

Nico Stehr/Hans von Storch

Klima, Wetter, Mensch



Verlag Barbara Budrich



Nico Stehr
Hans von Storch
Klima, Wetter, Mensch

Nico Stehr
Hans von Storch

Klima, Wetter, Mensch

Verlag Barbara Budrich
Opladen & Farmington Hills, MI 2010

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Gedruckt auf säurefreiem und alterungsbeständigem Papier.

Alle Rechte vorbehalten.

© für die deutsche Ausgabe 2010

Verlag Barbara Budrich, Opladen & Farmington Hills, MI

www.budrich-verlag.de

ISBN 978-3-86649-228-8

eISBN 978-3-8474-1385-1

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Umschlaggestaltung: disegno visuelle kommunikation, Wuppertal – www.disenjo.de
Redaktion und Satz: R + S. Beate Glaubitz Redaktion + Satz, Leverkusen

Druck: Friedrich Pustet KG, Regensburg

Printed in Europe

Inhalt

1.	<i>Überblick und Danksagung</i>	7
2.	<i>Einleitung: Klimasicht im Wandel der Zeit</i>	11
3.	<i>Klima als Zustand und Ressource</i>	17
3.1.	Klima als Umwelterfahrung	19
3.2.	Klima als naturwissenschaftliches System	37
3.3.	Klima als soziales Konstrukt	50
3.4.	Gesellschaft und Mensch als klimatisches Konstrukt	53
3.5.	Die Wirkungen des Klimas auf den Menschen: Der heutige Erkenntnisstand	65
4.	<i>Klima als Risiko und Bedrohung</i>	69
4.1.	Ideengeschichte der Klimaänderungen	73
4.2.	Natürliche Klimavariabilität	81
4.3.	Exkurs: Wem gehört 2025 das Wetter?	89
4.4.	Der vom Mensch verursachte Klimawandel	93
4.5.	Klimaänderungen als soziales Konstrukt	105
4.6.	Das Alltagsverständnis des Klimas: Das Vertrauen in die Normalität	116
	a) Die soziale Wahrnehmung des Klimas	118
	b) Meinungsumfragen	121
	c) Soziales Verhalten und Vertrauen	125
	d) Der Mensch als Zuschauer	127
	e) Unparteilichkeit	128
	f) Extreme als Bestätigung der Normalität	129
	g) Zusammenfassende Bemerkung	129
4.7.	Die Geschichte der anthropogenen Klimakatastrophen	130
4.8.	Der Einfluss von Klimaveränderungen auf die Gesellschaft	136

6	Inhalt	
	a) Klimafolgen	137
	b) Klimapolitik: Der technokratische Ansatz	145
	c) Klimapolitik: Die Rolle der Perzeptionen	148
5.	<i>Zeppelin Manifest zum Klimaschutz</i>	155
6.	<i>Zusammenfassung</i>	161
7.	<i>Literaturverzeichnis</i>	165
	Register	170

1. Überblick und Danksagung

Das natürliche Klima ist eine der wichtigen Rahmenbedingungen unserer Existenz. Schon deshalb ist das Klima seit Jahrhunderten eines der wichtigsten Themen menschlicher Reflexion. Ursprünglich und dann immer wieder hat man den Verdacht geäußert oder gar die Überzeugung verkündet, dass Klima nicht nur Grundlage der menschlichen Zivilisation ist, sondern auch ihre besonderen Formen, Erfolge oder ihre Zurückgebliebenheit hervorbringt und erklärt. Je nach Klimaregion wäre der Mensch demnach Opfer oder Begünstigter. Allerdings ist er nicht nur ein durch Klima bestimmtes Geschöpf und das Klima nicht nur ein Objekt menschlicher Reflexion, das Klima ist auch Ergebnis menschlichen Handelns, wie wir in jüngster Zeit zunehmend feststellen.

Die Diskussion über eine von Menschen verursachte globale Klimaveränderung wird zunehmend intensiver und kontroverser. In diesem Zusammenhang wird der Begriff „Treibhauseffekt“ heute von fast jedermann verstanden. Ein amerikanischer Kongressabgeordneter erklärt, die Klimaerwärmung sei *„die größte Gefahr für unseren Planeten“*. In einer vom Gallup-Institut durchgeführten Untersuchung steht die globale Klimaveränderung in der Rangliste der von der Öffentlichkeit in den Industrienationen aufgeführten Gefahren an erster Stelle. Selbst unter Wissenschaftlern zeigt man sich sehr beunruhigt, appelliert zum Teil direkt an die Öffentlichkeit und warnt immer häufiger vor einer bevorstehenden Klimakatastrophe.

Wir werden diese Thesen und Kontroversen in unserem Buch aufgreifen und diskutieren und in die politischen, kulturellen, ökonomischen und historischen Kontexte einordnen. Das Klima ist kein neues Problem und Thema, und während es heute durch wissenschaftliche Konzepte definiert wird, ist es auch weiter ein kulturelles und gesellschaftlich mitbestimmtes Thema.

In diesem Kapitel geben wir einen kurzen Überblick über die wichtigen Themen dieses Buches sowie über den von uns gewählten Zugang zum Ge-

genstand „Klima und Gesellschaft“. Klima ist – wieder – ein Thema vieler gesellschaftlicher Institutionen. Dies gilt sowohl für den Alltag als auch für die Wissenschaft, die Politik, die Wirtschaft und für internationale Organisationen. Dabei trägt der Terminus „Klima“ in den verschiedenen Bereichen ganz verschiedene Bedeutungen. Auf der einen Seite gibt es den modernen naturwissenschaftlichen Begriff, von dem viele glauben, er sei der einzig wahre; aber da sind auch die alltäglichen, über Jahrhunderte gewachsenen Vorstellungen von Wetterphänomenen, Klimaverhältnissen und Klimaeinflüssen. Das wissenschaftliche Verständnis von Klima hat die alltäglichen Ansichten nicht außer Kraft gesetzt oder gar ausgelöscht. Die heute gängigen Vorstellungen von Klima haben weiterhin eine wichtige Funktion im Alltag der Gesellschaft. Es existieren gleichzeitig verschiedene Denkrichtungen, die soziale und politische Aktionen und Reaktionen schaffen. Dieses Buch versucht, die unterschiedlichen Facetten des Begriffs „Klima“ zu ordnen und zu beschreiben.

Das zweite Kapitel „Klimasicht im Wandel der Zeit“ beschreibt einleitend, wie das „Klima“ eine gesellschaftliche und politische Funktion erlangte. Wir diskutieren auch das politische und gesellschaftliche Ausmaß von Klima und wie es sich im Verlauf der Geschichte verändert hat oder auch nicht. Man beobachtete schon sehr früh eine enge Verbindung zwischen Klima und Gesellschaft, insbesondere zwischen Klima und dem menschlichen Wohlbefinden. Wir werden diese Verbindung belegen. Vor der modernen Verwissenschaftlichung des Klimabegriffs war es üblich, von Klima nicht dort zu sprechen, wo kein Mensch lebte oder sein konnte. Man sprach zum Beispiel nicht von einem Klima der Ozeane. Früher war Klimatologie nur eine Art beschreibende Hilfswissenschaft der Geographie, und im Zentrum des Interesses stand die physiologische und psychologische Wirkung des mehr oder minder statischen Klimas auf den Menschen. In der Wissenschaft wird heute dagegen von einem umfassenderen Klimabegriff ausgegangen.

In Abschnitt 3 „Klima als Zustand und Ressource“ befassen wir uns mit dem Klima, wie es sich ohne Zutun des Menschen darstellt: Es erscheint als verlässlicher Faktor unserer Umwelt, der Mensch und Gesellschaft einen Rahmen für Tun und Handeln vorgibt und mit berechenbaren Risiken konfrontiert. Für das Individuum ist das Klima eigentlich nur in dieser Art erfahrbar, da die Zeitskalen von Klimaänderungen denen des menschlichen Erfahrungshorizonts entsprechen und oft sogar deutlich darüber hinausgehen. In diesem Sinnzusammenhang erscheint „Klima“ wie ein Geldspielautomat, der verlässlich nach fixen Wahrscheinlichkeitsregeln verschiedene

Geldmengen ausschüttet. Man kann sich darauf verlassen, dass zwar selten, aber doch ab und an große Gewinne ausgeschüttet werden. Manche Spieler erwarten – irrationalerweise – nach einem großen Gewinn (= klimatisches Extrem) eine längere Durststrecke (klimatisch unauffällige Zeiten). Durch langes Beobachten von Spielergebnissen (Wetter) lassen sich die Wahrscheinlichkeiten (für „Normalzustände“ und Extreme) abschätzen und rationale Strategien auf der Basis erwarteter Verluste und Gewinne ableiten.

In Abschnitt 4 „Klima als Risiko und Bedrohung“ betrachten wir das Klima nicht mehr als „Konstante“, sondern als etwas Veränderliches. Hier kommt natürlich heutzutage – und wie wir sehen werden, nicht erst heutzutage – der Aspekt der anthropogenen Klimaänderung auf persönlich erfahrbaren Zeitskalen ins Bild.

Das „Zeppelin-Manifest“¹ in Abschnitt 5 drückt in mehreren Hypothesen aus, was wir für eine ausgeglichene und effektive Klimapolitik brauchen. Zweifellos ist das Thema Klima und seine Auswirkungen auf unsere Gesellschaft zu wichtig, um es allein den Naturwissenschaftlern zu überlassen, die oft schon daran scheitern, ihre eigene Anpassung an kulturelle Elemente zu verstehen.

Wir bedanken uns bei einer Reihe von Personen für das graphische Material bzw. Daten, die uns erlaubten, diese herzustellen. Für Abbildung 1 sind Friedrich-Wilhelm Gerstengarbe und Peter Werner zu nennen. Die Abbildungen 2 und 17 wurden mit Daten des dänischen Wetterdienstes erzeugt; Abbildungen 4 und 10 erhielten wir von Heiner Schmidt; Abbildung 5 von Harold Brooks, die Abbildungen 7 und 8 von Roger Pielke jr. Die Abbildungen 2, 17 und 25 sind mit Daten aus dem Internet entstanden (siehe Legende); Abbildung 22 entstammt dem Dritten Sachstandbericht des IPCC; die beiden Weihnachtskarten sind der angegebenen Arbeit von Martine Rebetez entnommen; Abbildung 24 verwendet Daten von Dennis Bray; die anderen Abbildungen entstammen Büchern von Hans von Storch und Nico Stehr. Die Bearbeitung der Abbildungen hat dankenswerterweise Beate Gardeike (GKSS) durchgeführt. Außerdem sind wir Sebastian Belser dankbar für die Durchsicht unseres Manuskriptes. Besonderen Dank gilt aber Barbara Stehr, die den Text sprachlich verbessert hat und das Register angefertigt hat. Die guten Arbeitsbedingungen an der jungen Zeppelin Universität und der GKSS trugen einen wesentlichen Teil bei zur keineswegs als ab-

1 Der Begriff „Zeppelin“ bezieht sich auf die Zeppelin Universität in Friedrichshafen am Bodensee, an der Nico Stehr eine Professur inne hat (<http://www.zeppelin-university.de>).

geschlossen betrachteten Arbeit an den Themen und zum Zusammenspiel von wissenschaftlichen Erkenntnissen, dem Wissenschaftsbetrieb, den natürlichen und dem gesellschaftlichen Konstrukt Klima, der Klimapolitik und der gesellschaftlichen Verhältnisse.

2. Einleitung: Klimasicht im Wandel der Zeit

Die Beobachtung und Erklärung klimatischer Prozesse lässt sich grob in drei wichtige Phasen unterteilen. Diese Phasen fallen nicht nur in historisch unterschiedliche und verschieden lange Zeitabschnitte, sie sind auch Ausdruck verschiedener Interessen, Beobachtungsmethoden und Erklärungsansätze, die jeweils ein bestimmtes Publikum ansprechen.

Das Interesse an Fragen des Klimas ist schon sehr früh in der Menschheitsgeschichte manifest. In der ersten Phase (etwa bis zum Ende des 19ten Jahrhunderts) steht der Mensch ganz im Mittelpunkt. Das heißt, ursprünglich beschäftigt man sich zunächst immer mit der Suche sowohl nach den Mechanismen als auch den Wirkungen des Klimas auf das Wesen des Menschen, seine Gemütslage und seine Gesundheit.

Erst im ausgehenden 19. Jahrhundert setzt sich, zumindest in der Wissenschaft, die rein physikalische Betrachtungsweise des Klimas durch und mit ihr die Entwicklung einer eigenständigen Fachwissenschaft, der Klimaforschung. Dies ist die zweite Phase der Klimasicht. Gesellschaftlich relevant ist diese Art der Wissenschaft durch die Bereitstellung von Tabellen, Karten und Atlanten zur Beschreibung der durchschnittlichen Verhältnisse und der Art und Häufigkeit von Extremereignissen, wie sie für planerische Zwecke benötigt wurden. In dieser Phase wird Klima als unparteilich verstanden, während Klima in der ersten Phase als eine entweder ergiebiger oder ärmerer Ressource für die in seinem Einfluss lebenden Menschen gesehen wird.

Wir erleben heute die Entwicklung der dritten Phase, in der das Klima nicht mehr etwas extern Gegebenes ist, sondern durch den Menschen begrenzt veränderbar und gestaltbar ist. In gewisser Weise findet eine Rückbesinnung auf die Themen der ersten Phase statt: Da sich das Klima – gleich ob aufgrund anthropogener oder natürlicher Ursachen – nicht räumlich gleichmäßig verändert, verliert es seine Unparteilichkeit wieder. Es gibt geographisch gesehen „Gewinner“ und „Verlierer“ oder vielleicht auch nur

„kleinere und größere Verlierer“. „Klimawandel“ wird zum Politikum, wobei Klimawissen zum argumentativen Hilfsmittel bei der Durchsetzung gesellschaftlicher Sichtweisen und Werte wird. Die Erforschung der Mechanismen der Klimavariabilität wird zunehmend weniger wichtig als die Erforschung der Klimawirkungen auf ökologische und soziale Systeme. Das Wort „Klima“ hat den Elfenbeinturm der zunächst beschreibenden und dann analysierenden Naturwissenschaft verlassen. Der moderne Klimaforscher ist immer häufiger kein von der Praxis isolierter Wissenschaftler mehr, sondern ein Medienexperte, der die Öffentlichkeit mit griffigen Bildern bedrohlicher Perspektiven über die zukünftigen Existenzbedingungen von Mensch und Gesellschaft in Atem hält.

Alexander von Humboldt (1769–1859) gehört zu den interessierten Beobachtern des Klimas der ersten Phase: Er umschreibt im ersten Band seines zuerst 1845 veröffentlichten Werkes *Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung* Klima mit folgenden Worten:

„Der Ausdruck Klima bezeichnet in seinem allgemeinsten Sinne alle Veränderungen in der Atmosphäre, die unsere Organe merklich affizieren: die Temperatur, die Feuchtigkeit, die Veränderungen des barometrischen Druckes, den ruhigen Luftzustand oder die Wirkungen ungleichnamiger Winde, die Größe der elektrischen Spannung, die Reinheit der Atmosphäre oder die Vermengung mit mehr oder minder schädlichen gasförmigen Exhalationen, endlich den Grad habitueller Durchsichtigkeit und Heiterkeit des Himmels: welcher nicht bloß wichtig ist für die vermehrte Wärmestrahlung des Bodens, die organische Entwicklung der Gewächse und die Reifung der Früchte, sondern auch für die Gefühle und ganze Seelenstimmung des Menschen.“

Humboldts Beschreibung des Phänomens Klima macht einerseits auf die Genese und den Zustand des Klimas durch bestimmte geophysikalische und atmosphärische Prozesse aufmerksam, verweist aber auch auf die Auswirkungen des Klimas auf das Wesen des Menschen und sein physisches Wohlbefinden.

Der Ende des 19. Jahrhunderts einsetzende Umbruch im Klimaverständnis – und damit die wachsende Verwissenschaftlichung der Erforschung des Klimas – führt zu einem Klimabegriff, der vor allem die Tatsache hervorhebt, dass sich Klima, wie dies etwa der einflussreiche österreichische Meteorologe Julius von Hann (1839–1921) formulierte, auf „die Gesamtheit der meteorologischen Erscheinungen, welche den mittleren Zustand der Atmosphäre an irgend einer Stelle der Erdoberfläche charakterisieren“, bezieht. Der Verweis auf die physischen, psychischen und sozialen Folgen des Klimas verblasst, und die quantitative Beschreibung des Klimas auf der Basis der instrumentellen

Bestimmung von Klimavariablen gewinnt an Bedeutung. Man unterscheidet zwischen Klima und Wetter. Das Wetter ist die flüchtige, aktuelle, lokale Witterung des Tages. Das Klima ist im Vergleich sehr viel weniger veränderlich und umfasst größere Zeiträume und in der Regel größere geographische Gebiete. Mess- und Beobachtungsreihen atmosphärischer Größen, in erster Linie Temperatur und Niederschlag, über längere Zeiträume machen das Klima quantifizierbar und statistisch erfassbar. Insbesondere die statistische Betrachtungsweise des Klimas als mittlerer Zustand spielt von diesem Zeitpunkt an eine entscheidende Rolle. Die Erforschung des Klimas besteht somit hauptsächlich aus einer räumlich vergleichenden Erfassung und Klassifikation des Mittels wechselnder Wetterbedingungen über längere Zeiträume. Das Klima erscheint mehr oder minder statisch und ist geographisch auf die atmosphärische Grenzschicht über Landmassen beschränkt. Das globale Klima ist nicht mehr und nicht weniger als die Summe aller regionalen Klimate.

Als man sich (aufgrund technischer Innovationen) bei der empirischen Beobachtung des Klimas in den 1920er Jahren nicht mehr nur auf die an der Erdoberfläche messbaren Zustände der Atmosphäre beschränken muss, beginnt die dritte Phase der Klimaforschung. Die Klimatologie wird endgültig zu einer Fachwissenschaft, die sich fast ausschließlich mit der physikalischen Beschreibung klimatischer Prozesse beschäftigt. Mehr und mehr Physiker wenden sich der Erforschung atmosphärischer und ozeanischer Vorgänge zu. Die bisherige traditionelle Bindung an die Geographie wird gelockert zugunsten einer neuen Disziplin: „Physik der Atmosphäre bzw. des Ozeans“. Im Gefolge dieses konzeptionellen Wechsels treten die Auswirkungen des Klimas auf die Biosphäre und auf den Menschen zunehmend in den Hintergrund. Im Rahmen dieser neueren Vernaturwissenschaftlichung der Klimaforschung sind drei Besonderheiten hervorzuheben:

Unser Wissen über zukünftige und vergangene klimatische Verhältnisse der Erde führt zu einer veränderten Perspektive: Die lange im 20. Jahrhundert vorherrschende Konzeption eines zumindest in historischer Zeit im Wesentlichen konstanten Klimas weicht der Vorstellung, dass Klima in Bezug auf alle denkbaren Zeitgrößen als variabel angesehen werden muss.² Diese Einsicht führt zusammen mit der Analyse der Einflussfaktoren des Klimasystems geradewegs zu dem Verständnis, dass Klima auch aufgrund

2 Wir werden in Abschnitt 4.7 zu diesem Thema zurückkehren, wenn wir verschiedene historische Fälle identifizieren, in welchen Klimawandel als durch menschliches Handeln verursacht wahrgenommen wird.

menschlichen Handelns verändert werden kann. Tatsächlich glaubt heute die große Mehrheit der Klimaforscher, dass sich das Klima unserer Zeit aufgrund menschlicher Aktivitäten innerhalb der letzten hundert Jahre bereits deutlich verändert hat und in Zukunft weiter verändern wird.

Das Klimasystem wird durch den Einsatz von satellitengebundenen Systemen großflächig messbar. Allerdings sind Zeitreihen von Satellitendaten bis heute zeitlich begrenzt und daher für die Untersuchung langfristiger Klimaentwicklungen nur beschränkt brauchbar. Die quasi-instantane „synoptische“ Darstellung zumindest des physikalischen Zustandes der Atmosphäre (des Wetters) wird möglich. Dieses Ziel wurde schon Ende des 18. Jahrhunderts durch das meteorologische Messnetz der „Societas Meteorologica Palatina“ (1781–1792) angestrebt, das die Mannheimer Akademie der Wissenschaften eingeführt hatte. Heute ist es Routine und wesentliche Voraussetzung für die tägliche Wettervorhersage.

Die Mathematisierung der Physik hat zu einer Mathematisierung der Meteorologie, der Ozeanographie und der Klimaforschung geführt. Atmosphärische und ozeanische Prozesse werden anhand von mathematischen Gleichungen beschrieben. Vor der Erfindung elektronischer Rechenanlagen konnten diese Gleichungen nur nach teilweise drastischen Vereinfachungen gelöst werden, sodass nur prinzipielle Zusammenhänge studiert werden konnten. Erst die Entwicklung von elektronischen Rechenmaschinen gestattet die Realisierung aufwendiger Klimamodelle, die in komplexer Weise realitätsnah die natürlichen Prozesse und ihre Sensitivität gegenüber anthropogenen Einflüssen aufzeigen können. Diese Klimamodelle nehmen für die Klimaforschung den Platz der experimentellen Anordnung ein.³

3 Für eine konzeptionelle Behandlung der Modelle in der Klimaforschung siehe Peter Müller und Hans von Storch (2004). In der Tat ist „Modell“ ein schwieriger Begriff, der im sozial- und naturwissenschaftlichen Umfeld unterschiedliche Bedeutungen haben kann. In der Klimaforschung ist ein Modell ein mathematisches Konstrukt, das die Funktion eines Gesamtsystems durch das Kombinieren von Komponenten, die die Gesamtheit aller signifikanten Prozesse erklären, bevorzugt durch das Verwenden von Grundprinzipien wie Massen- oder Energieerhaltung darstellt.

Nach der durch die neuen Methoden ermöglichten Vertiefung des Verständnisses der Prozesse im Klimasystem und der Klimadynamik tritt in den letzten Jahren die Klimafolgenforschung ins Rampenlicht des wissenschaftlichen und öffentlichen Interesses.

