

Press release**Paul Scherrer Institut (PSI)****Dagmar Baroke**

10/17/2018

<http://idw-online.de/en/news704187>Research results, Scientific Publications
Chemistry, Geosciences, History / archaeology, Physics / astronomy
transregional, national**Warum die Kleine Eiszeit Mitte des 19. Jahrhunderts endete**

In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts führte eine Serie grosser Vulkanausbrüche in den Tropen zu einer vorübergehenden globalen Abkühlung des Erdklimas. Dass in der Kleinen Eiszeit Alpengletscher wuchsen und anschliessend wieder zurückgingen, war ein natürlicher Prozess. Dies haben nun PSI-Forschende anhand von Eisbohrkernen nachgewiesen. Bislang wurde vermutet, dass industrieller Russ ab der Mitte des 19. Jahrhunderts die damalige Gletscherschmelze ausgelöst hatte. Die erstmalige Analyse der im Eis eingeschlossenen und so historisch archivierten Russmenge widerlegt diese Vermutung nun. Die Ergebnisse wurden heute in der wissenschaftlichen Fachzeitschrift The Cryosphere veröffentlicht.

In populärwissenschaftlichen Darstellungen werden oft Bilder der Alpengletscher aus den 1850er Jahren zum Vergleich herangezogen, um den menschengemachten Klimawandel zu visualisieren. Dies ist jedoch falsch, haben Forschende nun anhand von Daten aus Eisbohrkernen nachgewiesen. Die Wissenschaftler um Michael Sigl vom PSI analysierten die in den unterschiedlichen Eistiefen archivierte Luftzusammensetzung und darin vor allem die Menge an industriellem Russ. Sie erstellten so für Mitteleuropa die erste ununterbrochene Datenreihe zur Menge des industriellen Russes in der Atmosphäre für die Zeit von den 1740er Jahren bis heute.

Diese Daten zeigen eindeutig, dass industrieller Russ kaum verantwortlich sein kann für die damalige Schmelze der Alpengletscher, die sich vor allem zwischen 1850 und 1875 vollzog. „Bis 1875 waren bereits rund 80 Prozent des damaligen Gletscherrückgangs abgeschlossen“, so Sigl. Doch erst ab 1875 überstieg die Menge an industriellem Russ in Mitteleuropa die natürlich in der Atmosphäre vorhandene Menge. „Nur bei den letzten 20 Prozent des Rückgangs könnte der Russ eventuell einen Einfluss gehabt haben“, stellt Sigl klar.

Die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts war geprägt von mehreren grossen Vulkanausbrüchen in den Tropen, deren ausgestossene Schwefelpartikel zu einer vorübergehenden globalen Abkühlung führten. In dieser finalen Kaltphase der sogenannten Kleinen Eiszeit wuchsen bis Mitte des 19. Jahrhunderts die Alpengletscher noch einmal stark an. Bislang dachte man, dass ihr Rückgang ab den 1860er Jahren auch auf den Beginn der Industrialisierung zurückzuführen sei. Doch die PSI-Ergebnisse widerlegen diese Theorie nun eindeutig: Es handelte sich (zunächst) lediglich um einen Rückgang zur vorherigen, ungestörten Gletscherausdehnung.

1850 eignet sich nicht als Referenzjahr für Klimamodelle

„Die Frage, ab wann der menschliche Einfluss auf das Klima beginnt, ist weiterhin offen“, sagt Sigl. Und dieser Beginn, so zeigt diese Studie, ist aufgrund weiterer Faktoren nicht unbedingt ein geeigneter Referenzwert für Klimamodelle. Sigl schätzt, dass sich die 1750er Jahre besser als vorindustrielle Referenzzeit eignen, also ein Zeitpunkt vor der Kleinen Eiszeit. Auch bisher wird schon – wann immer es die dünne Datenlage vergangener Jahrhunderte ermöglicht – 1750 als Referenzjahr angenommen, wenn es in Klimamodellen darum geht, Daten aus der vorindustriellen Zeit mit denen nach Beginn der Industrialisierung zu vergleichen. „Das ist sinnvoll, denn dass das Klima in der Mitte des 19. Jahrhunderts nicht das urtümliche war, sehen wir in unseren Daten nun deutlich.“

Zukünftige Klimamodelle könnten die experimentellen Russdaten einberechnen

In Modellrechnungen zum Klimawandel geht auch der zeitliche Verlauf der Russmenge in der Atmosphäre als eine von vielen Variablen ein. „Bisher wird von den Modellierern jedoch ein Schätzwert der jeweiligen Russmenge eingesetzt“, so Sigl. Vor allem für das 19. Jahrhundert liegen hierbei nur grobe Schätzungen der einzelnen Industrienationen auf Grundlage des damaligen Energieverbrauchs zugrunde. Für die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde bislang ein linearer Anstieg der Russmenge in der Atmosphäre angenommen, so Sigl. Dass dies nicht der Realität entspricht, lässt sich dank der Eisbohrkernuntersuchungen von Sigl und seinen Mitforschenden nun belegen. Die Forschenden plädieren daher dafür, dass in zukünftigen Modellrechnungen experimentelle Russdaten Einzug erhalten. Diese Modelle wiederum bilden einen wichtigen Teil des Berichts, den der als Weltklimarat bekannte IPCC, der Intergovernmental Panel on Climate Change, rund alle sieben Jahre herausgibt.

„Im IPCC-Bericht haben die Modellrechnungen, die das Klima seit 1850 mathematisch nachvollziehen, eine zentrale Rolle“, unterstreicht Margit Schwikowski, Leiterin des Projekts, in dessen Rahmen die Untersuchungen durchgeführt wurden. „Mit unserer Forschung haben wir nun dazu beigetragen, dass die Wissenschaftsgruppen, die solche Klimamodelle erstellen, im Bereich des industriellen Russes auf experimentelle Daten zurückgreifen werden können.“

Text: Paul Scherrer Institut/Laura Hennemann

Über das PSI

Das Paul Scherrer Institut PSI entwickelt, baut und betreibt grosse und komplexe Forschungsanlagen und stellt sie der nationalen und internationalen Forschungsgemeinde zur Verfügung. Eigene Forschungsschwerpunkte sind Materie und Material, Energie und Umwelt sowie Mensch und Gesundheit. Die Ausbildung von jungen Menschen ist ein zentrales Anliegen des PSI. Deshalb sind etwa ein Viertel unserer Mitarbeitenden Postdoktorierende, Doktorierende oder Lernende. Insgesamt beschäftigt das PSI 2100 Mitarbeitende, das damit das grösste Forschungsinstitut der Schweiz ist. Das Jahresbudget beträgt rund CHF 390 Mio. Das PSI ist Teil des ETH-Bereichs, dem auch die ETH Zürich und die ETH Lausanne angehören sowie die Forschungsinstitute Eawag, Empa und WSL.

contact for scientific information:

Prof. Dr. Margit Schwikowski
Leiterin Labor für Umweltchemie
Paul Scherrer Institut, Forschungsstrasse 111, 5232 Villigen PSI, Schweiz
Telefon: +41 56 310 41 10
E-Mail: margit.schwikowski@psi.ch [Deutsch, Englisch]

Original publication:

19th century glacier retreat in the Alps preceded the emergence of industrial black carbon deposition on high-alpine glaciers
M. Sigl, N. J. Abram, J. Gabrieli, T. M. Jenk, D. Osmont, M. Schwikowski
The Cryosphere, 17. Oktober 2018 (online)
DOI: <http://dx.doi.org/10.5194/tc-12-3311-2018>

URL for press release: <http://psi.ch/tGJi> – Darstellung der Mitteilung auf der Webseite des PSI

URL for press release: <http://psi.ch/DFD3> – Gefrorenes Klimagedächtnis: Hintergrundtext

URL for press release: <http://psi.ch/FDxs> – Historisches Kupfer, gefangen im Eis: Medienmitteilung vom 1. Februar 2017

Attachment Michael Sigl im analytischen Labor am PSI mit verschiedenen Eisproben aus dem 19. Jahrhundert, in denen die Luftzusammensetzung archiviert ist. <http://idw-online.de/en/attachment66954>



Die Chemikerin Margit Schwikowski mit einem Eisbohrkern am Colle Gnifetti.
Foto: Paul Scherrer Institut/Beat Gerber



Das Camp der Forschenden im Jahr 2015 auf dem südöstlich von Zermatt gelegenen Colle Gnifetti, wo sowohl 2003 als auch 2015 mehrere bis zu 82 Meter lange Eisbohrkerne entnommen wurden.
Foto: Paul Scherrer Institut/Michael Sigl