

Burkhard Schroeter, Botanisches Institut

Auf den Spuren von Robert Scott's Terra Nova Expedition - Botanische Untersuchungen in Botany Bay, Granite Harbour, Süd Victoria Land, Kontinentale Antarktis

Die Terra Nova Expedition (1910-1913) von Robert Falcon Scott wird bis heute überschattet von dem tragischen Ende des Vorstoßes zum Südpol, den Scott mit seinen vier Begleitern im Januar 1912 - einen Monat nach Amundsen - erreichte. Dabei gerät leicht in den Hintergrund, daß neben dem Vorstoß zum Pol umfangreiche wissenschaftliche Untersuchungen einen wichtigen Schwerpunkt der Expedition bildeten. So wurden zahlreiche meteorologische, geologische und biologische Untersuchungen und Erkundungen von mehreren, unabhängig voneinander operierenden, wissenschaftlichen Feldgruppen durchgeführt. Eine dieser Feldgruppen war die 'Western Geological Party', die im Sommer 1911/12 unter der Leitung des Geologen Griffith Taylor von Granite Harbour ausgehend, einem tiefen natürlichen Hafen auf 77°S, die Küste von Süd Victoria Land erkundete. Die Forschungsergebnisse mit Hinweisen auf eine außergewöhnlich reiche Vegetation wurden im Reisebericht der Terra Nova Expedition bereits 1913 veröffentlicht (TAYLOR 1913). Aufgrund seiner abgeschiedenen Lage ist dieses Gebiet seitdem jedoch nur sehr selten besucht worden und in Vergessenheit geraten, erst 1989 wurde die außergewöhnlich reiche Vegetation wiederentdeckt.

Cape Geology und Botany Bay (!) bilden den inneren, südlichen Rand von Granite Harbour. Die Lokalität ist nordexponiert und liegt sehr geschützt, sowohl vor den Winden vom Polarplateau als auch vor Windeinfluß vom Ross Ice Shelf. Um eine Bestandsaufnahme der Flora und Vegetation von Botany Bay durchzuführen sowie die Faktoren zu charakterisieren, die die überaus reichhaltige Vegetation dieses Gebietes ermöglichen, organisierte T.G.A. Green, Waikato University, Hamilton, Neuseeland, im Januar und Februar 1992 eine neuseeländisch-australisch-deutsche Expedition unter dem Titel "Ecophysiology of terrestrial plants: Radiation stress and cold adaptations". Neben T.G.A.Green und B.Schroeter nahm R.D.Seppelt, Australian Antarctic Research Programme, Hobart, an der Expedition teil.

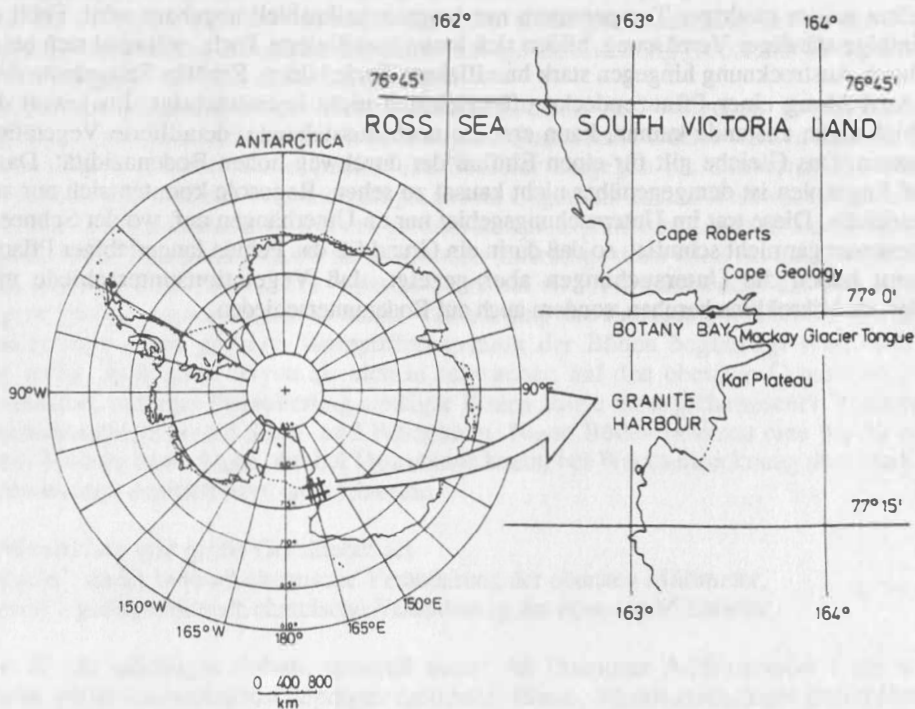


Fig. 1: Karte von Granite Harbour, Süd Victoria Land

Anfang Januar sammelte sich die Expeditionsgruppe in Christchurch, Neuseeland. Nach umfangreicher Einweisung und Einkleidung im 'New Zealand Antarctic Research Centre' erfolgte dann der ca. 8-stündige Flug von Christchurch nach Williams Field, Ross Island, und der Transport zur nahegelegenen Scott Base. Noch am selben Tag begann ein zweitägiges Überlebenstraining im Feld, das alle wichtigen Fertigkeiten von Bergsteigertechniken und Gletscherüberquerung bis hin zu Notfallmaßnahmen vermittelte und in der Übernachtung in einer selbstgegrabenen Schneehöhle gipfelte. Nach einem Ruhetag in Scott Base ging es per Hubschrauber mit einer kleinen Baugruppe nach Granite Harbour, wo das Zeltlager für die nächsten vier Wochen errichtet wurde. Während der ersten fünf Tage kartierte ein neuseeländisches Vermessungsteam die Bucht. Bis Anfang Februar konnte dann das wissenschaftliche Programm durchgeführt werden.

Die logistische Anbindung der Feldgruppe an die etwa 150 km entfernte neuseeländische Station Scott Base stellte eines der größten organisatorischen Probleme bei der Durchführung der Expedition dar. Die schwere Ausrüstung wie auch das gesamte wissenschaftliche Gerät (ca. 400 kg) wurde bereits im Spätwinter mit Kettenfahrzeugen über das Meereis von Scott Base nach Granite Harbour transportiert. Die Expeditionsteilnehmer wurden per Hubschrauber von Scott Base zusammen mit dem Vermessungsteam eingeflogen. Das Feldlager bei Cape Geology bestand aus 3 Scott-Zelten und einem großen (3x5 m) isolierten Tunnelzelt (Weather Heaven), in dem die Küche, Funkgerät, Mikroskope und Computer untergebracht waren. Etwa 500 m östlich vom Basislager wurde das Feldlabor (Kuppelzelt) aufgebaut, ein 3 KWatt Generator sorgte für eine kontinuierliche Stromversorgung der Geräte.

Der Rücktransport der Expeditionsausrüstung wie auch der Teilnehmer Anfang Februar erfolgte mit Hilfe des amerikanischen Eisbrechers 'Polar Sea' und zwei Dolphin-Bordhubschraubern, die im 'undersling'-Transport Geräte, Ausrüstung sowie alle Abfälle zum Eisbrecher ausflogen. Die (neuseeländischen) Umweltschutzregeln für die gesamte Expedition sind als vorbildlich zu betrachten, es wurde nicht nur anfallender Hausmüll getrennt gesammelt und zur Entsorgung nach Scott-Base transportiert, auch Baumaterialreste und Fäkalien wurden vollständig abtransportiert, so daß von dieser Expedition im Gegensatz zur 1912-Expedition keinerlei Rückstände zurückgelassen wurden. Die biologische Probennahme erfolgte nach vorher festgelegten und streng eingehaltenen Vorgaben, wobei besonderes Augenmerk darauf gerichtet wurde, das empfindliche Ökosystem nur minimal zu beeinflussen.

Die Wetterverhältnisse während der Expedition spiegeln die geschützte Lage von Botany Bay deutlich wider: Die Tagesmaxima der Lufttemperatur lagen Anfang Januar bei +8°C, Anfang Februar bei 0°C, die Tagesminima lagen bei -1°C zu Beginn und -8°C am Ende der Expedition, während in Scott Base zur selben Zeit Temperaturen bis unter -20°C registriert wurden.

Zahlreiche Spuren u.a. die Reste einer Steinhütte 'Granite House' weisen auch heute noch auf den Aufenthalt der 'Western Geological Party' im Sommer 1911/12 in Granite Harbour hin. Eine besondere Sensation war es daher, daß wir während unserer Expedition in Granite Harbour in einer Felsritze einen Brief mit Datum 14.1.1912 von Griffith Taylor an den Kapitän der Terra Nova entdeckten (SCHROETER et al. 1993). Da das Meereis nicht wie erwartet Mitte Januar aufgebrochen war und der Terra Nova damit der Zugang nach Granite Harbour verwehrt und der geplante Rücktransport der Expeditionsgruppe unmöglich gemacht war, entschlossen sich Taylor und seine drei Begleiter, mit einem etwa 400 kg schweren, von Hand gezogenen Schlitten einen mehrwöchigen Rückmarsch über Land zum Überwinterungslager der Terra Nova Expedition auf Ross Island zu versuchen. Nach einem sechswöchigen Fußmarsch konnte die Gruppe von der Terra Nova gerettet werden. In seinem Brief teilt Griffith Taylor seine Pläne für den Rückmarsch mit und weist auf das Depot mit Kopien der wissenschaftlichen Ergebnisse hin. Dieser Brief, der von der Terra Nova niemals gefunden wurde, hatte in einer kleinen, nun natürlich stark verrosteten Zigarettendose 80 Jahre in Schnee und Kälte überstanden. Er wurde inzwischen dem Scott Polar Research Institute, Cambridge, übergeben, das den Nachlaß der Terra Nova Expedition verwaltet.

Inzwischen wird von Neuseeland ein SPA (Special Protected Area) für das Kerngebiet von Botany Bay, ein SSSI (Site of Special Scientific Interest) für das sich anschließende Gebiet mit einer Skua-Population sowie ein 'Historic Site' für die erhalten gebliebenen Reste des Feldlagers der 'Western Geological Party' beantragt.

Die wissenschaftlichen Schwerpunkte der Expedition waren:

- 1) Erfassung der Flechten- und Moosflora und Kartierung der Vegetation im Gebiet Cape Geology/Botany Bay
- 2) Erfassung der mikroklimatischen Bedingungen für Flechten und Moose insbesondere im Einflußbereich von Schmelzwasser
- 3) Untersuchung der Wirkung von natürlichem Lichtstress auf Moose und Flechten, insbesondere:
 - Welchen Einfluß haben die natürlichen Lichtbedingungen auf die Nettphotosynthese *in situ* ?
 - In welcher Höhe gibt es photoinhibitorische Effekte hoher Einstrahlung auf die Photosynthese und unter welchen Vorbedingungen ?
 - Hat erhöhte UV-B Einstrahlung schädigende Wirkung auf Moose.
- 4) Kälteanpassungen von Makroflechten, insbesondere Photosynthese unter Schnee und Photosynthese bei Minustemperaturen.

Die vier Teilgebiete ergänzen sich gegenseitig und sollen die Grundlage bilden für das Verständnis der reichhaltigen Vegetation dieses Gebietes, das in Bezug auf den Breitengrad (77°S) einen fast einmaligen Oasencharakter besitzt.

zu 1) Eine umfangreiche Aufsammlung ergibt für Botany Bay und Cape Geology nach vorläufiger Auswertung bisher insgesamt acht Moosarten, ein Lebermoos und mehr als 30 Flechtenarten. Damit stellt das Gebiet eines der reichsten pflanzlichen Vorkommen in Bezug sowohl auf Artenzahl wie auch auf Biomasse in der McMurdo/Ross Island Region dar. Zahlreiche Arten wurden hier an ihrer südlichsten Verbreitungsgrenze gefunden, teilweise mehr als sieben Breitengrade weiter südlich als ihre bisher bekannte Verbreitungsgrenze. Für das Gebiet wurden zahlreiche detaillierte Vegetationsaufnahmen mit quantitativen Methoden durchgeführt. Mit Hilfe der gleichzeitig erfolgten kartographischen Erfassung des Gebietes soll, nach Abschluß der Auswertung, eine detaillierte Vegetationskarte erstellt werden.

zu 2) An mehreren schmelzwasserbeeinflussten Standorten in Botany Bay wurden die mikroklimatischen Parameter Quantenstromdichte (PAR), Thallustemperatur und relative Luftfeuchte im 5minütigen Abstand aufgezeichnet. Die Untersuchungsobjekte waren dabei die vorherrschende Makroflechte *Umbilicaria aprina* sowie die Moose *Bryum argenteum* und *Ceratodon purpureus*. Die mikroklimatischen Messungen zeigen Quantenstromdichten von über 2400 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ PAR und eine häufig auftretende Amplitude der Thallustemperaturen von über 20°C in feuchtem, aktiven Zustand. Minustemperaturen treten täglich auf, das gemessene Minimum der Thallustemperatur betrug -5°C.

zu 3) Mehrere Untersuchungen an antarktischen Moosen mittels Chlorophyllfluoreszenzmessungen, vor allem einer australischen Arbeitsgruppe, wiesen auf eine Depression der Nettphotosyntheseraten durch extremes Starklicht hin. Im Rahmen unseres Meßprogramms in Granite Harbour konnten wir diesen photoinhibitorischen Effekt in der Kombination von CO₂-Gaswechsel und Chlorophyllfluoreszenz zum ersten Mal unter Freilandbedingungen in der Antarktis untersuchen. Alle untersuchten Moosarten zeigten sich ebenso wie die Krustenflechte *Buellia frigida* (SCHROETER et al. 1993) erstaunlich resistent sowohl gegenüber Starklicht als auch gegenüber hoher UV-B Einstrahlung.

zu 4) Mit der Makroflechte *Umbilicaria aprina* wurden zahlreiche Versuche zum Photosyntheseverhalten unter Schnee und bei Minustemperaturen durchgeführt. Nettphotosynthese war in der benutzten Gerätezusammenstellung noch bis - 17°C nachweisbar.

Probenmaterial der repräsentativen Makroflechten und Moose wurde in lufttrockenem Zustand nach Kiel transportiert und wird hier zur Zeit in Laborversuchen zu Photosynthese und Wasserhaushalt aufgearbeitet.

SCHROETER, B.; GREEN, T.G.A.; SEPPELT, R.D.; KAPPEN, L. 1993: Monitoring photosynthetic activity of crustose lichens using a PAM-2000 fluorescence system. *Oecologia* 92: in press.

SCHROETER, B.; GREEN, T.G.A.; SEPPELT, R.D. 1993: "... and it did not look as if any would ever be read." The History of Granite House and the Western Geological Party of Scott's Terra Nova expedition (1910-1913). *Polar Record* in press.

TAYLOR, G. 1913. The western journeys. In: Scott's last expedition (L.Huxley, ed.) London, Smith, Elder & Co: 182-291.

Anhang: Der historische Brief vom 14-1-12 von Griffith Taylor

14-1-12

Dear Pennell

We have left these
 headquarters (Camp Geology) for
 snow on the route any ship or
 party must take to reach the
 Rendezvous
 We shall wait at Cape Roberts
 (8 miles east of here) until Jan. 31
 then push overland (via the
 Piedmont to Cape Bernacchi
 and Hut Point)
 Fuller details on the
 Signal flag 500 feet up the
 Rendezvous Bluff + 1 mile east
 of this

Griffith Taylor

Dear Pennell

We have left this headquarter (Camp Geology) for a more accessible one on Cape Roberts, which is on the route any ship or party must take to reach the Rendezvous. We shall wait at Cape Roberts (8 miles east of here) until Jan. 31, then push overland (via the Piedmont to Cape Bernacchi and Hut Point). Fuller details on the Signal flag 500 feet up the Rendezvous Bluff and 1 mile east of this.

Griffith Taylor