



Weltweit größtes antikes Eiszapfenarchiv im Frostschränk wird zukunftsicher gemacht.

Erfahren Sie, wie das weltweit größte Lager für Eiskerne auf eine umweltfreundlichere Technologie umsteigt, um den Kühlschrank von schädlichen Kühlmitteln zu befreien. Ein wichtiger Schritt zur Erhaltung der Ozonschicht und des Klimas.





Das größte Eisbohrkernarchiv der Welt soll ein Upgrade erhalten: Sein Kühlsystem wechselt von verbotenen Kühlmitteln, die die Ozonschicht schädigen können, zu einer umweltfreundlicheren Technologie.

“Der ultimative **Ersatz von Kältemitteln** durch ozonschonende Lösungen ist ein sehr wichtiges, rechtlich getriebenes Thema“, sagt Tas van Ommen, ein Klimawissenschaftler aus Hobart, Australien, der Co-Vorsitzende der Internationalen Partnerschaften in den Eiskernwissenschaften ist.

Eisberühmtheiten

Die Ice Core Facility der US-amerikanischen National Science Foundation (NSF-ICF) in Denver, Colorado, beherbergt rund 25.000 Meter Eisbohrkerne, die alle mit NSF-Finanzierung seit der Eröffnung der Einrichtung im Jahr 1993 gebohrt wurden. Dazu gehört der Kern der Vostok-Station in der Antarktis¹, der bis in die frühen 2000er Jahre den Rekord für das älteste durchgehende Eis hielt, sowie neue Kerne aus den Allan Hills der

Antarktis, die das älteste je geförderte Eis enthalten und Millionen von Jahren alt sind. "Sie sind ein heißes Gut", sagt Curt LaBombard, Kurator der Einrichtung.

Solche Kerne enthalten **eingeschlossene Luft, Partikel und chemische Isotope, die Hinweise auf die vergangene atmosphärische Zusammensetzung** und Temperaturen sowie Ereignisse wie Vulkanausbrüche liefern. Entnommene Kerne werden in der Regel in Abschnitte geschnitten, wobei einige Abschnitte von Forschern analysiert und andere in einem Archiv zur späteren Untersuchung aufbewahrt werden.

Die 1500-Kubikmeter-Gefriertruhe des Denver-Archivs wird auf eisigen -36 °C gehalten. Wie viele Haushaltskühlschränke und Klimaanlage, die in den 1990er Jahren gebaut wurden, basiert sie auf einem Kältemittel namens Hydrochlorofluorkohlenwasserstoff (HCFC).

Verbotene Kühlmittel

Lecks von HCFCs aus Produktionsstätten oder Geräten können die schützende Ozonschicht der Erde zerstören. Daher werden **wie ihre noch zerstörerischeren Nachkommen, die Chlorkohlenwasserstoffe (CFCs), HCFCs schrittweise verboten.** Das 1987 verabschiedete Montrealer Protokoll zur Rettung der Ozonschicht untersagte die neue HCFC-Produktion nach 2020 in wohlhabenden Ländern und nach 2030 in ärmeren Ländern.

Deshalb verwenden viele neuere Kühlschränke und Klimaanlage stattdessen Hydrofluorkohlenwasserstoffe **(HFCs), die für die Ozonschicht viel weniger problematisch sind als HCFCs, aber starke Treibhausgase sein können** – bis zu 15.000 Mal stärker als Kohlendioxid. Zwei weitere große Eisbohrkern-Archiv-Einrichtungen, das Canadian Ice Core Lab an der University of Alberta in Edmonton und die europäische Eisbohrkernlagerstätte am Alfred-Wegener-Institut in Bremerhaven, Deutschland, verwenden HFCs.

Aber auch HFCs werden gemäß einer Änderung des Montrealer Protokolls von 2016 schrittweise abgebaut, wodurch Chemiker und Unternehmen nach "Ersatz für die Ersatzstoffe" suchen, sagt Mark McLinden, der an der US-amerikanischen National Institute for Standards and Technology in Boulder, Colorado, Kältemittel untersucht.

Die Abbauregeln gelten für neue Geräte, nicht für bestehende, aber LaBombard sagt, dass die Betreiber der NSF-Einrichtung das Gefühl hatten, dass die Zeit für ein Upgrade gekommen sei. Die Jahrzehnte alte Gefriertruhe ist ineffizient, ihre Software veraltet und die Kosten für Wartung und Reparatur steigen, sagt Michael Jackson, Programmleiter für Antarktis-Erdwissenschaften bei der NSF, der die Renovierung leitet.

Zukunftssicheres Kältemittel

Gängige Optionen für Ersatzkältemittel, die die Ozonschicht nicht schädigen und weniger starke Treibhausgase sind, sind Hydrofluorolefine, Propan, Ammoniak und CO₂. Alle haben ihre Vor- und Nachteile, einschließlich dass einige giftig oder entflammbar sind. Eine weitere große Eisbohrkernlagerstätte, in Japan, verwendet Ammoniak. Die Einrichtungsleiter des Denver-Archivs haben sich für 'transkritisches' CO₂ entschieden, das sich gleichzeitig wie ein Gas und eine Flüssigkeit verhalten kann – eine zunehmend beliebte Option für effiziente gewerbliche Kälteanlagen. Jackson sagt, dass CO₂, obwohl es ein Treibhausgas ist, nicht entflammbar ist und "bei niedrigen Betriebstemperaturen effizienter ist", und fügt hinzu, dass "es schwer quantifizierbar ist, aber CO₂ scheint das zukunftssicherste Kältemittel mit niedriger Temperatur zu sein".

Die Arbeit an der neuen NSF-Gefriertruhe soll im August beginnen und im ersten Quartal 2026 abgeschlossen sein.

Verschiedene Universitäten bewahren ihre eigenen Eisbohrkerne in kleineren Kühllageranlagen auf. Einige beobachten mit Interesse, wie die Renovierung der NSF-ICF verläuft, denn auch sie müssen veraltete Kältemittel austauschen. “Wir sind im selben Boot”, sagt Ellen Mosley-Thompson, Paleoklimatologin an der Ohio State University in Columbus. LaBombard sagt, dass das Team in Denver bereit und bereit ist, anderen zu helfen. “Wir haben Hilfe angeboten und möchten unsere Erfahrungen teilen”, sagt er.

1. Petit, J. R. *et al. Nature* **399**, 429–436 (1999).

Article

Google Scholar

Download references

Details

Besuchen Sie uns auf: natur.wiki