

Nico Stehr und Hans von Storch

## Ein globales Phänomen. Diskussion um Klimaschwankungen vor hundert Jahren

*Geringfügig redigiert veröffentlicht in Frankfurter Allgemeine Zeitung, 29. März 1995*

Die Diskussion über eine von Menschen verursachte globale Klimaveränderung wird zunehmend intensiver und kontroverser. Und in diesem Zusammenhang wird der Begriff "Treibhauseffekt" heute von fast jedermann verstanden. Ein ameri Kongressabgeordneter erklärt, die Klimaerwärmung sei "die größte Gefahr für unseren Planeten". In einer kürzlich vom Gall Institut durchgeführten Untersuchung, stellt die globale Klimaveränderung in der Rangliste der von der Öffentlichkeit Industrienationen aufgeführten Gefahren an erster Stelle. Selbst unter Wissenschaftlern zeigt man sich sehr beunruhigt, appellie zum Teil direkt an die Öffentlichkeit und warnt vor einer bevorstehenden Klimakatastrophe. Man gewinnt Eindruck, als handle sich hier um eine völlig neue Auseinandersetzung. Dies ist aber nicht der Fall.

Eine analoge Diskussion, sicher von vergleichbar geringerer Intensität und Resonanz, fand vor genau hundert Jahren statt. Ende des neunzehnten Jahrhunderts wurde einer Anzahl von Klimatologen, die als Geographen ausgebildet waren, klar, daß sich ur Klima nicht nur in geologischer Zeit, sondern auch in Zeiträumen von Jahrhunderten und Jahrzehnten verändert. Diese Beobachtung wurde durch Daten über den Wasserstand von abflußlosen Seen, wie zum Beispiel dem Großen Salzsee in Bundesstaat Utah in den USA, gestützt. Man fragte sich, ob der veränderte Seespiegel eine Folge menschlicher Aktivitäten sei oder durch eine natürliche Klimaschwankung hervorgerufen werde. Als Ursache anthropogener Klimaveränderungen vermutete man die Abholzung der Wälder, manchmal auch die Aufforstung, sowie die Kultivierung großer Landstriche. Teilweise w überzeugt, daß sich in diesen Veränderungen durchaus positiv Entwicklungen widerspiegeln (etwa im Sinn "der Regen folgt dem Pflug"), häufiger aber verwies man auf negative Folgen der Klimaveränderungen.

Besonders auffällig ist, daß sich diese Diskussionen keineswegs nur auf die Wissenschaft beschränkten. Einige Wissenschaftler der damaligen Zeit appellierten, wie auch heute, direkt an die Öffentlichkeit und verlangten Maßnahmen, die man heute Klimapolitik oder Klimaschutz bezeichnen würde, um zu verhindern, daß weitere Klimaschwankungen negative wirtschaftlic soziale und politische Folgen verursachen. Andere Wissenschaftler waren dagegen überzeugt, es handle sich um n Veränderungen des Klimas, die möglicherweise mit irgendwelchen kosmischen Prozessen in Verbindung standen und an die sich die Gesellschaft "anpassen" müßte.

Eine dritte Gruppe von Wissenschaftlern beschränkte sich ausschließlich auf die empirische Beobachtung des Klimas und wand sich mit ihren Ergebnissen nicht an die Öffentlichkeit. Eine Mehrzahl der Wissenschaftler der zuletzt genannten Gruppe kam zu der Überzeugung, das globale Klima in historischer Zeit schwanke nur unwesentlich und die Uniformität des Klimas sei d signifikantere Tatsache.

Fast zur gleichen Zeit (1896) veröffentlichte der schwedische Physiker Svante Arrhenius einen Aufsatz, in dem er auf d Möglichkeit einer Klimaveränderung durch eine beschleunigte Aufheizung der Atmosphäre durch Treibhausgase, vor Kohlendioxid, aufmerksam machte. Allerdings kam er zu dem Schluß, diese Emissionen hätten allenfalls auf sehr lange Sicht (1000 Jahre) einen marginalen Einfluß auf das Klima.

In den folgenden Abschnitten wollen wir uns mit zwei der herausragenden Repräsentanten der ein Jahrhundert zuri Klimadiskussion befassen, die entgegengesetzte Positionen vertraten. Beide, Eduard Brückner (1863-1927) und Julius (1839-1921), waren lange Zeit Lehrstuhlinhaber an der Universität Wien.

### Eduard Brückner

1890 veröffentlicht Eduard Brückner ein Buch, das den Titel "Klimaschwankungen seit 1700 " trägt. Auf der Grundlage ein Analyse der Schwankungen des Wasserspiegels des größten abflußlosen Sees der Welt, des Kaspischen Meers, kommt er z Ergebnis, daß die Veränderungen eine klimatische Ursache haben und auf allen Kontinenten gelten. Auf Grur Seespiegelschwankungen schließt er auf eine quasi-oszillatorische 35jährige Klimavariabilität. Die Maxima des Sees sind Ergebnis kühler und feuchter Witterung, während die Minima durch trockene und warme Witterung verursacht werden.

In einem weiteren Schritt analysiert Brückner den Zusammenhang von Regenfall und den damit in Verbindung steh Wasserständen, um zu unterstreichen, daß die säkularen Schwankungen synchron in allen Regionen der Welt stattfinden. Brückner verweist mehrfach darauf, daß die Ursache der säkularen Klimaschwankungen, d.h. die von ihm konstatierte Periodizität, ir Dunkeln liegt.

Brückner interessiert sich eindringlich für die ökonomischen, gesellschaftlichen und politischen Folgen der Klimaschwankungen. Er befaßt sich ausführlich mit Fragen des Einflusses der Klimaveränderungen auf Wanderungsbewegungen, Ernteert Handelsbilanzen sowie auf die Gesundheit und die Veränderungen im internationalen politischen Machtgefüge.

Er geht zum Beispiel davon aus, daß Schwankungen in den Niederschlagsmengen eine unmittelbare Auswirkung auf die Produktivität der Landwirtschaft haben. In West- und Mitteleuropa hängen mehr als zwei Drittel überdurchschnittlicher landwirtschaftlicher Erträge mit warmen und trockenen Witterungsabschnitten zusammen. Gleichzeitig gilt, daß ein vergleichbarer Rückgang in der Produktivität mit feuchten und kalten Witterungsbedingungen in Verbindung steht. Erfolg oder Mißerfolg bei der Ernte wirkt sich wiederum auf von Brückner untersuchten Migrationsströme, zum Beispiel von Europa in die USA, aus.

Brückner macht seine Forschungsergebnisse in mündlicher und schriftlicher Form publik. Er wendet sich in Vorträgen, Zeitungsaufsätzen sowohl an die allgemeine Öffentlichkeit, als auch an Berufsgruppen, die von den Klimaschwankungen besonders betroffen waren, wie zum Beispiel die Bauernschaft. Seine Überlegungen werden in der zeitgenössischen Presse intensiv diskutiert.

Ausgehend von seiner Beobachtung einer 35jährigen quasi-oszillatorischen Klimaschwankung sagt Brückner schließlichen Kontinentalregionen, wie zum Beispiel Nordamerika und Sibirien, eine um die Jahrhundertwende eintretende Trockenperiode negative Folgen für die Landwirtschaft voraus (interessanterweise hätte es ihm anhand dieses Schemas auch möglich sein müssen, den "dust-bowl"-Effekt vorherzusagen, unter dem in den dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts die zentralen Nordamerikas litten). Und zwar hatten diese Regionen, so argumentiert Brückner, in den letzten Jahren von günstigen Klimabedingungen profitiert, hatten also die "regenreiche" Phase der 35jährigen quasi-oszillatorischen Schwankung hinter sich und traten nun in die "trockene" Phase ein. Ein Wechsel zu trockenerem Wetter würde somit in diesen Regionen unweigerlich stattfinden und die daraus resultierenden hohen Mißernten und der Verlust der Lebensgrundlage für Tausende von Menschen würde unvermeidbar sein. Was Europa betraf, so hatte man sich hier auf eine andere Getreideproduktion umgestellt, wobei sich der Produktivitätsschwerpunkt von Rußland und Osteuropa nach Zentral- und Westeuropa verlagert und damit eine Verschiebung der politischen Machtverhältnisse nach sich zog.

## Julius Hann

Eine ganz andere Meinung vertrat der Klimatologe Julius Hann, der seinerzeit als der bedeutendste Meteorologe seiner Generation galt. Er bevorzugte die deskriptive Methode, d.h. ihm lag daran, aufgrund von sorgfältigen empirischen Beobachtungen eine Basis für verschiedene meteorologische Phänomene zu erstellen. Er ist der Autor des ersten Lehrbuches zum Thema Klimatologie (1883).

In diesem Lehrbuch behandelt er das Konzept der Klimaschwankung nur am Rande. In der damaligen Klimadiskussion hauptsächlich um die Periodizität und in diesem Sinne unterscheidet Hann zwischen "progressiven" (d.h. bleibenden Veränderungen oder, wie wir heute sagen würden, "Klimawechsel") und "zyklische" Veränderungen (d.h. Fluktuationen, Oszillationen um ein konstantes Mittel, die bestimmte zeitliche oder periodische Charakteristika aufweisen, in der heutigen Terminologie "Klimaschwankungen").

Aus dem ihm zur Verfügung stehenden Datenmaterial glaubt Hann erkennen zu können, daß es in historischer Zeitreich "progressive" Veränderungen in verschiedenen Kontinenten und Ländern keinen triftigen Beweis gibt. Ebenso wenig sieht er in dem oszillatorischen Auftreten von Sonnenflecken die Ursache für eine bedeutende zyklische Klimaschwankung. Er geht sogar weit, eine Verbindung zwischen beiden Phänomenen vollkommen auszuschließen.

Da die von Brückner entdeckte 35-Jahr-Periodizität der Klimaschwankungen auf einer Vielzahl von unterschiedlichen und informativen empirischen Beobachtungen fußt, ist Hann ihr gegenüber sehr viel positiver eingestellt. Hann macht darauf aufmerksam, daß Brückners Perioden vorhandene, widersprüchliche Auslegungen von Klimavariabilität in unterschiedlichen geographischen Gebieten erklären könnten, da solche Darstellungen "zweifelsohne" unterschiedliche Abschnitte der 35jährigen Periode wiedergeben.

Allerdings vernachlässigt Hann jede Diskussion des Einflusses des Klimas auf die Gesellschaft. Er unterläßt es deshalb auch völlig, auf die möglichen sozialen, wirtschaftlichen und politischen Auswirkungen der Klimaschwankungen aufmerksam zu machen.

## Parallelen?

In mancher Hinsicht war die Situation Ende des vergangenen Jahrhunderts mit der heutigen vergleichbar. Der Naturwissenschaftlern wurde zunehmend deutlich, daß das Klima nicht konstant ist, sondern sich in Zeiträumen von Jahrhunderten und Jahrzehnten signifikant verändert. Gleichzeitig wurde man sich darüber klar, daß sich das Klima als Reaktion auf menschliches Verhalten sowohl systematisch (in Hanns Terminologie "progressiv") als auch zeitlich begrenzt (in Hanns "zyklisch") auf Grund natürlicher Prozesse verändern kann.

Die Ursachen für die natürliche Klimavariabilität waren unbekannt--spekulative Hypothesen machten etwa eine Sonneneinstrahlung oder andere "kosmische" Prozesse verantwortlich. In einer der gegenwärtigen Situation durchaus vergleichbaren Reaktion machte eine Anzahl von Wissenschaftlern den Fehler, relativ langsame natürliche Klimaveränderungen als Indikatoren für systematische Schwankungen zu deuten, während andere Wissenschaftler, wie zum Beispiel Hann, angesichts der damals zur Verfügung stehenden Daten skeptisch blieben und es vorzogen, die klimatischen Entwicklungen sorgfältig zu messen und Buch über sie zu führen.

Gleichzeitig ging man vor hundert Jahren davon aus, daß anthropogene Klimaveränderungen durch grundlegende Modifikationen der Landoberfläche, insbesondere durch Entwaldung bzw. Aufforstung, sowie die Urbarmachung hervorgerufen werden

Angesichts der Tatsache, daß die Klimaverhältnisse einen erheblichen Einfluß auf bestimmte Wirtschaftszweige und gesellschaftliche Institutionen haben, sehen sich die Wissenschaftler damals, wie auch heute vor die Frage gestellt, ob die Öffentlichkeit nur informieren oder sogar vor den anstehenden Klimaschwankungen warnen sollen. Einige Wissenschaftler, wie zum Beispiel Hann, entschieden sich dafür, es beim strikten Messen und Analysieren von Beobachtungsdaten zu belassen, ausschließlich mit anderen Wissenschaftlern zu kommunizieren. Andere dagegen, wie zum Beispiel Brückner, fühlten sich verpflichtet, sich direkt an die Öffentlichkeit zu wenden. Im Gegensatz zu besonders umweltbewußten, "aktivistisch" Wissenschaftlern der Gegenwart verlangten sie, soweit ersichtlich, allerdings keine bestimmten politischen Maßnahmen zum Klimaschutz. Andere Wissenschaftler zögerten jedoch nicht. Beispielhaft ist der amerikanische Wissenschaftler F.B. Hough, der um die Jahrhundertwende im Namen der American Association for the Advancement of Science (AAAS) Maßnahmen zur Aufforstung in Nordamerika forderte, um ein weiteres Austrocknen des Kontinents zu vermeiden. Die Verfechter dieser These von anthropogenen Klimaveränderungen im vergangenen Jahrhundert hatten in der Tat einen gewissen Einfluß auf öffentliche Verwaltung und die Politik verschiedener Nationen. Sie bestanden darauf, daß Umweltveränderungen, insbesondere durch großflächige Entwaldungen, eine Ursache für Klimaveränderungen seien. In einer Reihe von Nationen wurden parlamentarische Untersuchungskommissionen gegründet, um sich mit der Problematik des Klimawandels auseinanderzusetzen.

Aus dem von uns dargestellten Abschnitt der Wissenschaftsgeschichte wird deutlich, daß das wachsende, populärwissenschaftliche Genre der öffentlichen Auseinandersetzung mit dem Klimaproblem keineswegs neu ist. Da ein bestimmtes ausgeprägtes Klimaverständnis wichtiger Teil des alltäglichen und allgemeinen Bewußtseins ist, scheint die Frage des Klimawandels in umfassenden öffentlichen Diskussionen dieser Art besonders gut geeignet. Auch damals die in diesen Diskussionen engagierten Wissenschaftler ein bestimmtes und sich stark voneinander unterscheidendes Selbstverständnis. Und schließlich machte man nicht erst heute auf die mit den Daten verbundenen Unsicherheiten und Ungewißheiten in der Prognose von Klimaschwankungen aufmerksam, Hann tat dies bereits vor hundert Jahren.

Gleichzeitig sind viele Beobachter davon überzeugt, daß die globale Perspektive einen neuartigen Ansatz darstellt. Wie unser Fundamentale aber eindeutig demonstriert, prognostizierten Wissenschaftler schon Ende des neunzehnten Jahrhunderts globale Umweltveränderungen. Für Brückner stand eindeutig fest, daß unser Klima ein globales System ist.

Wie in der Gegenwart, waren die Diskussion über Klimaschwankungen von wissenschaftlichen Bemühungen begleitet, die die generellen gesellschaftlichen Folgen der Klimaveränderung zu bestimmen. Allerdings haben sich der Umfang und die Bezugspunkte der Klimafolgenforschung drastisch verändert. In der Vergangenheit war es nicht ungewöhnlich, daß Überlegungen über den Einfluß des Klimas auf das menschliche Verhalten in die Nähe von rassistischen Theorien gerieten oder sogar auf diesen basierten. Die "zivilisatorische Überlegenheit" bestimmter Völker wurde mit großer Selbstverständlichkeit auf herrschende klimatische Bedingungen zurückgeführt. Klimatheorien dieser Provenienz sind mit Recht schon lange in Mißkredit geraten. Die moderne Klimaforschung wird von naturwissenschaftlichen Disziplinen beherrscht, während die Sozial- und Geisteswissenschaften anscheinend Schwierigkeiten haben, sich mit der Umweltproblematik und ihren gesellschaftlichen Folgen zu befassen. Wahrscheinlich stellen die unrühmliche Geschichte sozialwissenschaftlicher Ansätze zur Klimafolgenproblematik und die unerforschten Schwierigkeiten interdisziplinärer Arbeit wichtige Hindernisse auf dem Weg zu neuen Perspektiven und Forschungsprogrammen dar.

Die intensive wissenschaftliche und öffentliche Diskussion der Klimaschwankungen Ende des vergangenen und Anfang des neunzehnten Jahrhunderts verschwand allerdings sehr schnell von der Tagesordnung. In den Wissenschaften wurde sie durch einen neuen Konsens abgelöst, der bis in die Gegenwart beherrschend war und davon ausging, daß das globale Klimasystem auf Grund inhärenter Gleichgewichtsprozesse erfolgreich gegen säkulare Klimaschwankungen gewappnet ist.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann man nur spekulieren, weshalb die einst heftige und teilweise mit Leidenschaft geführte Diskussion über Klimaschwankungen und ihre sozialen Folgen fast völlig verstummte und in Vergessenheit geriet. Sicher gab es schnell andere gewichtige Probleme: den ersten Weltkrieg, gravierende wirtschaftliche Krisen und das Entstehen totalitärer Regime, die zweifellos das Interesse an Fragen der Auswirkungen der Natur auf die Gesellschaft und der Gesellschaft auf die Natur für Jahrzehnte verdrängten. Ähnlich spekulativ ist die Frage, wird man sich in hundert Jahren erneut mit einer dann weitgehend verschütteten Diskussion zum Klimawandel befassen und in deren Mitte dann Wissenschaftler wie Richard Lindzen und James Hansen stehen?