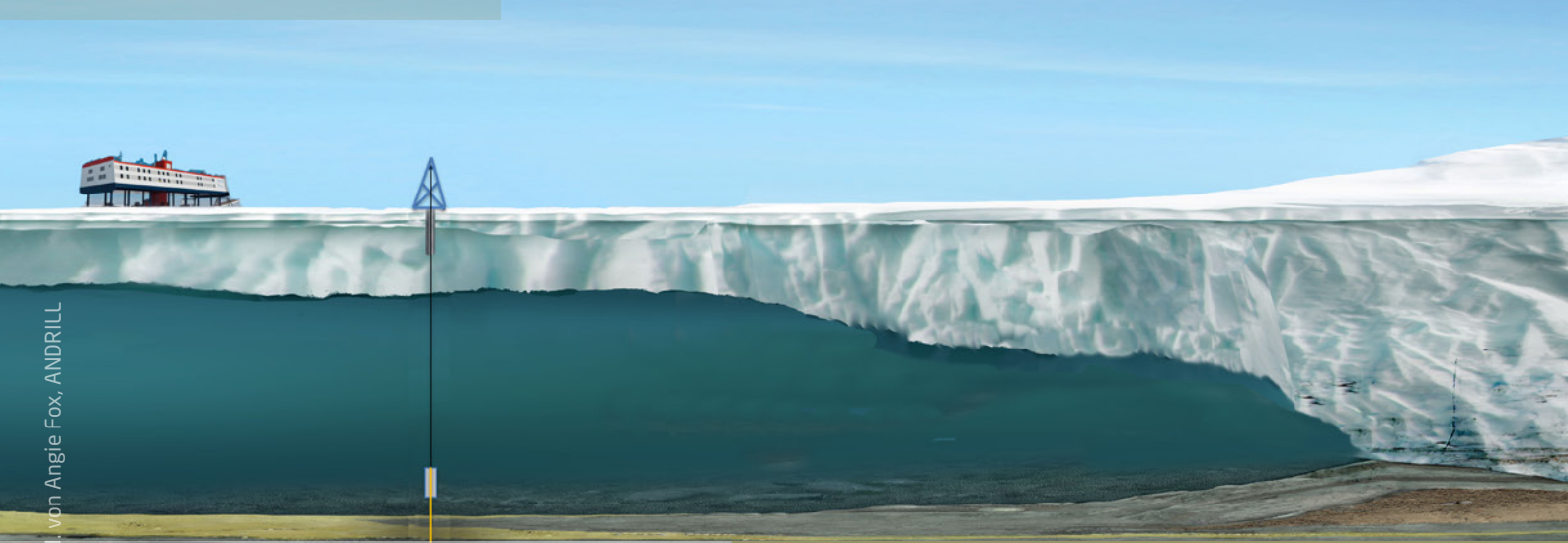


NEUMAYER-STATION III



Grafik: G. Kuhn, mod. von Angie Fox, ANDRILL

GEHEIMNISSE UNTER DEM EKSTRÖM EISSCHELF

Sub-EIS-Obs

Sub-Ekström-Ice-Shelf-Observations

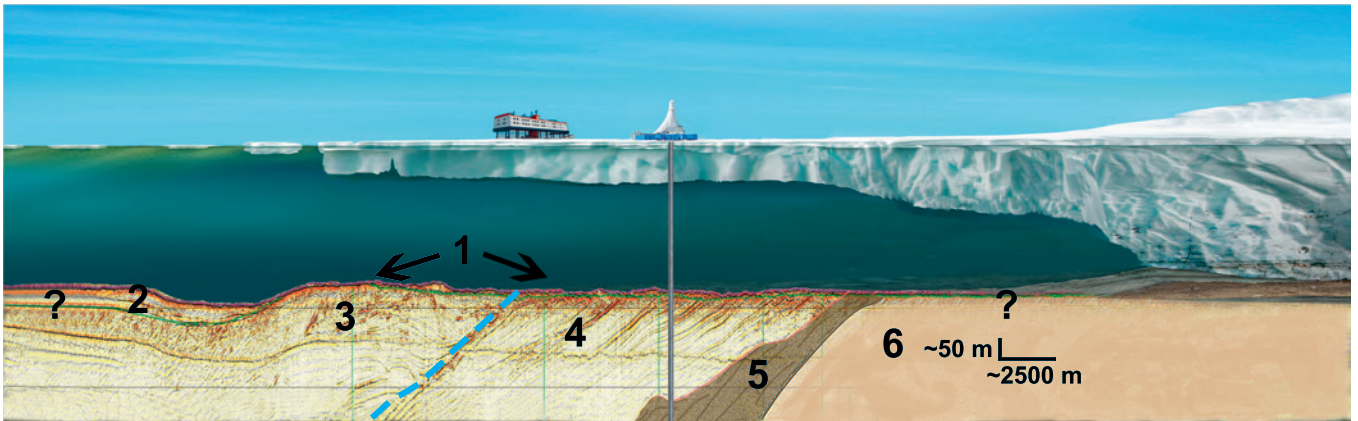
Unter dem Ekström Eisschelf (Ekström Ice Shelf, EIS) wurden in den vergangenen Jahren, besonders in den zwei Sub-EIS-Obs Kampagnen 2016/17 und 2017/18, insgesamt 615 km vibroseismische Reflexionsprofile vermessen. Hierdurch ist nun der Aufbau des Meeresbodens unter dem Ekström Eisschelf recht gut bekannt. Allerdings fehlt noch die zeitliche Einstufung der Ablagerungen am Meeresboden und eine Verknüpfung mit den geophysikalischen Daten vor der Küste. Insgesamt wurden sechs geologische Einheiten unterteilt und charakterisiert. Glücklicherweise sind diese geologischen Einheiten tektonisch nach Norden hin verkippt, so dass alle nahe am Meeresboden über einen längeren Abschnitt ausstreichen. Während der eizeitlichen Gletschervorstöße wurden diese Einheiten erodiert. An Stellen ohne oder mit nur wenig aufliegenden Sedimenten sollen die älteren und verkippten Schichten am Meeresboden beprobt werden.

Die reflexionsseismisch charakterisierten geologischen Einheiten (Units) werden wie folgt unterteilt:

- **Unit 1:** Heutiger Meeresboden und wenige Meter darunter, jüngste glazial-marine Ablagerungen des letzten glazialen Maximums (LGM) und Holozän

(25000 Jahre bis Heute), an einigen Stellen nicht vorhanden oder weniger als 5 Meter dick, Beprobung an diesen Stellen;

- **Unit 2:** Quartäre Überdeckung, horizontal zum Meeresboden geschichteter glazial-mariner, warm- und kaltzeitlicher Ablagerungen (2,6 Ma - 25000 Jahre), Vorkommen nur im nördlichen Bereich des EIS;
- **Unit 3:** Glazial-marine tertiäre Sedimente, verkippt (Oligozän bis Pliozän, 34 - 2,6 Ma); Vorkommen unter der Neumayer Station; deutliche Diskordanzfläche (blau gestrichelt);
- **Unit 4:** älteste intern ungestörte sedimentäre Einheit, terrestrisch oder marin, verkippt (Oberjura bis Eozän, 160 - 35 Ma), Vorkommen südlich der Neumayer Station;
- **Unit 5:** Explora Wedge, vulkanische Ablagerungen während des Auseinanderbrechens von Gondwana, verkippt, (Jura, 182 bis 159 Ma), Vorkommen südlich der Neumayer Station;
- **Unit 6:** alte Gondwana-Kruste, Grünehogna Craton, Archaikum, vor ca. 600 Ma durch Orogenese überprägt, Vorkommen südlich der Neumayer Station;



Aufbau des Untergrundes mit geologischen Einheiten (Units) unter dem Ekström Schelfeis (nur seismisches Profil maßstäblich)

Damit das Alter und die Paläo-Umwelt der Ablagerungen näher bestimmt werden, muss ein Loch durch das 215 bis 328 m dicke Schelfeis geschmolzen und der Meeresboden in ca. 280 m (Neumayer III) bis zu 750 m Wassertiefe mit unterschiedlichsten Geräten beprobt werden, was in der Saison 2017/18 schon an zwei Stellen (EIS-2, EIS-3) gelang. Weitere acht Beprobungspunkte sind für die laufende und die kommende Saison geplant. Neben geowissenschaftlichen Projekten werden multidisziplinäre Beobachtungen z.B. kontinuierliche ozeanographische Messungen in der Kaverne unter dem Schelfeis (jährliche Schwankungen, Warm-Wasser-Intrusionen auf dem Schelf) und biologische Beobachtungen zur Fauna an der Unterseite des Eisschelfs und am Meeresboden die geophysikalischen Messungen und geologische Beprobung ergänzen.

Folgende Untersuchungsziele werden verfolgt

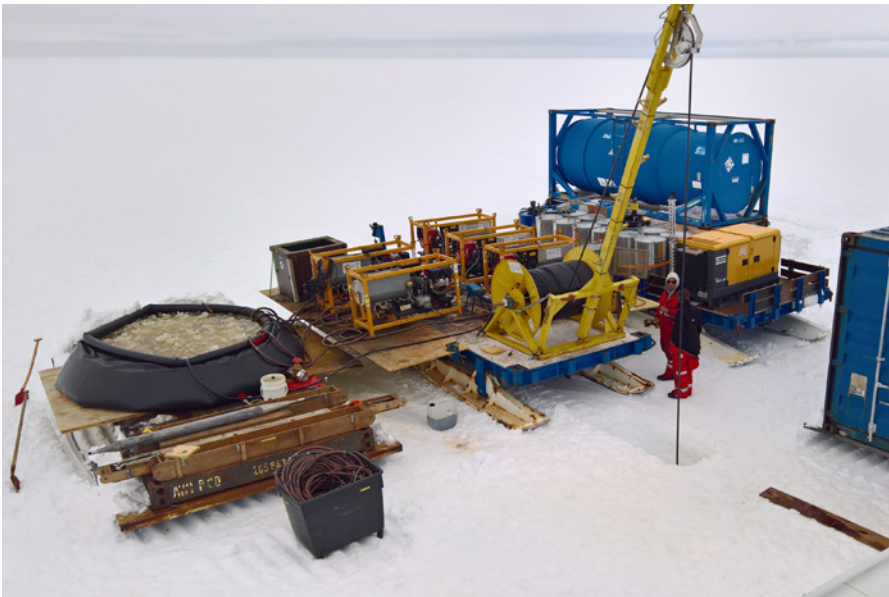
- Multidisziplinäre Beobachtung klimabedingter Änderungen der Ozean-Eis-Wechselwirkungen (forcing),
- Modellierung des Ekström Eisschelfs als ein Beispiel der vielen ostantarktischen kleinen Eisschelfe,
- Untersuchung der heutigen und der vergangenen Dynamik der Aufsetzlinie (Grounding Line) des Eisschelfs durch geomorphologische Vermessung des Meeresbodens,
- Känozoische Variabilität und Dynamic des Ostantarktischen Eisschildes (EAIS), Kryosphäre / Ozean Wechselwirkungen (forcing), Kryosphäre / Untergrund Wechselwirkungen, Erosions- und Sedimentationsprozesse, hydrologisches System unter dem Eis,
- Bildung und Variabilität des EAIS im Übergang vom Treibhaus- zum Kühlhausklima (Eozän - Oligozän),
- Sedimentation im initialen Rift-Becken unter

subtropischen Bedingungen in hohen Breiten (Jura-Kreide),

- Magma Generierung und Herkunft - Genese des Explora Wedge - Untersuchung initialer Rift-Prozesse im Jura
- Untergrund des Explora Wedge: Geo-Tektonik (Struktur-Tektonik, Bohrlochmessungen und -imaging), Geodynamische Konfiguration, Krusten Architektur des Dronning Maud Landes (Tektonik, Provenienz Studien, Exhumierung des Landes, Paläo-Landschaftsbild)

Nach Auswertungen der Sediment- und Gesteinsproben soll mit einem internationalen Team ein Projektantrag für Tiefbohrungen erstellt werden. Neuseeländische Kollegen entwickeln in Anlehnung an die erfolgreichen ANDRILL Bohrungen ein neues Bohrsystem, das vom Schelfeis eingesetzt werden kann und bis zu 200 m in den Untergrund Bohrkerne gewinnen soll. Dies wäre zusammen mit den guten logistischen Gegebenheiten der Neumayer Station ideal geeignet, um bei den einfallenden Schichten durch mehrere versetzte Bohrungen eine komplette Abdeckung der Schichtenfolge zu gewinnen. In Deutschland haben sich für die wissenschaftliche Ausarbeitung und Begleitung internationaler geowissenschaftlicher Bohrprojekte in der Antarktis seit 2006 mehrere WissenschaftlerInnen zur LA-SCAR (Landesausschuss-Scientific Committee on Antarctic Research) Arbeitsgruppe D-ANDRILL zusammengeschlossen.

Durch die Sub-EIS-Obs Vorerkundungen ergeben sich schon jetzt viele neue Erkenntnisse. Die Bathymetrie des Meeresbodens ist anders als vorher in Modellen parametrisiert, und ein tiefer Trog, der sich westlich der Neumayer-Station III nach Süden zieht wurde entdeckt. Gesteinsproben vom Meeresboden wurden gewonnen und werden nun analysiert. Es gibt viel mehr Leben am Meeresboden unter dem Schelfeis als vorher vermutet. An beiden Bohrlokalationen wurden sehr viele Bryozoen



Das Heiswasser-Bohrsystem (HWD) im Einsatz Saison 2017/18

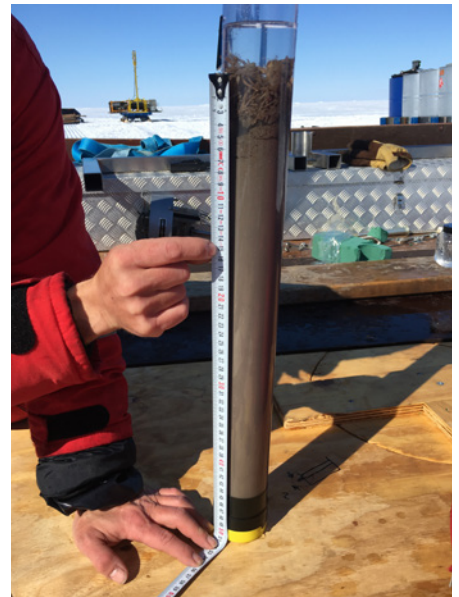
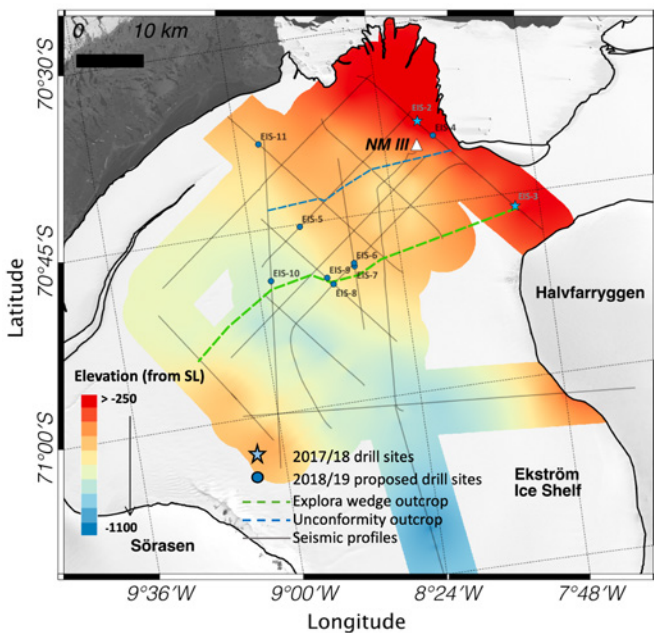


Foto: AWI / J. Tell Ein 50 cm langer Sediment Bohrkern gewonnen an der Position EIS-2 mit Bryozoen an der Sedimentoberfläche Foto: BGR / N. Koglin



Karte (E. Smith, AWI) der vibrations-seismischen Profile, der Bathymetrie und geplanter Beprobungspunkte. Das mittlere lange NW-SE-Profil (mit EIS-11) wird in der Graphik unten gezeigt.

und auch anderes kalkiges Benthos gefunden und beprobt. Erste Altersdatierungen (^{14}C mit MICADAS am AWI) haben überwiegend rezente Alter, aber auch ein Alter von ca. 6000 Jahren (EIS-3, nicht korrigiert) ergeben, ein minimales Alter für den Rückzug der Grounding Line von dieser Stelle.

Sub-EIS-Obs ist ein gemeinsames Projekt der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR, Hannover) und des Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI, Bremerhaven). Sub-EIS-Obs wird jeweils zu 50% finanziert und umfasst ca. 300 T€ pro Jahr. Eine Saison mit ein bis zwei Tiefbohrungen müsste mit ca. 2-3 Mio. € veranschlagt werden. Circa 4 Tiefbohrungen wären nötig für eine Beprobung aller geologischen Einheiten.

Kontakt zum AWI-Experten



Dr. Gerhard Kuhn
Tel: 0471 4831-1204
E-Mail: gerhard.kuhn@awi.de



Prof. Dr. Christoph Gaedicke
Tel: 0511 643-3790
E-Mail: christoph.gaedicke@bgr.de