)	the type locality or only known habitat of any species	No		
(e)	areas of particular interest to ongoing or planned scientific research	Yes		
(f)	examples of outstanding geological, glaciological or geomorphological features	No		
(g)	areas of outstanding aesthetic and wilderness value	Yes		
(h)	sites or monuments of recognised historic value	No		
(i)	such other areas as may be appropriate to protect environmental, scientific, historic, aesthetic or wilderness values, any combination of those values, or ongoing or planned scientific research	No		
10	Consideration as to whether the ASPA be used primarily for conservation or scientific research purposes:			
	Conservation and scientific purposes			
11	Description of how the quality of the area's merits ASPA designation (e.g. representativeness, distinctiveness, degree of interference):			
	The proposed area is representative of the ecosystems of small rocky islands off the coasts of the northern Antarctic Peninsula containing most of the bird species typical for this region. With proof of at least 10 breeding species, avian diversity can hardly be higher in the Antarctic. What makes the area above all outstanding and distinctive from other areas is its enormous abundance of Adélie penguins, including the third and fourth largest colonies of this species globally on Heroína and Beagle Island. All colonies of the area sum up to about 750,000 breeding pairs, which is more than half of the Adélie Penguin breeding population of the Antarctic Peninsula region. As a regional hotspot and as a representative of the relatively stable Weddell Sea region colonies (compared to decreasing numbers in other areas), this population is of high importance for the species and of particular scientific interest. Additional to its outstanding Adélie penguin population and its high avian diversity , the ecological importance of this area is complemented by a major colony of Antarctic shags, comprising 1.2 % of its global population. The importance of such a high abundance of krill-dependent species for the marine ecosystem of the Western Weddell Sea can be assumed but has not been studied yet. Therefore, monitoring the wildlife populations and analysing its role in the marine ecosystem has a high scientific potential. Further			

	atcm44_att051_e.docx	Attachment: Attachment A
		<p>remarkable scientific interest is related to the extensive ornithogenic deposits with their potential for paleoecological studies.</p> <p>The degree of human interference can be considered low as these Islands are only rarely visited by tourists or scientists.</p>
12	Assessment of the risk posed to the area due to human activities/impacts, natural processes or threats, including climate change:	<p>An increasing number of visitors would pose the risk of disturbing wildlife, particularly during the breeding seasons of the different species.</p> <p>The high quantity of krill-dependent species makes the ecosystem of the Danger Islands vulnerable to overfishing.</p> <p>Climate change is globally changing ecosystems and will presumably have an impact on the area as well. As an area with high abundance and biodiversity of avian fauna it is of high importance for the observation of climate change impact and for its potential as a climate change refugium.</p>
<i>Designation of the protected area within a systematic environmental-geographical framework:</i>		
13	The Area lies within the following Environmental Domains Analysis region(s) (Resolution 3 (2008)):	E - Antarctic Peninsula, Alexander and other islands
14	The Area lies within the following Antarctic Conservation Biogeographic Region (Resolution 6 (2012)):	ACBR 3: North-west Antarctic Peninsula
15	The area contains the following Antarctic Important Bird Areas (Resolution 5 (2015)):	ANT062, ANT063, ANT064, Antarctic marine IBA 13, proximity to Area of Ecological Significance (AES)
16	Short description of how the proposed ASPA has been considered to improve the representativeness of the protected areas network:	The proposed ASPA contains one of the largest Adélie penguin breeding sites of the region and the whole Antarctic
17	Other relevant information from the assessment process:	See maps, pictures and reference list below

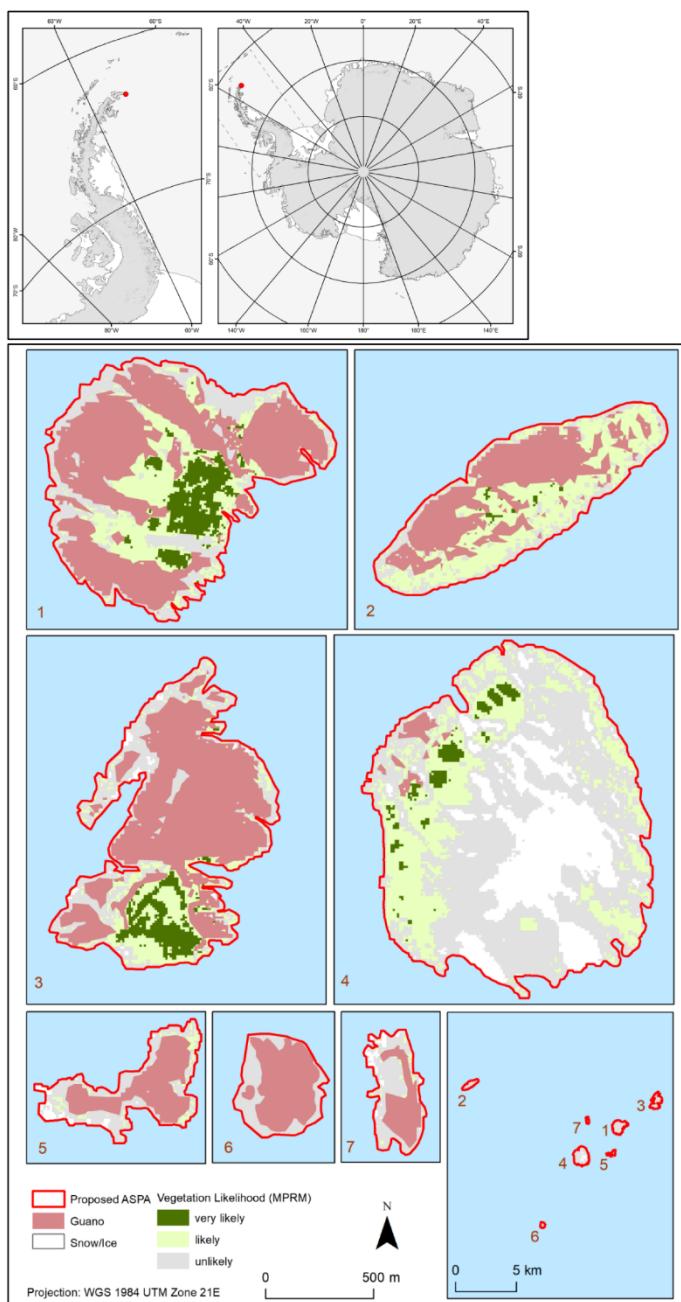
atcm44_att051_e.docx

Attachment: Attachment A

References:

- Borowicz, A., McDowall, P., Youngflesh, C., Sayre-McCord, T., Clucas, G., Herman, R., Forrest, S., Rider, M., Schwaller, M., Hart, T., Jenouvrier, S., Polito, M.J., Singh, H., Lynch, H.J., 2018. Multi-modal survey of Adélie penguin mega-colonies reveals the Danger Islands as a seabird hotspot. *Sci. Rep.* 8, 3926. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22313-w>
- Handley, J., Rouyer, M.-M., Pearmain, E.J., Warwick-Evans, V., Teschke, K., Hinke, J.T., Lynch, H., Emmerson, L., Southwell, C., Griffith, G., Cárdenas, C.A., Franco, A.M.A., Trathan, P., Dias, M.P., 2021. Marine Important Bird and Biodiversity Areas for Penguins in Antarctica, Targets for Conservation Action. *Front. Mar. Sci.* 7, 602972. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.602972>
- Harris, C., Lorenz, K., Fishpool, L.D.C., Lascelles, B., Cooper, J., Coria, N.R., Croxall, J.P., Emmerson, L.M., Fraser, W.R., Fijn, R.C., Jouventin, P., LaRue, M.A., Le Maho, Y., Lynch, H.J., Naveen, R., Patterson-Fraser, D.L., Peter, H.-U., Poncelet, S., Phillips, R.A., Southwell, C.J., van Franeker, J.A., Weimerskirch, H., Wienecke, B., Woehler, E.J., 2015. Important Bird Areas in Antarctica 2015, BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd. Cambridge.
- Kalvakaalva, R., Clucas, G., Herman, R.W., Polito, M.J., 2020. Late Holocene variation in the Hard prey remains and stable isotope values of penguin and seal tissues from the Danger Islands, Antarctica. *Polar Biol.* 43, 1571–1582. <https://doi.org/10.1007/s00300-020-02728-w>
- Naveen, R., Lynch, H., 2011. Compendium of Antarctic Peninsula visitor sites: A Report to the United States Environmental Protection Agency, 3rd Revised ed. Edition. ed. Oceanites, Chevy Chase, MD.
- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Vega, G.C., Olalla-Tárraga, M.Á., 2017. High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. *PLOS ONE* 12, e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>
- Schrimpf, M., Naveen, R., Lynch, H.J., 2018. Population status of the Antarctic shag *Phalacrocorax (atriceps) bransfieldensis*. *Antarct. Sci.* 30, 151–159. <https://doi.org/10.1017/S0954102017000530>

Maps



1 – Beagle Island, 2 – Brash Island, 3 – Heroina Island, 4 – Darwin Island, 5 – Platter Island, 6 - Earle Island, 7 – Comb Island

atcm44_att051_e.docx

Attachment: Attachment A



Figure 1 Danger Islands Expedition 2015: 'The team lands at Heroina in the Danger Islands and the scale of the task ahead becomes apparent'; Credit: Tom Hart, © Oxford University/Penguinwatch



Figure 2 Danger Islands Expedition 2015: 'Adélie penguins on sea ice next to Comb Island, Danger Islands, Antarctica'; Credit: Michael Polito, ©Louisiana State University

Quelle: https://documents.ats.aq/ATCM44/att/ATCM44_att051_e.docx

C.2 Otto-von-Gruber-Gebirge



WP 12

ENG

Agenda Item: CEP 9a

Presented by: Germany, United States

Original: English

Submitted: 6/4/2022

Prior assessment of a proposed Antarctic Specially Protected Area at Otto-von-Gruber-Gebirge (Dronning Maud Land, East Antarctica)

Attachments: atcm44_att050_e.docx: Attachment A

1

WP 12

Prior assessment of a proposed Antarctic Specially Protected Area at Otto-von-Gruber-Gebirge (Dronning Maud Land, East Antarctica)

Working Paper submitted by Germany and the United States of America

Summary

A prior assessment for a proposed Antarctic Specially Protected Area (ASPA) Otto-von-Gruber-Gebirge (Dronning Maud Land, East Antarctica) has been carried out by Germany and the United States of America. The proponents recommend that the CEP: (1) agrees that the values within the proposed ASPA merit special protection, (2) endorses the development of a Management Plan for the area, and (3) encourages interested Parties to work with Germany and the United States of America informally during the intersessional period in the development of a Management Plan for submission to CEP XXV.

Introduction

In accordance with the provisions in Annex V to the Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty (the Protocol), Germany and the United States of America would like to propose the establishment of an Antarctic Specially Protected Area (ASPA) Otto-von-Gruber-Gebirge (Dronning Maud Land, East Antarctica).

The proposed ASPA would be a multi-site ASPA intended primarily to protect a range of values.

Environmental values:

- large and deep ice-covered freshwater lakes (Untersee, Obersee) with extremophile microbial ecosystems (including the only known large, conical stromatolites in Antarctica);
- large breeding colony of snow petrel (*Pagodroma nivea*);
- isolated polar desert oasis ecosystem with sparse vegetation.

Scientific values:

- ecology: lakes as habitat for microbial extremophiles;
- ecology: uncommon lake chemistry with one of the highest dissolved methane concentrations in a natural aquatic ecosystem;
- ecology: dynamics of the population of one of the largest known snow petrel colonies and the significance of such habitat for the global population of this species;
- exobiology: ecosystems of the perennially ice-covered lakes represent analogues to study conditions for possible extra-terrestrial life;
- geomorphology/paleoclimatology: mountain landscape with a high variety of glacial, periglacial and high alpine processes, landforms and sediments;
- paleoclimatology: large subfossil stomach oil deposits ('mumiyo') of snow petrels as a valuable paleoclimatological archive

WP 12

- geology: rocks among the youngest known massif-type anorthosite formations worldwide.

WP 12

Historic values:

- plaque placed for commemorating the first visit by the Soviet Antarctic Expedition in 1969.

Aesthetic values:

- spectacular mountain peaks protruding from the inland ice sheet.

Wilderness values:

- low human footprint.

Ongoing scientific research:

- limnology, aquatic ecology, microbial ecology, geochemistry, periglacial geomorphology, exobiology.

Prior assessment

Following discussions at CEP XX (2017), the *Guidelines: A prior assessment process for the designation of ASPAs and ASMAs* were updated to include a non-mandatory ASPA prior assessment template to facilitate the provision of information consistent with the Guidelines (ACEP XX report, Appendix A). Germany and the United States of America have completed the prior assessment template for the proposed ASPA (see Attachment A), which includes a map, photos and a list of relevant publications.

If the CEP agrees that the area merits special protection, Germany and the United States of America intend to develop intersessionally a Management Plan for the proposed ASPA in collaboration with all interested parties to be submitted for consideration during CEP XXV.

Recommendations

Germany and the United States of America recommend that the CEP:

- (1) notes the completed prior assessment for a proposed multi-site Antarctic Specially Protected Area at the Otto-von-Gruber-Gebirge (Dronning Maud Land, East Antarctica) at Attachment A
- (2) agrees that the values within the proposed ASPA merit special protection, as described under Annex V to the Protocol;
- (3) endorses the development of a Management Plan for the Area, led by Germany and the United States of America; and
- (4) encourages interested parties to work with Germany and the United States of America informally during the intersessional period in the development of a Management Plan for submission to CEP XXV.

Attachment A

Antarctic Specially Protected Area prior assessment template for a proposed ASPA at Otto-von-Gruber-Gebirge (Dronning Maud Land, East Antarctica)

1	Name of proposed Antarctic Specially Protected Area (ASPA):
	Otto-von-Gruber-Gebirge (acc. to SCAR Composite Gazetteer of Antarctica)
2	Proponent(s) of proposed ASPA:
	Germany, USA
3	Location and approximate co-ordinates of proposed ASPA:
	The site is located in zone 13°11'– 13°50'E, 71°15'– 71°28'S (see maps)
4	Is the proposed ASPA within an existing Antarctic Specially Managed Area (ASMA)?
	No
5	Approximate size of proposed ASPA:
	285 km ²
6	Main physical components contained within the proposed ASPA (e.g. ice-free ground, lakes, ocean, ice shelf, permanent ice):
	The Otto-von-Gruber-Gebirge is a high mountain range at the north-eastern part of Wohlthat Massif, Dronning Maud Land. Elevations range from 600 m to 2790 m. Within a large cirque on the northern slopes of the highest peaks lies Lake Untersee, a meltwater lake of ~6.0 x 2.5 km in size enclosed by the Anuchin Glacier to the north. Lake Obersee (~2 x 1 km) lies on a Plateau ~5 km north-east of Lake Untersee. The area has a polar desert climate with a mean annual temperature of -10.6 ± 0.6°C (Andersen et al. 2015, 2016).
7	Description of the initial rational for area protection for the proposed ASPA:
	Main rational for proposing this area as an ASPA is the protection of its isolated ecosystems. This concerns in particular the aquatic microbial ecosystem of the perennially ice-covered lakes (Untersee, Obersee) and the terrestrial high alpine ecosystem of Otto-von-Gruber-Gebirge. Lake Untersee (see fig. 1, 2 and 3) is one of the largest and deepest (up to 169 m) freshwater lakes in Antarctica. Its biogeochemical conditions are exceptional with high pH values (~10.6) and one of the highest methane concentrations observed in aquatic systems worldwide. The lake ecosystem contains modern, laminated, conical stromatolites and other microbial extremophiles. The large conical stromatolites (up to 70 cm in height, see fig. 11) are, to date, the only known examples in Antarctica and are

known from only few locations worldwide (Andersen et al., 2011; Faucher et al., 2019; Wand et al., 2006, 1997).

The smaller and less deep (80 m) Lake Obersee (see fig. 1, 4 and 5) has a differing physical and chemical limnology and microbial ecology compared to Untersee (Koo et al., 2017; Schwab, 1998). Additionally, the area has numerous smaller perennially to seasonally ice-covered ponds with a benthic microbial ecosystem (Faucher et al., 2021a).

The mountains of Gruber Mountains host one of the largest known colonies of snow petrel (*Pagodroma nivea*) with a population estimated at up to 10,000 BP (Hiller et al., 1988, Konovalov, 1964 cited in Croxall et al., 1995). This colony is the justification for designation as IBA (Harris et al., 2015). A population of about 10 BP of south polar skua (*Stercorarius maccormicki*), is connected to this colony (Simonov et al., 1985).

The sparse vegetation (see fig. 9) of the area is a typical representation for continental oases of Dronning Maud Land (Andreev et al., 2020).

These ecosystems are also of great scientific importance. This applies to the unusual biogeochemistry of the lakes making them habitat for microbial extremophiles (see fig. 10 and 12) and to the opportunity to study these conditions as analogues for possible extra-terrestrial life (Andersen et al., 2011; Greco et al., 2020; Hawes et al., 2019; Koo et al., 2018; McKay et al., 2017; Pikuta et al., 2017; Wand et al., 2006; Weisseitner et al., 2019). Likewise of scientific significance are the dynamics of the population of the snow petrel colony and the relevance of such habitats for the global population of this species. The subfossil stomach oil deposits ('mumiyo', see fig. 8) of snow petrels are a valuable archive for paleoclimatological studies (Hiller et al., 1995, 1988, Berg et al., 2019).

Moreover, the area is of interest for geomorphological and palaeoclimatological research as it is a high mountain landscape with a large variety of glacial, periglacial and high alpine processes, landforms and sediments (Faucher et al., 2021b; Levitan et al., 2012, 2011; Mackintosh et al., 2014; Schwab, 1998; Shamishvili et al., 2020; Wand and Perlt, 1999). The year-round frozen surface of Lake Untersee is partly scattered with 'floating boulders' (see fig. 6).

From a geological point of view, the area is particularly interesting as it contains outcrops of the youngest known anorthosite formation worldwide (Bormann and Fritzsche, 1995; Simonov et al., 1985).

Current scientific research in the area is related to limnology, aquatic ecology, microbial ecology, geochemistry, periglacial geomorphology, exobiology and geodesy. Ongoing or planned scientific activities are conducted by the SETI Institute (limnology, aquatic ecology, microbial ecology, geochemistry, periglacial geomorphology, exobiology) and Technical University Dresden (planetary geodesy).

Apart from these scientific research activities which are based on field camps the area is considered to only have a low human footprint (Pertierra et al., 2017).

As a historic feature of value there is a brass plaque placed for commemorating the first visit by the Soviet Antarctic Expedition in 1969 (see fig. 7).

The spectacular mountain peaks protruding from the inland ice sheet are of particular aesthetic value.

8

Indication of the values to be protected within the proposed ASPA, in accordance with Annex V Article 3(1):

atcm44_att050_rev1_e.docx Attachment: Attachment A

<i>Value</i>	<i>Primary value</i>	<i>Secondary value</i>	<i>Not applicable</i>
Environmental values	X		
Scientific values	X		
Historic values		X	
Aesthetic values		X	
Wilderness values	X		
Combination of values	X		
Ongoing or planned scientific activities	X		
9 The following characteristics are contained within the proposed ASPA:	(Yes/No)		
(a) areas kept inviolate from human interference so that future comparisons may be possible with localities that have been affected by human activities	Yes		
(b) representative examples of major terrestrial, including glacial and aquatic, ecosystems and marine ecosystems	Yes		
(c) areas with important or unusual assemblages of species, including major colonies of breeding native birds or mammals	Yes		
(d) the type locality or only known habitat of any species	Yes		
(e) areas of particular interest to ongoing or planned scientific research	Yes		
(f) examples of outstanding geological, glaciological or geomorphological features	Yes		
(g) areas of outstanding aesthetic and wilderness value	Yes		
(h) sites or monuments of recognised historic value	No		
(i) such other areas as may be appropriate to protect environmental, scientific, historic, aesthetic or wilderness values, any combination of those values, or ongoing or planned scientific research	No		
10 Consideration as to whether the ASPA be used primarily for conservation or scientific research purposes:			
Conservation and scientific			
11 Description of how the quality of the area's merits ASPA designation (e.g. representativeness, distinctiveness, degree of interference):			

The proposed area is **representative** for the isolated ecosystem of a continental inland oasis in East Antarctica.

It gets its ecological importance from the existence of unique aquatic ecosystems embedded in an isolated terrestrial ecosystem.

In terms of **diversity**, the area is not characterized by a high number of species, but by species and ecosystems that are found in only a few other areas or even endemic to the site. It therefore contributes greatly to **diversity** on a continental and global scale. What makes the area above all outstanding and **distinctive** from other areas is the existence of large perennially ice-covered freshwater lakes with exceptional biogeochemical conditions that host an equally exceptional ecosystem of microbial life forms. This includes the only known (to date) modern, large, conical stromatolites found in Antarctica.

For **science** this unique ecosystem has the potential to research on microbial extremophiles in situ and to represent useful analogues to study conditions for possible extra-terrestrial life.

The presence of one of the largest colonies of snow petrels **distinguishes** the area from other Antarctic inland oases as well. From a **scientific** perspective, this raises the question why some oases are used for colonization by this species and others are not.

As ongoing research activities show, the area is of great **scientific** importance also in terms of its potential for botanical, geomorphological, geological and paleoclimatological studies.

The degree of **human interference** can be considered low, as this area is only visited by a low number of scientists and there is no permanent human infrastructure with the exception of several year-round automatic measurement instruments.

12

Assessment of the risk posed to the area due to human activities/impacts, natural processes or threats, including climate change:

The remote and isolated aquatic and terrestrial ecosystems of the area are almost ‘untouched’ and vulnerable to pollution and the introduction of non-native species.

The site is relatively easily accessible via the Novolazarevskaya station and an increasing number of visitors would pose the risk of disturbing the wildlife, particularly during breeding seasons of the different species.

Climate change is globally changing ecosystems and will presumably have an impact on the area as well. As an area with high abundance and biodiversity of avian fauna it gains its importance for the observation of climate change impact and for its potential as a climate change refugium.

Designation of the protected area within a systematic environmental-geographical framework:

13

The Area lies within the following Environmental Domains Analysis region(s) (Resolution 3 (2008)):

L - Continental coastal-zone ice sheet

14

The Area lies within the following Antarctic Conservation Biogeographic Region (Resolution 6 (2012)):

ACBR 6 - Dronning Maud Land

atcm44_att050_rev1_e.docx Attachment: Attachment A

	U - North Victoria Land geologic T - Inland continental geologic
15	The area contains the following Antarctic Important Bird Areas (Resolution 5 (2015)): ANT113: Gruber Mountains
16	Short description of how the proposed ASPA has been considered to improve the representativeness of the protected areas network: The proposed area includes parts being assigned to the EDAs L (Continental coastal-zone ice sheet), U (North Victoria Land geologic) and T (Inland continental geologic) which until now are represented by 11 ASPAs of which only one (142) lies in Dronning Maud Land. Of these 11 ASPAs only three include the protection of snow petrel colonies (103, 127, 142), however with less breeding pairs. ACBR 6 (Dronning Maud Land) currently includes two ASPAs (142, 163) one is designated for glacier related features and one for its bird colonies. This includes a colony of snow petrels, which however is smaller than that in the proposed area. The proposed ASPA fills not only a regional gap but also a content gap according to the values to be protected. This accounts for the snow petrel colony, which is larger than those in comparable ASPAs, and also for a lake ecosystem which is Antarctic-wide unique or at least rare.
17	Other relevant information from the assessment process: See reference list, map and pictures below

References:

- Andersen, D.T., Sumner, D.Y., Hawes, I., Webster-Brown, J., McKay, C.P., 2011. Discovery of large conical stromatolites in Lake Untersee, Antarctica: Large conical stromatolites. *Geobiology* 9, 280–293. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4669.2011.00279.x>
- Andersen, D. T., C. P. McKay, and V. Lagun (2015), Climate Conditions at Perennially Ice-Covered Lake Untersee, East Antarctica, *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 54(7), 1393-1412, doi:10.1175/JAMC-D-14-0251.1.
- Andersen, D. T., C. P. McKay, and V. Lagun (2016), Lake Untersee, Antarctica Climate Data, Version 1, edited, NSIDC: National Snow and Ice Data Center, Boulder, Colorado USA, [doi:http://dx.doi.org/10.5067/01U4L6KSRLFU](http://dx.doi.org/10.5067/01U4L6KSRLFU).
- Andreev, M., Andersen, D., Kurbatova, L., Smirnova, S., Chaplygina, O., 2020. Lichens, bryophytes and terrestrial algae of the Lake Untersee Oasis (Wohlthat Massiv, Dronning Maud Land, Antarctica). *Czech Polar Rep.* 10, 203–225. <https://doi.org/10.5817/CPR2020-2-16>
- Bevington, J., McKay, C.P., Davila, A., Hawes, I., Tanabe, Y., Andersen, D.T., 2018. The thermal structure of the anoxic trough in Lake Untersee, Antarctica. *Antarct. Sci.* 30, 333–344. <https://doi.org/10.1017/S0954102018000354>

atcm44_att050_rev1_e.docx Attachment: Attachment A

Berg, S., et al. (2019a). Evaluation of mumiyo deposits from East Antarctica as archives for the Late Quaternary environmental and climatic history. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* 20, 260-276. <https://doi.org/10.1029/2018GC008054>

Bormann, P., Fritzsche, D., 1995. The Schirmacher Oasis, Queen Maud Land, East Antarctica, and its surroundings: 64 tables.

Croxall, J.P., Steele, W.K., McInnes, S.J., Prince, P.A., 1995. Breeding distribution of the snow petrel *Pagodroma nivea*. *Mar. Ornithol.* 32.

Faucher, B., Lacelle, D., Fisher, D.A., Andersen, D.T., McKay, C.P., 2019. Energy and water mass balance of Lake Untersee and its perennial ice cover, East Antarctica. *Antarct. Sci.* 31, 271–285. <https://doi.org/10.1017/S0954102019000270>

Faucher, B., Lacelle, D., Marsh, N.B., Fisher, D.A., Andersen, D.T., 2021a. Ice-covered ponds in the Untersee Oasis (East Antarctica): Distribution, chemical composition, and trajectory under a warming climate. *Arct. Antarct. Alp. Res.* 53, 324–339.

Faucher, B., Lacelle, D., Marsh, N.B., Jasperse, L., Clark, I.D., Andersen, D.T., 2021b. Glacial lake outburst floods enhance benthic microbial productivity in perennially ice-covered Lake Untersee (East Antarctica). *Commun. Earth Environ.* 2, 211. <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00280-x>

Greco, C., Andersen, D.T., Hawes, I., Bowles, A.M.C., Yallop, M.L., Barker, G., Jungblut, A.D., 2020. Microbial Diversity of Pinnacle and Conical Microbial Mats in the Perennially Ice-Covered Lake Untersee, East Antarctica. *Front. Microbiol.* 11, 607251. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.607251>

Harris, C., Lorenz, K., Fishpool, L.D.C., Lascelles, B., Cooper, J., Coria, N.R., Croxall, J.P., Emmerson, L.M., Fraser, W.R., Fijn, R.C., Jouventin, P., LaRue, M.A., Le Maho, Y., Lynch, H.J., Naveen, R., Patterson-Fraser, D.L., Peter, H.-U., Poncet, S., Phillips, R.A., Southwell, C.J., van Franeker, J.A., Weimerskirch, H., Wienecke, B., Woehler, E.J., 2015. Important Bird Areas in Antarctica 2015, BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd. Cambridge.

Hawes, I., Sumner, D., Jungblut, A.D., 2019. Complex Structure but Simple Function in Microbial Mats from Antarctic Lakes, in: Hurst, C.J. (Ed.), *The Structure and Function of Aquatic Microbial Communities, Advances in Environmental Microbiology*. Springer International Publishing, Cham, pp. 91–120. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16775-2_4

Hermichen, W.-D., Kowski, P., Wand, U., 1985. Lake Untersee, a first isotope study of the largest freshwater lake in the interior of East Antarctica. *Nature* 315, 131–133. <https://doi.org/10.1038/315131a0>

Hiller, A., Hermichen, W.-D., Wand, U., 1995. Radiocarbon-Dated Subfossil Stomach Oil Deposits from Petrel Nesting Sites: Novel Paleoenvironmental Records from Continental Antarctica. *Radiocarbon* 37, 171–180. <https://doi.org/10.1017/S003382200030617>

Hiller, A., Wand, U., Kämpf, H., Stackebrandt, W., 1988. Occupation of the Antarctic continent by petrels during the past 35 000 years: Inferences from a 14C study of stomach oil deposits. *Polar Biol.* 9, 69–77. <https://doi.org/10.1007/BF00442032>

Hoover, R.B., Pikuta, E.V., 2010. Psychrophilic and psychrotolerant microbial extremophiles in polar environments. *Polar Microbiol. Ecol. Biodivers. Bioremediation Potential Microorg. Extrem. Cold Environ.* AK Bej J Aisl. RM Atlas–Boca Raton Fla. CRC Press 115–156.

atcm44_att050_rev1_e.docx Attachment: Attachment A

- Koo, H., Hakim, J.A., Morrow, C.D., Andersen, D.T., Bej, A.K., 2018. Microbial Community Composition and Predicted Functional Attributes of Antarctic Lithobionts Using Targeted Next-Generation Sequencing and Bioinformatics Tools, in: Methods in Microbiology. Elsevier, pp. 243–290. <https://doi.org/10.1016/bs.mim.2018.06.002>
- Koo, H., Hakim, J.A., Morrow, C.D., Eipers, P.G., Davila, A., Andersen, D.T., Bej, A.K., 2017. Comparison of two bioinformatics tools used to characterize the microbial diversity and predictive functional attributes of microbial mats from Lake Obersee, Antarctica. *J. Microbiol. Methods* 140, 15–22. <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2017.06.017>
- Levitin, M.A., Girin, Yu.P., Luksha, V.L., Kubrakova, I.V., Roshchina, I.A., Sattler, B., Tyutyunnik, O.A., Chudetskii, M.Yu., 2011. Modern sedimentation system of Lake Untersee, East Antarctica. *Geochem. Int.* 49, 459–481. <https://doi.org/10.1134/S0016702911050077>
- Levitin, M.A., Kononkova, N.N., Luksha, V.L., Roshchina, I.A., 2012. Holocene lithificates at the slopes of the Untersee mountain valley, East Antarctica. *Geochem. Int.* 50, 319–329. <https://doi.org/10.1134/S0016702912040040>
- Mackintosh, A.N., Verleyen, E., O'Brien, P.E., White, D.A., Jones, R.S., McKay, R., Dunbar, R., Gore, D.B., Fink, D., Post, A.L., Miura, H., Leventer, A., Goodwin, I., Hodgson, D.A., Lilly, K., Crosta, X., Golledge, N.R., Wagner, B., Berg, S., van Ommen, T., Zwart, D., Roberts, S.J., Vyverman, W., Masse, G., 2014. Retreat history of the East Antarctic Ice Sheet since the Last Glacial Maximum. *Quat. Sci. Rev.* 100, 10–30. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2013.07.024>
- McKay, C.P., Andersen, D., Davila, A., 2017. Antarctic environments as models of planetary habitats: University Valley as a model for modern Mars and Lake Untersee as a model for Enceladus and ancient Mars. *Polar J.* 7, 303–318. <https://doi.org/10.1080/2154896X.2017.1383705>
- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Vega, G.C., Olalla-Tárraga, M.Á., 2017. High Resolution Spatial Mapping of Human Footprint across Antarctica and Its Implications for the Strategic Conservation of Avifauna. *PLOS ONE* 12, e0168280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168280>
- Pikuta, E.V., Lyu, Z., Hoover, R.B., Liu, Y., Patel, N.B., Busse, H.J., Lawson, P.A., 2017. Williamwhitmania taraxaci gen. nov., sp. nov., a proteolytic anaerobe with a novel type of cytology from Lake Untersee in Antarctica, description of Williamwhitmaniaceae fam. nov., and emendation of the order Bacteroidales Krieg 2012. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 67, 4132–4145. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002266>
- Schwab, M.J., 1998. Reconstruction of the Late Quaternary climatic and environmental history of the Schirmacher Oasis and the Wohlthat Massif (East Antarctica), Berichte zur Polarforschung (Reports on Polar Research), 293. https://doi.org/10.2312/BZP_0293_1998.
- Shamilishvili, G., Abakumov, E.V., Andersen, D., 2020. Biogenic-Abiogenic Interactions and Soil Formation in Extreme Conditions of Untersee Oasis, Surroundings of Lake Untersee, Central Queen Maud Land, East Antarctica, in: Frank-Kamenetskaya, O.V., Vlasov, D.Yu., Panova, E.G., Lessovaia, S.N. (Eds.), Processes and Phenomena on the Boundary Between Biogenic and Abiogenic Nature, Lecture Notes in Earth System Sciences. Springer International Publishing, Cham, pp. 457–479. https://doi.org/10.1007/978-3-030-21614-6_25
- Simonov, I.M., Stackebrandt, W., Haendel, D., Kaup, E., KAMPF, H., Loopmann, A., 1985. Komplexe naturwissenschaftliche Untersuchungen am Unter- und Obersee, zentrales Dronning-Maud-Land, Antarktika. (Etudes scientifiques intégrées des zones de lacs de l'Untersee et

atcm44_att050_rev1_e.docx Attachment: Attachment A

Obersee, Dronning Maud Land central, Antarctic). Petermanns Geogr. Mitteilungen Gotha 129, 125–135.

Wand, U., Perlt, J., 1999. Glacial boulders ‘floating’ on the ice cover of Lake Untersee, East Antarctica. *Antarct. Sci.* 11, 256–260. <https://doi.org/10.1017/S0954102099000310>

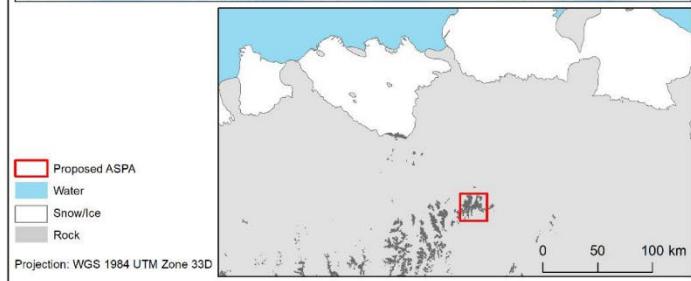
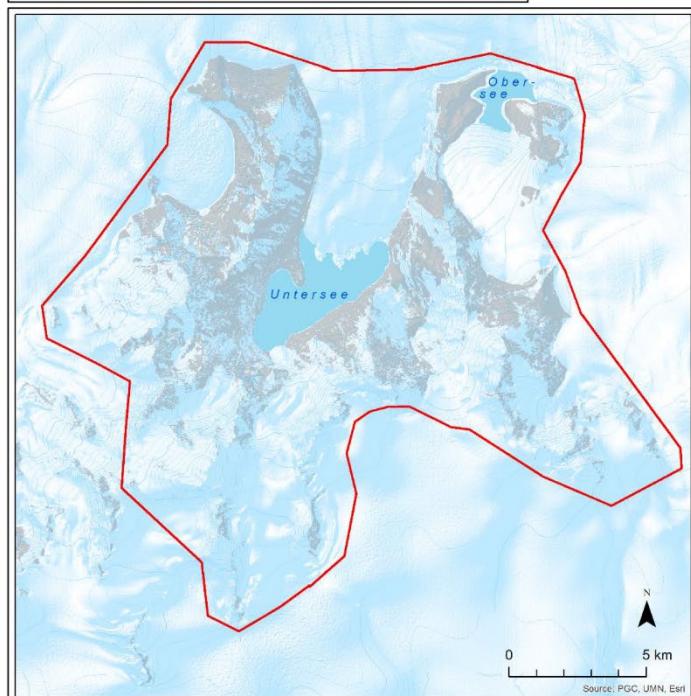
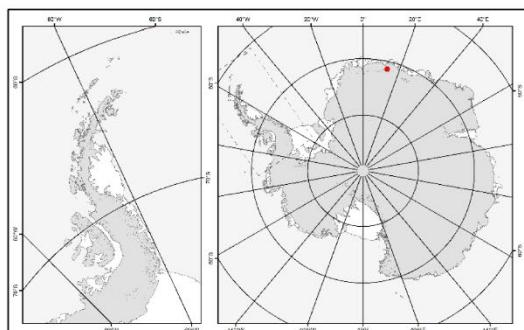
Wand, U., Samarkin, V.A., Nitzsche, H.-M., Hubberten, H.-W., 2006. Biogeochemistry of methane in the permanently ice-covered Lake Untersee, central Dronning Maud Land, East Antarctica. *Limnol. Oceanogr.* 51, 1180–1194. <https://doi.org/10.4319/lo.2006.51.2.1180>

Wand, U., Schwab, M.J., Samarkin, V.A., Schachtschneider, D., 1996. Sedimentgeologische Arbeiten während der Expedition Schirmacheroase 1994/95 des AWI, Forschungsstelle Potsdam.

Wand, U., Schwarz, G., Brügemann, E., Bräuer, K., 1997. Evidence for physical and chemical stratification in Lake Untersee (central dronning Maud Land, East Antarctica). *Antarct. Sci.* 9, 43–45.

Weisleitner, K., Perras, A., Moissl-Eichinger, C., Andersen, D.T., Sattler, B., 2019. Source Environments of the Microbiome in Perennially Ice-Covered Lake Untersee, Antarctica. *Front. Microbiol.* 10, 1019. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01019>

Maps:



atcm44_att050_rev1_e.docx Attachment: Attachment A

Pictures:



©Dale T. Andersen

Figure 1 Northern part of Otto-von-Gruber-Gebirge with Lake Untersee in the centre and Lake Obersee in the upper left (D. Andersen)



Figure 2 Lake Untersee seen from the south. Anuchin Glacier in the background. Dark dots in the center of the image are ‘floating boulders’ (M. Andreev)

atcm44_att050_rev1_e.docx Attachment: Attachment A



Figure 3 High alpine geomorphology of the Otto-von-Gruber-Gebirge south of Lake Untersee. Ritschergriffel in the middle of the ridge. (M. Andreev)



Figure 4 View over the north-eastern Plateau with Lake Obersee on the left (M. Andreev)

atcm44_att050_rev1_e.docx Attachment: Attachment A

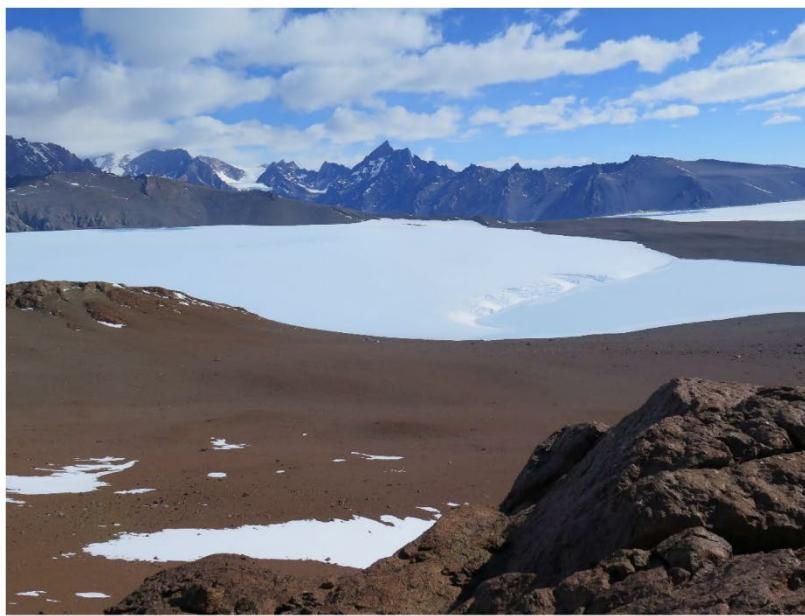


Figure 5 View over the north-eastern Plateau with Lake Obersee (right side) and Anuchin glacier and Zimmermannsberg in the background (M. Andreev)



Figure 6 ‘Floating Boulders’ on the ice sheet that covers Lake Untersee (D. T. Andersen)



Figure 7 A brass plaque placed for commemorating the first visit by the Soviet Antarctic Expedition in 1969 (D. T. Andersen)



Figure 4 Snow petrel at its breeding site. The boulders in the foreground are covered with stomach oil deposits (Hiller et al., 1995)

atcm44_att050_rev1_e.docx Attachment: Attachment A



Figure 5 Lichens of the Lake Untersee Oasis. *Acarospora gwynii* & *Rhizoplaca melanophthalma* (Andreev et al., 2020)

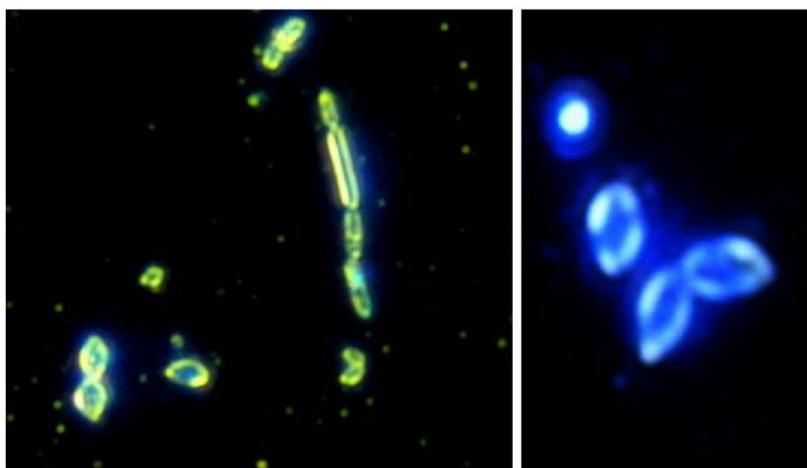


Figure 6 Strain UDS_7G and strain UL7-96mG from the Deep Anoxic Trough sediment sample of Lake Untersee (Hoover and Pikuta, 2010)

atcm44_att050_rev1_e.docx

Attachment: Attachment A



Figure 7 This image of the large conical stromatolites in Lake Untersee (Dale T. Andersen)

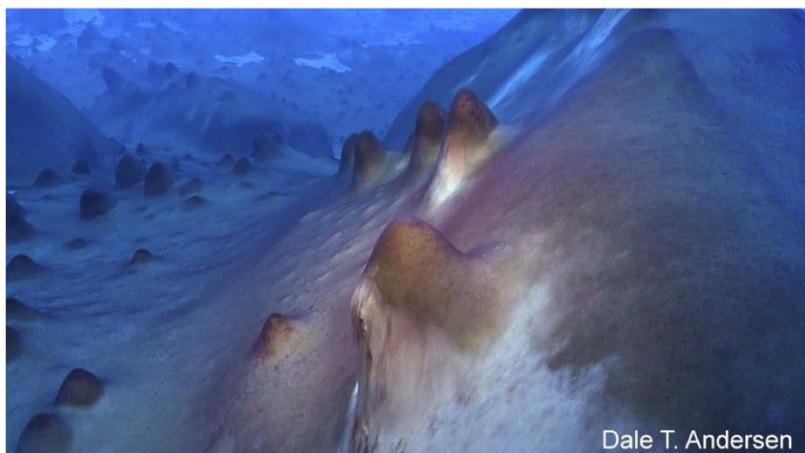


Figure 8 Microbial mats of Lake Untersee include conical structures, pinnacles (Dale T. Andersen)

Quelle: https://documents.ats.aq/ATCM44/att/ATCM44_att050_rev1_e.docx

D Anhang: Managementplanentwurf ASPA „Danger Islands“



WP 11

ENG

Agenda Item: CEP 9a
Presented by: Germany, United States
Original: English
Submitted: 12 Apr 2023

Report on the informal ICG to develop an ASPA Draft Management Plan for Danger Islands Archipelago (North-eastern Antarctic Peninsula)

Attachments:
Atcm45_att020_e.docx: Draft Management Plan for ASPA Danger Islands Archipelago

1

WP 11

ASPA No. XXX Danger Islands Archipelago (North-eastern Antarctic Peninsula)

1. Is a new ASPA proposed?	Yes
2. Is a new ASMA proposed?	No
3. Does the proposal relate to an existing ASPA or ASMA? ¹ (If so, list all Recommendations, Measures, Resolutions and Decisions pertaining to this ASPA/ASMA, including any previous designations of this area as an SPA, SSSI or other type of protected area. In particular, please include the date and relevant Recommendation/Measure for the following:	No
First designation:	N/A
First adoption of management plan:	N/A
Any revisions to management plan:	N/A
Current management plan:	N/A
Any extensions of expiry dates of management plan:	N/A
Renamed and renumbered by Decision 1 (2002) as:	N/A
Other relevant measures:	N/A
4. If the proposal contains a revision of an existing management plan, please indicate the types of amendment:	
(i) major or minor?	N/A
(ii) any changes to the boundaries or co-ordinates?	N/A
(iii) any changes to the maps? If yes, are the changes in the captions only or also in the graphics?	N/A
(iv) any change to the description of the area that is relevant to identifying its location or its boundaries?	N/A
(v) any changes that affect any other ASPA, ASMA or HSM within this area or adjacent to it? In particular, please explain any merger with, incorporation of or abolition of any existing area or site.	N/A

¹ Note: this information may be found on the ATS website in the Documents database by searching under the name of the area. While the ATS has made every effort to ensure the completeness and accuracy of the information in the database, occasional errors or omissions may occur. The proponents of any revision to a protected area are best placed to know the history of that area, and are kindly requested to contact the Secretariat if they notice any apparent discrepancy between the regulatory history as they understand it and that displayed on the ATS database.

WP 11

(vi) Other - brief summary of other types of changes, indicating the paragraphs of the management plan in which these are located (especially helpful if the plan is long).	N/A
5. If a new ASPA or ASMA is proposed, does it contain any marine area?	No
6. If yes, does the proposal require the prior approval of CCAMLR in accordance with Decision 9 (2005)?	N/A
7. If yes, has the prior approval of CCAMLR been obtained?	N/A
If yes, please provide the CCAMLR Final Report and Paragraph No.	N/A
8. If the proposal relates to an ASPA, what is the primary reason for designation (<i>i.e.</i>, which part under Article 3.2 of Annex V)?	(b) representative examples of major terrestrial, including glacial and aquatic, ecosystems and marine ecosystems (c) areas with important or unusual assemblages of species, including major colonies of breeding native birds or mammals (e) areas of particular interest to ongoing or planned scientific research (g) areas of outstanding aesthetic and wilderness value
9. If relevant, have you identified the main Environmental Domain represented by the ASPA/ASMA? (Refer to the 'Environmental Domains Analysis for the Antarctic Continent' appended to Resolution 3 (2008).) If yes, the main Environmental Domain should be noted here.	Yes, Environment Domain E - Antarctic Peninsula, Alexander and other islands
10. If relevant, have you identified the main Antarctic Conservation Biogeographic Region represented by the ASPA/ASMA? (Refer to the 'Antarctic Conservation Biogeographic Regions' appended to Resolution 6 (2012).) If yes, the main Antarctic Conservation Biogeographic Region should be noted here.	Yes, ACBR 3: North-west Antarctic Peninsula
11. If relevant, have you identified any Antarctic Important Bird Areas (Resolution 5 (2015)) represented by the ASPA/ASMA? (Refer to the 'Important Bird Areas in Antarctica 2015 Summary' appended to ATCM XXXVIII - IP 27 and the full report available at: http://www.era.gs/resources/iba/) If yes, the Important Bird Area(s) should be noted here.	Yes, ANT062, ANT063, ANT064, Antarctic marine IBA 13, proximity to Area of Ecological Significance (AES)

WP 11

Report on the informal ICG to develop an ASPA Draft Management Plan for Danger Islands Archipelago (North-eastern Antarctic Peninsula)

Working Paper submitted by Germany and the United States of America

Summary

After compiling a first Draft Management Plan for the new ASPA proposal Danger Islands, Germany and the United States opened an Informal ICG asking experts to comment on the Draft Management Plan. After finishing the discussion and considering the incoming comments, an updated Draft Management Plan (see Attachment) was compiled.

At ATCM XLV - CEP XXV the Committee on Environmental Protection (CEP) and Parties are invited to take note of the Draft Management Plan for the proposed multi-site ASPA at the Danger Islands (see Attachment) and agree that the Draft Management Plan will be passed on to the Subsidiary Group on Management Plans for further intersessional considerations.

Introduction

In May 2022, at ATCM XLIV - CEP XXIV in Berlin, Germany and the United States submitted WP13 entitled ‘Prior assessment of a proposed Antarctic Specially Protected Area at Danger Islands Archipelago’. At ATCM XLIV - CEP XXIV, the Parties agreed to the proposed prior-assessment for Danger Islands. The CEP noted *‘the quality of the evaluation put forward by the proponents and considered this to be an area worth taking forward in the intersessional period with the aim of drafting a management plan for the area. The Committee encouraged Members with knowledge and information relevant to this process to engage in these intersessional discussions’* (see Final Report CEP XXIV and WP13 XLIV ATCM).

Report on the Informal ICG

In October 2022, the proponents and conveners of the informal ICG, Germany and the United States, kindly invited experts (scientists, environmental experts, IAATO representatives) to comment on the first Draft Management Plan for the Danger Islands which Germany and the United States had compiled beforehand. After evaluating and considering the incoming comments and proposals from the experts, the conveners updated the Draft Management Plan respectively.

Recommendations

Germany and the United States of America recommend that the CEP:

- (1) take note of the present Draft Management Plan for the proposed multi-site Antarctic Specially Protected Area at the Danger Islands Archipelago (North-eastern Antarctic Peninsula) at Attachment,
- (2) agree that the Draft Management Plan will be passed on to the Subsidiary Group on Management Plans (SGMP) for further intersessional considerations by the Committee for Environmental Protection.

Draft Management Plan for Antarctic Specially Protected Area (ASPA) No. ? Danger Islands Archipelago (North-eastern Antarctic Peninsula)

Introduction

The Danger Islands are located east of the northern tip of the Antarctic Peninsula, about 10 – 25 km east of Joinville Island, in zone 54°56' – 54°35'W, 63°22' – 63°30'S ("the Area"). The Antarctic Specially Protected Area (ASPA) includes seven islands and has an approximate terrestrial area of 4.48 km².

The primary reason for designation of the Area is its outstanding number and diversity of seabirds, which are representative of the region. The Area hosts large colonies of seabirds, which are of exceptional ecological and scientific interest. This relates above all to Adélie penguins (*Pygoscelis adeliae*). The Area hosts the third and fourth largest Adélie penguin colonies in the world and more Adélie penguins than the rest of the Antarctic Peninsula region combined. In addition, there are breeding sites of nine further species of Antarctic seabirds on the Danger Islands, including a large colony of Antarctic shags (*Phalacrocorax atriceps*).

The Area is designated because it has been rarely visited and is in almost pristine condition, i.e. it is of great value as a reference site for comparative scientific studies and long-term monitoring. Furthermore, the Area has exceptional aesthetic and wilderness values.

There has been a low level of ship-based tourism in this Area with rare and irregular visits/landings. The overall human footprint in the different sites of the Area is considered to be low to medium (Pertierra et al., 2017).

Resolution 3 (2008) recommended that the "Environmental Domains Analysis for the Antarctic Continent", be used as a dynamic model for the identification of Antarctic Specially Protected Areas within the systematic environmental-geographical framework referred to in Article 3(2) of Annex V of the Protocol (see also Morgan et al., 2007). Using this model, the ASPA No.? is contained within Environment Domain E (Antarctic Peninsula, Alexander and other islands).

Resolution 6 (2012) recommended that the Antarctic Conservation Biogeographic Regions (ACBRs) be used for the 'identification of areas that could be designated as Antarctic Specially Protected Areas within the systematic environmental-geographic framework referred to in Article 3(2) of Annex V to the Protocol. The ASPA No.? is located within Antarctic Conservation Biogeographic Region (ACBR) 3 (North-west Antarctic Peninsula).

Through Resolution 5 (2015) Parties recognised the usefulness of the list of Antarctic Important Bird Areas (IBAs) in planning and conducting activities in Antarctica. The IBAs ANT062 (Danger Islands), ANT063 (Brash Island, Danger Islands) and ANT064 (Earle Island, Danger Islands) are located within the boundary of the ASPA No.?, recognizing the extensive colonies of Pygoscelid penguins and a high diversity of flying seabirds (Harris et al. 2015). The waters surrounding the islands of the ASPA No.? are identified as marine IBA 13, acknowledging their importance as foraging ground for chick-rearing adult Adélie penguins (Handley et al. 2021) and as part of an Area of Ecological Significance due to its preference by multiple predator species as indicators of high levels of lower trophic biomass and biodiversity (Hindell 2020).

The closest other SPA is Mount Flora at Hope Bay, Antarctic Peninsula (SPA No. 148), which was designated primarily to protect its rich fossil flora. Danger Islands complement the network of SPAs by protecting a representative sample of the Antarctic ecosystem including some of the largest Adélie Penguin colonies worldwide.

1. Description of values to be protected

The SPA No. 2 Danger Islands (North-eastern Antarctic Peninsula, 54°56' - 54°35'W / 63°22' - 63°30'S) includes seven islands and has an approximate area of 4.48 km². The primary reasons for designation of the Area are its large colonies of seabirds, which are of exceptional ecological and scientific interest, and its almost pristine condition.

There are approx. 750,000 Breeding Pairs (BP) of Adélie penguins (*Pygoscelis adeliae*) on Danger Islands (see fig. 1) according to Borowicz et al. (2018), which ‘is more than the rest of Antarctic Peninsula region combined, and include the third and fourth largest Adélie penguin colonies in the world’. At Earle Island (site 6) a colony of 156 BP of Antarctic shag (*Phalacrocorax atriceps*) was recorded by Borowicz et al. (2018). This is equivalent to 1.2 % of the global population of this species (Schrimpf et al., 2018).

In addition, Danger Islands host breeding sites of gentoo penguin (*Pygoscelis papua*), chinstrap penguin (*Pygoscelis antarcticus*), cape petrel (*Daption capense*), snowy sheathbill (*Chionis albus*), kelp gull (*Larus dominicanus*), brown skua (*Stercorarius antarcticus lonnbergi*), Wilson’s storm-petrel (*Oceanites oceanicus*) and snow petrel (*Pagodroma nivea*). (Borowicz et al., 2018; Harris et al., 2015; Naveen and Lynch, 2011).

Planned scientific research in the Area is related to repeated penguin population assessment. An investigation of the extensive ornithogenic deposits (Kalvakaalva et al., 2020) revealed its potential for paleoecologic research.

There has been low ship-based tourism in the Area with rare and irregular visits/landings. The degree of human interference for the most of the Danger Islands can be considered low as these islands are only rarely visited by tourists or scientists. Thus, wilderness can be regarded as an additional value of the Area. For those islands where occasional visits (Heroina, Beagle) occur human interference can be considered as medium (Pertierra et al., 2017).

A particular aesthetic value is based on the partly spectacular formations (see Fig. 2).

According to the IUCN red list (birdlife.org), all three penguin species that breed on Danger Islands are listed as threatened by climate change. In the last decades, changes in penguin population rates have been observed, especially at the Antarctic Peninsula. Climate change impacts are not the same for all penguin species. For example, Adélie penguins are in decline at the Peninsula region, while gentoo and chinstrap penguins are expanding their ranges southward at the Peninsula (Forcada and Trathan, 2009). Danger Islands host large pygoscelis penguin colonies, so shifts in occupation by the different species are to be expected.

2. Aims and objectives

Management of the Danger Islands aims to:

- Avoid degradation of, or substantial risk to, the values of the Area by preventing unnecessary human presence, disturbance and sampling in the Area
- Allow visits for management purposes in support of the aims of the Management Plan;
- Allow scientific research on the ecosystem and physical environment in the Area provided it is for compelling reasons, which cannot be served elsewhere and that will not compromise the values for which the Area is protected;

- Minimize the possibility of introduction of non-native plants, animals and microbes into the Area;
- Minimize the possibility of the introduction of pathogens that may cause disease in faunal populations within the Area;
- Preserve the natural ecosystem of the Area as a reference Area for future comparative scientific studies and for monitoring faunistic and ecological change and population development;
- Preserve the wilderness and aesthetic value of the Area.

3. Management activities

The following management activities shall be undertaken to protect the values of the Area:

- Notices showing the location of the Area (stating the special restrictions that apply) shall be displayed prominently at Base Petrel (Argentina) on Dundee Island, at Base Esperanza (Argentina) and Ruperto Elichiribehety Station (Uruguay) in Hope Bay on the Antarctic Peninsula at Base Marambio (Argentina) at Marambio Island, at Base General Bernardo O'Higgins Riquelme (Chile) and GARS Station (Germany) at Cape Legoupil on the Antarctic Peninsula and at Johann Gregor Mendel Station (Czech Republic) on James Ross Island, where copies of this management plan and maps of the Area shall also be made available;
- Copies of this management plan shall be made available to all vessels and aircrafts visiting the Area, and the appropriate national authority shall inform all personnel operating in the vicinity of, accessing or flying over the Area, of the location, boundaries and restrictions applying to entry and overflight within the Area;
- National programs shall take steps to ensure the boundaries of the Area and the restrictions that apply within are marked on relevant maps and nautical / aeronautical charts;
- Markers, signs or other structures should not be installed within the Area except for essential scientific or management purposes. If installed, they shall be recorded, secured and maintained in good condition and removed when no longer required by the responsible National Antarctic program;
- The Area shall be visited as necessary to assess whether it continues to serve the purposes for which it was designated and to ensure management and maintenance measures are adequate. These assessments shall be undertaken at least once every five years although.
- The current and projected impact of climate change to the protected values of the Area should be assessed as well as its potential for mitigation and adaption.

4. Period of designation

Designated for an indefinite period.

5. Maps and photographs

See Appendix

6. Description of the Area

6 (i) Geographical coordinates, boundary markers and natural features

Boundaries and coordinates

The components of the ASPA are seven islands in Zone 54°56'– 54°35'W, 63°22'– 63°30'S, without the marine part in between. (see maps)

- 1 – Beagle Island (GBR/USA); Bertil, Islote (Chile); Sarandí, islote (Argentina):
(63°24'52"S, 54°40'2"W, 1.01 km²)
- 2 – Brash Island (GBR/USA/RUS):
(63°23'11"S, 54°54'47"W, 0.58 km²)
- 3 – Heroina Island (GBR/USA); Ercilla, Islote (Chile); Heroína, islote (Argentina)
(63°23'39"S, 54°36'20"W, 0.83 km²)
- 4 – Darwin Island (GBR/USA/RUS); Darwin, isla (Argentina); Darwin, Islote (Chile)
(63°26'16"S, 54°43'38"W, 1.59 km²)
- 5 – Platter Island (GBR); Plato Island (USA); Plato, islote (Argentina)
(63°26'2"S, 54°40'26"W, 0.19 km²)
- 6 – Earle Island (GBR/USA)
(63°29'16"S, 54°47'14"W, 0.17 km²)
- 7 – Comb Island (GBR); Peine Island (USA, Argentina)
(63°24'37"S, 54°43'4"W, 0.11 km²)

The ASPA boundaries are the shorelines of these islands.

Climate

No climatic data are available, but the Danger Islands lie in the track of depressions approaching the Antarctic Peninsula from the west. “Despite their relative proximity to the Western Antarctic Peninsula, pack ice is common around the Danger Islands even in austral summer. In fact, due to the currents of the Weddell Sea, which drive sea ice northward, access to the islands is precluded in most years.” (Borowicz et al., 2018; Comiso and Gordon, 2013).

Geology, geomorphology, and soils

The Area is one of the largest areas of basic plutonic rock exposed in the Antarctic Peninsula region. Its petrography ranges from gabbro to alkali-feldspar quartz syenite of Cretaceous origin (Hamer, 1984). The topography of the islands ranges from low and flat (Platter Island) to sheer cliff faces (Darwin and Comb Island) steep scree slopes, flat areas, and cliffs.

Ingólfsson (2003) suggests these islands may have been glaciated until around 6,000 BP.

The oldest recovered ornithogenic soils at Platter Island date to about 600 years before present (Kalvakaalva et al., 2020) which fits to comparable results from other northern Antarctic Peninsula breeding sites (Emslie et al., 2018).

Terrestrial ecology

The freshwater environment within the Area has yet to be described. Given the limited extent of available ice-free ground, streams and ponds are likely to be relatively few, small and seasonal. For example, several small ponds are evident in satellite imagery which are likely to be enriched by nutrients from local breeding penguins.

Vegetation:

The vegetation of the Danger Islands has yet to be described. Preliminary observations using high resolution satellite remote sensing indicates more widespread vegetation cover on Heroina and Beagle Island, particularly on Areas not covered by breeding penguins or snow.

The invertebrate fauna of the Danger Islands has yet to be described.

Breeding birds and mammals

At least 10 species of birds breed in the Danger Islands: Adélie penguin (*Pygoscelis adeliae*), Chinstrap penguin (*Pygoscelis antarctica*), Gentoo penguin (*Pygoscelis papua*), Antarctic shags (*Phalacrocorax atriceps*), Skua species (*Stercorarius spp.*), Cape (pintado) petrel (*Daption capense*), Snow petrel (*Pagodroma nivea*), Wilson's storm petrel (*Oceanites oceanicus*), Kelp gull (*Larus dominicanus*) and Snowy sheathbill (*Chionis albus*) (Appendix One, Table 1). Southern giant petrels (*Macronectes giganteus*) are verified as not breeding at six of the seven islands in 2015 and the presence of Antarctic tern (*Sterna vittata*) was observed on two islands only (Borowicz et al., 2018). Available data on seabird population numbers are summarised in Appendix One, Table 2. No (breeding) birds were detected on nearby Dixie Rock (see Map 1) in December 2015 (Borowicz et al., 2018), which is therefore not included in ASPA No. ?.

Adélie penguins breed on all islands within ASPA No. ? with a total population of 751,527 (95th CI = [710,103–792,443]) BP in December 2015 (Borowicz et al., 2018). The biggest colonies are on Heroína Island (292,363 BP) and Beagle Island (284,535 BP). The study of (Borowicz et al., 2018) suggests that the Area occupied by Adélie penguin colonies has remained stable or has modestly increased over the last 60 years.

Breeding gentoo penguins were found on four islands (>100 nests), particularly at Brash Island (2,270 BP). The gentoo population at Heroína Island seems to be increased from 1996 till 2015 (Appendix One, Table 2).

Breeding chinstrap penguins were found only on Heroína Island with 27 BP (Borowicz et al., 2018). Earl Island is the only island where breeding Antarctic shags were found (156 BP) (Borowicz et al., 2018). This is equivalent to 1.2% of the global population of this species (Schrimpf et al., 2018). There is no evidence of breeding seals at the Danger Islands, though the presence of individual Weddell seals (*Leptonychotes weddellii*) have been found at four islands (Appendix One, Table 1). Non-breeding Antarctic fur seals (*Arctocephalus gazella*) inhabit the region especially in the late summer and early autumn (Blix and Nordøy, 2007). However, detailed studies are missing through haulout and pupping season.

Human activities and impact

Because of the high numbers of fascinating fauna, particularly penguins, the Danger Islands have been subject to occasional tourist visits during the last decades. Data (IAATO) show that numbers of visiting tourists have been relatively constant at some hundred visitors (mean = 315; max = 754) until 2015. Between 2015 and 2022 the numbers increased slightly with exceptional numbers (1,269 tourists) in 2019/2020 season. In the Antarctic season of 2018/2019 and 2019/2020 a tremendous increase in visits has been reported, with about 1,800 tourists reaching the islands each season (1,721/1,855 respectively). Most of the visits have been reported from Heroína Island, but the increase in recent years most likely happened on the other islands, since Heroína had the highest visitor number in 2011/2012 (754 visits), and a mean of 423 visitors (in years of reported visits >0) over all reported years. Beagle Island was first visited in 2015/2016 according to the records by 31 persons, and again in 2019/2020 by more than the fourfold (134). For Darwin Island and Earle Island only small numbers (6/14, respectively) of visitors have been reported. For all other islands, information is only available as cumulative data 'Danger Islands' from IAATO. Data also shows that visits in most cases fall under the category of 'small boat cruising' (mean = 55 % of visits) and/or 'small boat landing' (mean = 45 % of visits), so most likely small rubber boats transporting small groups of people from cruise ships to the shore. The

impact of cruising rubber boats can be regarded small, since they are not likely to go very closely to breeding birds. Entry to the colony or exit from the colony of penguins could be blocked for the amount of time a boat is present, and general disturbance by boat activities (noise, transfer to/from cruise ship) could be apparent, but those disturbances should be relatively minimal with low numbers of visitors during one season. In 2004/2005, one report is given of an ‘extended walk’ on Heroína island, which could, depending on the behaviour of the group, impose a medium to large impact. Even small boat landings on Heroína Island might have the potential to disturb breeding birds present near the landing site (see Figure 1). Other (rarely) reported activities ('kayaking', 'polar plunge', 'scuba diving') have been taking place in the water and should therefore, as described above for 'small boat cruising', have small impact on breeding birds. Only in the 2015/2016 season, 'science support' has been reported, including Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) activities. This can be assumed to have had a higher impact than other visits. Other potentially impactful activities like aircraft landings, camping/overnight stays, helicopter flights, filming or marathon events have not yet been reported for the Area.

There are no permanent human settlements on the Islands, the closest permanent scientific station is Petrel (ARG), about 70 km to the west, which at present is only operated during Antarctic summer, but plans are being made to renovate the station for year-round occupation.

6 (ii) Access to the area

Access to the Area is generally provided by ship and small boat. There might be some spots on Darwin Island where helicopter landings seem possible without significantly disturbing the wildlife present on the islands. However, the suitability of possible landing sites on Darwin Island is not yet verified. On all the other six Islands during the breeding and moulting season take-offs and landings seem impossible without massively disturbing the wildlife. Take offs and landings are therefore prohibited during October through March, except on Darwin Island (see chapter 7 (ii)).

Furthermore, preconditions for take-offs and landings depend much on variable circumstances. Therefore, the possible landing site has to be carefully assessed and confirmed before landing takes place. Generally, helicopter landing should only be done when small boat access does not seem possible or useful.

6 (iii) Location of structures within and adjacent to the area

There are no known permanent human structures in the Area. Debris can eventually be found along the coastline. This should be removed as long as it is not of historic value.

6 (iv) Location of other protected areas in the vicinity

The closest ASPA is Mount Flora, Hope Bay, Antarctic Peninsula (ASPA No. 148), some 100 kilometres to the East. The ASPA No. ? includes three Important Bird Areas (IBAs): ANT 62 (Danger Islands); ANT 63 (Brash Island, Danger Islands); and ANT 64 (Earle Island, Danger Islands) (Harris et al., 2015). The ASPA Area is also part of the Antarctic Marine IBA 13 (Handley et al., 2021).

7. Terms and conditions for entry permits

7 (i) General permit conditions

Access to the Area is prohibited except in accordance with a permit issued by the national competent authority. Conditions for issuing a permit to enter the Area are that:

- it is issued for compelling scientific research that cannot be served elsewhere, and in particular for research on the terrestrial ecosystem and fauna in the Area or for reasons essential to the management of the Area;
- the actions permitted are in accordance with this Management Plan;

- the activities permitted will give due consideration via the environmental impact assessment process to the continued protection of the environmental and scientific values of the Area;
- it is issued for compelling educational or outreach purposes that cannot be served elsewhere, and which do not conflict with the objectives of this Management Plan; Activities for educational and / or outreach purposes do not include tourism which is generally prohibited within the ASPA Nr. ?;
- the permit shall be issued for a finite period;
- the permit, or a copy, shall be carried within the Area.

7 (ii) Access to, and movement within or over, the area

Access to the Area shall be by small boat, by aircraft (between October and March Darwin Island only), or on foot. Access by vehicles is prohibited.

Foot access and movement within the area

All movement on land within the Area shall be on foot. All people in boats are prohibited from moving on foot beyond the immediate vicinity of their landing or access site unless specifically authorised by permit.

Pedestrians should maintain the following minimum approach distances from wildlife, unless it is necessary to approach closer for purposes allowed for by the permit:

- Southern Giant petrels (*Macronectes giganteus*) – 50 m
- Antarctic Fur seals – 15 m
- other birds and seals – 5 m.

Visitors should move carefully to minimize disturbance to flora, fauna, soils, and water bodies. Pedestrians should walk on snow or rocky terrain if practical, but taking care not to damage lichens. Pedestrians should walk around the penguin colonies and should not enter sub-groups of nesting penguins unless required for research or management purposes. Pedestrian traffic should be kept to the minimum consistent with the objectives of any permitted activities and every reasonable effort should be made to minimize effects.

Small boat access

On Heroina Island there are three known landing sites for small boats which are already proven in practice. These landing sites are shown in map 3. The primary landing beach is located in a small harbour which is greatly affected by tides. This very small landing area that is tide dependent and can only take small numbers of passengers at a time. The landing area is small and is only viable when the tide is in. The swell and waves into the site are the primary risks to landing here. This should be carefully assessed. Also, of consideration is the amount of ice in the water at the proposed landing sites. Large chunks of ice and growlers are often present in the bay where the landing sites are, and so careful consideration of the swell and impacts of moving ice are necessary: Rocky shoal that needs to be covered by the tide to allow small boats approach the primary landing site (see map 3). Hence the tide dependent nature of this landing site.

Alternatively, there is another, much more narrow landing site between the rocks. It is located south of the entrance of the natural harbour on the western side of Heroina Island.

The third landing site is located on the eastern side of Heroina Island. It also narrower and rockier than the primary landing site (see map 3).

Aircraft access and overflight

Restrictions on aircraft operations apply year-round, when pilots shall operate aircraft over the Area according to strict observance of the following conditions:

- 1) Piloted aircraft landings, including by helicopters, are prohibited during October through March, except on Darwin Island. Outside this period, it is only permissible for urgent management or scientific purposes in accordance with a permit issued by an appropriate national authority.
- 2) Overflight of the Area by piloted aircraft below 2000 ft (~610 m) is prohibited, except in accordance with a permit issued by an appropriate national authority. Pilots operating within the Area should follow the Guidelines for the Operation of Aircraft near Concentrations of Birds (Resolution 2 (2004)).
- 3) Overflight below 2000 ft (610 m) and landings within the Area by Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) are prohibited except in accordance with a permit issued by an appropriate national authority. RPAS use within the Area should follow the Environmental Guidelines for Operation of Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) in Antarctica (Resolution 4 (2018)).

7 (iii) Activities that may be conducted within the area

- Scientific research that will not jeopardize the ecosystem or values of the Area;
- Activities with educational and / or outreach purposes (such as documentary reporting (e.g. visual, audio or written) or the production of educational resources or services) that cannot be served elsewhere. Activities for educational and / or outreach purposes do not include tourism;
- Essential management activities, including monitoring and inspection. This includes monitoring of the breeding birds of the Area.
- Touristic activities should be restricted to small boat cruising or kayaking outside the SPA boundaries.
- Small boat landings shall only be conducted for science support missions in accordance with a permit issued by the national competent authority. During small boat cruising along the coastline special attention shall be paid to exit/entry points of the penguins nesting or moulting on the Islands. Keep a generous distance from these heavily frequented Areas, always give right of way to penguins swimming past.

7 (iv) Installation, modification, or removal of structures

- No structures are to be erected within the Area except as specified in a permit and, with the exception of survey markers, permanent structures or installations are prohibited;
- All structures, scientific equipment or markers installed in the Area must be authorized and clearly identified by country, name of the principal investigator, year of installation and date of expected removal. All such items should be free of organisms, propagules (e.g. seeds, eggs) and non-sterile soil, and be made of materials that can withstand the environmental conditions and pose minimal risk of contamination or damage to the values of the Area;
- Installation (including site selection), maintenance, modification or removal of structures or equipment shall be undertaken in a manner that minimizes disturbance to flora and fauna, preferably avoiding the main breeding season (01 October – 31 March);
- Removal of specific structures / equipment for which the permit has expired shall be the responsibility of the authority which granted the original permit, and shall be a condition of the permit.

7 (v) Location of field camps

Temporary camping is allowed within the Area for scientific or management purposes only. Specific camp sites have yet to be identified or designated, although any camp sites should by preference be located on beach gravels, snow surfaces or rocky ground far enough away not to disturb any wildlife aggregations. Camping on surfaces with significant vegetation cover is prohibited.

Visitors should however be aware of the great danger of ending up stranded on the islands due to difficult landing conditions and a continuous discharge of ice from the Weddell gyre and the prevailing currents. Therefore, camping on the islands should only be done if absolutely necessary.

7 (vi) Restrictions on materials and organisms that may be brought to the area

In addition to the requirements of the Protocol, restrictions on materials and organisms that may be brought into the Area are:

- Deliberate introduction of animals, plant material, micro-organisms and non-sterile soil into the Area is prohibited. Precautions shall be taken to prevent the accidental introduction of animals, plant material, micro-organisms and non-sterile soil from other biologically distinct regions (within or beyond the Antarctic Treaty Area);
- Visitors shall ensure that sampling equipment and / or markers are clean. To the maximum extent practicable, clothing, footwear and other equipment (including e.g. backpacks, carry-bags, tents, walking poles, tripods etc) shall be thoroughly cleaned prior to entry. Visitors should also consult and follow as appropriate recommendations contained in the Committee for Environmental Protection Non-native Species Manual (Resolution 4 (2016); CEP 2019), and in the Environmental Code of Conduct for Terrestrial Scientific Field Research in Antarctica (Resolution 5 (2018));
- Poultry and all poultry products are prohibited from the Area;
- Herbicides or pesticides are prohibited from the Area;
- Any other chemicals, including radio-nuclides or stable isotopes, which may be introduced for scientific or management purposes specified in the permit, shall be removed from the Area at or before the conclusion of the activity for which the permit was granted;
- Fuel, food, and other materials shall not be stored in the Area, unless required for essential purposes connected with the activity for which the permit has been granted. In general, all materials introduced shall remain for a stated period only and shall be removed at or before the conclusion of that stated period;
- All materials shall be stored and handled so that risk of their introduction or release into the environment is minimized;
- If release occurs which is likely to compromise the values of the Area, removal is encouraged only where the impact of removal is not likely to be greater than that of leaving the material *in situ*.

7 (vii) Taking of, or harmful interference with, native flora or fauna

Taking or harmful interference with native flora and fauna is prohibited, except in accordance with a permit issued under Article 3 of Annex II of the Protocol. Where animal taking or harmful interference is involved, this should, as a minimum standard, be in accordance with the SCAR Code of Conduct for the Use of Animals for Scientific Purposes in Antarctica.

7 (viii) Collection or removal of materials not brought into the Area by the permit holder

- Material may be collected or removed from the Area only in accordance with a permit and should be limited to the minimum necessary to meet scientific or management needs. This includes biological samples and rock or soil specimens.
- Material of human origin likely to compromise the values of the Area, which was not brought into the Area by the permit holder or otherwise authorized, may be removed from any part of the Area, unless the impact of removal is likely to be greater than leaving the material *in situ*. If this is the case the appropriate authority should be notified and approval obtained.
- The appropriate national authority should be notified of any items removed from the Area that were not introduced by the permit holder.

7 (ix) Disposal of waste

All wastes, including human wastes, shall be removed from the Area.

7 (x) Measures that may be necessary to continue to meet the aims of the Management Plan

Permits may be granted to enter the Area to:

- 1) carry out monitoring and Area inspection activities, which may involve the collection of a small number of samples or data for analysis or review;
- 2) install or maintain signposts, markers, structures or scientific equipment;
- 3) carry out protective measures;
- 4) carry out research or management in a manner that avoids interference with long-term research and monitoring activities or possible duplication of effort. Persons planning new projects within the Area should consult with established programs working within the Area before initiating the work.

7 (xi) Requirements for reports

- The principal permit holder for each visit to the Area shall submit a report to the appropriate national authority as soon as practicable after the visit has been completed in accordance with national procedures.
- Such reports should include, as appropriate, the information identified in the visit report form contained in the Guide to the Preparation of Management Plans for Antarctic Specially Protected Areas (Resolution 2 (2011)). If appropriate, the national authority should also forward a copy of the visit report to the Parties that proposed the Management Plan, to assist in managing the Area and reviewing the Management Plan.
- Parties should, wherever possible, deposit originals or copies of such original visit reports in a publicly accessible archive to maintain a record of usage, for the purpose of any review of the Management Plan and in organising the scientific use of the Area.
- The appropriate authority should be notified of any activities/measures that might have exceptionally been undertaken, and / or of any materials released and not removed, that were not included in the authorized permit.

8. Supporting documentation

Literature

Blix, A.S., Nordøy, E.S., 2007. Ross seal (*Ommatophoca rossii*) annual distribution, diving behaviour, breeding, and moulting, off Queen Maud Land, Antarctica. *Polar Biol.* 30, 1449–1458.
<https://doi.org/10.1007/s00300-007-0306-y>

Borowicz, A., McDowall, P., Youngflesh, C., Sayre-McCord, T., Clucas, G., Herman, R., Forrest, S., Rider, M., Schwaller, M., Hart, T., Jenouvrier, S., Polito, M.J., Singh, H., Lynch, H.J., 2018. Multi-modal survey of Adélie penguin mega-colonies reveals the Danger Islands as a seabird hotspot. *Sci. Rep.* 8, 3926. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22313-w>

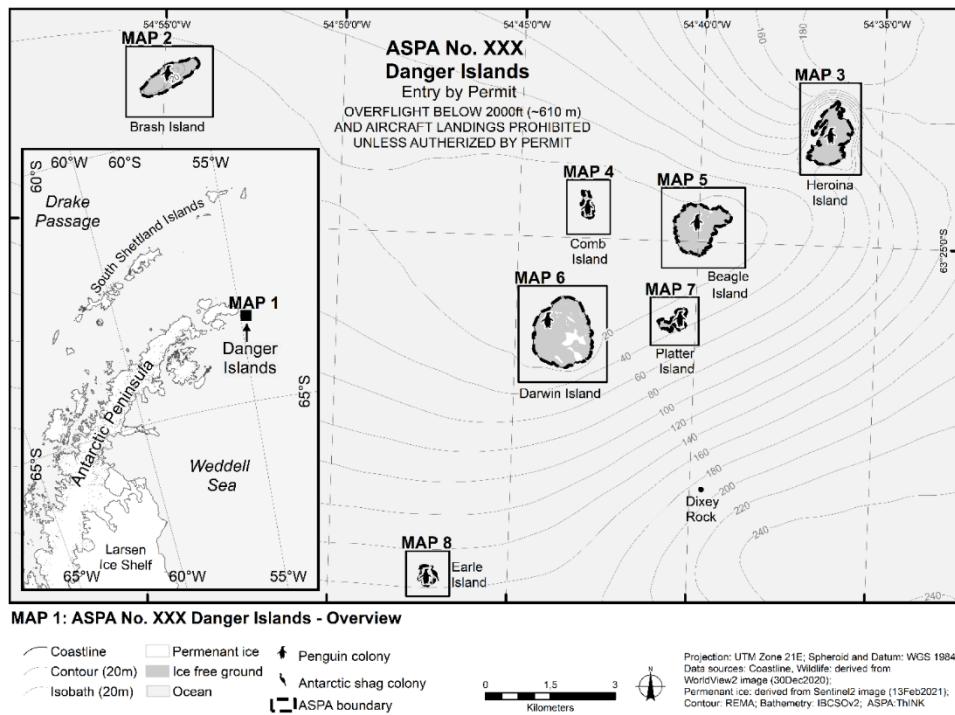
CCAMLR, 2022a. Fishery Report 2021: *Euphausia superba* in Area 48 33.

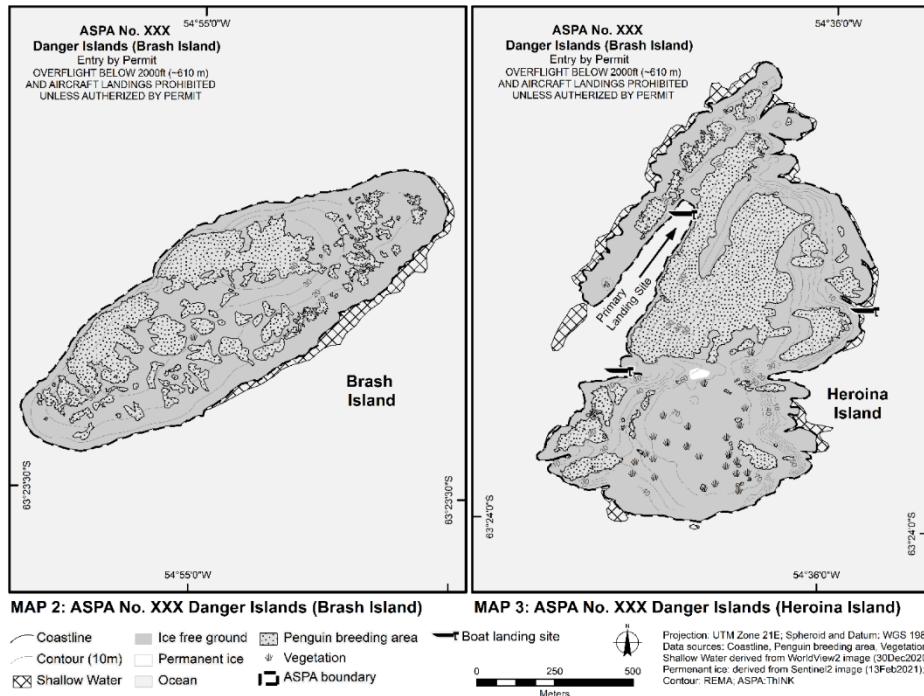
CCAMLR, 2022b. Fishery Summary 2021: *Euphausia superba* in Area 48 4.

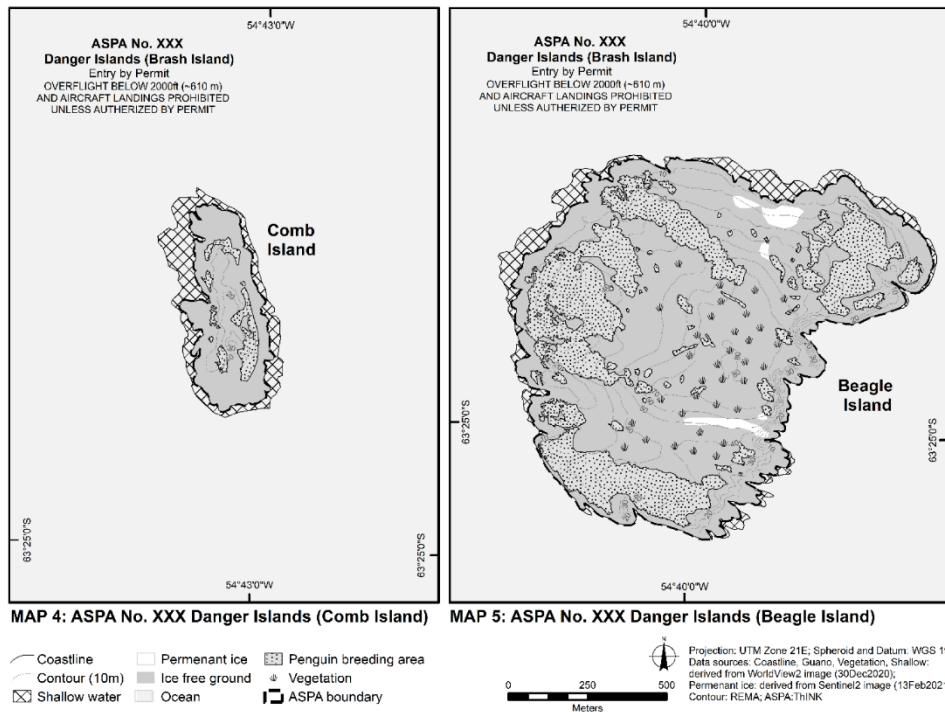
Comiso, J.C., Gordon, A.L., 2013. Interannual Variability in Summer Sea Ice Minimum, Coastal Polynyas and Bottom Water Formation In the Weddell Sea, in: Jeffries, M.O. (Ed.), Antarctic Research

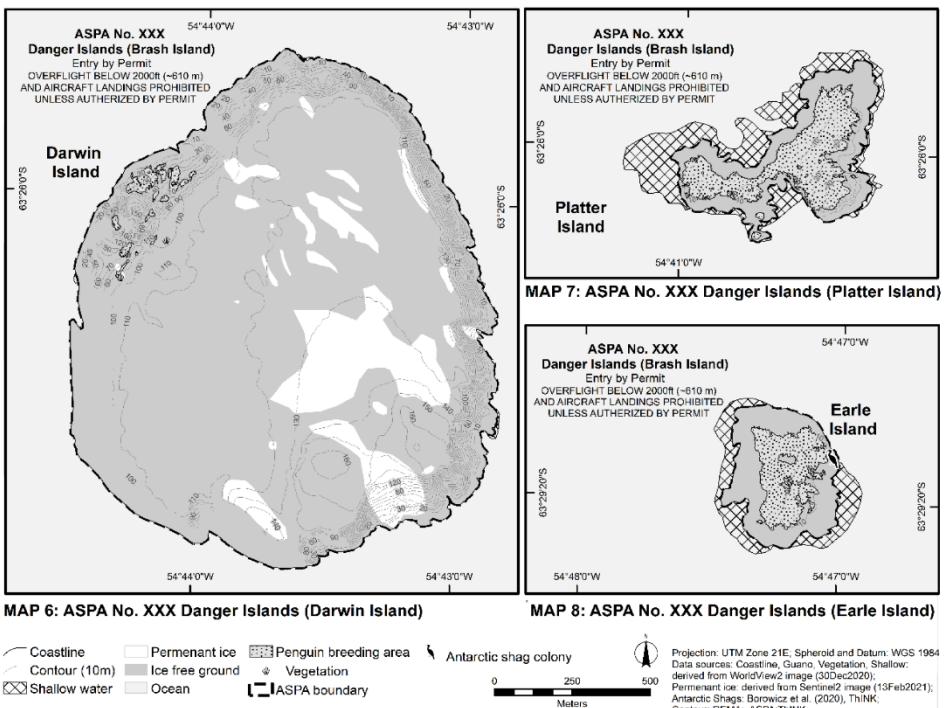
- Series. American Geophysical Union, Washington, D. C., pp. 293–315.
<https://doi.org/10.1029/AR074p0293>
- Emslie, S.D., McKenzie, A., Marti, L.J., Santos, M., 2018. Recent occupation by Adélie Penguins (*Pygoscelis adeliae*) at Hope Bay and Seymour Island and the ‘northern enigma’ in the Antarctic Peninsula. *Polar Biol.* 41, 71–77. <https://doi.org/10.1007/s00300-017-2170-8>
- Forcada, J., Trathan, P.N., 2009. Penguin responses to climate change in the Southern Ocean. *Glob. Change Biol.* 15, 1618–1630. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2009.01909.x>
- Hamer, R.D., Hyden, G., 1984. The geochemistry and age of the Danger Islands pluton, Antarctic Peninsula. *Br. Antarct. Surv. Bull.* 64, 1–19.
- Handley, J., Rouyer, M.-M., Pearmain, E.J., Warwick-Evans, V., Teschke, K., Hinke, J.T., Lynch, H., Emmerson, L., Southwell, C., Griffith, G., Cárdenas, C.A., Franco, A.M.A., Trathan, P., Dias, M.P., 2021. Marine Important Bird and Biodiversity Areas for Penguins in Antarctica, Targets for Conservation Action. *Front. Mar. Sci.* 7, 602972. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.602972>
- Harris, C., Lorenz, K., Fishpool, L.D.C., Lascelles, B., Cooper, J., Coria, N.R., Croxall, J.P., Emmerson, L.M., Fraser, W.R., Fijn, R.C., Jouventin, P., LaRue, M.A., Le Maho, Y., Lynch, H.J., Naveen, R., Patterson-Fraser, D.L., Peter, H.-U., Poncet, S., Phillips, R.A., Southwell, C.J., van Franeker, J.A., Weimerskirch, H., Wiencke, B., Woehler, E.J., 2015. Important Bird Areas in Antarctica 2015, BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd. Cambridge.
- Ingólfsson, Ó., Hjort, C., Humlum, O., 2003. Glacial and Climate History of the Antarctic Peninsula since the Last Glacial Maximum. *Arct. Antarct. Alp. Res.* 35, 175–186. [https://doi.org/10.1657/1523-0430\(2003\)035\[0175:GACHOT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1657/1523-0430(2003)035[0175:GACHOT]2.0.CO;2)
- Kalvakaalva, R., Clucas, G., Herman, R.W., Polito, M.J., 2020. Late Holocene variation in the Hard prey remains and stable isotope values of penguin and seal tissues from the Danger Islands, Antarctica. *Polar Biol.* 43, 1571–1582. <https://doi.org/10.1007/s00300-020-02728-w>
- Lynch, H.J., LaRue, M.A., 2014. First global census of the Adélie Penguin. *The Auk* 131, 457–466. <https://doi.org/10.1642/AUK-14-31.1>
- Lynch, H.J., Naveen, R., Casanovas, P., 2013. Antarctic Site Inventory breeding bird survey data, 1994–2013. *Ecology* 94, 2653–2653.
- Lynch, H.J., Naveen, R., Fagan, W.F., 2008. Censuses of penguin, blue-eyed shag *Phalacrocorax atriceps* and southern giant petrel *Macronectes giganteus* populations on the Antarctic Peninsula, 2001–2007. *Mar. Ornithol.* 36, 83–97.
- Lynch, H.J., Schwaller, M.R., 2014. Mapping the Abundance and Distribution of Adélie Penguins Using Landsat-7: First Steps towards an Integrated Multi-Sensor Pipeline for Tracking Populations at the Continental Scale. *PLoS ONE* 9, e113301. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113301>
- 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 Rec.* 36, 323–334. <https://doi.org/10.1017/S0032247400016818>
- Schrimpf, M., Naveen, R., Lynch, H.J., 2018. Population status of the Antarctic shag *Phalacrocorax (atriceps) bransfieldensis*. *Antarct. Sci.* 30, 151–159. <https://doi.org/10.1017/S0954102017000530>

Appendix 1 - Maps









Appendix 2 – Figures



Figure 1 Danger Islands Expedition Image 2015: ‘The team lands at Heroina in the Danger Islands and the scale of the task ahead (counting and mapping seabirds) becomes apparent’; Credit: Tom Hart, © Oxford University/Penguinwatch



Figure 2 Danger Islands Expedition 2015: ‘Adélie penguins on sea ice next to Comb Island, Danger Islands, Antarctica’; Credit: Michael Polito, ©Louisiana State University

Appendix 3 Tables

Table 1: List of species present in the Danger Islands (Borowicz et al. 2018). B = Verified as breeding, I = Individuals present, NB = Verified as not breeding, - = Not observed or No data

Species	Beagle	Brash	Comb	Darwin	Dixey Rock	Earle	Heroina	Platter	Scud Rock
Birds									
Adelie penguin (<i>Pygoscelis adeliae</i>)	B	B	B	B	NB	B	B	B	NB
Gentoo penguin (<i>Pygoscelis papua</i>)	NB	B	B	-	NB	B	B	B	NB
Chinstrap penguin (<i>Pygoscelis antarctica</i>)	NB	NB	NB	-	NB	NB	B	NB	NB
Antarctic shag (<i>Phalacrocorax atriceps</i>)	NB	NB	-	-	NB	B	I	B	NB
Skua species (<i>Stercorarius spp.</i>)	-	I	I	B	-	B	B	I	-
Southern giant petrel (<i>Macronectes giganteus</i>)	NB	I/NB	NB	-	-	NB	I/NB	I/NB	-
Cape (pintado) petrel (<i>Daption capense</i>)	-	-	-	-	-	-	B	B	-
Snow petrel (<i>Pagodroma nivea</i>)	-	-	B	-	-	I	I	-	-
Wilson's storm petrel (<i>Oceanites oceanicus</i>)	-	B	-	-	-	-	I	I	-
Kelp gull (<i>Larus dominicanus</i>)	-	B	I	-	-	I	I	I	-
Snowy sheathbill (<i>Chionis albus</i>)	-	B	B	I	-	B	B	B	-
Antarctic tern (<i>Sterna vittata</i>)	-	-	I	-	-	-	I	-	-
Seals									
Weddell seal (<i>Leptonychotes weddelli</i>)	-	-	I	-	-	I	I	I	-

Table 2: Available data on seabird population numbers. Counts are given including the count accuracy using the scale of (Ainley, 1993; Croxall and Kirkwood, 1979): N1 and C1 = nests or chicks individually counted, accurate to better than ±5%; N2: Nests counted in known Area then extrapolated over total site Area, accurate to 5–10 %; N3: Accurate estimate of nests, accurate to 10–15 %; N4: Rough estimate of nests, accurate to 25–50 %; N5: Estimate of nests to nearest order of magnitude. Where an accuracy was not indicated, we have indicated the accuracy as "UNK". The source of the counts are indicated by superscripted letters: a (Borowicz et al., 2018), b (Lynch et al., 2008), c (Lynch et al., 2013), d (Lynch and LaRue, 2014), e (Naveen et al., 2000), for more recent updates please see <https://www.penguinmap.com/mappd/>

Location	Date	Adelie p. [PB]	Gentoo p. [PB]	Chinstrap p. [PB]	Antarctic shag. [PB]	Source?
Beagle Island	Jan. 1999	20,000 – >100,000 (UKN)				(Naveen et al., 2000)
	22.01.2011	96,892 (N5)				(Lynch and LaRue, 2014)
	Dec. 2015	284,535 (N2)	0 (N1)	0 (N1)		(Borowicz et al., 2018)
Brash Island	2000-02-23	123,666 - 228,268 (95th percentile CI)				(Lynch and Schwaller, 2014)
	Dec. 2015	94,951 (N2)	2,270 (N1)	0 (N1)		(Borowicz et al., 2018)

Comb Island	January 1999	100 – 7,499 (UKN)				(Naveen et al., 2000)
	22.01.2011	3,311 (N5)				(Lynch and LaRue, 2014)
	Dec. 2015	12,000 (N4)	186 (N1)	0 (N1)		(Borowicz et al., 2018)
Darwin Island	Jan. 1999	20,000 – >100,000 (UKN)				(Naveen et al., 2000)
	2000-02-23	5,384 – 9,931 (95th percentile CI)				(Lynch and Schwaller, 2014)
	Dec. 2015	5,804 (N1)	0 (N1)	0 (N1)		(Borowicz et al., 2018)
Earle Island	2000-02-23	17,361 – 32,163 (95 th percentile CI)				(Lynch and Schwaller, 2014)
	Dec. 2015	21,071 (N2)	847 BP (N1)	0 (N1)	156 (N1)	(Borowicz et al., 2018)
Heroína Island	December 1996	285,115 - 305,165 (N2)	215 (N1)			(Naveen et al., 2000)
	3 February 2006		142 chicks (C1)			(Lynch et al., 2008)
	21 January 2008		173 chicks (C1)			(Lynch et al., 2013)
	22.01.2011	51,358 (N5)				(Lynch and LaRue, 2014)
	Dec. 2015	292,363 (N2)	999 (N2)	27 (N1)		(Borowicz et al., 2018)
Platter Island	Jan. 1999	7,500 to 19,999 (UKN)				(Naveen et al., 2000)
	22.01.2011	27,902 (N5)				(Lynch and LaRue, 2014)
	Dec. 2015	40,803 (N1)	223 (N1)	0 (N1)		(Borowicz et al., 2018)

E Anhang: Bericht zu Durchführung und ersten Ergebnissen der Expedition als Information Paper (ATCM 2023 - IP060)



29.5.–8.6.2023
Helsinki ~ Finland

XLV

**ANTARCTIC TREATY
CONSULTATIVE MEETING**

IP (number)

ENG

Agenda Item: CEP 9 a

Presented by: Germany, United States

Original: English

Submitted: (date submission)

**Elaboration of an ASPA Draft
Management Plan for Otto-von-
Gruber-Gebirge, Dronning Maud
Land, East Antarctica**

Attachments: Annex A

1

IP (number)

Elaboration of an SPA Draft Management Plan for Otto-von-Gruber-Gebirge, Dronning Maud Land, East Antarctica

Summary

German and U.S. scientists respectively undertook a research expedition into the Gruber Mountains. The main objective of the German team was to collect data in order to derive orthomosaics and digital elevation models of the proposed SPA. Further, mapping and assessing the colonies of the snow petrel (*Pagodroma nivea*) were important goals of the German expedition. The U.S. scientists continued both short- and long-term studies of ecological responses of the glacier, soil and lake ecosystems within Untersee Oasis. The results of these investigations, which are still to be evaluated, should support the elaboration of a Draft Management Plan for the proposed SPA. Finally, Germany and the United States plan to set up an informal ICG after CEP XXV with the aim of gathering comments to update and improve the first Draft Management Plan for the Area by involving interested stakeholders and experts.

Introduction

In May 2022 at ATCM XLIV - CEP XXIV in Berlin, the Treaty Parties agreed to the proposed Prior-assessment for Otto-von-Gruber-Gebirge and the Committee ‘welcomed the prior assessment and encouraged Members to work with the proponents towards a management plan during the intersessional period’. Further, it was stated that ‘In reply to a concern about older data on snow petrels and the size of the proposed site, Germany mentioned that an expedition was planned for 2022-23 to gather more data. Germany expressed its appreciation for offers of assistance from Members and IAATO in further work.’ (see paras 111-113, Final Report CEP XXIV and WP12 XLIV ATCM).

Elaboration of an SPA Draft Management Plan

In November/December 2022 German scientists from Jena carried out an expedition to the Otto-von-Gruber-Gebirge, Dronning Maud Land, East Antarctica. The investigation area of the expedition focused on the valley of Lake Untersee. Unpiloted Aerial Vehicles (UAV) were used to enable surveying of the large and complex high mountain terrain. It is the first time that UAVs were applied to support the assessment of a colony of snow petrel (*Pagodroma nivea*), the southernmost breeding bird species of the world. Both a rotary wing multicopter and a VTOL (Vertical take-off and landing) fixed-wing UAV were used for the survey, combined with ground-based mappings. In total an area of 54 km² was covered by UAV imagery (see Figure A.1). From this imagery orthomosaics and digital elevation models were calculated with a ground sampling distance of 7 cm and 15 cm respectively. For ground truthing reference, sites with an area of 0.82 km² were mapped in detail for the occurrence of snow petrel nests, revealing 1035 nests (430 active). These data are currently being analyzed to quantify the snow petrel colony and assess its extent in the full area. The expedition could verify the occurrence of snow petrel subspecies *Pagodroma nivea* *nivea*.

For further understanding of the local breeding phenology of snow petrels, five automatic cameras were installed in the colony. Additionally, for investigations on the snow petrel colony, samples (snow petrel carcasses) were taken to search for signs of various contaminants. The impact of humans in the area, such as waste dumps and vehicle tracks, were mapped as well.

During their whole stay in the investigation area, the German scientists were fully supported by U.S. scientists under the lead of Dr. Dale Andersen (SETI Institute) whose research team and collaborators regularly visit the Untersee Oasis area to conduct research on the glacier, soil, and lake ecosystems. These ongoing studies of the ecosystems of the area's permanently frozen

IP (number)

lakes are of great value because they considerably contribute to the continuous improvement of knowledge about the area and support the refinement of the Draft Management Plan.

Future Plans

Germany and the United States like to inform the CEP and the Treaty Parties that

- (1) the elaboration of the first Draft Management Plan for the proposed Antarctic Specially Protected Area at the Otto-von-Gruber-Gebirge (Dronning Maud Land, East Antarctica) is currently taking place. Hereby, the results of the recent German and U.S. research expeditions into the Area should help to significantly improve the baseline dataset in the area.
- (2) As described in the Final Report CEP XXIV, following CEP XXV, an informal ICG will be set up by Germany and the United States with the aim of gathering comments to update and improve the first Draft Management Plan for the Area by involving interested stakeholders (scientists, environmental experts as well as representatives from ASOC and IAATO).

IP (number)

Annex A

Figure A.1 Map of the proposed ASPA and investigation Area of the German expedition in 2022

