

# paul j. crutzen

---

herausgegeben von  
michael müller

---

mit einführungen u.a.  
von hans j. schellnhuber  
und klaus töpfer

## das anthropozän

schlüsseltexte des  
nobelpreisträgers für  
das neue erdzeitalter

 oekom

Bibliothek der Nachhaltigkeit

Tatsächlich droht die Erderwärmung jedoch selbst die Zwei-Grad-Marke weit hinter sich zu lassen. Selbst wenn alle 196 Staaten, die 1992 der UN-Klimarahmenkonvention zugestimmt haben, ihre auf der COP 21 in Paris vorgelegten nationalen Klimaschutzpläne umsetzen würden, stiege die Erdtemperatur bis Ende des Jahrhunderts immer noch um rund drei Grad Celsius an. Die Klimaschutzpläne sind aber bloße Selbstverpflichtungen, die nicht sanktioniert werden können, auch wenn auf der COP 24 im polnischen Kattowitz ein internationales Regelwerk für mehr Transparenz und öffentliche Kontrolle vereinbart wurde.

Allerdings hat sich die politische Ausgangslage seit Paris nochmals deutlich verschlechtert. US-Präsident Donald Trump hat den Rückzug der USA, dem zweitgrößten CO<sub>2</sub>-Emittenten der Welt, aus dem Klimavertrag angekündigt, der neue Staatschef Brasiliens Jair Bolsonaro hat es ihm gleichgetan. Und damit nicht genug: Der Nationalist will auch noch die Rodung wertvoller Urwälder freigeben.

## Nuklearer Winter

Die Auswirkungen auf das globale Klima waren auch einer der Gegenstände von Paul Crutzens Studien über die Folgen eines Atomkrieges. Dargestellt hat er sie in der 1982 zusammen mit John Birks veröffentlichten Arbeit »The Atmosphere After a Nuclear War: Twilight at Noon«. <sup>19</sup>

Die beiden Wissenschaftler untersuchten die ökologischen Gefahren eines großen Atomschlags in der Atmosphäre, insbesondere die möglichen klimatischen Folgen enormer Rauch- und Rußwolken, die so zerstörerisch sein können wie die Atombombe selbst. Dadurch angestoßen erarbeiteten zwei Kommissionen, denen auch Crutzen angehörte, im Auftrag des Wissenschaftlichen Komitees für Umweltprobleme (SCOPE) den Bericht »Environmental Consequences of Nuclear War«. <sup>20</sup>

Die Klimaeffekte entstehen durch gewaltige Mengen rußhaltigen Rauchs, die nach großflächigen Bränden von Industriezentren,

Öllagern und Wäldern die mittlere und höhere Troposphäre erreichen. Der dichte schwarze Rauch absorbiert das Sonnenlicht, an der Erdoberfläche kommt es zu einer starken Abkühlung und längeren Dunkelheit sowie in höheren Luftschichten zur Erhitzung der Atmosphäre. Die Autoren benennen die Folge als »Nuklearen Winter«, der gravierende Folgen für das Leben auf der Erde hätte.

Durch den neuen Kalten Krieg, der sich in den letzten Jahren zwischen alten und neuen Gegnern entwickelt hat, und die massive Steigerung der Rüstungsausgaben einschließlich der Pläne für eine umfassende »Modernisierung« der Atomwaffenarsenale bekommt das Thema eine erneute Aktualität, die man ihm nicht unbedingt gewünscht hätte.

## Das Anthropozän – das Zeitalter der Menschen

»Stop it! We are no longer in the Holocene, we are in the Anthropocene.« Mit diesen Sätzen intervenierte Paul J. Crutzen im Jahr 2000 auf einer Tagung des International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP) in Cuernavaca (Mexiko). Das IGBP untersuchte den globalen Wandel. Sein wissenschaftliches Ziel war es, die interaktiven physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse, die das System Erde regulieren, in ihren natürlichen wie anthropogenen Zusammenhängen zu verstehen.

Crutzen, der sich seit der Jahrtausendwende vor allem der Erdsystemforschung zugewandt hat, kritisierte den Redner, der unsere Erd-epoche kontinuierlich weiterhin als das Holozän benannte, also als jene warme Periode, die sich über die letzten 12 000 Jahre erstreckte. Das entsprach zwar der üblichen Terminologie, aber die Berechtigung des Begriffs war auf jeden Fall zu hinterfragen, denn der Mensch ist heute den Naturkräften gleich, wenn er nicht sogar zur stärksten Kraft aufgestiegen ist. Crutzen war klar, dass die bisherige Einteilung ergänzt werden musste. Er konnte aber nicht ahnen, dass er mit seinem Einwurf tatsächlich den Anstoß für die Definition eines neuen Erdzeitalters gegeben hatte: das Anthropozän.

Noch im selben Jahr plädierte er zusammen mit dem amerikanischen Limnologen (Gewässerwissenschaftler) Eugene F. Stoermer in der internationalen Wissenschafts-Community für das Anthropozän.<sup>21</sup> Als Indikatoren gaben die beiden Wissenschaftler Bevölkerungswachstum, Urbanisierung, fossilen Verbrauch, Wasserverbrauch, synthetische Chemikalien, Überfischung, Rückgang der Artenvielfalt und den massiven Anstieg der Treibhausgase und anderer gasförmiger Stoffe an.

Der Vorschlag, die heutige Erdepoche Anthropozän (Menschenzeit) zu nennen, ist wahrscheinlich der wichtigste Impuls Crutzens. Damit ordnete er seine wissenschaftlichen Erkenntnisse in ein geowissenschaftliches Konzept ein und knüpfte an den italienischen Geologen Antonio Stoppani an, der bereits 1873 von einer »anthropozoischen Ära« sprach und eine »neue telluristische Kraft« heraufziehen sah, die es »an Kraft und Universalität mit den großen Gewalten der Natur« aufnehmen könne.<sup>22</sup> Das Anthropozän hielt Einzug in die Literatur, die Geologen allerdings wollten lange Zeit nichts davon wissen, auch nicht, als der renommierte Biologe Hubert Markl Anfang der 1990er Jahre einen »Umbruch ins Anthropozoikum« diagnostizierte und die »Natur als Kulturaufgabe« sah.<sup>23</sup>

Crutzen macht mit seinen Aussagen deutlich, dass ein Wendepunkt erreicht ist. Der Wissenschaftsjournalist Christian Schwägerl beschrieb die Herausforderung wie folgt: »Wir leben im ›Anthropozän‹, der Menschenzeit, einer Epoche, in der jeder Einzelne daran mitwirkt, die Erde tiefgreifend und langfristig zu verändern. [...] Aus der Umwelt wird eine ›Menschenwelt‹ – doch sie ist geprägt von Kurzsichtigkeit und Raubbau.«<sup>24</sup> Tatsächlich ist das Anthropozän das Ergebnis machtvoller Akteure, der Naturvergessenheit<sup>25</sup> der Menschen und der offenkundigen Überforderung der Politik, Rahmensetzungen durchzusetzen, die ökologische Grenzen einhalten und zum Schutz des Klimasystems die Treibhausgase schnell und nachhaltig reduzieren – national und international. Insofern muss das Anthropozän auch vor dem Hintergrund der ökonomischen Verwertungszwänge und Machtkonzentrationen sowie kultureller Unzulänglichkeiten gesehen werden.

Zwei Jahre später, im Jahr 2002, veröffentlichte Crutzen in der Fachzeitschrift *Nature* den vielzitierten und weltweit beachteten Aufsatz

»Geology of Mankind« (die Übersetzung des Artikels findet sich in diesem Band auf S. 171–173), der den Durchbruch in der internationalen Debatte brachte und die Anerkennung des Anthropozäns auch in der Geologie einleitete.<sup>26</sup>

### Die Geologie der Erde

---

Die Periodisierung der 4,5 Milliarden Jahre Erdgeschichte ist keine einfache Aufgabe. Sie wird nach strengen Regeln in eine Abfolge von *Äonen*, *Ären*, *Perioden* und *Epochen*, die übergeordnete geologische Zeiträume festlegen, eingeteilt. Die Geologen, die für eine Periodisierung verantwortlich sind, haben bisher allein in die Vergangenheit geschaut, um die stratigraphische Bestimmung vorzunehmen. Dafür legen sie Erdschicht um Erdschicht frei. Nun aber sollen sie für das Anthropozän in erster Linie nach vorne schauen und eine erst kurze Epoche und ihre absehbaren Folgen bewerten.

Zum Vergleich: Vor 2,59 Millionen Jahre begann das Pleistozän, während dessen bis zu einem Drittel der damaligen Landfläche der Erde vereist war. Auf die letzte Eiszeit vor rund 12 000 Jahren folgte die geologische Erdepoche des Holozäns, die 1895 vom Weltkongress der Geologen festgelegt wurde. Organisiert wurde die Erforschung und Bestimmung der mineralischen Gesteinsschichten von der 1807 gegründeten Geological Society of London, der ältesten geologischen Gesellschaft der Welt.

Das Holozän war die seit mindestens 400 000 Jahren andauernde stabilste Klimaphase der Erdgeschichte mit Temperaturschwankungen innerhalb einer Amplitude von rund einem Grad Celsius. In dieser Epoche wurden mit der Sesshaftigkeit des Menschen und der Herausbildung der Landwirtschaft wesentliche Grundlagen für die Entwicklung unserer Zivilisation geschaffen. Diese nach geologischen Maßstäben nur kurze Zeitspanne soll infolge der menschlichen Entwicklung heute schon zu Ende sein, aus der Sicht Crutzens seit der Industriellen Revolution.

## Die Anthropozän-Debatte

Paul J. Crutzen ist der Wegbereiter der Anthropozän-Debatte. »Anthropozän« ist mehr als ein neuer Begriff. Das Wort entwickelt eine große Bedeutung und hohe Anziehungskraft. Es steht für ein erdgeschichtliches Verständnis von enormer Tragweite, das nicht nur die globalen Umweltgefahren und die Risiken nicht linearer Veränderungen in den Ökosystemen erfasst. Es beschreibt auch die Verantwortung des Menschen, der sich mithilfe wirtschaftlicher Systeme und technischer Möglichkeiten über die Begrenztheit der Erde, die limitierte Belastbarkeit der Ökosysteme und die Knappheit der Ressourcen hinwegsetzt, deren Bestand zu erhalten ihm jedoch bei Strafe des eigenen Untergangs auferlegt ist.

Das Anthropozän ist ein Warnruf, dass die Menschheit und damit in erster Linie die Politik ihrer Verantwortung für die natürlichen Lebensgrundlagen gerecht werden müssen. Insofern ist das Anthropozän auch keine »Ablenkung« von den Wachstums- und Verwertungszwängen kapitalistischer Systeme, sondern eine Erweiterung, die für die unterschiedlichsten gesellschaftlichen Ordnungen zutrifft. Nach Auffassung des Time Magazine gehört das Anthropozän zu den zehn wichtigsten Fragen unseres Jahrhunderts, die unser Leben maßgeblich beeinflussen werden.

### *Macht Euch die Erde untertan?*

Crutzen stellte wichtige Weichen für die Erdwissenschaften. Fünf Jahre nach der »Geologie der Menschheit« veröffentlichte er 2007 zusammen mit dem Klimawissenschaftler Will Steffen und dem Umwelthistoriker John R. McNeill einen Aufsatz, in dem die wissenschaftlichen Fakten für das Anthropozän längerfristig eingeordnet und gedeutet werden.<sup>27</sup> Die drei Autoren entwickelten die Perspektive des Menschen als Hüter des Erdsystems und damit das Gegenteil des heute vorherrschenden »schneller, höher, weiter«, das zum Leitbild des technisch-ökonomischen, aber auch des gesellschaftlichen Fortschritts gemacht wurde. Crutzen, McNeill und Steffen gaben der Debatte