

# Das "New Ice-Age" in den Southern Alps von Neuseeland

- Autor: Johannes Gerlinger <joejoe@gmx.net> -

Universität Stuttgart – Institut für Geographie

## Grundlagen

Auf der Grundlage (paläo-)klimatischer Forschungsfragestellungen, die unter anderem von Prof. Blümel an verschiedenen Standorten durch die Universität Stuttgart bearbeitet wurden, soll anhand einschlägiger wissenschaftlicher Literatur mögliche Telekonnektionen zur Klimaentwicklung in Neuseeland hergestellt werden. Die Untersuchungen in Neuseeland beschäftigen sich mit den Gletschern der Südinself als feinfühliges Messinstrument für Klimaschwankungen der Vergangenheit und Gegenwart. Insbesondere aktuelle Entwicklungen in Neuseeland, die teilweise durch ein Wachstum der Gletscher entgegen dem weltweiten Trend des Gletscherrückzugs zum Ausdruck kommen sollen hierbei im Vordergrund stehen.

Die Klimageschichte des Quartärs zeigt durch den Wechsel von Eiszeiten und Interglazialen im Pleistozän deutliche Schwankungen der Temperatur. Das Klima des Holozäns nach dem Ende der letzten (Weichsel-/Würm-)Eiszeit gilt unter Klimaforschern dagegen als ausgesprochen stabil und ermöglichte so entscheidende kulturelle und siedlungsgeschichtliche Entwicklungen. Wenn man die Klimaentwicklung des Holozäns jedoch in einer höheren zeitlichen Auflösung betrachtet wird deutlich, dass auch im Holozän Instabilitäten einer deutlich kleineren Amplitude existierten.

Untersuchungen von Prof. Blümel und der Universität Stuttgart auf Spitzbergen zeigten, dass die dortigen Gletscher allein in den

letzten 3600 Jahren 7 deutliche Gletschervorstoß und -rückzugsphasen erlebten und damit deutliche Klimaschwankungen stattfanden. Untersuchungen in Nordamerika deuten auf ähnliche Entwicklungen hin, wobei die regionalen Änderungen zeitlich nicht immer synchron abliefen. Beispielsweise sorgte die Unterbrechung des warmen Golfstroms durch Süßwasserzufuhr von abschmelzenden nordamerikanischen Inlandseismassen (Salzgehalt) zu einer erneuten starken Abkühlung in Europa mit dem Vorstoß der Eismassen. Erst 1000 Jahre später begann auch in Europa die neue globale Wärmezeit mit dem Boreal (10200-7500 v.h.) und dem so genannten postglazialen Wärmeoptimum des Atlantikums (7500-4800 v.h.). Mit der Erwärmung kam es auch zu einer deutlichen Veränderung von Klima-, Vegetations- und Bodenzonen. So existierten im südwestlichen Afrika bis 8000 v.h. noch deutlich trockenere Zustände mit Wüsten und Halbwüsten (fossile Dünenbildungen) in der heutigen Trockensavanne. Erst mit dem postglazialen Wärmeoptimum kam die Feuchte und so findet man heute noch deutliche Hinweise auf ein deutlich feuchteres Savannenklima während dieser Zeit. Darauf deuten auch zivilisatorische Funde wie Feuerstellen und Felsgravuren aus dieser Zeit hin. Während dieser Zeit kommt es auch in Europa zu erheblichen zivilisatorischen Veränderungen, so entwickelten sich in dieser Zeit der Ackerbau und die Sesshaftigkeit. Vor 5300 Jahren endete das postglaziale Wärmeoptimum abrupt und der Globus geht

mit Temperaturamplituden von 1 – 2 °C einer neuen Eiszeit entgegen. Das so genannte Klimapessimum der Bronzezeit (3200-2600 v.h.) gilt als die kälteste Periode seit der Würm-Kaltzeit mit einem verstärkten Vorstoß der alpinen Gletscher. Während des Römerzeitlichen Klimaoptimums (2300-1600 v.h.) kommt es wieder zu einer deutlichen Erwärmung und damit zu optimalen Voraussetzungen für die Ausdehnung des römischen Imperiums. Alpenpässe können wieder genutzt werden (Hannibal), England macht sich einen Namen im Weinanbau und der Handel über die Seidenstraße floriert. Zwischen dem 3. und 6. Jh. n.Chr. kommt es zu einer erneuten Abkühlung und damit zu verstärkten Völkerwanderungen aufgrund von Missernten. Erst mit dem Mittelalterlichen Wärmeoptimum (1000 bis 1230 n.Chr.) entsteht wieder eine Gunstphase in der auch die Kulturlandschaft Deutschlands seine bisher größte Ausdehnung und Bevölkerungsdichte erfuhr. Während dieser Zeit erhielt auch Grönland seinen Namen, als es von den Wikingern besiedelt wurde. Bald darauf begann mit dem neuzeitlichen Klimapessimum von 1330 bis 1850 n.Chr. die so genannte kleine Eiszeit.

In der Übergangsphase stellten sich in Europa Extremereignisse von bisher unbekanntem Ausmaß ein (Hochwasserkatastrophe von 1342 und in der Folge Pestepidemien und Hungersnöte). In dieser kleinen Eiszeit lassen sich kräftige Gletschervorstöße in den Alpen und eine verstärkte saisonale Eisbedeckung im Atlantik registrieren mit einem Maximum um 1700. Diese kleine Eiszeit ist von starken Klimaschwankungen begleitet, die sich auch bei Untersuchungen in Teilen Hochasiens und im Südwesten Afrikas nachweisen lassen. Seit 1850 befinden wir uns jetzt schließlich im

neuzeitlichen Wärmeoptimum, in dem ein erneuter Temperaturanstieg die Gletscher weltweit deutlich abnehmen lässt. In fast allen Hochgebirgen markieren mächtige Endmoränenwälle den Maximalstand des Eisvorstoßes während der kleinen Eiszeit und der heutige Gletscherrand den deutlichen Rückgang. Auch aktuell nehmen die Gletscher in den Alpen weiter deutlich ab. Inwieweit diese globale Erwärmung anthropogene Ursachen haben könnte soll später erörtert werden. Nun aber zu den Beobachtungen der Gletscher in Neuseeland.

### **„a new ice age in the southern alps?“**

Ähnliche Untersuchungen wie von Prof. Blümel in Europa und Afrika werden in Neuseeland durch T. Chinn durchgeführt. Er untersucht historische und aktuelle Klimaschwankungen anhand der großen Gletscher auf der Südinsel von Neuseeland (Franz-Josef, Fox und Tasman). Die Gletscher gelten hierbei als „world's largest and most obvious climatic instruments“. Bei der Betrachtung der neueren Klimageschichte in Neuseeland anhand der Gletscherentwicklung seit dem Pleistozän lassen sich viele Parallelen zu Beobachtungen in Europa finden. Die Gletscher in Neuseeland bedeckten im Maximum der letzten Eiszeit vor ca. 18000 Jahren fast die komplette Südinsel. Noch heute zeugen große Moränenzüge und Seen im Bereich des Jungmoränengebiets von der maximalen Vereisung. Ab 13500 v.h. ging die pleistozäne Eisbedeckung langsam zurück, unterbrochen von mehreren erneuten kleinen Gletschervorstößen (vergleichbar der Entwicklung in Europa). Vor ca. 6000 Jahren begann das weltumspannende Wärmeoptimum des Atlantikums, von dem man auch bei den neuseeländischen Gletschern deutliche Zeugen finden kann. Es

kam zu einem Rückzug der Gletscher, der wohl noch etwas weiter war, als der heutige Stand. Mit dem Rückzug der Gletscher wurden Teile der Gletscherwannen, die durch mehrere Jahrtausend lang andauernde Gletschereinwirkung ausgeschürft wurden (Detersion) freigegeben, die sich durch Schmelzwässer schnell mit Wasser füllten und einen See ausformten. Vor 5000 Jahren begann dann das so genannte Neoglazial das durch eine große Zahl von erneuten kleinen Gletschervorstößen und -rückgängen gekennzeichnet war. Von diesen Ereignissen zeugen noch heute die mit Tussock-Gras bewachsenen Moränen am Rand der heutigen Gletscher. Das letzte große Gletscherwachstum geht auch in Neuseeland auf das „Little Ice Age“ zurück, das mit dem Zeitraum von 1450 bis 1850 angegeben wird. Die maximale Ausdehnung erfuhren die neuseeländischen Gletscher je nach Gletscherart zwischen 1700 und 1780, heute noch zu erkennen an den großen unbewachsenen Endmoränen. Insbesondere seit dem letzten Jahrhundert kam es durch die Klimaerwärmung zu einem beschleunigten Abschmelzen der Gletscher, auch in Neuseeland. Bis in die 70er Jahre des 20. Jh. verloren die Gletscher so durchschnittlich über 20% ihrer Eisflächen. Diese Rückgangsraten unterschieden sich jedoch deutlich je nach Gletscherart, so verloren die Kar- und Ausflussgletscher fast die Hälfte ihrer Länge vom Maximalstand während der kleinen Eiszeit, während die Talgletscher nur ein Viertel ihrer Länge verloren bzw. ein Großteil der größeren Talgletscher sogar überhaupt nicht kürzer geworden sind, sondern nur der Durchmesser abgenommen hat. Genau diese Gletscher sind es, die eine sehr lange Reaktionszeit auf die Veränderungen des

Klimas zeigen und erst seit neuestem auch stark an Länge einbüßen. Dies geschieht insbesondere durch Gletscherseen vor den Eismassen, die sich in den Gletscherwannen, aufgestaut durch die Endmoräne bilden und für ein verstärktes Aufzehren des Eises sorgen. Seit den 70er Jahren lassen sich in Neuseeland interessante Entwicklungen in Form einer teilweisen Umkehr zu einem Gletscherwachstum beobachten. Insbesondere die schnell reagierenden Kar- und Ausflussgletscher zeigen deutliche Längengewinne. Nur die Talgletscher mit Eisstauseen verlieren weiterhin deutlich an Länge, obwohl auch hier im Nährgebiet deutliches Schnee- und Eiswachstum zu beobachten ist. Der Gletschersee des Tasman-Talgletschers entstand im Jahr 1965 und hatte im Jahr 2000 eine Fläche von 2 km<sup>2</sup>. Bei den Kargletschern und Ausflussgletschern kam es dagegen in den letzten 20 Jahren zu einem deutlichen Wachstum und auch die Talgletscher ohne Eisstauseen wiesen wenigstens Gewinne in ihrer Mächtigkeit auf. Die Reaktionszeit auf Klimaänderungen wird bei den Ausflussgletschern durchschnittlich mit 5 Jahre angegeben, so dass sich positive Massengewinne oberhalb der Schneegrenze schon seit 1974 eingestellt haben müssen. Aufgrund der Massengewinne lassen sich Rückschlüsse auf ein Absinken der Schneegrenze um durchschnittlich 67m im Zeitraum 1977 bis 1997 ziehen, was einer Abkühlung um 0,47 °C entsprechen würde. Trotz des Wachstums der Gletscher werden diese wohl nicht die Maximalstände der kleinen Eiszeit erreichen, da bis 1998 erst wieder die Endstadien von 1960 erreicht wurden. Bei der Betrachtung des Franz Josef Gletschers wird jedoch deutlich, dass die Gewinne beträchtlich waren. So verlor der Gletscher von 1935 bis

1983 2,8 km an Länge, gewann dann aber im Zeitraum von 1983 bis 1997 wieder mehr als 1,3 km. Als Ursachen für dieses global gesehen außergewöhnliche Wachstum werden unter anderem eine verstärkte Niederschlagstätigkeit in nivaler Form aufgrund vermehrt auftretenden feuchter Westwindlagen im Winter mit der Folge einer sinkenden Schneefallgrenze und einer geringeren Schneeschmelze aufgrund von kühleren Sommern gesehen. Das Auftreten der vermehrten Westwindlagen wird in Telekonnektionen der „Inter-decadal Pacific Oscillation (IPO) die anders als das ENSO-Phänomen nur in einer 20 – 30 jährigen Zeitspanne zu Veränderungen der Meeresströmungen im Südpazifik beitragen, gesehen. Laut NIWA (National Institute of Water and Atmospheric Research) findet im Moment ein Wechsel in dieser IPO statt und so wird, auch verbunden mit der allgemeinen globalen Erwärmung für die nächsten 20 Jahre erneut ein deutlicher Rückgang der Gletscher erwartet. Somit steht auch Neuseeland nicht vor einem neuen „ice-age“ und zeigt nur eine regionale Anomalie ausgelöst durch globale Klima-Telekonnektionen, auf lange Sicht zeigt auch Neuseeland die gleichen Entwicklungstendenzen einer globalen Erwärmung wie sie auch in Europa oder

anderen Regionen weltweit beobachtet werden. Für diesen Prozess der Erwärmung und des Eisrückgangs seit dem Ende der kleinen Eiszeit kommt nur schwerlich eine unmittelbare anthropogene Ursache in Betracht. Zwar ist die Entwaldung speziell in Europa im Laufe der vergangenen Jahrhunderte kräftig vorangeschritten, die Folgen der Industrialisierung mit dem eskalierenden Verbrauch fossiler Brennstoffe und landschaftsschädigender, emissionsfördernder Bevölkerungsexplosion dürften aber zu Beginn der globalen Erwärmung Mitte des 19. Jh. noch kein klimasteuerndes Ausmaß erreicht haben. Verantwortlich ist vielmehr eine klimatische Welle, wie sie in der Klimageschichte schon oft aufgetreten sind. Die Ursachen dieser Schwankungen sind noch weitgehend unbekannt. Deutungsversuche werden in Sonnenfleckenzyklen, Vulkanereignisse und vor allem in der Interaktion von verschiedensten Meeresströmungen gesehen. So wird angenommen, dass durch Verlagerung von antarktischen Kaltwasserströmen und veränderter Meereisbedeckung globale Telekonnektionen ausgelöst werden können, die solche klimatischen Wärmephasen und Kältephasen steuern.