

R-116/08 "Observing, understanding, and perceiving climatic changes: A historical case study of the «year without summer» 1816"

Prof. Stefan Brönnimann, *neu* Universität Bern, Gertrude Hirsch Hadorn, IED, ETHZ, Helmut Weissert, ERDW, ETH Zürich
CHF 83'007.-

In Europa und Nordamerika gilt der Sommer 1816 als einer der kältesten und regnerischsten in der Geschichte, bekannt als "Jahr ohne Sommer" (JoS). Ernteausfälle führten zur letzten Hungersnot in Mitteleuropa (die Schweiz war besonders stark betroffen). Das Projekt untersuchte anhand des JoS 1816, wie sich die Vorstellung und Begrifflichkeit von "Klimaschwankungen" (climatic changes) entwickeln konnte. Dabei wurde die Rolle der meteorologischen Beobachtungen, wissenschaftlichen Theorien, der öffentlichen Wahrnehmung und Erwartungen sowie der religiösen Überzeugungen angesprochen. Ein interessantes Merkmal des JoS 1816 ist, dass die Wissenschaft dafür keine Erklärung hatte. Deshalb wurde nicht nur die Situation von 1816 betrachtet, sondern auch die Entwicklung in der Wissenschaft über die Zeit. Obwohl das JoS 1816 heute meist mit dem Ausbruch des Vulkans Tambora in Indonesien 1815 in Verbindung gebracht wird, sind die Mechanismen noch nicht gut verstanden. Am JoS 1816 besteht deshalb auch ein naturwissenschaftliches Interesse aus heutiger Sicht (beispielsweise im Zusammenhang mit der "Geoengineering"-Debatte). Zudem wurden digitalisierte historische Wetterdaten untersucht, Informationen von natürlichen Klimaarchiven gesammelt und ein globales Chemie-Klimamodell (das an ein 2-dimensionales Aerosolmodell gekoppelt wurde) verwendet, um die Prozesse während des JoS zu untersuchen. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit analysierte Möglichkeiten und Grenzen von fundamentalen Verschiebungen in den Vorstellungen, Theorien und Methoden, welche mit grundlegenden Innovationen im wissenschaftlichen Verständnis einhergehen.

Tambora 1815 gilt als "Experiment de Natur". Analysiert wurde die Reaktion der wissenschaftlichen Welt und der öffentlichen Kommunikation am Beispiel der Schweiz. Das JoS fällt in eine historisch interessante Periode. Aufklärerisches Gedankengut ist in der städtischen Bevölkerung schon verbreitet, aber religiöse Interpretationen und Aberglaube sind in der allgemeinen Bevölkerung immer noch tief verankert. Einige Zweige der Wissenschaft wie die Geologie waren prominent, andere wie die Meteorologie waren noch kaum existent. Wir untersuchten die Reaktionen auf das "Experiment der Natur" anhand historischer Literatur, einem Tagebuch und einer systematischen Analyse des Inhalts zweier Zeitungen. Es zeigt, dass die unmittelbare Reaktion der Wissenschaft eher schwach ausfiel. Es gab keine "scientific community", die sich diesem Thema angenommen hatte. Die Wissenschaft äusserte sich nur, um vorhandenen, unwissenschaftlichen Spekulationen zu entgegnen (z. B. Sonnenflecken, Blitzableiter). Der Fokus lag auf der Bewältigung der Folgen.

Trotzdem hatte das JoS 1816 anhaltende Folgen für die Wissenschaft. Diese erwuchsen jedoch eher aus einer Verstärkung bereits vorhandener Ideen in existierenden "communities", die bereit waren, das "Experiment der Natur" als Gelegenheit zu nutzen. Die neue "Allgemeine Schweizerische Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften" lancierte 1817 eine Preisaufgabe mit dem Thema, ob sich das Klima der hohen Alpen tatsächlich verschlechtert habe. Das Thema wurde schon im Zusammenhang mit Gletscherveränderungen diskutiert, fand aber jetzt die Unterstützung durch die Kommission. Die Ausschreibung schloss die Teilnahme der Meteorologie mehr oder weniger explizit aus, da lange Messreihen noch nicht vorhanden waren. Sie richtete sich eher an die Erdwissenschaften und die Naturgeschichte, was sich auch in den Eingaben spiegelte. Die ausgezeichnete Schrift spielte eine wichtige Rolle in der Entstehung der Eiszeittheorie. Der zweite Preis ging an eine forstwirtschaftliche Arbeit; ebenfalls ein aufstrebender Bereich der Wissenschaft. Die Wahrnehmung des JoS könnte zum Ausbau des meteorologischen Messnetzes beigetragen haben, weniger durch neue Fragestellungen als durch die Einsicht in die Unzulänglichkeit der Atmosphärenwissenschaften. Die ersten wissenschaftlichen Erklärungsversuche des JoS, welche zwei Jahre später erschienen - beispielsweise, dass der kalte Sommer in Westeuropa die Folge von im Atlantik driftenden Eismassen wären - können zumindest teilweise im Zusammenhang mit der Suche nach der Nordwestpassage gesehen werden. Also wiederum eine "community" mit eigenen Interessen, die bereit war, das JoS als Anstoss zu nutzen.

Auch noch heute hat das JoS einen Einfluss auf die Wissenschaft, sei es als "worst case" für natürliche Klimaschwankungen, als Studienobjekt für die Vorhersagbarkeit der Folgen von Vulkanausbrüchen oder

als Fallbeispiel zur Bedeutung mikrophysikalischer Aerosolprozesse. Letzteres wurde im Projekt anhand von numerischen Simulationen erhärtet, welche zeigten, dass der Klimaeffekt eines grossen Ausbruchs wie Tambora nicht linear von der ausgestossenen Gasmenge abhängt.

Das Projekt wurde neben der cogito foundation auch durch einen Sonderbeitrag des Departements für Umweltwissenschaften der ETH sowie durch eigene Mittel und Drittmittel der Gruppen von Profs. Stefan Brönnimann und Gertrude Hirsch Hadorn unterstützt. Wichtig war auch die Zusammenarbeit mit Profs. Thomas Peter (Atmosphäre und Klima) und Christian Pfister.

Insgesamt fanden drei Seminare mit eingeladenen Gästen statt, zehn Präsentationen an Konferenzen und es wurden fünf studentische Arbeiten verfasst. Das Projekt endete mit einer Schlussveranstaltung am 8. Mai 2010, an welcher auch der Präsident der cogito foundation teilnahm.