ESSAY

Wolken

Von den Göttern, die in ihnen wohnten, den Dichtern und Malern, die sie festhalten wollten, und den Naturforschern, die ihnen Namen gaben.

20. November 2026



Cirrus, Cumulus und Stratus. Frei nach Luke Howards Tafel von 1803.

Auftakt: Abend in Skåne

Während seines Schwedenaufenthalts 1904 tritt Rilke aus einem südschwedischen Park hinaus „in Ebene und Abend“ und in den Wind, „denselben Wind, den auch die Wolken fühlen“. Dann folgt ein Vers, mit dem man ein Leben lang unter den Himmel gehen könnte:

> Jetzt bin auch ich ein Ding in seiner Hand,
> das kleinste unter diesen Himmeln. – Schau:
> Ist das Ein Himmel?

Was er dann sieht, ist kein Himmel, sondern ein Bauwerk: lichtes Blau, „in das sich immer reinere Wolken drängen“, darunter alles Weiß in Übergängen, darüber ein dünnes, großes Grau, „warm wallend wie auf roter Untermalung“. Ein Maler könnte es nicht genauer beschreiben, ein Meteorologe auch nicht. Und dann nennt Rilke es mit einem Wort, das beides zusammenhält: „Wunderlicher Bau, / in sich bewegt und von sich selbst gehalten“. Er bildet Gestalten, Riesenflügel, Falten, Hochgebirge vor den ersten Sternen – „und plötzlich, da: ein Tor in solche Fernen, / wie sie vielleicht nur Vögel kennen“.

In diesen Zeilen steckt das ganze Thema dieses Essays. Die Wolke ist ein physikalischer Körper, der sich selbst trägt, und zugleich ein Tor. Sie besteht aus Wasser und aus Luft, und doch führt sie den Blick über sich hinaus. Wer zu ihr aufschaut, wird klein, und doch nicht kleiner, sondern weiter. Im Folgenden gehen wir durch dieses Tor in mehrere Richtungen: zu den Göttern, die in Wolken wohnten, zu den Dichtern und Malern, die sie festhalten wollten, und zu den Naturforschern, die ihnen Namen gaben und erklärten, wie sie zustande kommen.

I. Wolken der Götter

Der Wolkenversammler

Die ältesten Wolken Europas gehören einem Gott. Bei Homer heißt Zeus immer wieder „der Wolkenversammler Kronion“, in Voß' Übersetzung ist das so selbstverständlich wie der Name selbst. Wenn er zürnt, „breitete Zeus Kronion ein dunkelblaues Gewölk aus / Über das laufende Schiff, und Nacht lag über der Tiefe“. Wenn er ein Zeichen gibt, donnert er „hoch aus den Wolken herab“. Der höchste Gott ist ein Wettergott. Die Griechen unterschieden zwei Lüfte: den Äther, die reine, obere Luft, in der die Götter wohnen, und den Aer, die dichte, dunstige Luft um die Erde. Homers Zeus wohnt auch in der unteren Luft, denn von dort schleudert er seine Blitze und lässt es regnen. Der Himmel der Griechen hatte also ein Stockwerk für die Götter und eines für das Wetter, zweieinhalb Jahrtausende bevor die Meteorologen ihre drei Wolkenstockwerke einführten.

Die Wolke ist bei den Griechen aber auch eine Gestalt. Als der Lapithenkönig Ixion an der Göttertafel Hera begehrt, gibt Zeus einer Wolke, Nephele, Heras Gestalt. Der trunkene Ixion umarmt die Wolke, und aus der Verbindung geht nach Pindar Kentauros hervor, der sich später mit den Stuten am Pelion paart. Ihre Nachkommen sind die Kentauren, Mischwesen, oben dem Vater und unten den Müttern gleich. Reichert liest darin einen Versuch, das Bizarre der Wolkengestalten zu erklären: Wer je in den Himmel sah und dort Pferdeleiber und Menschenköpfe erkannte, dem hat der Mythos eine Herkunft dafür geschenkt.

Nephele hat noch eine zweite, zärtlichere Geschichte. Als Gattin des Königs Athamas wird sie Mutter zweier Kinder, Phrixos und Helle, und als eine Stiefmutter die Kinder opfern lassen will, schickt die Wolkenmutter ihnen einen Widder mit goldenem Vlies, der sie durch die Luft davonträgt. Helle stürzt unterwegs ins Meer, das seither Hellespont heißt; Phrixos gelangt ans Schwarze Meer, und das Vlies wird später das Ziel der Argonauten. Die Wolke ist hier keine Täuschung, sondern eine Mutter, die rettet, indem sie das Kind in die Höhe hebt. Ixion dagegen wird für seine Anmaßung an ein feuriges Rad gebunden, das sich ewig durch die Lüfte dreht. Wer die Wolke für eine Göttin hält, wird bestraft; wer von ihr getragen wird, entkommt.

Nebel als Versteck

Ovid macht aus der Wolke ein Mittel der Täuschung, und zwar mit erstaunlichem meteorologischem Blick. Jupiter hüllt die schöne Io in Nebel, um sie vor Juno zu verbergen. Juno aber wundert sich, dass mitten am heiteren Tag „flüchtige Nebel“ die Felder bedecken, und sie bemerkt, dass sich die Dünste „weder entwanden dem Fluß, noch stiegen vom wässrigen Boden“. Ein Nebel ohne Fluss und ohne feuchten Boden ist kein natürlicher Nebel; Juno durchschaut den Gatten wie eine gute Wetterbeobachterin. Bis sie den Nebel vertrieben hat, ist Io schon in eine weiße Kuh verwandelt.

Später benutzt Juno das Mittel selbst. „Geborgen in goldener Wolke“ kommt sie an Semeles Tür und legt die Wolke erst ab, als sie sich in eine alte Amme verwandelt hat. Sie überredet Semele, den Geliebten in seiner wahren Gestalt zu sehen, und Jupiter erscheint im Blitz. Semele verbrennt. Die Wolke schützt die Sterblichen also vor dem unverhüllten Gott; wer sie wegzieht, stirbt.

Man kann die „Metamorphosen“ geradezu als ein Buch der Wolken lesen, denn sie handeln von nichts anderem als von Gestalten, die ineinander übergehen. Menschen werden zu Bäumen, Quellen, Vögeln und Sternen, und nichts bleibt, was es war. Ovid lässt am Ende des Werks den Philosophen Pythagoras die Lehre dazu sprechen: Alles wandelt sich, nichts vergeht. Das ist, in Hexametern, beinahe der Wasserkreislauf. Was als Dunst aus dem Meer steigt, wird Wolke, fällt als Regen, fließt als Fluss zurück und steigt wieder auf. Ovids Götter benutzen die Wolken für ihre Liebeshändel, aber sein Werk selbst denkt wie eine Wolke: als ewige Verwandlung ohne Untergang.

Helena aus Himmelsluft

Am weitesten treibt Euripides die Wolke als Trugbild. In seiner „Helena“ war die schöne Frau nie in Troja. Hera hatte sie nach Ägypten entrückt und dem Paris ein Ebenbild mitgegeben, ein eidolon, das sie, in Buschors Übersetzung, „aus Himmelsluft“ gewoben hatte. Reichert hat gezählt, wie oft das Stück das Trugbild nennt: achtmal. Zehn Jahre kämpften Griechen und Trojaner also um eine Wolke. Als Menelaos endlich der wirklichen Helena gegenübersteht, hat sich das Bild, das er aus Troja mitgebracht hat, in Luft aufgelöst und ist in den Äther zurückgekehrt. Man muss diese Geschichte nicht als Allegorie lesen, aber sie lädt dazu ein: So viel menschliches Leid für ein Phantom, das am Ende verweht wie Dunst nach einem Gewitter.

Euripides hat diesen Gedanken nicht erfunden. Schon der Dichter Stesichoros soll ein Lied gegen Helena geschrieben, dann widerrufen und behauptet haben, nicht sie selbst, sondern nur ihr Bild sei nach Troja gegangen. Die Antike hat also früh mit der Möglichkeit gespielt, dass der berühmteste Streit ihrer Sagenwelt um nichts geführt wurde. Darin steckt eine Warnung vor einer Kategorienverwechslung: Man hält das Bild für die Sache, die Wolke für die Göttin, den Schein für das Sein. Es ist dieselbe Verwechslung, die Ixion beging, und es ist kein Zufall, dass die Griechen sie beide Male mit einer Wolke erzählten. Die Wolke ist das vollkommene Material für ein Trugbild, denn sie hat Gestalt, aber keinen Kern.

Der verborgene Gott

Im Alten Testament wird die Wolke zur Art, wie Gott anwesend ist. Am Tag zieht er vor seinem Volk in einer Wolkensäule her, in der Nacht in einer Feuersäule. Am Sinai kündigt er sich Mose an: „Siehe, ich will zu dir kommen in einer dicken Wolke“ (Exodus 19,9). Und als Mose auf den Berg steigt, „bedeckte eine Wolke den Berg, und die Herrlichkeit des Herrn wohnte auf dem Berge Sinai und deckte ihn mit der Wolke sechs Tage, und rief Mose am siebenten Tage aus der Wolke“ (Exodus 24,15 f.). Reichert nennt diese Wolke eine „verborgene Gegenwärtigkeit“. Der achtzehnte Psalm führt den Gedanken weiter: Gott fährt herab, und sein Zelt um ihn her sind Finsternis und dunkle Wolken, in denen er verborgen ist. Gott zeigt sich, indem er sich verbirgt. Das Sichtbare an ihm ist gerade das, was ihn unsichtbar macht.

Die Bibel kennt aber auch die freundliche, beinahe meteorologische Wolke. Nach der Sintflut setzt Gott seinen Bogen in die Wolken als Zeichen des Bundes, dass kein Wasser mehr alles Leben verderben soll. Der Regenbogen, den die Physik später als gebrochenes Sonnenlicht in

fallenden Tropfen erklären wird, ist hier ein Friedenszeichen zwischen Himmel und Erde. Und im ersten Buch der Könige steht eine der schönsten Wetterbeobachtungen der Antike: Nach langer Dürre schickt der Prophet Elia seinen Diener siebenmal auf den Karmel, um nach dem Meer zu schauen, und beim siebten Mal meldet er eine kleine Wolke, nicht größer als eine Menschenhand, die aus dem Meer aufsteigt. Bald darauf wird der Himmel schwarz von Wolken und Wind, und es kommt ein großer Regen. Wer je an einer Küste gestanden hat, kennt diese erste kleine Quellwolke, aus der ein Gewitter wird.

Im Neuen Testament kehrt die Wolke an den entscheidenden Stellen wieder. Bei der Verklärung Jesu auf dem Berg überschattet eine lichte Wolke die Jünger, und aus der Wolke spricht eine Stimme. Bei der Himmelfahrt nimmt eine Wolke ihn vor ihren Augen auf. Die Wolke ist die Schwelle zwischen dem Sichtbaren und dem Unsichtbaren, und sie bleibt es bis in die Bildsprache der christlichen Kunst, in der Engel und Heilige auf Wolken stehen, als wären sie festes Land.

Ein englischer Mystiker des vierzehnten Jahrhunderts, dessen Namen niemand kennt, hat daraus eine ganze Frömmigkeit gemacht. Seine „Wolke des Nichtwissens“, entstanden vielleicht um 1370, lehrt, dass zwischen dem Menschen und Gott immer eine Wolke liegt, die der Verstand nicht durchdringen kann. Man solle nicht gegen sie ankämpfen, sondern sich in sie hineinziehen lassen und den Verstand hinter einer zweiten Wolke, der des Vergessens, zurücklassen; nur die „blinden Regungen der Liebe“ führen weiter. Gavin Pretor-Pinney, der Gründer der Cloud Appreciation Society, findet dafür in seinem „Handbuch für Wolkengucker“ ein schönes Bild aus der Physik: Eine dünne Stratusschicht dämpft das Sonnenlicht so sehr, dass die Sonnenscheibe als blasse Scheibe sichtbar wird. Indem sie verdunkeln, lassen uns die Wolken das Licht sehen.

Der Unbekannte stand in einer langen Tradition. Schon Gregor von Nyssa hatte im vierten Jahrhundert Moses Aufstieg in die Wolke am Sinai als Weg der Seele gedeutet: Je näher sie Gott kommt, desto dunkler wird es, denn das Licht Gottes übersteigt jedes Begreifen. Die Mystiker nannten diese Weise, von Gott zu sprechen, indem man sagt, was er nicht ist, die negative Theologie. Für sie war die Wolke kein Hindernis, sondern der eigentliche Ort der Begegnung. Wer zugibt, dass eine Wolke zwischen ihm und der letzten Wahrheit liegt, wird schwerlich andere zwingen wollen, seine Wahrheit anzunehmen.

Camarupa und die verlassenen Götter

Goethe hat eine Gottheit gefunden, die der Wolke noch näher ist. Sein Gedicht auf den englischen Wolkenforscher Luke Howard beginnt nicht mit Howard, sondern mit einer indischen Gottheit:

> Wenn Gottheit Camarupa, hoch und hehr,
> Durch Lüfte schwankend wandelt leicht und schwer …

Camarupa ist die Gestaltwandlerin, die Göttin, die ihre Form beliebig ändern kann, und Goethe sieht sie im Wechsel der Wolken am Werk. So steht am Anfang eines naturwissenschaftlichen Lobgedichts ein Mythos. Der Mythos wird darin nicht widerlegt, sondern er wird zum Ausgangspunkt der Beobachtung: Erst staunt man über die Verwandlung, dann lernt man, sie zu benennen. Davon wird später noch die Rede sein.

Indien hat Goethe die Wolke noch auf andere Weise geschenkt. Im Gedicht ist von einem „Wolkenboten“ die Rede, der zerstiebt, ehe er die Ferne erreicht, „wohin man liebt“. Das ist

eine Anspielung auf Kalidasas „Meghaduta“, den „Wolkenboten“, eine Dichtung aus dem klassischen Sanskrit, die Goethe bewunderte wie Kalidasas „Sakuntala“. Darin bittet ein verbannter Halbgott eine Monsunwolke, seiner fernen Geliebten eine Botschaft zu bringen, und beschreibt ihr den ganzen Weg über Berge, Flüsse und Städte nach Norden. Die Wolke ist dort Liebesbotin, und weil der Monsun wirklich von Süden nach Norden zieht, ist auch die Reiseroute meteorologisch richtig. Auch in China gelten Wolken seit alters als glückverheißend; die gekräuselten Glückswolken auf Seide, Porzellan und Tempeldächern sind Zeichen des Himmels, der es gut meint. Wo immer Menschen zum Himmel aufgeschaut haben, haben sie in den Wolken nicht nur Drohung gelesen, sondern auch Botschaft und Segen.

Den Schluss dieser ersten Wanderung soll Heinrich Heine haben. In der „Nordsee“ sitzt er in einer Vollmondnacht am Strand, und am hellblauen, sternlosen Himmel „schweben die weißen Wolken, / wie kolossale Götterbilder / von leuchtendem Marmor“. Dann widerruft er das Bild, um es zu steigern: „Nein, nimmermehr, das sind keine Wolken! / Das sind sie selber, die Götter von Hellas“, verdrängt und verstorben, die nun als ungeheure Gespenster am mitternächtlichen Himmel dahinziehen. Heine gesteht, er habe die griechischen Götter nie geliebt; aber „heil'ges Erbarmen und schauriges Mitleid“ durchströmt sein Herz, wenn er sie sieht, und er nennt sie „Nebelschwache, die der Wind verscheucht“.

Heine schrieb diese Verse Mitte der 1820er-Jahre, junger Dichter am Strand von Norderney, und er schrieb sie nicht als Gläubiger der alten Götter, sondern als moderner Mensch, der weiß, dass ihre Zeit vorbei ist. Gerade deshalb rühren sie ihn. Die Götter, die einst Blitze schleuderten, sind entmachtet, verdrängt von neuen Göttern und am Ende von der Wissenschaft, und Heine nimmt im Herzen ihre Partei, weil sie die Besiegten sind. Es ist eine Haltung, die man bei ihm immer wieder findet: das Mitgefühl mit dem, was keine Macht mehr hat.

So schließt sich der Kreis, der bei Homer begann. Zeus versammelte die Wolken, und am Ende sind die Götter selbst zu Wolken geworden. Was einmal Macht war, ist Dunst, und es wird schön, weil es keine Macht mehr hat. Mit diesem Blick, staunend und schon ein wenig wissend, wenden wir uns den Dichtern zu.

II. Wolken der Dichter

Die Göttinnen des Sokrates

Die erste Komödie über Wolken ist zugleich die erste über einen Philosophen. In Aristophanes' „Wolken“, 423 vor Christus in Athen aufgeführt, betreibt Sokrates eine Denkschmiede, in der man lernt, aus Unrecht Recht zu machen, und dort werden die Wolken als Göttinnen verehrt. Sokrates ruft sie herbei, die „blitzdonnernden heiligen Wolken“, und sie kommen aus allen Weltgegenden, „leichthinschwebend in tauigem Schmuck“. Sie können jede Gestalt annehmen, Kentaur, Wolf oder Stier, so wie der Sophist das eine ins andere hext. Wer lässt es regnen, wenn nicht Zeus? fragt der Schüler. Die Wolken, antwortet Sokrates, und er erklärt Donner und Blitz durch Wirbel des Äthers, die die Wolkenmassen taumeln lassen. Aristophanes verspottet hier, was in Wahrheit frühe Naturwissenschaft war: Die Ätherwirbel stammen von Anaxagoras. Die Komödie lacht über die Meteorologie, und wir lachen heute ein wenig über die Komödie.

Lukrez und die Atome im Gewölk

Vierhundert Jahre später nimmt Lukrez die Wolken ganz ernst. In seinem Lehrgedicht „Über die Natur der Dinge“ erklärt er sie ohne Götter, aus Atomen und Dünsten. Nebel entsteigt den Seen und Flüssen, die Erde scheint manchmal zu rauchen, und wenn sich die Dünste in der Höhe gesammelt haben, „ballen sie dicht sich zusammen und säumen als Wolken den Himmel“. Regen fällt, so Lukrez in Hermann Diels' Übersetzung, weil der Wind die Wolken presst und weil ihre eigene Fülle von oben drückt. Und er sagt etwas, das jeder Physiker unterschreiben würde: Wolken können weder so dicht sein wie Stein noch so dünn wie Rauch, sonst stürzten sie zu Boden oder hielten nicht zusammen. Wer die Wolken von unten betrachtet, sieht sie in die Breite ziehen; wie hoch sie sich türmen, erkennt erst, wer sie an den Bergen lagern sieht. Das ist Römische Dichtung, und es ist schon beinahe Meteorologie.

Dante und die Grenze der Wolken

Dante hat die Wolken in seine Weltordnung eingebaut. Am Läuterungsberg gibt es eine Grenze, über der kein Wetter mehr herrscht. Im einundzwanzigsten Gesang erklärt der Dichter Statius, dass weder Schnee noch Regen, weder Hagel, Reif noch Tau höher steigen als bis zur Schwelle der drei Stufen am Tor: „Hier läßt sich dunkle Wolke nicht noch helle, / Nicht Blitzschein noch des Thaumas Tochter sehen.“ Des Thaumas Tochter ist Iris, der Regenbogen. Oberhalb der Läuterung ist der Himmel klar; das Wetter gehört zur irdischen, unvollendeten Welt.

Unterhalb dieser Grenze aber ist Dante ein genauer Wetterbeobachter. Im fünften Gesang erzählt Buonconte, wie sein Leichnam von einem Unwetter fortgespült wurde, und Dante schickt eine Erklärung des Regens voraus, die man in ein Lehrbuch setzen könnte: „Du weißt, daß Dünste, die im Luftmeer schweben, / Oft kältere Schichten treffen, und als Regen / Dann wiederum zur Erde niederstreben.“ Und im siebzehnten Gesang spricht er seine Leser unmittelbar an: Erinnere dich, Leser, wie dich auf einem Alpenpass ein Nebel umbraut hat, sodass du wie ein Maulwurf durch die Haut sahst, und wie sich dann die feuchte Masse zerstreute, bis die Sonne blass hindurchschien. Dante setzt voraus, dass seine Leser in den Alpen im Nebel gestanden haben.

Im Paradies dann gibt es keine Wolken mehr, und Karlheinz Stierle zeigt, dass dort etwas anderes an ihre Stelle tritt: die Grenze der Sprache. Die Himmelssphären stehen im Licht eines ewigen Mittags, Dante wirft keinen Schatten mehr, und immer wieder stößt er auf das Unsagbare. Am Ende sieht er drei Kreise, die einander spiegeln „wie Iris Iris“, wie ein Regenbogen den anderen, und gesteht, dass sein Wort zu schwach ist. Wo die Wolken aufhören, hört auch das Beschreibbare auf.

Goethe: Das Unbestimmte bestimmen

Goethes Gedicht auf Luke Howard, das wir schon bei der Camarupa angefangen haben, führt die Dichtung an die Wissenschaft heran. Zuerst erzählt es, was das Auge in den Wolken sieht: „Da droht ein Leu, dort wogt ein Elefant, / Kameles Hals, zum Drachen umgewandt“. Das ist das alte Spiel der Fantasie. Dann tritt Howard auf: „Was sich nicht halten, nicht erreichen läßt, / Er faßt es an, er hält zuerst es fest; / Bestimmt das Unbestimmte, schränkt es ein, / Benennt es treffend! – Sei die Ehre dein!“

In vier Strophen folgen dann Howards Wolken. Goethe setzt ihre Namen darüber, Stratus, Cumulus, Cirrus und Nimbus, in den Versen selbst aber zeigt er sie nur in ihren Bewegungen: den Nebel, der „von dem stillen Wasserspiegelplan“ einen flachen Teppich anhebt und sich am Berge Streif an Streifen sammelt, die Wolke, die „hoch, zum herrlichsten geballt“ steht, das Aufgehäufte, das sich flockig auflöst, „wie Schäflein tripplend, leicht gekämmt zu Hauf“, und zuletzt, was sich hoch geballt hat und nun, von der Erde herabgezogen, in Donnerwettern niedergeht. Die vier Formen sind darin ebenso genau getroffen wie in jedem Lehrbuch. Der Schluss aber gehört wieder dem Dichter: „Die Rede geht herab, denn sie beschreibt, / Der Geist will aufwärts, wo er ewig bleibt.“ Goethe ehrt die Wissenschaft und lässt ihr doch nicht das letzte Wort.

Fast zur selben Zeit, 1820, lässt Percy Bysshe Shelley in England die Wolke selbst sprechen. In „The Cloud“ erzählt sie, wie sie Regen bringt, Hagel dreht und als Dunst wieder aufsteigt, und sie fasst den Wasserkreislauf in einen Vers, der zugleich ein Bekenntnis ist: „I change, but I cannot die.“ Ich wandle mich, aber ich kann nicht sterben. Was Lukrez in Atome zerlegt hatte, wird bei Shelley wieder zu einem Wesen, aber zu einem, das die Physik kennt.

Hesse: die Wolke als Bruder

Kein deutscher Dichter hat die Wolken so geliebt wie Hermann Hesse. Sein Peter Camenzind, der Bergbauernsohn vom Vierwaldstättersee, hängt seit seiner Kindheit an ihnen, und als er später sein Lebenswerk entwirft, will er die Menschen daran erinnern, dass „gleich den Liedern der Dichter und gleich den Träumen unsrer Nächte auch Ströme, Meere, ziehende Wolken und Stürme Symbole und Träger der Sehnsucht sind, welche zwischen Himmel und Erde ihre Flügel ausspannt“.

Die schönste Wolke des Romans ist gemalt. In einer Ausstellung sieht Camenzind Elisabeth, die er heimlich liebt, vor einem Bild von Giovanni Segantini stehen: Bauernmädchen auf mageren Matten, dahinter zackige Berge und darüber „eine unsäglich genial gemalte, elfenbeinfarbene Wolke“, eben erst „vom Winde geballt und geknetet“ und im Begriff, langsam fortzufliegen. Elisabeth ist ganz in dieses Bild versunken, und zum ersten Mal sieht Camenzind ihre verborgene Seele in ihrem Gesicht. Jahre später rudert er abends über den Zürichsee, sieht eine einzige schneeweiße Wolke am Himmel und denkt an die Wolkenliebe

seiner Kindheit, an Elisabeth und an Segantinis Wolke. Aus diesem Augenblick entsteht im Takt der Ruderschläge sein Gedicht „Wie eine weiße Wolke“.

In der „Wanderung“, Hesses Aufzeichnungen aus dem Tessin mit eigenen Aquarellen, wird die Frage grundsätzlich. In dem Stück „Bewölkter Himmel“ schreibt er über seine Schwermut, die von Zeit zu Zeit ohne äußeren Grund kommt: „Es läuft ein Schatten über die Welt, wie ein Wolkenschatten.“ Und dann, als sie abklingt, steht er unter einem Himmel und kann nicht sagen, „ob dieser bewölkte, still in sich bewegte, vielfädige Himmel sich in meiner Seele spiegelt oder umgekehrt, ob ich von diesem Himmel nur das Bild meines Inneren ablese“. Ein Jahrhundert früher hatte Goethe in den „Bekenntnissen einer schönen Seele“ die Gegenrichtung beschrieben, wie Gustav Seibt in „Ein Sommer mit Goethe“ zeigt: Dort steigt die Selbsterkenntnis wie eine kleine Wolke in der Seele selbst auf und verdunkelt sie. Der Himmel und die Seele lesen sich gegenseitig.

Der Blick von oben

All diese Dichter haben von unten zu den Wolken aufgeschaut. Erst das zwanzigste Jahrhundert hat den Blick umgedreht. Seine tiefste Gestalt hat ihm Antoine de Saint-Exupéry gegeben, der in den Zwanzigerjahren die Post über Spanien bis an den Rand der Sahara und später über Patagonien flog. In „Die Erde der Menschen“ erinnert er sich an den Abend vor seinem ersten Flug. Der Streckenchef schärfte ihm ein, es sei sehr schön und sehr elegant, nach dem Kompass über Meere von Wolken zu fliegen, aber er solle sich merken: „Unter den Wolken ist die Ewigkeit.“ Unter der weißen Decke verbergen sich die Gipfel, und wer bei einer Panne hineinsinkt, prallt auf die Felsen, ohne sie zu sehen. Seitdem, schreibt Saint-Exupéry, bekam die ruhige, gleichmäßige Welt über den Wolken für ihn einen ganz neuen Wert. Der Pilot, sagt er an anderer Stelle, bestaunt die goldenen Wolken in der Dämmerung nicht, er denkt über sie nach, wie der Bauer, der an tausend Zeichen den Frost oder den Regen voraussieht. Die Maschine, die ihn von der Natur zu entfernen schien, zwingt ihn, sie genauer zu lesen. Dante hatte über den Wolken das Paradies gesucht. Der Flieger findet dort Schönheit und Gefahr zugleich, und ein halbes Jahrhundert später hat Reinhard Mey daraus mit „Über den Wolken“ das Lied einer ganzen Generation gemacht, die zum ersten Mal selbst hinaufflog und dort oben die Sorgen kleiner werden sah. Von oben gesehen ist die Wolkendecke kein Himmel mehr, sondern eine Landschaft, und die Welt darunter wird, ganz wie bei Rilke, zu etwas Kleinem. Doch die Erleichterung hält nur so lange, wie der Flug dauert, und am Ende muss man wieder hinunter durch die Wolken. Was dort unten mit ihnen geschieht, haben die Maler am genauesten angesehen.

III. Wolken der Maler und Musiker

Ruisdaels ernste Tage

Die Wolke wird in der europäischen Malerei erst spät zur Hauptsache. Lange war der Himmel Hintergrund, Goldgrund, Aufenthalt der Engel. Erst in den Niederlanden des siebzehnten Jahrhunderts, einem flachen Land unter einem riesigen Himmel, beginnen Maler, die Wolken um ihrer selbst willen anzusehen. Jacob van Ruisdael malt Windmühlen, Dünen und Weizenfelder, über denen sich gewaltige Wolkenbänke türmen, und oft nimmt der Himmel zwei Drittel des Bildes ein. Das Land liegt flach und dunkel da, und oben geschieht das eigentliche Drama.

Zwei Jahrhunderte später hat John Constable in seinen Vorlesungen über Landschaftsmalerei erklärt, warum ihn Ruisdael so ergriff. Auf den Bildern Claude Lorrains scheine fast immer die Sonne, ganz anders bei Ruisdael. Ihn entzückten die ernst-feierlichen Tage, die Holland und England gemeinsam sind, wenn ohne Sturm große rollende Wolken kaum einen Sonnenstrahl durch die Waldesschatten dringen lassen. Durch diese Wirkungen, so Constable, bekommen die alltäglichsten Dinge ihre Bedeutung. Und er stellt eine Frage, die das ganze Verhältnis von Kunst und Wissenschaft enthält: Verstanden die Alten, was sie malten, oder malten sie nur, was sie sahen? Seine eigene Antwort ist ein einziger Satz: Wir sehen nichts wirklich, bis wir es verstehen.

Constable auf der Heide

Constable hat diesen Satz zu seinem Programm gemacht. Er war der Sohn eines Müllers in Suffolk, und schon als Junge musste er den Zug der Wolken beobachten, weil die Windmühle nach dem Wind ausgerichtet wurde. In den Sommern 1821 und 1822 zieht er täglich hinaus auf Hampstead Heath bei London, nimmt Ölfarben und kleine Blätter Papier mit und malt den Himmel, nichts als den Himmel. „Skying“ nennt er das. Rund fünfzig sind erhalten, vermutlich waren es über hundert, und auf die Rückseite schreibt er oft Datum, Uhrzeit und Wind, wie ein Meteorologe in sein Beobachtungsbuch. Viele seiner Blätter grundierte er vorher rötlich, sodass schon die Unterlage mitbestimmt, wie warm oder kühl der Himmel wirkt.



John Constable: Wolkenstudie, um 1821. Öl auf Papier, auf Karton aufgezogen, 20,3 × 27,3 cm. Yale Center for British Art, Paul Mellon Collection. Gemeinfrei.

Merkwürdig ist, dass Constable keine dieser Studien später für ein Gemälde verwendet hat. Jede hielt eine bestimmte Stunde fest, mit ihrer Stimmung, und die passte nicht in ein anderes Bild. Hier liegt der Unterschied zu Caspar David Friedrich, der oft auf frühere Studienblätter zurückgriff. Constable wollte die Wolke, wie sie war, Friedrich die Wolke, wie sie bedeutet. Und doch gehören beide in denselben Augenblick: Um 1820 machen zwei Maler die Wolke zur Hauptfigur, Constable in England und der Norweger Johan Christian Dahl, der in Italien und Dresden kleine Pappen mit Himmeln bemalt. Sie nehmen als Erste die Wolken in ihrer Haltlosigkeit wirklich ernst.

Turner und Ruskin

William Turner ging noch weiter. Bei ihm löst sich alles Gegenständliche in Atmosphäre auf, in Licht, Dunst, Gischt und Rauch, bis man auf manchen späten Bildern kaum noch weiß, wo das Meer aufhört und der Himmel beginnt. „Atmosphere is my style“, soll er zu John Ruskin gesagt haben, und Reichert erzählt, wie Ruskin ihm einmal vorhielt, das Schlimme an seinen Bildern sei, dass man nie genug von ihnen sehen könne. Turner antwortete, genau das sei ihre Qualität. Seine Bilder halten einen Prozess an, der weitergeht, und der Betrachter muss ihn in Gedanken weiterführen. Drei Viertel seiner Arbeiten sind Seestücke, und oben und unten, Wasser und Wolke, spiegeln sich ineinander.

Ruskin wurde Turners großer Verteidiger. In seinen „Modern Painters“ widmete er den Wolken ganze Kapitel, teilte sie wie ein Naturforscher in Stockwerke ein und warf den alten Meistern vor, sie hätten den Himmel nicht genau genug angesehen. Im Alter wurde Ruskin dann zu einem der ersten, die eine Veränderung des Himmels selbst beklagten. In seinem Vortrag über die „Sturmwolke des neunzehnten Jahrhunderts“ von 1884 beschrieb er einen fahlen, verschmutzten Himmel und einen „Pestwind“, den er früher nie gesehen habe. Man hat ihn damals für verwirrt gehalten. Heute liest man darin eine frühe Beobachtung der Luftverschmutzung durch die Kohlefeuer der Industrie. Der Maler, der genau hinsah, sah als Erster, dass sich die Wolken veränderten, weil die Menschen die Luft veränderten. Wir werden im naturwissenschaftlichen Teil darauf zurückkommen.

Friedrich sagt Nein

Die schönste Wolkengeschichte der deutschen Kunst ist eine Weigerung. Goethe, begeistert von Luke Howards Wolkenlehre, lässt um 1816 über die Malerin Louise Seidler bei Caspar David Friedrich anfragen, ob er ihm die Wolkenformen nach Howard malen könne, als eine Art Schaubild. Man stelle sich das vor: Goethe hätte die Wolken dann immer vor Augen gehabt, ohne aus dem Fenster schauen zu müssen. Friedrich konnte das durchaus, er hatte nach Louise Seidlers eigenem Zeugnis aus Freundlichkeit sogar auf manchem ihrer Bilder „die Luft“ gemalt. Aber er lehnte ab.

Boris von Brauchitsch erklärt in seiner Biografie, warum. Nichts lag Friedrich ferner als eine Beobachtung des Himmels unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten. Er fürchtete, dass die Einteilung der Wolken in Klassen die Landschaftsmalerei entzaubern würde. Für ihn hatten Wolken einen geistigen Wert und keine lateinischen Namen, sie waren Empfindungen und nicht verdichteter Wasserdampf. Brauchitsch wagt eine weitergehende Deutung, die sich nicht belegen, aber gut denken lässt: Vielleicht habe Friedrich gespürt, dass die Vermessung der Natur der erste Schritt zu ihrer Ausbeutung sein könnte. Dabei war Goethes Bitte gar nicht so abwegig. Friedrich hatte sich in einem Skizzenbuch von 1806 sehr genau mit Wolken befasst

und das Lehrbuch des französischen Landschaftsmalers Valenciennes studiert, das ausführlich über Wolken und Nebel handelt. Er kannte sich aus. Er wollte nur nicht dienen.

Für Goethe war die Absage eine Kränkung, und sie beendete endgültig seine Wertschätzung für den Maler. Für uns ist sie ein Glücksfall, denn in ihr stehen sich zwei Haltungen gegenüber, die beide recht haben. Goethe wollte das Unbestimmte bestimmen, Friedrich wollte es unbestimmt lassen, weil er darin das Unendliche sah. Illies beschreibt Friedrichs kleines Bild „Ziehende Wolken“ in der Hamburger Kunsthalle, auf dem der Wind von links und zugleich von rechts zu kommen scheint, als Blick in den Kopf des Malers: Die Wolken erzählen von der Gleichzeitigkeit widerstreitender Gedanken. Wolken sind für Friedrich nicht einfach Wolken. Und doch hat gerade er, im Oktober 1824, in einigen kleinen Ölstudien den Abendhimmel so genau eingefangen, dass er eine davon, er, der keines seiner Bilder signierte, mit „Abend, October 1824“ in die nasse Farbe ritzte.

Segantini und Stieglitz

Giovanni Segantini, dessen elfenbeinfarbene Wolke wir bei Hesse schon gesehen haben, malte im Engadin und auf dem Schafberg über Pontresina, im klaren, dünnen Licht der Hochalpen. Seine Wolken sind fast greifbar, mit kleinen, nebeneinandergesetzten Pinselstrichen aufgebaut, und sie stehen über Bergen, die man von Neuheim aus beinahe sehen kann. Er starb 1899 in einer Alphütte auf dem Schafberg, während er an seinem großen Alpentriptychon über Werden, Sein und Vergehen arbeitete.

Der Amerikaner Alfred Stieglitz hat dann die Wolke ganz aus der Landschaft befreit. Ab 1922 fotografierte er Wolken, und ab 1925 richtete er die Kamera nur noch nach oben, sodass auf den Bildern kein Horizont, kein Baum, kein Haus mehr zu sehen ist. Er nannte die Bilder „Equivalents“, Entsprechungen: Er habe eine Vision vom Leben und suche dafür Entsprechungen am Himmel. Die Wolke wird zum Spiegel der Seele, ganz wie bei Hesse, nur mit dem Objektiv. Die schönste Reaktion darauf hat Stieglitz selbst berichtet: Der Schweizer Komponist Ernest Bloch habe beim Anblick der Wolkenfotos ausgerufen, das sei Musik, und er müsse eine Symphonie mit dem Titel „Wolken“ schreiben, viel mehr noch als die von Debussy.

Wolken, die man hört

Damit sind wir bei der Musik. Claude Debussy schrieb um 1899 seine drei „Nocturnes“ für Orchester, und das erste heißt „Nuages“, Wolken. Er selbst beschrieb es als den unbewegten Anblick des Himmels mit dem langsamen, melancholischen Zug der Wolken, die in einem Grau enden, das sanft mit Weiß getönt ist. Es gibt keine Melodie, die sich entwickelt, keinen Höhepunkt, nur Klänge, die schweben und sich verwandeln. Adorno hat Debussys Musik genau so beschrieben: Der Klang gehe zeitlich nicht über sich hinaus, sondern verschwebe im Raum. Eine bessere Definition einer Wolke könnte auch ein Meteorologe nicht geben.

Franz Liszt hatte schon fast zwanzig Jahre früher, 1881, ein kleines Klavierstück geschrieben, „Nuages gris“, Graue Wolken. Es ist kaum zwei Minuten lang, und es endet nicht, sondern hört einfach auf, in einem Klang, der keine Auflösung findet. Der alte Liszt, einst der gefeierte Virtuose Europas, schrieb in seinen letzten Jahren solche kargen, vorausweisenden Stücke, die niemand verstand. Man hört in diesen grauen Wolken schon die Musik des nächsten Jahrhunderts.

Und die führt zu György Ligeti, dem vielleicht wolkenverwandtesten aller Komponisten. In „Atmosphères“ von 1961 gibt es keine Melodien und keine Motive mehr, sondern nur noch Klangflächen, in denen so viele Stimmen gleichzeitig spielen, dass man keine einzelne mehr heraushört. Ligeti nannte das Mikropolyphonie: ein Gewebe, so dicht, dass nur noch das Ganze als Gestalt wahrnehmbar ist. Genau das ist eine Wolke: Milliarden Tröpfchen, von denen keines sichtbar ist, und doch eine Gestalt am Himmel. Viele kennen diese Musik, ohne es zu wissen, denn Stanley Kubrick hat sie in „2001: Odyssee im Weltraum“ verwendet.

Uhren und Wolken

Das letzte Wort in diesem Teil hat ein Streit, der älter ist als Ligeti. Richard Dawkins erzählt in „Der entzauberte Regenbogen“ von einem Abendessen im Dezember 1817 im Haus des Malers Benjamin Haydon in London. John Keats und Charles Lamb waren dabei, und Lamb spottete über Newton, der die ganze Poesie des Regenbogens zerstört habe, indem er ihn auf die Farben eines Prismas zurückführte. Die Gäste tranken auf Newtons Gesundheit und auf die Verwirrung der Mathematik. Keats hat den Gedanken später in sein Gedicht „Lamia“ gelegt: Die kalte Philosophie entwebe den Regenbogen. Dawkins hat sein ganzes Buch gegen diesen Satz geschrieben. Er hält dagegen, dass die Wissenschaft das Staunen nicht zerstört, sondern nährt. Wer weiß, dass jeder Regenbogen aus Millionen Tropfen entsteht, von denen jeder für jeden Betrachter einen eigenen Bogen bildet, sieht nicht weniger, sondern mehr.

In diesem Streit stehen Goethe und Friedrich noch einmal am Tisch. Den Ausweg hat ein Philosoph gewiesen, dessen Vortrag Ligeti so begeisterte, dass er 1973 ein Werk danach benannte. Karl Popper unterschied 1965 in seinem Vortrag „Of Clouds and Clocks“ zwei Arten von Dingen in der Natur. Die einen sind wie Uhren: regelmäßig, geordnet und vorhersehbar. Die anderen sind wie Wolken: unregelmäßig, ungeordnet und kaum vorherzusagen, und doch werden sie als Ganzes zusammengehalten. Die alte, deterministische Physik hoffte, dass alle Wolken am Ende Uhren seien, wenn man sie nur genau genug kennt. Aber so ist es nicht, und es gibt nicht einmal eine vollkommene Uhr. Die Welt besteht aus beidem, und das meiste liegt dazwischen.

Das ist auch die Antwort auf Keats. Die Wissenschaft, der wir uns jetzt zuwenden, verwandelt die Wolken nicht in Uhren. Sie erklärt, wie sie entstehen, und lässt ihnen ihre Freiheit. Luke Howard, der Mann, dem Goethe sein Gedicht widmete, hat genau das getan: Er gab den Wolken Namen, die nicht ihre Gestalt festlegen, sondern ihre Verwandlungen beschreiben.

IV. Die Wissenschaft der Wolken

1. Ein Apotheker gibt den Wolken Namen

Im Dezember 1802 steht ein junger Mann von dreissig Jahren vor einem kleinen Kreis von Liebhabern der Naturwissenschaft in London, der Askesian Society, und hält einen Vortrag über die Verwandlungen der Wolken. Er heißt Luke Howard, er ist Quaker, und von Beruf stellt er Arzneimittel her. Ein Gelehrter ist er nicht, eher ein Liebhaber des Himmels. Aber er hat seit seiner Kindheit in den Himmel geschaut, und er hat etwas bemerkt, das vor ihm niemandem aufgefallen war: Die Wolken, so wandelbar sie scheinen, kehren in wenigen Grundformen immer wieder.

Es mag überraschen, wie spät die Wolken eine allgemein anerkannte Ordnung erhielten. Lange hielt man sie für zu flüchtig, als dass sie sich in ein System fügen ließen, und vielen galten sie noch als romantisch-ätherische Himmelsgeschöpfe, losgelöst von Physik und Chemie. Howard aber war ein Kind seiner Zeit, ein Naturkundler in der Tradition Linnés, der Pflanzen und Tiere in Gattungen und Arten geordnet und ihnen lateinische Namen gegeben hatte. Genau das tat Howard nun mit den Wolken. Er unterschied drei Grundformen. Der Cirrus, lateinisch die Locke oder Haarsträhne, ist die zarte, faserige Wolke der großen Höhen. Der Cumulus, der Haufen, ist die getürmte Wolke des Sommertags. Der Stratus, die Schicht, ist die flache, ausgebreitete Decke. Dazu kam der Nimbus, die Regenwolke, und aus den Grundformen bildete er Mischformen wie Cirrocumulus oder Cumulostratus.



Luke Howard: Cirrus (a), Cumulus (b) und Stratus (c). Tafel VI zu „On the Modifications of Clouds“ im „Philosophical Magazine“, Band 17, 1803, gestochen von Lowry; nach dem Neudruck Berlin 1894. Gemeinfrei.

Das Geniale daran war nicht nur die Ordnung, sondern ihr Prinzip. Howard nannte seinen Aufsatz, der 1803 im Druck erschien, über die „Modifikationen“ der Wolken, und er meinte damit nicht feste Gestalten, sondern Zustände, die ineinander übergehen. Ein Cumulus kann sich zu einer Schicht ausbreiten, eine Schicht kann aufreißen und sich zu Haufen ballen. Damit schrieb Howard den Wolken erstmals einen physischen Charakter zu: Sie gehorchen denselben Gesetzen wie alles andere in der Natur. Und weil Latein die Sprache der Wissenschaft war, konnten Gelehrte in ganz Europa seine Namen sofort verstehen und benutzen.

Ein Jahr vor Howards Druck, 1802, hatte in Paris der große Naturforscher Jean-Baptiste de Lamarck eine eigene Einteilung der Wolken veröffentlicht. Hans Häckel schreibt in seiner „Meteorologie“, sie sei fachlich sogar die bessere gewesen. Aber Lamarck gab seinen Wolken französische Namen, Wolken wie ein Schleier, wie eine Herde, wie ein Besen, und damit blieben sie auf Frankreich beschränkt. Durchgesetzt hat sich Howard, und Häckel nennt zwei Gründe: die lateinischen Namen und Goethe, der von Howards Schema so begeistert war, dass er für seine rasche Verbreitung sorgte. Nicht immer siegt die beste Idee, oft die, die man in allen Sprachen versteht.

Howard hat den Himmel nicht nur geordnet, er hat ihn auch gemessen. Jahrzehntelang notierte er täglich Temperatur, Luftdruck, Wind und Niederschlag, und seine Frau Mariabella beobachtete mit ihm. Aus diesen Aufzeichnungen entstand „The Climate of London“, ein Werk in mehreren Bänden, das Goethe 1822 erhielt, wie er in seinen Tag- und Jahresheften vermerkt. Darin beschrieb Howard als Erster, dass es in der Stadt wärmer ist als auf dem Land ringsum, das, was wir heute die städtische Wärmeinsel nennen. Der Quaker, der die Wolken benannte, war also zugleich einer der Begründer der Klimatologie. Seine Namen gelten bis heute. Als sich 1896, im Internationalen Wolkenjahr, Meteorologen aus aller Welt auf eine gemeinsame Einteilung einigten, bauten sie auf Howard auf, und der Internationale Wolkenatlas der Weltorganisation für Meteorologie tut es noch heute.

2. Goethe und Howard: die Thüringer Station

Dass Howards Name in Deutschland bekannt wurde, verdankt er einem Herzog. Im Dezember 1815 machte Carl August von Sachsen-Weimar, der gerade einen eigenen Apparat zur Meteorologie auf dem Rücken des Ettersbergs errichten ließ, seinen alten Freund Goethe auf einen Aufsatz über Howards Wolkeneinteilung in Gilberts „Annalen der Physik“ aufmerksam, und Goethe, damals sechsundsechzig Jahre alt, war sofort gefesselt. Er hatte sein Leben lang in den Himmel geschaut, als Dichter, als Reisender in den Alpen und in Italien, als Naturforscher, der in Pflanzen, Knochen und Farben nach dem Gesetz der Verwandlung suchte. In Howards System fand er, wonach er gesucht hatte: eine Ordnung, die das Flüchtige nicht festhält, sondern in seinen Übergängen begreift.

Goethe studierte Howard zunächst aus der deutschen Darstellung und wünschte sich bald das englische Original. Im Dezember 1817 schrieb er unter der Überschrift „Camarupa“ eine eigene Darstellung der Howardschen Lehre nieder, 1820 erschien in seiner Reihe „Zur Naturwissenschaft überhaupt“ sein Aufsatz „Wolkengestalt nach Howard“, zusammen mit einem Wolkentagebuch, das er auf der Reise nach Karlsbad geführt hatte. Schon 1816 vermerkt er in den Tag- und Jahresheften, Howards Begriffe würden fleißig auf die Erscheinungen angewendet und mit dem Barometerstand verglichen. Und er tat, was ein Minister tun kann: Im Herzogtum wurden Wetterstationen eingerichtet. In Schöndorf auf dem Ettersberg wurde seit März 1818 beobachtet, auf dem Berg, über den Goethe so oft geritten

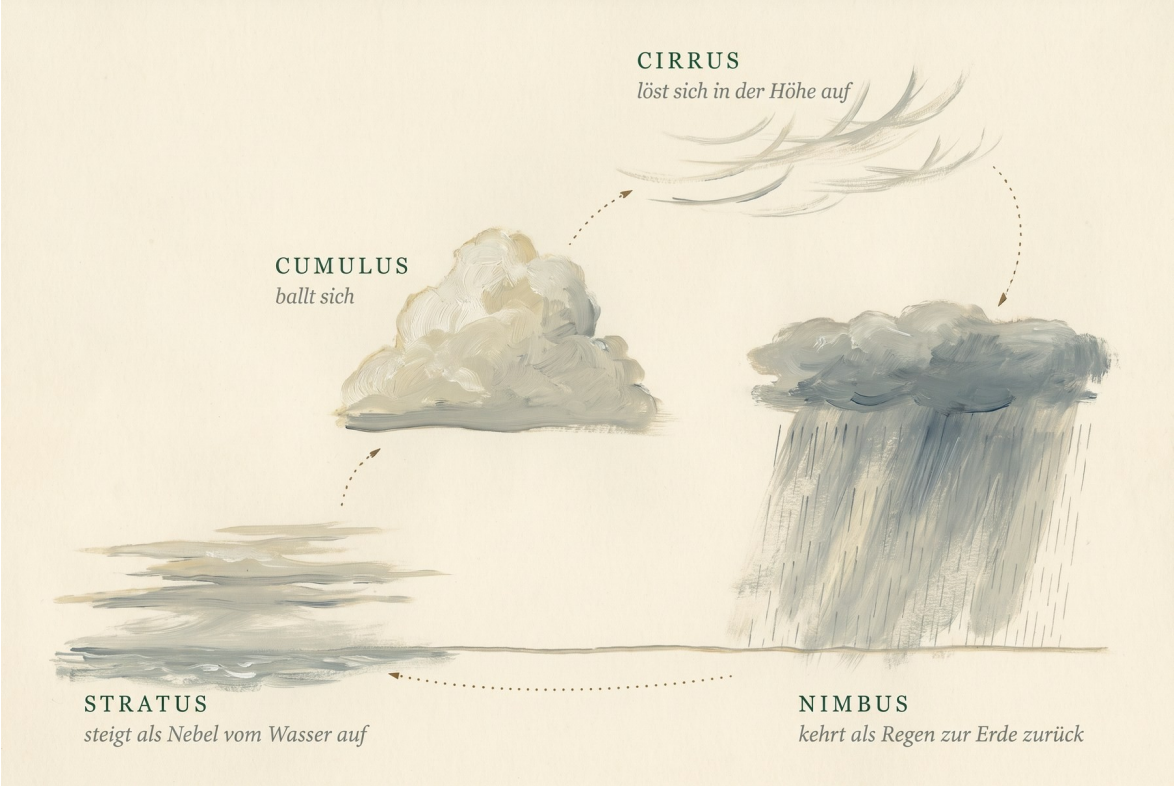
war und von dem er in der „Campagne in Frankreich“ erzählt, wie im düsteren, von Norden heranwälzenden Schneegewölk ein Geier über ihm schwebte. Nun wurde dort regelmäßig gemessen, und 1821 nahm ein Netz von neun Stationen im ganzen Großherzogtum die Arbeit auf. Goethe schrieb dafür eine Instruktion für sämtliche Beobachter mit einer ausführlichen Beschreibung der Wolkenformen, der junge Maler Friedrich Preller zeichnete seine Wolkenskizzen ins Reine, und selbst der Türmer in Jena wurde beauftragt, auf bestimmte Himmelserscheinungen zu achten. In den Tag- und Jahresheften von 1822 notiert Goethe nüchtern, die inländischen Beobachtungen gingen nach allen Rubriken fort und würden regelmäßig in Tabellen gebracht, Zeichnungen der Wolkengestalten würden gesammelt. Thüringen hatte eines der ersten Wetternetze Deutschlands.

Goethe begnügte sich nicht mit der Bewunderung. Er wollte wissen, wer dieser Mann war, und ließ über seinen Londoner Briefpartner Johann Christian Hüttner nach Howards Leben fragen. Selbst geschrieben hat er Howard, soweit Goethes Briefe überliefert sind, nie. Die Vermittlung war nicht ganz einfach, doch im Februar 1822 schickte der bescheidene Quaker, überrascht, dass der berühmteste Dichter Europas sich für ihn interessierte, einen autobiographischen Abriss und die Bände seines „Climate of London“ nach Weimar. Und er dichtete. „Howards Ehrengedächtnis“, das wir schon kennen, ist nur das berühmteste von mehreren Gedichten. In einem anderen, „Wohl zu merken“, sagt er, worum es ihm eigentlich ging:

> Und wenn wir unterschieden haben,
> Dann müssen wir lebendige Gaben
> Dem Abgesonderten wieder verleihn
> Und uns eines Folge-Lebens erfreun.

Das ist Goethes ganze Wissenschaftslehre in vier Zeilen. Der Maler und der Dichter, fährt das Gedicht fort, die mit Howards Sonderung vertraut sind und morgens und abends die Atmosphäre prüfend ansehen, lassen den Charakter jeder Wolke gelten, aber die luftigen Welten schenken ihnen das Übergängliche, das Milde, damit sie es fassen, fühlen und bilden. Hier antwortet Goethe, ohne es zu wissen, auf Friedrichs Weigerung: Die Namen nehmen den Wolken nichts, wenn man sie nur nicht für das Ganze hält.

Und noch eine Sache tat Goethe, die Klaus Reichert und Albrecht Schöne besonders hervorheben. Howard hatte seine drei Grundformen gleichsam nebeneinandergestellt. Goethe ordnete sie in seinem Gedicht in eine Folge: vom Stratus, der als Nebel vom Wasser aufsteigt, über den Cumulus, der sich ballt, zum Cirrus, der sich in der Höhe auflöst, und schließlich zum Nimbus, der als Regen zur Erde zurückkehrt. Aus einer Klassifikation wurde eine Metamorphose, ein Kreislauf des Werdens und Vergehens, aufsteigend wie eine Seele, die sich läutert, und wieder herabsinkend, um die Erde zu tränken. Das ist nicht mehr reine Meteorologie, aber es ist auch nicht falsch: Es ist der Wasserkreislauf, mit den Augen eines Dichters gesehen.



Goethes Folge: Aus Howards Einteilung wird ein Kreislauf. Eigene Darstellung nach „Howards Ehrengedächtnis“.

Wie sehr ihn das Thema bis ins Alter beschäftigte, zeigt ein kleines, heiteres Gedicht von 1823, in dem er sich selbst einen „Schüler Howards“ nennt, der morgens wunderlich um sich und über sich schaut, ob Nebel fallen oder steigen. Er sieht in der Ferne ein Alpenheer von Haufenwolken, darüber gefiedert weiße Streifen, darunter eine graue Regenschicht, und am Ende steht die Frage, die keine Wolkenlehre beantworten kann: Wenn ihm im Dämmerlicht ein liebes Gesicht begegnet, weiß er dann, ob es heiter wird oder regnet? Goethe hat die Wolken geordnet und zugleich gewusst, wo die Ordnung endet. Damit können wir uns nun der Frage zuwenden, woraus diese Gebilde eigentlich bestehen.

3. Was ist eine Wolke?

Gavin Pretor-Pinney beginnt sein „Handbuch für Wolkengucker“ mit einer Zahl, die man nicht wieder vergisst: Die Wassertropfen in einer mittelgroßen Kumuluswolke wiegen zusammen so viel wie achtzig Elefanten. Die freundliche weiße Wolke eines Sommernachmittags, die so leicht über den Himmel zu segeln scheint, trägt also ein Gewicht von vielen hundert Tonnen. Dass sie nicht herunterfällt, liegt daran, dass dieses Gewicht auf unvorstellbar viele, unvorstellbar kleine Tröpfchen verteilt ist. Ein Wolkentröpfchen misst nur einige tausendstel Millimeter, es ist dünner als ein Haar, und es sinkt so langsam, dass schon ein schwacher Aufwind genügt, um es in der Schwebe zu halten.

Eine Wolke ist also kein Dampf, wie man oft hört. Wasserdampf ist ein unsichtbares Gas, und die Luft um uns ist immer voll davon, auch an den klarsten Tagen. Sichtbar wird das Wasser erst, wenn es wieder flüssig oder fest wird, wenn sich der Dampf zu Tröpfchen oder Eiskristallen verdichtet. Eine Wolke ist ein Schwarm aus Milliarden solcher Teilchen, die das Sonnenlicht nach allen Seiten streuen und darum weiß erscheinen. Wird sie dicker, schluckt sie mehr Licht, und ihre Unterseite wird grau bis fast schwarz. Die dunkle Gewitterwolke besteht aus demselben Stoff wie das helle Schäfchen, sie ist nur mächtiger.

Wann verdichtet sich der Dampf? Wolken entstehen, wenn die Luft mit Wasserdampf gesättigt ist. Wie viel Dampf die Luft tragen kann, hängt stark von der Temperatur ab. Warme Luft kann viel aufnehmen, kalte wenig. Kühlt feuchte Luft ab, erreicht sie irgendwann den Punkt, an dem sie nichts mehr halten kann, den Taupunkt, und das überschüssige Wasser muss sich niederschlagen. Am Boden sehen wir das als Tau im Gras oder als beschlagene Brille, wenn wir im Winter ins Warme kommen. In der Höhe entsteht eine Wolke. Und meist kühlt die Luft dadurch ab, dass sie aufsteigt: Oben ist der Luftdruck geringer, die Luft dehnt sich aus, und dabei wird sie kälter, ungefähr um ein Grad je hundert Meter. Darum sind Wolken fast immer ein Zeichen dafür, dass Luft nach oben steigt.

Doch die Sättigung allein genügt nicht. In vollkommen reiner Luft könnte der Dampf weit über die Sättigung hinaus unsichtbar bleiben, denn einzelne Wassermoleküle finden nur schwer zueinander. Sie brauchen etwas, an das sie sich anlagern können. Pretor-Pinney vergleicht es mit dem Sandkorn in der Auster, um das die Perle wächst. Die Meteorologen nennen diese Sandkörner Kondensationskerne. Sie sind winzig, meist kleiner als ein tausendstel Millimeter, und sie stammen aus allen Ecken der Welt. Am häufigsten ist das Salz aus der Gischt der Meereswellen, dann folgen Staub aus den Wüsten, Ruß von Waldbränden, Asche von Vulkanen, Teilchen aus Verbrennung, und sogar der Abrieb von Meteoren, die in die Atmosphäre stürzen. Jedes Wolkentröpfchen hat in seinem Innern ein solches Stäubchen. In jeder Wolke über Neuheim steckt vielleicht ein Körnchen Sahara, ein Hauch vom Atlantik und ein wenig Sternenstaub.

Und nicht nur Staub. Das Wasser, das in ihr schwebt, ist schon durch viele Leben gegangen: durch Meere und Blätter, durch den Atem eines Rehs im Morgenwald, durch das Gefieder der Wildgänse, die unter ihr nach Süden ziehen, durch die Wasseramsel, die im Bach nach Larven taucht. Morgen fällt es als Regen auf einen Menschen, übermorgen tränkt es einen Fuchs am Waldrand. Die Wolke unterscheidet nicht zwischen ihnen. Sie trägt das Wasser aller und gehört keinem.

Noch merkwürdiger ist, was oben geschieht, wo es kalt ist. Man sollte meinen, dass Wasser bei null Grad gefriert. In der Wolke tut es das nicht. In sauberer Luft können Wolkentröpfchen bis etwa minus vierzig Grad flüssig bleiben. Man nennt sie unterkühlt. Erst wenn sie einen besonderen Keim finden, einen Eiskeim, gefrieren sie früher, und solche Eiskeime sind viel seltener als Kondensationskerne. Darum gibt es in der unteren und mittleren Atmosphäre Mischwolken, in denen flüssige Tröpfchen und Eiskristalle nebeneinander schweben, alle drei Zustände des Wassers auf engem Raum. Ganz oben, in der Kälte der hohen Atmosphäre, bestehen die Wolken nur noch aus Eis: Das sind die Cirren, Howards Haarsträhnen. Ihr seidiger, faseriger Glanz ist der Glanz von Eiskristallen, und deshalb wirken sie so anders als die runden, wattigen Haufenwolken aus Wassertröpfchen.

Und noch eine Eigenschaft ist wichtig, weil sie erklärt, woher die Wolken ihre Kraft nehmen. Wenn Wasser verdunstet, braucht es Wärme, das spüren wir, wenn uns nach dem Schwimmen in der nassen Haut fröstelt. Wenn der Dampf in der Wolke wieder zu Tröpfchen wird, gibt er genau diese Wärme zurück. Man nennt sie die latente, die verborgene Wärme. Sie heizt die aufsteigende Luft in der Wolke von innen, sodass sie weiter steigt, wärmer bleibt als ihre Umgebung und die Wolke immer höher treibt. Die Sonne, die am Morgen den Ozean verdunstet hat, kehrt am Nachmittag in der Wolke als Wärme zurück. Jede Wolke ist darum auch ein Speicher der Sonnenenergie, und im Gewitter wird sich zeigen, welche Gewalt in diesem Speicher stecken kann.

So erweist sich die Wolke, die Goethe als Metamorphose deutete, auch physikalisch als ein Ding des Übergangs. Sie ist kein fester Körper, sondern ein Zustand: Wasser, das gerade sichtbar geworden ist, weil Luft gerade aufsteigt und sich gerade abkühlt. Hört das Aufsteigen auf, verdunsten die Tröpfchen, und die Wolke löst sich in Luft auf, wortwörtlich. Was das Aufsteigen in Gang setzt, ist die Frage des nächsten Schritts.

4. Wie Wolken entstehen

Luft steigt nicht von selbst. Es braucht etwas, das sie hebt, und die Meteorologen kennen im Wesentlichen vier solcher Kräfte: die Wärme des Bodens, die Berge, die Fronten und das Zusammenströmen der Luft. Jede dieser Kräfte macht ihre eigenen Wolken, und wer sie kennt, kann am Himmel ablesen, welche gerade am Werk ist.

Die erste ist die Thermik. An einem Sommermorgen erwärmt die Sonne den Boden, aber nicht überall gleich: Ein Kornfeld, ein Felsen oder ein Dorfplatz wird schneller warm als eine Wiese oder ein See. Über den warmen Stellen löst sich eine Blase warmer Luft, leichter als ihre Umgebung, und steigt auf. Pretor-Pinney vergleicht sie mit dem Wachs in einer Lavalampe. Beim Steigen kühlt die Blase ab, und in einer bestimmten Höhe erreicht sie den Taupunkt. Dort wird sie sichtbar. Darum haben die Schönwetterwolken eines Sommertags alle ihre flache Unterseite auf derselben Höhe, wie auf einer unsichtbaren Tischplatte: Es ist die Höhe, in der die aufsteigende Luft zu kondensieren beginnt. Darüber wölbt sich die Wolke nach oben, so weit, wie die Blase noch Auftrieb hat. Die Segelflieger und die Adler kennen diese Wolken als Wegweiser zum Aufwind. Weil die Sonne sie macht, haben sie einen Tageslauf: Am Morgen entstehen die ersten kleinen Flocken, am Nachmittag sind sie am größten, und am Abend, wenn der Boden abkühlt, fallen sie in sich zusammen. Wächst eine solche Wolke über den Nachmittag immer höher, ist das ein Zeichen, dass die Luft labil ist und ein Gewitter möglich wird.

Die zweite Kraft sind die Berge. Wenn der Wind gegen ein Gebirge weht, muss die Luft hinauf. Auf der Luvseite, der windzugewandten, wird die Luft gehoben, sie kühlt ab, es bilden sich Wolken, und oft fällt Regen oder Schnee. Darum sind die Nordhänge der Alpen bei Nordwestwind so nass. Auf der Leeseite, der windabgewandten, sinkt die Luft wieder ab, sie erwärmt sich und wird trocken. Das ist der Föhn, in Amerika heißt er Chinook. Und hier steckt ein schönes Stück Physik: Beim Aufsteigen kühlt die Luft langsamer ab, sobald sie Wolken bildet, denn die latente Wärme aus dem vorigen Schritt wärmt sie von innen. Beim Absinken auf der anderen Seite ist sie trocken und erwärmt sich schneller, um etwa ein Grad je hundert Meter. Nach dem Weg über einen drei Kilometer hohen Kamm kann die Luft unten fünf Grad und mehr wärmer ankommen, als sie losgegangen ist. Das Wasser hat sie auf der Luvseite verloren, die Wärme hat sie behalten.

Wer in der Schweiz lebt, kennt das Bild. Bei Südföhn liegt über dem Alpenkamm eine Wolkenwand, die Föhnmauer, scharf abgeschnitten, als hätte jemand sie mit dem Messer gezogen. Dahinter, auf der Nordseite, ist der Himmel tiefblau, die Berge wirken zum Greifen nah, und hoch oben stehen glatte, linsenförmige Wolken still im Sturm. Sie sind keine festen Gebilde, sondern stehende Wellen: Die Luft strömt durch sie hindurch, kondensiert am vorderen Rand und verdunstet am hinteren, während die Wolke an ihrem Platz bleibt. Auch hier ist die Wolke, wie Goethe sagen würde, eine Gestalt, durch die der Stoff hindurchfließt.

Die dritte Kraft sind die Fronten, und sie machen in unseren Breiten das meiste Wetter. Elliot Rappaport erklärt in „Das Wetter lesen“ das Bild, das die norwegischen Meteorologen Vilhelm

Bjerknes und Halvor Solberg vor rund hundert Jahren entworfen haben: Ein Tiefdruckgebiet ist wie eine Welle zwischen warmer und kalter Luft. An ihrer Vorderseite liegt die Warmfront, an ihrer Rückseite die Kaltfront. An der Warmfront gleitet warme Luft ganz flach auf die kältere Luft vor ihr hinauf, mit einer Neigung von etwa eins zu zweihundert. Darum kündigt sie sich lange vorher an. Die Meteorologen nennen das den „Aufzug“: Zuerst erscheinen hohe Cirren, oft aus Westen, dann verdichten sie sich zu einem milchigen Schleier, dem Cirrostratus, dann wird es grau, Altostratus, die Sonne scheint nur noch wie durch Mattglas, und schließlich liegt der tiefe, dunkle Nimbostratus über dem Land, aus dem stundenlang Regen oder Schnee fällt. Wer die ersten Cirren sieht, hat oft noch einen Tag Zeit.

Die Kaltfront ist anders. Dort schiebt sich die kalte, schwere Luft wie ein Keil unter die warme und hebt sie steil an. Das geht schnell und heftig. Statt langer Schichten wachsen hohe Türme auf, Cumulus und Cumulonimbus, es gibt Schauer, Böen und manchmal Gewitter, und dann, oft innerhalb einer Stunde, wird es klar und kühl. Hinter der Kaltfront sinkt die Luft ab, und die Wolken lösen sich auf. Weil die Kaltfront schneller ist als die Warmfront, holt sie diese nach ein paar Tagen ein, und das Tief schließt sich, es okkludiert, wie die Meteorologen sagen.

Die vierte Kraft ist die stillste: Wenn Luft von mehreren Seiten zusammenströmt, kann sie nicht im Boden verschwinden, also muss sie nach oben. Die Meteorologen nennen das Konvergenz. Am großartigsten zeigt sie sich am Äquator, wo die Passatwinde beider Halbkugeln aufeinandertreffen. Dort liegt ein Gürtel aus Gewitterwolken um die Erde, die innertropische Konvergenzzone, auf jedem Satellitenbild als weißes Band zu sehen. Im Kleinen gibt es das auch bei uns, etwa wenn an einem Sommertag die Seewinde zweier Seen aufeinandertreffen oder die Talwinde aus mehreren Tälern an einem Berg zusammenkommen. Dann steht über dieser Linie eine Reihe von Quellwolken, während der Himmel ringsum klar bleibt.

Oft wirken mehrere dieser Kräfte zusammen. Eine Front, die an die Alpen stößt, wird zusätzlich gehoben und regnet sich aus. Ein Sommertag mit labiler Luft vor einer Kaltfront wird zum Gewittertag. Der Himmel ist also eine Schrift aus wenigen Buchstaben, die sich zu immer neuen Wörtern verbinden. Bevor man diese Wörter lesen kann, braucht man das Alphabet: die zehn Gattungen, die Luke Howards drei Grundformen zu einer ganzen Familie erweitert haben.

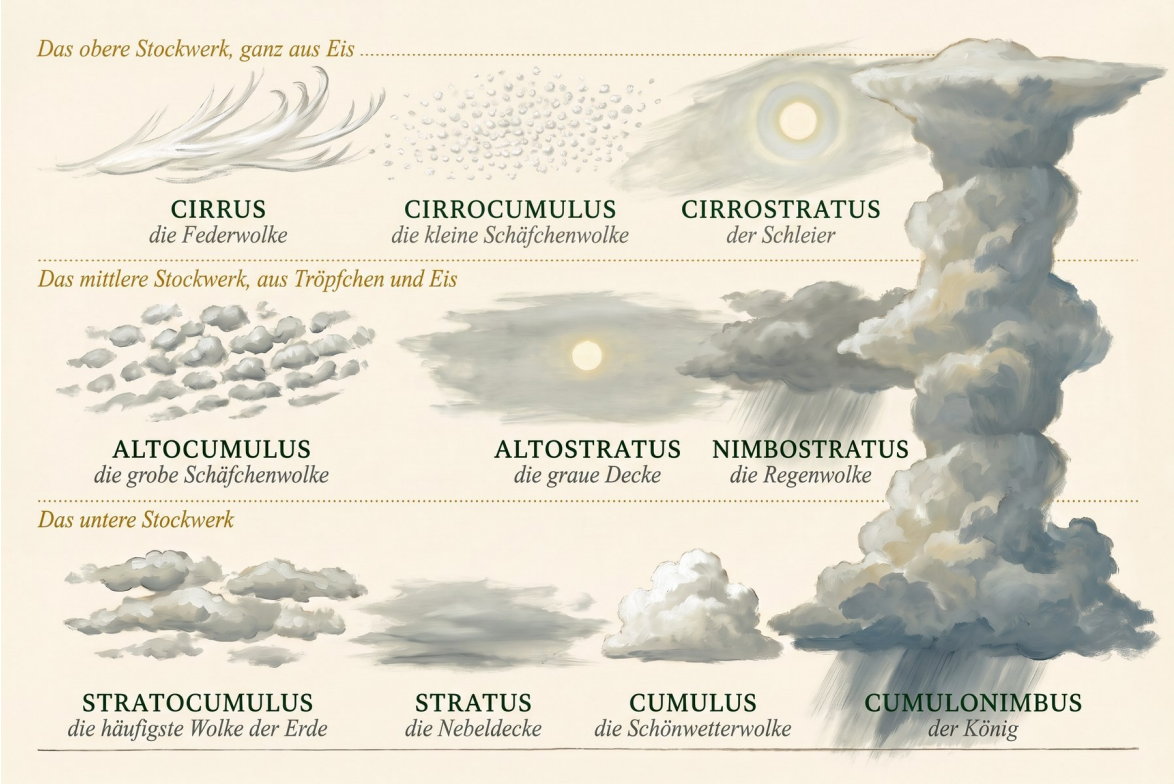
5. Das Alphabet des Himmels: zehn Gattungen in drei Stockwerken

In Shakespeares „Hamlet“ zeigt der Prinz dem Höfling Polonius eine Wolke und fragt, ob sie nicht aussehe wie ein Kamel. Gewiss, sagt Polonius, wie ein Kamel. Oder eher wie ein Wiesel? Ja, wie ein Wiesel. Oder wie ein Wal? Ganz wie ein Wal. Die Szene ist eine Satire auf den Schmeichler, aber sie zeigt auch, was vor Howard galt: Eine Wolke war, was man in ihr sehen wollte. Howard hatte dagegen drei Grundformen benannt, Cirrus, Cumulus und Stratus, und dazu Mischformen und den Nimbus, die Regenwolke. Daraus wurde ein Weltstandard. Gegen Ende des neunzehnten Jahrhunderts war klar, dass sich die Wolken auf der ganzen Erde gleichen, nur in verschiedener Häufigkeit. Wer das Wetter verstehen wollte, musste über die Grenzen hinweg beobachten, und dazu brauchte man eine gemeinsame Sprache. Die Meteorologenkonferenz in München empfahl 1891 einen gemeinsamen Atlas, und 1896 erschien in Paris der erste Internationale Wolkenatlas, in drei Sprachen und mit fotografischen Wolkenbildern. Er legte sich auf zehn Gattungen fest. Pretor-Pinney weist auf eine hübsche Folge hin: Die Nummer neun auf der Liste war der Cumulonimbus, die höchste aller Wolken. Wer im Englischen „on cloud nine“ ist, schwebt also, wenn man der Legende

glauben will, auf der Gewitterwolke. Der Atlas wird heute von der Weltorganisation für Meteorologie herausgegeben; die jüngste Ausgabe von 2017 ist zum ersten Mal online erschienen.

Die Ordnung erinnert bewusst an Linné. Sie ist eine Stufenfolge von Gattungen, Arten, Unterarten und Sonderformen, wie bei Pflanzen und Tieren. Darüber stehen, ohne eigenen Rang im System, die drei Stockwerke. In unseren Breiten liegen die hohen Wolken mit ihrer Untergrenze zwischen fünf und dreizehn Kilometern, die mittelhohen zwischen zwei und sieben, die tiefen reichen vom Boden bis etwa zwei Kilometer. Die Grenzen überschneiden sich und wandern mit der Jahreszeit und der Breite: In den Tropen reichen die Wolken bis achtzehn Kilometer hinauf, an den Polen nur bis acht, weil sich die warme Luft am Äquator höher auftürmt. Die Namen verraten das Stockwerk. Was mit „Cirr“ beginnt, nach dem lateinischen Wort für die Haarlocke, ist hoch. Was mit „Alto“ beginnt, ist mittelhoch, und Pretor-Pinney findet es zu Recht merkwürdig, dass ausgerechnet die mittleren Wolken „hoch“ heißen; der Franzose Émilien Renou hat den Namen 1855 vorgeschlagen, und er ist geblieben. Die tiefen Wolken tragen keine Vorsilbe. Die Endungen verraten die Gestalt: „cumulus“ für den Haufen, „stratus“ für die ausgebreitete Schicht. Nur eine Wolke fällt aus dem Schema. Häckel bemerkt trocken, sie müsste eigentlich Nimbocumulus heißen, tatsächlich heißt sie Cumulonimbus.

So sieht das Alphabet aus, von oben nach unten gelesen:



Das Alphabet des Himmels: zehn Gattungen in drei Stockwerken. Eigene Darstellung.

DAS OBERE STOCKWERK, GANZ AUS EIS

– Cirrus, die Federwolke: feine weiße Fäden, Haken und Locken, oft vom Höhenwind in lange Schweife gezogen. Sie ist die Handschrift des Jetstreams und oft der erste Bote einer Warmfront.

– Cirrocumulus, die kleine Schäfchenwolke: ein Feld winziger weißer Körnchen ohne Schatten, wie Gräten oder wie Sand am Himmel, selten und meist nur kurz zu sehen.
– Cirrostratus, der Schleier: ein milchiger, fast unsichtbarer Hauch, der den Himmel bleich macht. Man erkennt ihn oft erst an seinem Werk, dem Ring um Sonne oder Mond, dem Halo.

DAS MITTLERE STOCKWERK, AUS TRÖPFCHEN UND EIS

– Altocumulus, die grobe Schäfchenwolke: Ballen und Walzen in Reihen, mit grauen Schatten. Pretor-Pinney nennt sie Brötchenschichten, und an einem Sommermorgen können ihre türmchenartigen Formen ein Gewitter am Nachmittag ankündigen.
– Altostratus, die graue Decke: eine gleichmäßige Schicht, durch die die Sonne nur noch wie durch Mattglas scheint, ohne Schatten auf dem Boden. Sie ist das zweite Kapitel des Aufzugs vor dem Landregen.
– Nimbostratus, die Regenwolke: eine dunkle, formlose Masse ohne erkennbare Unterseite, oft mehrere Kilometer dick, aus der stundenlang Regen oder Schnee fällt. Sie zählt man heute zum mittleren Stockwerk, obwohl sie fast bis zum Boden herabhängt.

DAS UNTERE STOCKWERK

– Stratocumulus, die häufigste Wolke der Erde: graue und weiße Ballen, oft zu einer Decke zusammengewachsen, mit blauen Lücken dazwischen. Sie bedeckt riesige Flächen über den Ozeanen und macht bei uns die grauen, trockenen Wintertage.
– Stratus, die Nebeldecke: eine gleichförmige graue Schicht, aus der höchstens Nieselregen fällt. Liegt sie auf dem Boden, nennen wir sie Nebel; Nebel ist nichts anderes als eine aufliegende Stratuswolke.
– Cumulus, die Schönwetterwolke: weiß, scharf umrissen, mit flacher Unterseite und einer gewölbten Kuppel wie ein Blumenkohl. Sie ist das Kind der Thermik, die Wolke, die Kinder malen.

DURCH ALLE STOCKWERKE

– Cumulonimbus, der König: ein Turm vom Boden bis an die Decke der Atmosphäre, oben zu einem Amboss aus Eis zerflossen. Er bringt Blitz, Donner, Hagel und Sturmböen. Hagel und Gewitter treten nur in seiner Begleitung auf.

Mit diesen zehn Namen ist eine Wolke benannt, aber noch nicht beschrieben. Dafür gibt es, ganz wie bei Linné, feinere Stufen: Arten, Unterarten und Sonderformen. Man muss sie nicht auswendig kennen, aber manche erzählen ganze Geschichten. Vom bescheidenen Cumulus humilis über den aufgetürmten congestus bis zum Cumulonimbus capillatus, dessen Kopf zu Eis gefriert, reicht der Lebenslauf eines Sommergewitters. Lenticularis ist die Linse über den Bergen, uncinus der Haken, der den Cirrus zum „Mädchenhaar“ macht, und die Virga ist Regen, der fällt und nie ankommt, ein Schleier unter der Wolke wie die Tentakel einer Qualle.

Diese Ordnung ist nicht abgeschlossen. Pretor-Pinney gesteht selbst ein, dass die Klassifikation der Wolken eine, wie er sagt, wolkige Angelegenheit ist, und dass oft bloße Konvention entscheidet, was als eigene Wolke gilt. Die Ausgabe von 2017 hat neue Namen aufgenommen. Levizzani beschreibt den schönsten davon: Asperitas, 2009 vorgeschlagen und 2017 anerkannt. Es ist eine Unterseite von Stratocumulus oder Altocumulus, die von atmosphärischen Wellen darüber aufgewühlt wird und so aussieht, als blickte man von unten auf eine bewegte Meeresoberfläche. Vorgeschlagen haben sie keine Behörden, sondern

Liebhaber, die Mitglieder von Pretor-Pinneys Gesellschaft der Wolkenfreunde, die ihre Fotos aus aller Welt sammelten, bis die Meteorologen nicht mehr daran vorbeikamen. Dazu kam fluctus, die brechende Welle am Wolkenkamm, nach Levizzani das Werk der Kelvin-Helmholtz-Wellen, benannt nach zwei Physikern des neunzehnten Jahrhunderts.

Am Anfang stand ein Apotheker, der aus Liebe zum Himmel Namen erfand. Zweihundert Jahre später sind es wieder Liebhaber, die dem Himmel einen neuen Namen geben. Die Wissenschaft der Wolken ist bis heute auch eine Wissenschaft der Amateure geblieben, im ursprünglichen Sinn des Wortes: derer, die lieben. Goethes Satz aus „Howards Ehrengedächtnis“, dass Howard das Unbestimmte bestimmt habe, gilt noch immer, nur dass das Unbestimmte sich offenbar nie ganz erschöpft. Wenn die Wolken nun Namen haben, bleibt die Frage, was sie tun. Die wichtigste Antwort fällt vom Himmel: Regen, Schnee und Hagel.

6. Was vom Himmel fällt: Regen, Schnee, Hagel und Gewitter

Ein Wolkentröpfchen ist zu klein, um zu fallen. Es schwebt, und schon ein schwacher Aufwind trägt es wieder hinauf. Ein Regentropfen dagegen enthält rund eine Million solcher Tröpfchen. Wie aus dem Schweben ein Fallen wird, war lange rätselhaft, und die Antwort ist eine der schönsten Geschichten der Wolkenphysik.

Sie beginnt mit Alfred Wegener, den die meisten nur als Entdecker der wandernden Kontinente kennen. Schon 1911 vermutete er, das Eis in den oberen Wolkenschichten könnte der Ausgangspunkt des Niederschlags sein. Der Schwede Tor Bergeron und der Deutsche Walter Findeisen haben daraus die heute anerkannte Theorie gemacht. Sie ruht auf jener Eigenheit, die wir schon kennen: Wolkenwasser gefriert ungern. Ohne passenden Gefrierkern bleibt es bis minus zwanzig Grad und tiefer flüssig. Pretor-Pinney vergleicht diese Tröpfchen mit Primadonnen, die sich weigern aufzutreten. Bildet sich aber doch einmal ein Eiskristall zwischen ihnen, beginnt ein ungleicher Wettbewerb. Über Eis ist der Sättigungsdampfdruck geringer als über Wasser. Die Folge: Die Tröpfchen verdunsten, und der Kristall wächst auf ihre Kosten. In wenigen Minuten wird er groß und schwer genug, um zu fallen, verhakt sich mit anderen zu Flocken und fällt als Schnee. Ist es unten wärmer, schmilzt er unterwegs und kommt als Regen an. Fast aller Regen, der in unseren Breiten fällt, war also einmal Schnee. Auch der Sommerregen über Neuheim hat hoch oben als Eis begonnen.

In den Tropen, wo viele Wolken ganz warm bleiben, gibt es einen zweiten Weg: Größere Tropfen fallen schneller als kleine, stoßen mit ihnen zusammen und schlucken sie. Was dabei herauskommt, ist eine ganze Familie: Nieselregen mit Tropfen unter einem halben Millimeter, Regen mit Tropfen bis zu fünf Millimetern, Schnee, Graupel, also Kristalle, die mit gefrorenen Tröpfchen überzogen sind, und Hagel. Fast aller Niederschlag fällt aus nur zwei Gattungen, die das Wort nimbus im Namen tragen: aus dem Nimbostratus als langer, ruhiger Landregen, aus dem Cumulonimbus als Schauer.

Im Cumulonimbus geht es nicht mehr ruhig zu. Seine Aufwinde können schneller sein als ein Auto auf der Landstraße. Sie werfen ein Eiskörnchen immer wieder in die Höhe, wo es eine neue Schicht unterkühlten Wassers einfängt, bis es zu schwer wird und als Hagelkorn fällt. Schneidet man es auf, sieht man seine Schalen wie Jahresringe, ein Protokoll seiner Reisen durch die Wolke. Dabei reißen die Zusammenstöße von Graupel und Eiskristallen elektrische Ladungen auseinander: Die leichten, positiv geladenen Kristalle steigen nach oben, die schweren Graupelkörner sammeln unten die negative Ladung. Wird die Spannung zu groß,

gleicht der Blitz sie aus. Er erhitzt die Luft in seinem Kanal in Bruchteilen einer Sekunde auf ein Vielfaches der Sonnenoberfläche, und die schlagartig ausgedehnte Luft ist der Donner. Zeus, der Wolkenversammler vom Anfang dieses Essays, hat also eine physikalische Werkstatt bekommen. Erklärt ist er damit, aber nicht entzaubert, denn wer je ein Sommergewitter über dem Zugersee gesehen hat, versteht, warum die Griechen dort oben einen Gott vermuteten.

Und dann ist da der Regenbogen. Er ist keine Wolke, aber er ist das Kind des Regens und der Sonne. Jeder Tropfen bricht das Licht beim Eintritt, spiegelt es an seiner Rückwand und bricht es beim Austritt noch einmal, wobei sich die Farben auffächern. Weil das nur unter einem bestimmten Winkel geschieht, rund zweiundvierzig Grad um den Punkt gegenüber der Sonne, sieht jeder Mensch seinen eigenen Bogen, aus seinen eigenen Tropfen. Zwei Menschen, die nebeneinanderstehen, sehen nie ganz denselben Regenbogen. Das war es, was Keats Newton nicht verzeihen wollte. Dawkins hat darauf geantwortet: Das Wissen, dass der Bogen in jedem Auge neu entsteht, macht ihn nicht ärmer. Es ist dasselbe Zeichen, das im ersten Teil Gott und Noah verband, und es ist noch immer ein Bund, nur zwischen Licht, Wasser und einem einzelnen Betrachter.

7. Den Himmel lesen

Die Wolken sind die Schrift, in der die Atmosphäre ihre Pläne notiert. Elliot Rappaport, Kapitän und Ozeanograf, hat ein ganzes Buch darüber geschrieben, wie man sie liest, und er liest sie wie ein Gesicht. Die Wolken, sagt er sinngemäß, können eine Geschichte geradeheraus erzählen oder das Wesentliche für sich behalten, wie ein Mensch.

Die klassischste Geschichte ist die eines nahenden Tiefs. Sie beginnt an einem klaren Tag mit feinen Cirren an einem sonst blauen Himmel, Feuchtigkeit, die aus dem Zentrum des Wettersystems aufsteigt und vom Jetstream weit vorausgetragen wird. Ein oder zwei Tage später bezieht sich der Himmel, eine Schicht senkt sich langsam ab, die Sonne verblasst hinter dem Cirrostratus und bekommt einen Hof, der Halo, der eine Verschlechterung ankündigt, noch bevor eine dichte Wolkendecke aufzieht. Dann folgen Altostratus, das Mattglas, schließlich der Nimbostratus und der Regen. Temperatur und Feuchtigkeit steigen, das Barometer fällt. Pretor-Pinney fügt einen modernen Vorboten hinzu: Kondensstreifen. Verschwinden sie rasch, ist die Luft in der Höhe trocken, und das Wetter bleibt schön. Bleiben sie stehen und fasern aus, ist die Luft dort oben feucht, und eine Wetteränderung kann sich ankündigen.

Auch die Volksweisheit weiß einiges, und manches davon ist erstaunlich richtig. Altocumulus mit kleinen Zinnen an einem schwülen Sommermorgen, der Altocumulus castellanus, verraten, dass die mittlere Atmosphäre labil ist, und ein Gewitter am Nachmittag wird wahrscheinlich. Cumulus, die schon am Vormittag in die Höhe schießen, tun dasselbe. Cumulus, die am Nachmittag flach bleiben und sich am Abend auflösen, versprechen dagegen einen ruhigen Tag morgen. Linsenwolken über den Alpen zeigen starken Wind in der Höhe, oft den Föhn. Und das Abendrot hat einen wahren Kern, weil in unseren Breiten das Wetter von Westen kommt: Leuchtet der Westhimmel, ist er dort frei.

Levizzani setzt diesen Künsten eine ehrliche Grenze. Ein Blick zum Himmel, schreibt er, erlaube keine Aussage über das Wetter in vierundzwanzig, sechsunddreißig oder achtundvierzig Stunden, wohl aber über das unmittelbar bevorstehende. Rappaport, der selbst mit den großen Modellen arbeitet, zieht daraus den schöneren Schluss. Auch wer die besten Karten hat, solle vor allem den Himmel beobachten, um zu sehen, ob das, was sich dort

abspielt, mit der Vorhersage übereinstimmt. Die Wettermodelle rechnen mit Daten, die oft schon Stunden alt sind, wenn die Karte erscheint. Der Himmel dagegen ist immer aktuell. Wer ihn lesen kann, hat einen Rest von Selbstständigkeit bewahrt, den keine App ersetzt.

8. Wolken und Klima

Bis hierher waren die Wolken Wetter, das Geschehen weniger Stunden oder Tage. Aber sie sind auch die größten Unbekannten des Klimas, und an ihnen hängt mehr, als ihr leichtes Wesen vermuten lässt.

Wolken wirken in zwei Richtungen. Ihre weißen Oberseiten spiegeln Sonnenlicht ins All zurück und kühlen so die Erde. Dicke Stratocumulus-Decken werfen weit mehr als die Hälfte des Lichts zurück, die Erde als Ganzes etwa ein Drittel, und ein großer Teil davon geht auf die Wolken. Gleichzeitig halten Wolken die Wärme zurück, die der Boden abstrahlt, wie eine Decke in der Nacht; darum sind bewölkte Winternächte mild und klare frostig. Welche Wirkung überwiegt, hängt vom Stockwerk ab. Tiefe, dicke Wolken kühlen, weil sie viel Sonne spiegeln und selbst fast so warm abstrahlen wie der Boden. Hohe, dünne Cirren wärmen, weil sie das Sonnenlicht durchlassen, die Wärme von unten aber zurückhalten. Sehr hoch liegende Wolkenobergrenzen verstärken den Treibhauseffekt wie ein Deckel. Am meisten Sorge machen aber andere Wolken: die marinen Stratocumulus-Felder über den subtropischen Ozeanen, die rund ein Fünftel der Meeresfläche in niedrigen Breiten bedecken und vor der Sonne schützen. Eine Simulation, die 2019 in „Nature Geoscience“ erschien, legt nahe, dass sie bei sehr hohen CO_2-Werten aufbrechen könnten, was die Erwärmung noch einmal erheblich verstärken würde. Solche Studien sind nicht endgültig. Aber sie zeigen, wie viel an diesen unscheinbaren grauen Feldern hängt.

Der Mensch verändert die Wolken längst, nicht absichtlich, sondern durch das, was er in die Luft gibt. Erinnern wir uns an die Kondensationskerne aus dem dritten Schritt: Jede Wolke braucht ihr Staubkorn. Mehr Staub heißt mehr, aber kleinere Tröpfchen, und eine solche Wolke ist heller und regnet schwerer ab. Am deutlichsten sieht man das aus dem All. Satellitenbilder vor der Küste Portugals zeigen es: Die Abgase der Schiffe zeichnen feine helle Linien in die Stratocumulus-Decke, Schiffsspuren, die man aus Hunderten Kilometern Höhe sieht. Im Großen dämpfen die Aerosole die Einstrahlung, verzögern den Niederschlag und schwächen den Auftrieb, sodass der Wasserkreislauf nach manchen Modellrechnungen empfindlicher auf Aerosole reagiert als auf Treibhausgase. Darin liegt eine unbequeme Wahrheit: Saubere Luft, die wir zu Recht wollen, nimmt der Erde einen Teil ihres künstlichen Sonnenschirms.

Ein besonders merkwürdiges Indiz hat Forscher seit Jahrzehnten beschäftigt: der Wochengang. Wenn Wolken und Niederschlag in manchen Gegenden einen Rhythmus von sieben Tagen zeigen, kann das nicht die Natur sein, denn die Natur kennt keine Woche. Es kann nur der Mensch sein, der werktags fährt, heizt und produziert und am Sonntag ruht. Die Befunde sind, je nach Region und Studie, widersprüchlich, und manche Effekte sind kleiner, als man anfangs glaubte. Aber schon die Frage ist bemerkenswert: Der Kalender der Menschen könnte sich am Himmel abzeichnen.

Und dann sind da die Kondensstreifen, die Pretor-Pinney die „adrettesten und fiesesten Mitglieder der Wolkenfamilie“ nennt. Er berichtet von Studien, nach denen die zusätzlichen hohen Wolken, die aus ihnen entstehen, stärker zur Erwärmung beitragen könnten als das CO_2 aus den Triebwerken, wenn auch nur vorübergehend und örtlich. Ironischerweise

hinterlassen moderne, sparsamere Triebwerke mehr Kondensstreifen als ältere. Der Himmel liegt nicht unberührt über uns. Er antwortet.

9. Die Seltenen und die Fremden

Zum Schluss ein Blick an die Ränder: dorthin, wo Wolken entstehen, wo keine sein dürften, und zu Wolken unter fremden Himmeln.

Im Sommer 1885 sahen Beobachter in Europa feine, silbrige Schleier am nächtlichen Nordhimmel, lange nachdem die Sonne untergegangen war. Der Berliner Astronom Otto Jesse gab ihnen den Namen, der bis heute gilt: Leuchtende Nachtwolken. Man hielt sie zunächst für eine Folge des Krakatau-Ausbruchs von 1883, aber sie blieben, als die Asche längst verschwunden war. Ihre Höhe war das eigentliche Rätsel: über achtzig Kilometer, achtmal höher als alle gewöhnlichen Wolken, am Rand des Weltraums, wo die Luft kälter ist als irgendwo sonst auf der Erde. Heute weiß man, dass Meteorstaub ihre Kondensationskerne bildet, das Sandkorn aus dem All, von dem schon im dritten Schritt die Rede war. Sie leuchten nur, weil sie so hoch sind, dass sie noch Sonnenlicht empfangen, wenn es unten längst Nacht ist. In Mitteleuropa sieht man sie im Juni und Juli nach zweiundzwanzig Uhr tief im Norden. Viele Forscher betrachten sie als Kanarienvögel des globalen Wandels, weil sie früh auf Veränderungen in der hohen Atmosphäre hinweisen.

Noch seltener sind die Perlmuttwolken, Wolken der Stratosphäre in fünfzehn bis fünfundzwanzig Kilometern Höhe, die sich nur im strengen Polarwinter bilden. Ihre winzigen Teilchen beugen das Licht, und sie schimmern in allen Farben wie das Innere einer Muschel. Ihre Schönheit hat eine Kehrseite: Auf ihren Oberflächen laufen chemische Reaktionen ab, die das Ozonloch über der Antarktis mitverursachen.

Dann gibt es eine Wolke, für die Menschen um die halbe Welt reisen. Jeden Frühling zieht über dem Golf von Carpentaria in Nordaustralien die Morning Glory heran, eine Walze von Hunderten Kilometern Länge, die als Welle durch die Luft rollt. Pretor-Pinney ist mit einer Cessna, deren Tür man aus den Angeln genommen hatte, neben ihr hergeflogen und hat Segelflieger gesehen, die an ihrer Vorderkante entlangglitten wie Surfer auf der größten Welle Hawaiis. Die Walze bleibt, die Luft, aus der sie besteht, strömt ständig hindurch.

Und schließlich die Wolken anderer Welten. Die Venus ist ganz in Wolken aus Schwefelsäure gehüllt, so dicht, dass ihre Oberfläche im sichtbaren Licht verborgen bleibt. Auf dem Mars ziehen dünne Schleier aus Wassereis und aus gefrorenem Kohlendioxid, Wolken aus Trockeneis. Jupiters farbige Bänder sind Wolkenstreifen aus Ammoniak, und sein Großer Roter Fleck ist ein Wirbelsturm, größer als die Erde, den Menschen seit fast zwei Jahrhunderten beobachten. Auf dem Saturnmond Titan regnet es Methan aus Wolken in Seen aus flüssigem Methan und Ethan. Die Naturgesetze sind überall dieselben: Wo ein Stoff in einer Atmosphäre abkühlt und einen Kern findet, entsteht eine Wolke. Nur der Stoff wechselt. Howards Namen würden dort oben nicht reichen, aber sein Gedanke schon: dass das Flüchtige eine Ordnung hat.

Ausklang: O Lacrimosa

Am Ende steht man wieder unten und schaut hinauf. Wir wissen jetzt, dass schon eine bescheidene Schönwetterwolke so viel Wasser trägt, wie eine Herde Elefanten wiegt, und doch schwebt, dass sie aus Staub und Wasser besteht, dass ihr Regen fast immer als Schnee beginnt und dass sie das Klima der Erde kühlt und wärmt zugleich. Wir kennen ihre zehn Namen und die Asperitas dazu. Und doch ist nichts von dem verschwunden, was die Dichter und Maler in ihr sahen. Hesse hat in „Bewölkter Himmel“ gefragt, ob der Himmel unsere Seele spiegelt, und eine Schwermut beschrieben, die kommt und wieder geht wie ein Wolkenschatten über einen Hang. Das ist kein Gegensatz zur Physik. Es ist dieselbe Erfahrung des Übergangs, nur von innen gesehen.

Rilke hat diese Erfahrung 1925, ein Jahr vor seinem Tod, in ein Gedicht gefasst, das er als Text für eine künftige Musik des Komponisten Ernst Křenek schrieb. Es heißt „O Lacrimosa“, und es beginnt mit dem Himmel, der über einer Landschaft des Schmerzes schwer wird:

> Oh Tränenvolle, die, verhaltner Himmel,
> über der Landschaft ihres Schmerzes schwer wird.
> Und wenn sie weint, so weht ein weicher Schauer
> schräglichen Regens an des Herzens Sandschicht.

Und dann folgt der Gedanke, auf den dieses ganze Essay zuläuft:

> Die sich nicht Himmel fühlte, da sie klar war,
> und Himmel sein muss um der Wolken willen.

Ein klarer Himmel ist leer. Erst die Wolke gibt ihm eine Tiefe, eine Höhe, einen Maßstab, und erst an ihr wird er sichtbar. Am Anfang dieses Essays stand Rilke in Skåne als das kleinste Ding unter den Himmeln, und der Himmel war ein Tor in die Fernen. Am Ende hat sich das Verhältnis umgekehrt. Nicht die Wolke ist dem Himmel untergeordnet, sondern der Himmel braucht die Wolke, um Himmel zu sein. Auch ein Leben wird nicht dadurch zum Himmel, dass es immer klar bleibt. Es wird es durch das, was über es hinzieht, sich verdichtet, regnet und wieder vergeht. Die Wolke ist, mit Goethe gesagt, Gestalt im Wandel, und wir sind es auch.

Und so tritt man, wie Rilke 1904, aus dem Park hinaus in Ebene und Abend, in den Wind, den auch die Wolken fühlen, und schaut hinauf.

Literatur

Zitate aus englischsprachigen Werken (Shelley, Keats, Constable, Stieglitz, Popper) in eigener Übersetzung.

Auftakt und Ausklang

- Rainer Maria Rilke: Abend in Skåne, 1904, in: Das Buch der Bilder (zitiert nach der Ausgabe in den Gesammelten Werken, Die Gedichte)
- Rainer Maria Rilke: O Lacrimosa. Trilogie, zu einer künftigen Musik von Ernst Křenek, 1925, in: Gedichte 1922–1926

I. Wolken der Götter

- Homer: Odyssee, übersetzt von Johann Heinrich Voß
- Ovid: Metamorphosen, übersetzt von Reinhart Suchier
- Euripides: Helena, übersetzt von Ernst Buschor (zitiert nach Reichert)
- Die Bibel, nach der Übersetzung Martin Luthers: Exodus 19 und 24, Psalm 18, 1. Könige 18
- Klaus Reichert: Wolkendienst. Figuren des Flüchtigen, 2016
- Gavin Pretor-Pinney: Handbuch für Wolkengucker, übersetzt von Martin Bauer
- Johann Wolfgang von Goethe: Howards Ehrengedächtnis, in: Gedichte (Ausgabe letzter Hand)
- Heinrich Heine: Die Götter Griechenlands, in: Die Nordsee, Zweiter Zyklus

II. Wolken der Dichter

- Aristophanes: Die Wolken, 423 v. Chr.
- Lukrez: Über die Natur der Dinge, übersetzt von Hermann Diels
- Dante Alighieri: Die göttliche Komödie, übersetzt in deutschen Terzinen von Richard Zoozmann, Läuterungsberg V, XVII und XXI, Paradies XXXIII
- Karlheinz Stierle: Dante Alighieri. Dichter im Exil, Dichter der Welt, 2014
- Percy Bysshe Shelley: The Cloud, 1820
- Hermann Hesse: Peter Camenzind, 1904
- Hermann Hesse: Wanderung, 1920 (Bewölkter Himmel, Mittagsrast)
- Gustav Seibt: Ein Sommer mit Goethe, 2026
- Antoine de Saint-Exupéry: Die Erde der Menschen, 1939 (Die Linie, Das Flugzeug)

III. Wolken der Maler und Musiker

- John Constable: Vorlesungen über Landschaftsmalerei, 1833–1836
- John Ruskin: The Storm-Cloud of the Nineteenth Century, 1884
- Boris von Brauchitsch: Caspar David Friedrich. Eine Biografie, 2023
- Florian Illies: Zauber der Stille. Caspar David Friedrichs Reise durch die Zeiten, 2023
- Alfred Stieglitz: How I Came to Photograph Clouds, The Amateur Photographer & Photography 56, 1923
- Theodor W. Adorno: Philosophie der neuen Musik, 1949
- Richard Dawkins: Der entzauberte Regenbogen, übersetzt von Sebastian Vogel, 2000
- John Keats: Lamia, 1820
- Karl R. Popper: Of Clouds and Clocks. Arthur Holly Compton Memorial Lecture, Washington University, 21. April 1965

IV. Die Wissenschaft der Wolken

- Johann Wolfgang von Goethe: Tag- und Jahreshefte (1816, 1817, 1820–1822); Campagne in Frankreich 1792; Wohl zu merken; Wolkengestalt nach Howard, in: Zur Naturwissenschaft überhaupt, 1820
- Karl-Heinz Bernhardt: Goethe, die Meteorologie – und kein Ende?, Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät 42, 2000
- Karl-Heinz Bernhardt: Johann Wolfgang von Goethes Beziehungen zu Luke Howard und sein Wirken auf dem Gebiet der Meteorologie, Proceedings of the International Commission on History of Meteorology 1.1, 2004
- Goethe-Forschungsstelle der Friedrich-Schiller-Universität Jena: Goethes naturwissenschaftliche Schriften (Chronologie)
- Hans Häckel: Meteorologie, 10. Auflage
- Brigitte Klose, Heinz Klose: Meteorologie. Eine interdisziplinäre Einführung in die Physik der Atmosphäre, 3. Auflage
- Christian-Dietrich Schönwiese: Klimatologie, 6. Auflage
- Vincenzo Levizzani: Das Geheimnis der Wolken. Handbuch zum Lesen des Himmels, übersetzt von Andrea Kunstmann, 2025
- Elliot Rappaport: Das Wetter lesen, übersetzt von Rudolf Mast, 2024
- Joseph Scheppach: Das Universum in einem Staubkorn, 2023
- World Meteorological Organization: International Cloud Atlas, Ausgabe 2017
- Tapio Schneider, Colleen M. Kaul, Kyle G. Pressel: „Possible climate transitions from breakup of stratocumulus decks under greenhouse warming“, Nature Geoscience 12, 163–167, 2019
- William Shakespeare: Hamlet, III,2



20. November 2026, Herr Jung, Animalist · www.herrjung.ch