

Medienmitteilung, 9. Januar 2025

Antarktis: Mehr als 1,2 Millionen Jahre altes Eis erbohrt

Die vierte Antarktiskampagne des von der Europäischen Kommission finanzierten Projekts «Beyond EPICA - Oldest Ice» hat einen historischen Meilenstein für die Klimawissenschaft gesetzt. Ein internationales Team von Forschenden mit massgeblicher Beteiligung der Universität Bern hat erfolgreich einen 2'800 Meter langen und über 1,2 Millionen alten Eiskern gebohrt und damit das Grundgestein unter dem antarktischen Eisschild erreicht.

Die Eisproben sollen zum ersten Mal entscheidende Details über die Geschichte des Klimas und der Atmosphäre der Erde enthüllen, die über 800'000 Jahre hinausreichen und eine kontinuierliche Aufzeichnung der Geschichte unseres Klimas bis zu 1,2 Millionen Jahre zurück und wahrscheinlich darüber hinaus ermöglichen. Das vom Institut für Polarwissenschaften des Nationalen Forschungsrats Italiens koordinierte Projekt zielt darauf ab, eines der komplexesten Rätsel der Klimawissenschaft zu lösen.

Am abgelegenen Standort Little Dome C in der Antarktis hat ein Forschungsteam, das zwölf Forschungseinrichtungen aus zehn europäischen Ländern vertritt, gerade einen historischen Meilenstein für die Klimawissenschaft erreicht. Im Rahmen des von der EU geförderten Projekts «Beyond EPICA - Oldest Ice» schloss das Team eine entscheidende Bohrkampagne erfolgreich ab und erreichte eine Tiefe von 2'800 Metern – eine Tiefe, in der der antarktische Eisschild auf das Grundgestein trifft.

Das entnommene Eis enthält eine noch nie dagewesene Aufzeichnung der Klimageschichte der Erde, kontinuierliche Informationen über die atmosphärischen Temperaturen und unberührte Proben alter Luft mit Treibhausgasen, die über 1,2 Millionen Jahre und wahrscheinlich älter sind.

Längste kontinuierliche Aufzeichnung des vergangenen Klimas aus einem Eiskern

«Wir haben einen historischen Moment für die Klima- und Umweltwissenschaft erreicht», kommentiert Carlo Barbante, Professor an der Universität Ca' Foscari in Venedig, leitendes Mitglied des Instituts für Polarwissenschaften des Nationalen Forschungsrats Italiens (Cnr-Isp) und Koordinator von Beyond EPICA. «Dies ist die längste kontinuierliche Aufzeichnung unseres vergangenen Klimas aus einem Eiskern, und sie kann den Zusammenhang zwischen dem Kohlenstoffzyklus und der Temperatur unseres Planeten aufzeigen. Diese Leistung wurde durch die aussergewöhnliche Zusammenarbeit verschiedener europäischer Forschungseinrichtungen und die engagierte Arbeit der Forschenden und des Logistikpersonals vor Ort in den letzten zehn Jahren ermöglicht.»

Das Projekt profitiert auch von der Synergie mit dem von der EU finanzierten ITN-Projekt DEEPICE, das drei Doktorierende zu dieser Feldkampagne entsandte.

«Vorläufige Analysen von Little Dome C deuten darauf hin, dass die obersten 2'480 Meter eine Klimaaufzeichnung enthalten, die bis zu 1,2 Millionen Jahre zurückreicht – und zwar in einer hochauflösenden Aufzeichnung, bei der bis zu 13'000 Jahre in einem Meter Eis komprimiert sind», berichtet Julien Westhoff, leitender Feldwissenschaftler und Postdoc an der Universität Kopenhagen.

Modernste Technologie und Modellierung

Der Forschungsleiter vor Ort, Frank Wilhelms, Professor an der Universität Göttingen und am Alfred-Wegener-Institut, fügt hinzu: «Die Identifizierung des richtigen Ortes erforderte grosse Anstrengungen mit der Anwendung modernster Radio-Echolot-Technologien und der Modellierung des Eisflusses. Beeindruckend ist, dass wir die Aufzeichnung, die von vor 0,8 bis vor 1,2 Millionen Jahren reicht, genau dort gefunden haben, wo sie vorhergesagt wurde, im Tiefenbereich zwischen 2426 und 2490 Metern, und damit unsere zwanzig Jahre alte EPICA-Eiskernaufzeichnung erweitern können.»

Unterhalb des Eises, das die Klimaaufzeichnungen von mehr als 1,2 Mio. Jahren enthält, bestehen die untersten 210 Meter des Eiskerns über dem Grundgestein aus altem Eis, das stark verformt, möglicherweise vermischt oder wiedergefroren ist und dessen Ursprung unbekannt ist. Fortgeschrittene Analysen könnten dazu beitragen, bisherige Theorien über das Verhalten von wiedergefrorenem Eis unter dem antarktischen Eisschild zu überprüfen und die Vergletscherungsgeschichte der Ostantarktis aufzudecken.

Das Geheimnis der verlangsamten Gletscherzyklen entschlüsseln

Die europäischen Teams vor Ort haben eine beeindruckende Leistung vollbracht: insgesamt mehr als 200 Tage erfolgreicher Bohrungen und Eiskernbearbeitungen über vier Feldsaisons hinweg in der rauen Umgebung des zentralantarktischen Plateaus auf einer Höhe von 3'200 Metern über dem Meeresspiegel und mit einer durchschnittlichen Sommertemperatur von -35°C.

Der Eiskern von Beyond EPICA wird beispiellose Einblicke in den Übergang des mittleren Pleistozäns bieten, einen bemerkenswerten Zeitraum zwischen 900'000 und 1,2 Millionen Jahren, in dem sich die Gletscherzyklen von 41'000 auf 100'000 Jahre verlangsamten. Die Gründe für diese Verschiebung sind nach wie vor eines der grössten Rätsel der Klimawissenschaft, das mit diesem Projekt gelüftet werden soll.

Spezialtransport nach Europa zur Analyse

«Die wertvollen Eiskerne, die während dieser Kampagne gewonnen wurden, werden an Bord des Eisbrechers Laura Bassi zurück nach Europa transportiert, wobei die Kühlkette von -50°C aufrechterhalten wird, was eine grosse Herausforderung für die Logistik des Projekts darstellt», sagt Gianluca Bianchi Fasani, leitender Forscher bei ENEA-UTA (Nationale Agentur für neue Technologien, Energie und nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung - Technische Einheit Antarktis) und Leiter der ENEA-Logistik für Beyond EPICA. «Um dieses Ziel zu erreichen, wurde eine Strategie entwickelt, die die Konstruktion spezieller Kühlcontainer und eine genaue Planung der Luft- und Seetransportmittel des Nationalen Antarktis-Forschungsprogramms (PNRA) vorsieht.»

Sobald diese Eiskerne in Europa sind, wird sich das Projekt auf die Analyse der Eisproben konzentrieren, um die Klima- und Atmosphäregeschichte der Erde in den letzten 1,2 Millionen Jahren und wahrscheinlich darüber hinaus aufzudecken. In den tiefsten Abschnitten des Kerns könnte sogar noch älteres Eis aus der Zeit vor dem Quartär vorhanden sein. Die darunter liegenden Gesteine werden datiert, um herauszufinden, wann diese Region der Antarktis zum letzten Mal eisfrei war. Das Lager Little Dome C konnte dank der äusserst effizienten Logistik des französischen Polarinstituts und der ENEA eingerichtet und aufrechterhalten werden, und zwar sowohl dank ihres Fachwissens als auch dank der verschiedenen Transportmittel, die ihnen zur Verfügung standen. Dazu gehörten Flugzeuge für den Transport des Personals zur Station Mario Zucchelli und weiter zur Station Concordia, die Schwertransporte über Eis zwischen den Stationen Dumont d'Urville und Concordia, sowie der Einsatz der französischen und italienischen Forschungsschiffe L'Astrolabe und Laura Bassi.

Berner Präzision für die Gasanalyse

Die Abteilung für Klima- und Umweltphysik (KUP) der Universität Bern ist eine der 12 europäischen Mitgliedsinstitutionen des Beyond EPICA - Oldest Ice Projekts und verfügt über umfassende Erfahrung in den Eiskernwissenschaften seit den Anfängen in den 1960er Jahren. Prof. Hubertus Fischer ist der Schweizer Untersuchungsleiter des EU-Projekts Beyond EPICA - Oldest Ice und Co-Vorsitzender der wissenschaftlichen Arbeitsgruppe von BE-OIC. Prof. Thomas Stocker und Prof. Hubertus Fischer sind die Untersuchungsleiter des Schweizerischen Nationalfonds-Projekts «Beyond EPICA - The Swiss contribution», das zusätzlich zu den EU-Mitteln in Höhe von 11 Mio. Euro 3 Mio. CHF für die Logistikkosten des Projekts bereitstellt.

Spezialisiert auf die Analyse atmosphärischer Spezies im Eis (Treibhausgase und ihre Isotope, Edelgase und ihre Isotope, partikuläre und gelöste Aerosolkomponenten im Eis), werden die Analysen der KUP für mehrere der zentralen Ziele des BE-OIC-Projekts, wie die Rekonstruktion der Treibhausgas-, der mittleren Ozeantemperatur-, der Verwitterungs- und der Aerosolaufzeichnungen über die letzten 1,2 Millionen Jahre und darüber hinaus, von wesentlicher Bedeutung sein. Zur Vorbereitung des BE-OIC-Eiskerns hat die KUP in den letzten Jahren völlig neue Analysetechniken entwickelt (etwa im Rahmen des ERC Advanced Grant deepSlice von Prof. Hubertus Fischer), die es ermöglichen, diese Aufzeichnungen mit beispielloser Präzision und minimalem Verbrauch dieses ausserordentlich alten und wertvollen Eises zu messen. Fischer war auch der Hauptautor einer der ersten Studien, in dem die Ziele von BE-OIC und die Strategie zum Auffinden dieses alten Eises definiert wurden.

«Es ist absolut überwältigend und lohnend zu sehen, dass die Arbeit von mehr als 10 Jahren, um einen Eiskernbohrplatz zu finden und anschliessend einen tiefen Eiskern bis zum Grundgestein zu bohren, schliesslich genau das Eis liefert, das wir uns vorgestellt haben», sagt Fischer. «Dies ist ein grosser Erfolg und war nur dank der engagierten Arbeit des gesamten Logistik-, Bohr- und Wissenschaftspersonals vor Ort möglich. Jetzt nimmt die spannende BE-OIC-Geschichte richtig Fahrt auf, denn die eigentliche Arbeit an den Eiskernaufzeichnungen beginnt erst und wird uns in den kommenden Jahren sehr beschäftigen.»

Thomas Stocker, der von 1995 bis 2005 auch den Schweizer Beitrag zum Mutterprojekt EPICA leitete, das die bisher längsten Treibhausgasaufzeichnungen von CO₂ und CH₄ über die letzten 800'000 Jahre lieferte, ist begeistert: «Ein Traum ist wahr geworden, dass die europäische Eiskern-Wissenschaftsgemeinschaft einmal mehr die Führung übernimmt, die Grenzen verschiebt und einen

neuen Rekord aufstellt. Zum ersten Mal bringen wir Eiskernproben an die Oberfläche, die kontinuierliche Treibhausgasinformationen während der grossen Verlangsamung der Eiszeituhr enthalten.»

An der KUP leitete Stocker auch die Entwicklung von physikalisch-biogeochemischen Klimamodellen mittlerer Komplexität. «Diese Modelle sind der Schlüssel zum Verständnis der neuen Eiskern Daten, der Treibhausgasschwankungen und letztlich der globalen Energiebilanz der Erde». Und er fügt hinzu: «Mit denselben Modellen untersuchen wir, wie unser Klimasystem in den kommenden Jahrzehnten und Jahrhunderten auf die durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe verursachten Treibhausgasemissionen reagieren wird.»

Teilnehmende an der Kampagne 2024/2025: Université Libre de Bruxelles (BE): Lisa Ardoin; University of Bern (CH): Barbara Seth and Lison Soussaintjean; AWI (DE): Matthias Hüther, Manuela Krebs, Gunther Lawer, Johannes Lemburg, Martin Leonhardt, and Frank Wilhelms; University of Copenhagen (DK): Julien Westhoff; CNRS (FR): Marie Bouchet and Ailsa Chung; IPEV (FR): Inès Gay; ENEA (IT): Danilo Collino and Michele Scalet; Cnr-Isp (IT): Federico Scoto.

Das Projekt Beyond EPICA (European Project for Ice Coring in Antarctica) - Oldest Ice project wird koordiniert durch das Istituto di Scienze Polari des Consiglio Nazionale della Ricerca (Cnr-Isp) und finanziert durch die Europäische Kommission, sowie durch Beiträge der nationalen Partner und Forschungsförderungsinstitutionen von Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Grossbritannien, Italien, Niederlanden, Norwegen, Schweden, und der Schweiz.

Erfahren Sie mehr über das Projekt Beyond EPICA Oldest Ice: <https://www.beyondepica.eu/en/>

Fotos und Videos von den Feldkampagnen:

Aktuelle Fotos herunterladen:

<https://drive.google.com/drive/folders/1YHkb2L5MmKQ9Me8kISWvIaBwTNBrjIA?usp=sharing>

Beyond EPICA Feldgalerie: <https://www.beyondepica.eu/en/gallery/field-seasons/>

Eine Einladung ins Eislabor der Universität Bern mit Live-Schaltung in die Antarktis und weitere Informationen sehen Sie auf der nächsten Seite.

Einladung ins Eislabor der Universität Bern mit Live-Schaltung in die Antarktis

Die Universität Bern lädt Medienschaffende ein, mit Informationen aus erster Hand den Stellenwert des Durchbruchs im «Beyond EPICA – Oldest Ice» Projekt nachzuvollziehen.

Datum	Mittwoch, 15. Januar 2025 um 09:00 Uhr
Ort	Gebäude für Exakte Wissenschaften, Sidlerstrasse 5, 3012 Bern Treffpunkt am Empfang
Programm	<ul style="list-style-type: none">• 09:00 - 9:30 Hintergrundgespräch mit Prof. Dr. Hubertus Fischer• 09:30 - 10:00 Besuch im Eislabor der Universität Bern• 10:00 - 10:15 Kaffeepause• 10:15 - 10:45 Live-Schaltung ins Forschungscamp Little Dome C in der Antarktis (Gespräch mit Berner Forschenden vor Ort)
Sprache	Die Veranstaltung wird grösstenteils in deutscher Sprache durchgeführt (eine der Forscherinnen im Feld spricht nur Französisch und Englisch)
Anmeldung	Die Platzverhältnisse im Eislabor lassen nur eine kleine Gruppe Besuchender zu. Medienschaffende sind gebeten, sich bis 14. Januar 2025 anzumelden: kaspar.meuli@unibe.ch . Interviewanfragen können an dieselbe Adresse gerichtet werden.

Kontakt:

Prof. Dr. Hubertus Fischer

Klima- und Umweltphysik (KUP) und Oeschger-Zentrum für Klimaforschung (OCCR), Universität Bern

Tel.: +41 31 684 85 03

E-Mail: hubertus.fischer@unibe.ch

Abteilung für Klima- und Umweltphysik (KUP)

Die Klima- und Umweltphysik ist eine Abteilung des Physikalischen Instituts der Universität Bern mit über 60 Mitarbeitenden und Teil des Oeschger-Zentrums für Klimaforschung. Sie untersucht Prozesse im System Erde auf Zeitskalen von Jahreszeiten bis zu Jahrmillionen. Klima- und Umweltveränderungen werden anhand von Umweltarchiven wie Eisbohrkernen, Baumringen und Stalagmiten rekonstruiert. Mit Hilfe von physikalisch-biogeochemischen Klimamodellen werden die Ursachen vergangener Klimaveränderungen erforscht und zukünftige Szenarien simuliert.

Weitere Informationen: https://www.climate.unibe.ch/index_ger.html

Oeschger-Zentrum für Klimaforschung (OCCR)

Das Oeschger-Zentrum für Klimaforschung (OCCR) ist eines der strategischen Zentren der Universität Bern. Es bringt Forscherinnen und Forscher aus 14 Instituten und vier Fakultäten zusammen. Das OCCR forscht interdisziplinär an vorderster Front der Klimawissenschaften. Das Oeschger-Zentrum wurde 2007 gegründet und trägt den Namen von Hans Oeschger (1927-1998), einem Pionier der modernen Klima- und Eiskernforschung, der in Bern tätig war.

Weitere Informationen: www.oeschger.unibe.ch