

Kritische Zone, Pufferzone, menschlicher Lebensraum

Jérôme Gaillardet

Die Kritische Zone: wo Gestein sich durch Sonnenenergie verändert

DIE ERDE IST der unserer Sonne drittmächste Himmelskörper und zählt damit zu den inneren Planeten des Sonnensystems. Als sogenannter Gesteinsplanet besteht sie aus Mineralien einer bestimmten Mineralfamilie, den Silicaten, die sich aus Silizium, Sauerstoff und Magnesium zusammensetzen. Die Atmosphäre, die unseren Planeten umgibt, bildete sich in einem frühen Stadium der Erdgeschichte durch Ausgasungen aus dem flüssigen Erdinneren. Damals bestand sie vornehmlich aus Kohlendioxid, Stickstoff und Wasser. Während es sich bei Stickstoff um ein reaktionsträges Inertgas handelt, reagieren Kohlendioxid und Wasser zu einer sehr aggressiven chemischen Verbindung, der Kohlensäure, die wiederum Silica zersetzt und in neue, leichtere, hydratisierte Mineralien umwandelt. Durch diese großflächige Neutralisation — eine chemische Reaktion, deren Bedeutung erstmals im 19. Jahrhundert von französischen und deutschen Chemikerinnen und Chemikern erkannt wurde¹ — entstehen ununterbrochen und doch auf nahezu unsichtbare Weise neue Materialien, die sich als weicher, poröser Film auf der Oberfläche der Kontinente ansammeln. Diese pulverartigen, von lebendigen Organismen bevölkerten Ablagerungen bilden die dünne Erdoberfläche; auf der die Menschheit entstand, die kostbare Schicht, von der wir leben und auf der wir bauen, den Schwamm, aus dem wir unser Wasser gewinnen, das Lager, in dem wir unsere Abfallprodukte deponieren. Erdwissenschaftlerinnen und Erdwissenschaftler nennen diesen Bereich „Kritische Zone“. Sie umfasst weder das Gestein darunter noch die Luft darüber, sondern einzig die durchlässige Schicht auf der Erdoberfläche mit ihren vielen unterschiedlichen Ausformungen und Eigenschaften: den Erdboden, das Grundwasser, Flüsse, Bäume, Sümpfe, Gletscher und vieles andere mehr.

Wir leben nicht auf der Erde, sondern auf einem dünnen, aus dem Weltraum kaum sichtbaren Film, in einer Komplikation zwischen zwei Energiequellen. Die erste ist die Wärmeenergie aus dem Inneren unseres Planeten, die durch dessen Abkühlung aus dem Erdmantel abgegeben wird und so das Entstehen neuer Materialien an der Erdoberfläche bewirkt, etwa bei der Gesteinsschmelze, aus der in letzter Konsequenz vulkanisches Gestein entsteht, beim Ausgasen von Kohlendioxid oder bei tektonischen Vorgängen, die unter anderem die Bildung von Gebirgen zur Folge haben. Die

zweite Energiequelle ist die Sonne, der Motor des Wasserkreislaufs: Die Sonnenenergie erwärmt das Wasser an der Erdoberfläche und in den riesigen Ozeanen, die 70 % unseres Planeten bedecken, bis es verdunstet. Daraus entstehen Regenwolken und letztlich Regenwasser, in dem sich Kohlendioxid aus der Atmosphäre löst. Obwohl die Energiemenge, die pro Quadratmeter Erdoberfläche durch die Sonne eingebracht wird, etwa 500 Mal größer ist als die durch Abkühlung des Erdinneren freigesetzte, waren und sind beide Energiequellen eine Voraussetzung für die dynamischen Prozesse in der Kritischen Zone. Beide haben sie Teil an der Evolution des Lebens. In diesem Sinne ähnelt das Konzept der Kritischen Zone dem vom österreichischen Geologen Eduard Suess 1875 erfundenen Begriff der Biosphäre, den der russische Geochemiker Vladimir Vernadsky im frühen 20. Jahrhundert weiterfachte.²

In seiner aktuellen Bedeutung wurde der Terminus „Kritische Zone“ erstmals 2001 vom National Research Council (Nationaler Forschungsrat) der USA verwendet. Den historischen Anstoß für die Erforschung derselben lieferte die Feststellung einer Diskrepanz zwischen den Ergebnissen von Feldstudien und physikalischen und chemischen Laborexperimenten.³ Die Kritische Zone ist derart heterogen und vielfältig — ein kunterbuntes Gemisch aus Erde, Gas, Wasser, Zellen und Genen, die alle in Verbindung miteinander stehen —, dass sie aus allen möglichen wissenschaftlichen Blickwinkeln betrachtet werden muss, von der Physik über Geografie, Geologie, Hydrologie, Pedologie, Geomorphologie und Geologie bis hin zur Ökologie und Biologie — Disziplinen, die in der Geschichte der Wissenschaft seit über 200 Jahren voneinander getrennt sind, ganz zu schweigen von den Sozial- und Humanwissenschaften. So beeindruckend der Wissensfortschritt der letzten 200 Jahre auch sein mag, das Studium der Kritischen Zone als zusammenhängendes System kam in der Forschung zu kurz. Das Konzept des Ökosystems, das dem aktuellen Modell der Kritischen Zone ursprünglich einmal sehr ähnlich war, konzentrierte sich mit der Zeit mehr und mehr auf Organismen, indem es „biotische“ und „abiotische“ Faktoren voneinander trennte; die Pedologie widmete sich den oberen 30 bis 60 Zentimetern der Erde; die Hydrologie beschäftigte sich in erster Linie mit dem komplexen Wasserkreislauf; die Geomorphologie mit den Landformen; und Geochemikerinnen und Geochemiker entwickelten ausgeklügelte Analyseinstrumente zur Untersuchung des Verhaltens

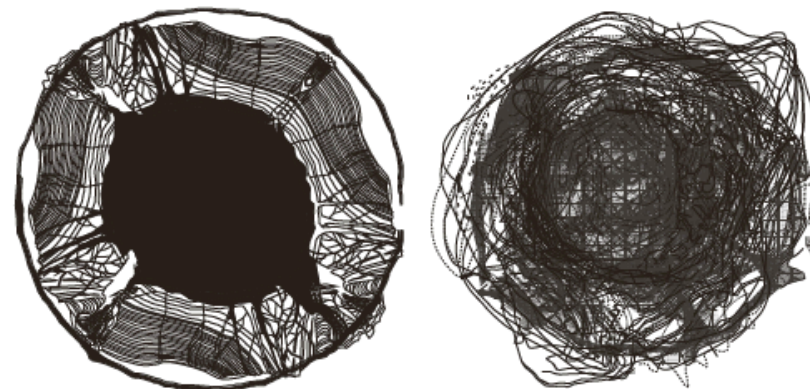


Abb. 1: Alexandra Arènes, Illustration zweier komplementärer Energiequellen: der Tartarenergie im Erdkern und der Sonnenenergie auf der Erdoberfläche, 2019. Visualisierung

bestimmter chemischer Elemente. An einem multidisziplinären Ansatz jedoch fehlte es. Die wissenschaftlichen Disziplinen verschanzten sich in ihren akademischen Festungen und richteten ihren Blick lediglich auf bestimmte Teile der Kritischen Zone, das „Ganze“ wurde dabei vergessen. Und heutzutage? Wer Ökologie studiert, muss nicht notwendigerweise Kurse in Geologie belegen; eine Chemikerin befasst sich nicht mit der Entstehung von Steinsalzvorkommen; ein Modellierer ist nicht an der Datenerhebung beteiligt. In Frankreich beispielsweise ist eine staatliche Institution für die Messung des Abflusses an Flüssen zuständig, und eine andere für die Messung des Wasserstands der Grundwasserleiter! Doch zugleich ist die Kritische Zone inzwischen von derart essenzieller Bedeutung für die Gesellschaft, dass sie von den unterschiedlichsten (Teil)Disziplinen „gekapert“ wurde — und alle verwenden andere Ansätze und eine andere Sprache, um dieselben Fragen zu beantworten. Dieser Tunnelblick und die sich daraus ergebende Vielzahl an Repräsentationen der Kritischen Zone machen es schwer, Vorhersagen zu treffen, weil Prozesse, die sich innerhalb kurzer Zeiträume abspielen, etwa Wetterphänomene, nicht im Zusammenhang mit länger andauernden Prozessen wie der Entstehung kultivierbarer Böden betrachtet werden. Auch hindert dieses Vorgehen uns Menschen daran, ein Bewusstsein für die Fragilität der Kritischen Zone zu entwickeln — als ein zusammenhängendes Ganzes, als das Objekt, das unsere Heimat ist (siehe Abb. 1).

Eine Schnittstelle des Systems Erde

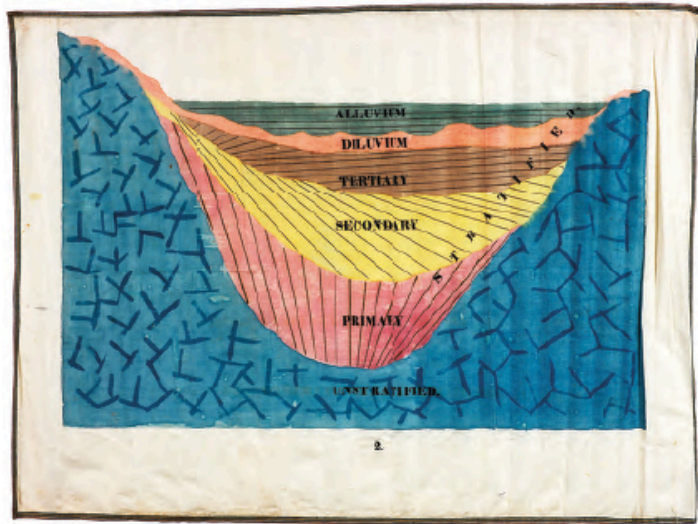
DAS WORT „KRITISCH“ ist für die Wissenschaft besonders wichtig. Die Kritische Zone ist eine der bedeutendsten Schnittstellen unseres Planeten. Durch ihre Funktionsweisen unterschiedlichster Größenordnung macht sie die Erde im Sonnensystem einzigartig. Diese mobile Schnittstelle erfüllt für unseren Planeten viele wichtige Funktionen. Sie entsteht durch chemische und physikalische Reaktionen (Verwitterung) und wird durch den Abtrag ihrer Bestandteile durch das Regenwasser (Erosion) und deren Transport in die Ozeane wieder abgebaut — oft wird die Kritische Zone mit einem Fließband verglichen, um zu betonen, dass sich diese Schicht unter unseren Füßen in ständiger Bewegung befindet.

Auf einem kleinen Maßstab schafft die in der Kritischen Zone stattfindende chemische Verwitterung von Gesteinsmineralien die wesentlichen Voraussetzungen für die Entwicklung allen Lebens; Phosphor beispielsweise kommt auf der Erde ausschließlich in gesteinsbildenden Mineralien vor. Die Reaktionen, die sich innerhalb der Kritischen Zone abspielen, beeinflussen die Wasserqualität des Grundwassers, der Wasserläufe, der Flüsse und der Meere, denn beim Passieren der Kritischen Zone nimmt das Regenwasser gelöste Stoffe und Feststoffe auf. Sie bestimmen auch die Form der Landschaft, die uns umgibt (Geomorphologie), und damit die Landschaft. Außerdem steuern die Reaktionen innerhalb der Kritischen Zone, die unter

¹ Siehe Matthieu Emmanuel Galvez und Jérôme Gaillardet, „Historical constraints on the origins of the carbon cycle concept“, *Comptes Rendus Geoscience* 344, Nr. 11–12 (2012): 849–87.

² Siehe Vladimir Vernadsky, *The Biosphere* (1928), (New York: Copernicus, 1908). Ursprünglich veröffentlicht in russischer Sprache als *Biosfera* (Leningrad: Nauchnoe Khimiko-technicheskoye izdatel'stvo [wissenschaftlich-chemisch-technischer Verlag], 1928).

³ Siehe Susan L. Brantley, James D. Kubicki und Art F. White, Hrsg., *Kinetics of Water-Rock Interaction* (New York: Springer, 2008).



Orin White Mitchell, Zeichnung von geschichteten Ablagerungen, 1848–49. Die Schichten, 208 und 210e auf Tafel 11 x 69 cm.

ORIENTIERUNGSLOS

Angst ist vielleicht der beste Weg, dieses Kapitel zu beginnen. Zumindest schlägt Dipesh Chakrabarty das in einem Interview vor: „Ich bin an einem Ort aufgewachsen, an dem Angst gewissermaßen ein Teil meines Lebens war. Von dieser Ehrfurcht müssen wir uns etwas zurückholen zur Ergänzung unserer sehr aristotelisch geprägten Verwunderung“ (*Critical Zones*, englische Fassung, 24–31).¹

Chakrabarty war einer der ersten, der Historikerinnen und Historiker — jene, die sich mit *menschlichen* Abenteuern beschäftigen — davon überzeugte, sich mit dem Orientierungsverlust zu befassen, den das Einbringen von Kohle und Gas in den Rhythmus unserer Gesellschafts- und Weltgeschichte zur Folge hatte. Es scheint ganz so, als gäbe es einen Konflikt zwischen dem Globalen, das die Moderne auf der Oberfläche unseres Planeten etablieren wollte, und dem, was Chakrabarty das „Planetarische“ nennt: derselbe Planet, von dem wir einst

träumten, nur dieses Mal ist er greifbar, materiell, reagiert auf menschliches Handeln, und er tut vor allem eins — er *bremst* die globale Entwicklung.

Heutzutage dürften wohl alle den Namen schon einmal gehört haben, den Geologinnen und Geologen dieser Orientierungslosigkeit gegeben haben: das *Anthropozän*. Keiner hat mehr dafür getan, die geologische Disziplin der Stratigraphie einer breiten Öffentlichkeit bekannt zu machen, als Jan Zalasiewicz. Die Arbeitsgruppe, die er ins Leben gerufen hat und leitet, gab uns eine noch nie da gewesene Maßstabskala an die Hand, mit der wir das menschliche Eingreifen in die geologische Geschichte messen können. In der Tat: „Im Anthropozän wird beinahe alles zu Geologie“ (Jan Zalasiewicz, in dieser Publikation, 29). Daher rührt auch die tragische Schönheit seiner Illustration des menschlichen Eingreifens in den Planeten, für die er einige geologische Daten auf einen Quadratmeter Erde herunterrechnet. Mit erstaunlichem Ergebnis:

Die Biomasse eines Quadratmeters Erde beträgt laut Zalasiewicz' Rechnung nur fünf Kilo, während die vom Menschen produzierten und veränderten Dinge — Schutt, Ruinen, Erde und so weiter — etwa 50 Kilo wiegen! Wir wussten zwar, dass der Mensch „das Maß aller Dinge“ ist, doch über die schiere Größe dieses Maßstabs waren wir uns nicht im Klaren. Dass der kollektive Druck, den die Menschheit auf die Erde ausübt, in etwa vergleichbar ist mit dem Asteroideneinschlag in der Endphase der Kreidezeit oder den Vulkanausbrüchen im Perm, macht das Ganze nicht weniger besorgniserregend.

Zwar haben Vulkane Einzug in unsere Kultur erhalten, wie Karen Holmberg argumentiert (*Critical Zones*, englische Fassung, 56f.), doch es ist nicht gerade beruhigend, dass die Menschheit selbst zu einem Vulkan geworden ist, vor allem in Anbetracht der Tatsache, dass unsere industrielle Eruption 24 Stunden am Tag, 365 Tage im Jahr stattfindet.

Kein Wunder also, dass der Begriff des Anthropozän sich derart auszubreiten begann, dass Clémence Hallé und Anne-Sophie Milon (*Critical Zones*, englische Fassung, 44–9) von der „Unendlichkeit des Anthropozän“ sprechen. Die neuen Erkenntnisse sind so verwirrend, dass jede Disziplin, jede Interessengruppe, beharrend auf dieser oder jener Variablen, einen alternativen Begriff vorschlägt, um nicht in dem Strudel unterzugehen. In dieser Hinsicht hat der neue, geologische Epochenbegriff auch etwas Gutes: Er hat sich überall verbreitet, und doch macht er es uns unmöglich, uns in aller Ruhe „in“ der historischen Zeitspanne, die er umschreibt, niederzulassen.

Tatsächlich ist es für unsere Gegenwart charakteristisch, dass diese Orientierungslosigkeit an vielen verschiedenen Orten und in sehr unterschiedlicher Ausprägung beobachtet werden kann — und darauf ist auch die Gestaltung dieses Buches ausgelegt. Es zeigt Arbeiten wie jene der Künstlerin Sonia Levy (*Critical Zones*, englische Fassung, 32–5), die mit einfühlsamer Sorgfalt den Alltag von Meeresforschenden, Biologinnen und Biologen dokumentiert, die im Untergeschoss eines Londoner Museums bedrohte Korallenarten studieren und zu erhalten versuchen — oder zumindest so viel wie möglich von ihnen lernen wollen. Jede Komponente der ursprünglichen Natur muss sorgsam behandelt werden.

Dieselbe Verwirrung bewog auch Robert Boschman dazu (*Critical Zones*, englische Fassung, 50–5), sich der Archäologie unserer einzigen wahren Vorfahrinnen und Vorfahren zu widmen, jener Jäger und Sammler, die vor 12.000 Jahren lebten und sich im Verlauf weniger Generationen auf massive Klimaveränderungen einstellen mussten. Die Episoden aus der Jüngeren Dryas, von

denen Boschman berichtet, bieten einen Denkanstoß, um mit der kolossalen Desorientiertheit und dem Chaos in der Ordnung des Universums umzugehen zu lernen. Der dafür nötige Lebenswandel dürfte unseren europäischen Ahninnen und Ahnen leichter gefallen sein als uns, die wir Gefangene unserer gewaltigen Technosphäre sind.

Ordnung ins Universum zu bringen ist genau das, was in Zeiten wie den unseren so schwerfällt. John Tresch (*Critical Zones*, englische Fassung, 58–69) schlägt den Begriff der „Kosmogramme“ für Objekte, Erzählungen, Bilder und Narrative vor, die den Zeitgeist einer bestimmten Epoche oder einer neuen Situation einfangen, für den es aber noch keine allgemein anerkannte Bezeichnung gibt. Genau das, was wir brauchen, wenn die gesamte Maschinerie der Zeit aus den Fugen gerät. Kosmogramme ordnen die Welt genau dann, wenn es keine Ordnung gibt. „Was tun sie — auf welche Weise schlagen sie eine Ordnung des Universums vor, wie stellen sie diese in Frage, wie errichten, verspotten, kritisieren, unterstützen sie sie oder bestärken sie unauffällig?“ (John Tresch, in *Critical Zones*, englische Fassung, 58). Mit einem Zitat Elisabeth Reclus' — „Die Menschheit ist die Natur, die sich ihrer selbst bewusst wird“ — zieht Tresch Bilanz über die Kluft zwischen dem Optimismus der Geografie des 19. Jahrhunderts und dem eher aktuellen Slogan französischer Aktivistinnen und Aktivisten: „Wir verteidigen nicht die Natur, wir sind die Natur, die sich selbst verteidigt.“ Menschliches Bewusstsein scheint heutzutage Mangelware zu sein.

In Zeiten der Unsicherheit lautet die Schlüsselfrage: Sind wir in der Lage, die richtige Geschichte zu erzählen? Gelingt es uns dieses Mal, keine fiktive Welt zu erschaffen, sondern eine, die realistisch genug ist, mit der echten Welt und damit, wie sie sich zusammensetzt, Schritt zu halten — mit jener Geschichte also, welche die Welt selbst erzählt? Eine Aufgabe, die der große amerikanische Schriftsteller Richard Powers wie kein zweiter praktisch löste, indem er Geschichten so schrieb, wie sie sind. „Ob es Ihnen gefällt oder nicht, der Mensch und seine Maße und der Berg und die Nachbarn und der Wald und all die Leserinnen und Leser dieser Geschichte sind alle ein Teil davon“ (Richard Powers, in *Critical Zones*, englische Fassung, 71).

Übersetzt aus dem Englischen von Katharina Freisinger.

¹ In dieser Einleitung verweist der Autor auf die unterschiedlichen Textbeiträge, die in dem entsprechenden Kapitel der englischen Ausgabe von *Critical Zones* versammelt sind. Bruno Latour und Peter Weibel (Hg.), *Critical Zones: The Science and Politics of Landing on Earth* (Cambridge, MA: The MIT Press, 2020).

Ein Rückbesinnen auf Humboldts Planeten

Laura Dassow Walls

I. Einführung: eine Rückkehr zu Humboldts Brücke

VOR ETWA ZEHN Jahren begann ich mein Buch *The Passage to Cosmos: Alexander von Humboldt and the Shaping of America* (2009) damit, einen seiner Kupferstiche (siehe Abb. 1) als „ein für Humboldts Arbeit ikonisches Bild der Trennung und Verbindung“¹ zu bezeichnen. In Europa, so erzählt er uns, denken wir, es seien die Berge, die uns zum Staunen bringen und unsere Phantasie anregen, doch in den Anden sind es die Täler, die der Landschaft eine Tiefe und Wildheit verleihen, welche die Seele mit „Bewunderung und Schrecken“² erfüllt. Humboldt spekulierte, die auf seinem Stich abgebildete Schlucht sei durch ein Erdbeben entstanden, dem ein einziges Stück Quarzsandstein widerstand und so eine natürliche Brücke bildete. Durch die Schlucht, etwa einhundert Meter unter der zweiseitigen Brücke, fließt der Rio de la Suma Paz — der „Fluss des vollkommenen Friedens“. Der untere Teil der Brücke entstand, als Gesteinsmassen denart herabstürzten, dass sie sich ineinander verkeilten; seitdem werden sie von der Schwerkraft nach dem architektonischen Prinzip des Bogens an Ort und Stelle gehalten. Menschen kennen diese Brücken und nutzen sie. „Fall bloß nicht runter!“, scheint der klapperige Zaun ihnen zuzurufen. Der Künstler, der das Naturschauspiel scheinbar Seite an Seite mit höhlenbewohnenden Vögeln vom Flussufer aus betrachtet, verwandelt die sich ihm darbietende Realität aus Mensch, Maultier, Vögeln, Stein, Fluss und Pflanzen in eine „Ansicht“ — eine unmögliche Ansicht, wohlbemerkt. Humboldt zeichnete die Szenerie von oben, denn die Tiefen der Schlucht waren für Menschen unzugänglich. Einzig die Vorstellungskraft des Künstlers versetzt uns an den Grund der Felsspalte, auf dass wir deren Tiefe erspüren und uns ein Bild davon machen können, wie die vielen

einzelnen Welten sich hier überschneiden, wie sie miteinander verbunden sind und in ihrem Zusammenspiel das Leben auf dieser Erde bilden.

Auf mich hat das Bild heutzutage allerdings eine eher verunsichernde Wirkung, weckt weniger ein Gefühl der Verbundenheit, sondern vielmehr eines des völligen Losgelöstseins, des freien Falls. Hinter uns bäumt sich die Erde auf, die

wir zu kennen glaubten. Einst betrachteten wir sie als unerschütterliche Plattform unserer ruhmreichen Pläne, als unerschöpfliche Quelle, die unsere kühnen Träume für immer und ewig nähren würde — so lautete es, das große Versprechen der Moderne. Doch es gibt kein Zurück. Die Erde ist erwacht und reagiert mit erschreckender Geschwindigkeit auf unsere mit fossilen Brennstoffen betriebenen Motoren, unsere klimatisierten Innenräume, unsere Plastikinfrastruktur, unsere prall gefüllten Supermärkte ... Wer kennt sie nicht, diese Litanei? Im eisernen Griff der neuen Realität haben wir sie nach uns selbst benannt: das Anthropozän, jene geologische Epoche, in der unser menschliches Handeln eine Erde aufgedreht hat, die nie wieder schweigen wird. Isabelle Stengers drückt es so aus: „Es ist keine Zukunft vorstellbar, in der sie uns wieder die Freiheit lassen wird, sie zu ignorieren.“³ Trotz der vielen intellektuellen Auseinandersetzungen damit, wie wir mit dieser Epoche — der „großen Verblendung“⁴ nach Amitav Ghosh — umgehen sollten, herrscht noch immer Uneinigkeit darüber, wie wir einen Weg in eine Zukunft finden können, die nicht von „Staunen und Schrecken“ erfüllt ist. Was liegt jenseits dieser Schlucht? Wir können es nicht sehen; wir können uns keine Zukunft vorstellen, die etwas anderes ist als eine Kopie unserer Vergangenheit. Es ist genauso gekommen, wie Humboldt es uns lehrte: Die historische Kluft, die Mensch und Natur voneinander trennte, hat sich geschlossen. Doch das Erdbeben des Anthropozäns hat eine neue Schlucht gerissen, die unsere Vergangenheit von unserer Zukunft trennt — und durch sie strömt kein „Fluss des Friedens“. Im freien Fall über dem Abgrund, ohne jede Möglichkeit umzukehren, in panischer Angst davor, nach unten zu schauen, hören wir zu spät die Warnungen der Erdwissenschaftlerinnen und Erdwissenschaftler, hören wir zu früh die Trommeln der Apokalypse, hören wir viel zu viel aus dem Mund von Politikerinnen und Politikern, die vor Angst viel zu gelähmt sind, um uns einen Weg in die Zukunft zu weisen.

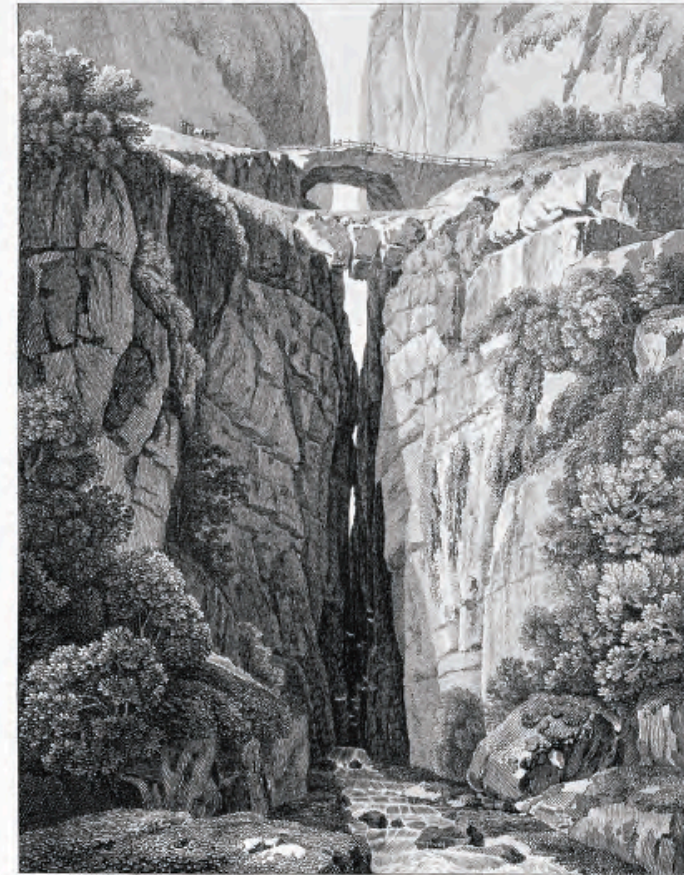
Standen wir schon einmal an einem solchen Punkt? Nein, sagt die Wissenschaft. Es gab nie eine vergleichbare Krise. Doch es gibt eine Parallele: die Große Sauerstoffkatastrophe vor etwa 2,3 Milliarden Jahren, als Cyanobakterien die dominante Lebensform auf der Erde waren (siehe Abb. 2). Der Sauerstoff, den diese Bakterien als giftiges Abfallprodukt der Photosynthese ausschieden, löste eine „Schneeball-Erde“-Episode aus:

1 Laura Dassow Walls, *The Passage to Cosmos: Alexander von Humboldt and the Shaping of America* (Chicago: University of Chicago Press, 2009), 3.

2 Alexander von Humboldt, *Ansichten der Cordilleren und Monumente der eingeborenen Völker Americas*, Hg. Ottmar Ette und Oliver Lubrich, Übers. Claudia Kabischauer (Berlin: Die Antike Bibliothek, 2014), 20. Ursprünglich veröffentlicht in französischer Sprache als *Vues des Cordillères et monuments des peuples indigènes de l'Amérique* [..] (Paris: F. Schoell, 1810).

3 Isabelle Stengers, *In Catastrophic Times: Resisting the Coming Barbarism*, Übers. Andrew Goffey (London: Open Humanities Press, 2015), 47. Übersetzt aus dem Englischen. Ursprünglich veröffentlicht in französischer Sprache als *Au temps des catastrophes* (Paris: Empêcheurs de penser en rond / La Découverte, 2009).

4 Amitav Ghosh, *Die große Verblendung. Der Klimawandel als das Undenkbare*, Übers. Yvonne Badal (München: Karl Blessing Verlag, 2017). Ursprünglich veröffentlicht in englischer Sprache als *The Great Derangement: Climate Change and the Unthinkable* (Chicago: University of Chicago Press, 2016).



Ponts naturels d'Iconozo.

Abb. 1: Alexander von Humboldt, *Natürliche Brücken von Iconozo*¹ in *Vues des Cordillères* (Paris: F. Schoell, 1810), Tafel 4.

Observatorien für eine terrestrische Politik: Kritische Zonen wahrnehmen

Martin Guinard und Bettina Korintenberg

DIE KRITISCHE ZONE — eine dünne Schicht, die sich über die gesamte Erdkugel zieht — wird in einer Reihe von Observatorien erforscht. In diesen Beobachtungszentren, die an ganz bestimmten Orten errichtet werden, erforschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die lokalen Besonderheiten unter Einsatz verschiedenster Materialien und mithilfe technischer Ausrüstung. Das Konzept eines Observatoriums scheint daher das passende Leitmotiv für die Ausstellung *Critical Zones: Horizonte einer neuen Erdpolitik* zu sein, die das ZKM | Karlsruhe von Mai 2020 bis August 2021 zeigt: Die Schau schafft einen Raum für die Präsentation wissenschaftlicher Untersuchungen aus verschiedenen Disziplinen, die die Wechselwirkung zwischen Pflanzenökologie, Hydrologie, Bodenkunde, Geochemie, Geomorphologie und Biologie erforschen. Die Observatorien in der Ausstellung *Critical Zones* sind allerdings nicht auf wissenschaftliche Erforschungen beschränkt. Vielmehr adressieren sie die Problematiken, die auch Bruno Latour anhand von „Kritischen Zonen“ anzugehen versucht: Ein organisatorisches Konzept einer Gemeinschaft von Forschenden wird so zu einem philosophischen, das uns in den turbulenten Zeiten des Neuen Klimaregimes eine Orientierung bieten soll.¹

Folglich geht es nicht darum, ein Studienobjekt aus der Ferne zu betrachten, wie der Begriff „Observatorium“² es auf den ersten Blick vermuten lässt, sondern darum, aktiv teilzuhaben, einzutauchen in die Prozesse dieser sich stetig entwickelnden, prekären Schicht, in der alle Lebewesen miteinander existieren — der Kritischen Zone. Das Konzept des Observatoriums deutet auch auf ein neues Feingefühl, eine andere Einstellung gegenüber allen Lebensformen hin, die sich die Kritische Zone miteinander teilen. Denn das lateinische Wort *observare*, von dem das Leitmotiv der Ausstellung abgeleitet ist, bedeutet nicht nur „beobachten“, sondern auch „achtgeben“, „Sorge tragen“, „wertschätzen“.

Mit der Beobachtung beginnen

BETRITT MAN DEN AUSSTELLUNGSRAUM, findet man sich in einem *Critical Zone Observatory* wieder: Die Installation des Architektenduos Alexandra Arènes und Soheil Hajmirbaba holt die Topographie des in den Vogeln im Nordosten Frankreichs nahe des Ortes

Aubure gelegenen Observatoriums Strengbach in einen Lichthof des ZKM. Im Erdgeschoss sowie im ersten Stock sind Messgeräte verteilt — Punkte, die räumliche Verbindungen zueinander schaffen, ohne den Raum zu eintrennen. Die Architektin und der Architekt sind nicht am „piktoralen“ Aspekt der Landschaft von Aubure interessiert; das Werk zeigt keine Bäume oder Steine, keinen Fluss. Stattdessen führen sie uns das heterogene und dynamische Territorium des Observatoriums vor Augen, indem sie das Wassereinzugsgebiet und die vielen Messinstrumente modellhaft nachbilden, mit denen die Kritische Zone im Strengbachtal untersucht wird. Mit ihrer Arbeit möchten sie ein Verständnis für die Vielfalt an geochemischen, geologischen und biologischen Prozessen ermöglichen, die miteinander interagieren und so gemeinsam die Landschaft formen. Auf dem Weg durch den Ausstellungsraum, der von einem instrumentierten Standort zum nächsten führt, begegnen die Besucherinnen und Besucher einer Vielzahl von Strömungen, Kreisläufen, Texturen und Bewohnerinnen und Bewohnern dieser Landschaft, die Messdaten eines Gravimeters zum Beispiel zeichnen die Gezeiten im geologischen Gedächtnis des Strengbachtals auf (siehe Abb. 1 a, b).

Das internationale Forschungsprojekt ATTO (Amazon Tall Tower Observatory) ist zwar nicht Teil des Netzwerks der *Critical Zone Observatories*, doch es verfolgt auf vergleichbare Weise das Ziel, die komplexe Rolle des Amazonasbeckens innerhalb des Klimasystems der Erde besser zu verstehen. Wie wird das wissenschaftliche Wissen, das im ATTO produziert wird, demokratisiert, und inwiefern beeinflusst es indigene Communities, die Qajilombolas und die Bewohnenden der am Ufer des Flusses gelegenen Siedlungen sowie den Dialog mit ihnen? Die brasilianische Künstlerin Barbara Marcel untersucht in ihrer Videoproduktion *ATTO – Amazon Tall Tower Observatory* (2019) die Produktion und den Austausch verschiedener Formen von Wissen und organisiert eine Zusammenarbeit zwischen den Forschenden und einer örtlichen Radiostation im Nutzreservat Tapajós-Arapiuns (siehe Abb. 2 a–c). Die Erkenntnisse der Forschungsstation und das traditionelle, indigene Wissen werden miteinander in Beziehung gesetzt und gemeinsam werden sie zu einer Allianz zum Schutz der Biodiversität des Amazonasbeckens. Messdaten aus der Atmosphäre und dem Erdboden werden in ein beliebtes Kommunikationsmedium übersetzt und in einer Radiosendung mit Spots, Interviews und Liedern übertragen. Die

¹ Siehe Bruno Latour, *Kampf um Gaie: Acht Vorträge über das neue Klimaregime*, Übers. Achim Russler und Bernd Schwiba (Frankfurt am Main: Suhrkamp 2017). Ursprünglich veröffentlicht in transdisziplinärer Sprache als *Face à Gaie: Huit conférences sur le nouveau régime climatique* (Paris: La Découverte, 2015).

² Das lateinische *ob* bedeutet „gegenüber“, *servare* heißt „bewahren“ oder „beachten“.

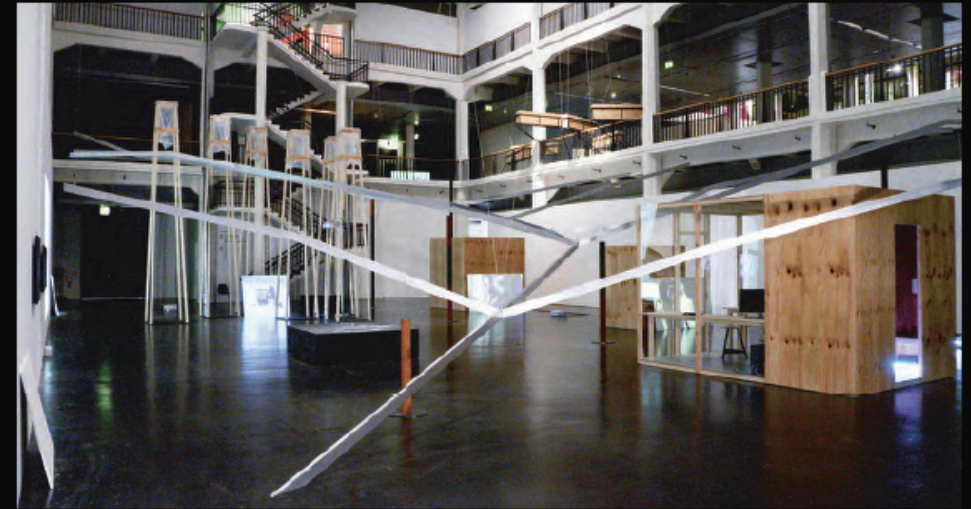


Abb. 1 a, b: Alexandra Arènes und Soheil Hajmirbaba, *Critical Zone Observatory Space*, 2019–20. Mixed-Media-Installation, Videos, Modelle, Objekte, Maße variabel. Ausstellungsansicht ZKM | Karlsruhe.