

dern eine Tätigkeit zum „Bewirken“ und zum „Verwandeln“. Ich nenne einige Beispiele: Mit diesen Daten können Flächen für die Rohstoffnutzung ausgewiesen, Lösungen für optimale Verkehrsweplanungen gefunden, Trinkwasserschutzgebiete definiert oder Lösungsbeiträge gefunden werden, um Nutzungskonflikte zwischen Rohstoffnutzung, Trinkwasserschutz oder Naturschutz aufzulösen.

Nimmt man nun noch den Zeitaspekt hinzu, der auch in der Vorsilbe „ver“ steckt (man denke an „verwandeln“ z.B.) und reflektiert, wie die Kooperation zwischen den europäischen Geologischen Diensten, insbesondere in den letzten zehn Jahren mit EuroGeoSurveys, immer enger geworden ist, so kann man den Begriff „verfreundete Nachbarn“ auch mit gutem Recht auf die Geologische Bundesanstalt und ihre Nachbardienste übertragen.

Daher noch einmal, im Namen der „verfreundeten“ benachbarten Geologischen Dienste Österreichs die besten Wünsche: Vivat, crescat, floreat – GBA-NEU!

Glückauf!

### **Forschung zwischen Finden und Erfinden**

Univ. Prof. Dr. Jürgen Mittelstrass

Es ist schon etwas Besonderes, wenn eine Einrichtung wie die Geologische Bundesanstalt, die das geologische Haus Österreichs erforscht und einfallsreich dokumentiert, wie es in der Erdgeschichte aufs schönste geraten ist, selbst ein neues Haus bezieht, in dem vielleicht nicht mehr wie im prächtigen Palais Rasumofsky, wo Beethovens 5. Symphonie zum ersten Mal erklang, auch die Musen wohnen, das dafür aber in eindrucksvoller Weise über all das verfügt, was ein forschendes Haus, zumal ein solches, das in einem forscht, sammelt und dokumentiert, nun einmal benötigt. Da mag dann sogar ein Philosoph der richtige Festredner sein, der zwar nichts von Ingenieurgeologie, Lagerstätten-erkundung, Rohstoff- und Wasservorsorge oder Stadtplanung versteht, aber, selbst irgendwo zwischen Himmel (dem Himmel der Spekulation) und Erde angesiedelt, gehobenen Augenblicken wie der Einweihung eines Hauses, das sehr praktischen Zwecken zu dienen hat, zu entsprechen vermag. Wo gefeiert wird – so mögen die Veranstalter gedacht haben –, darf auch die Philosophie nicht fehlen – nicht mit ihrem Tiefsinn, der oft nur eine andere Form des (intellektuellen) Leichtsinns ist, sondern mit ihrer Liebe zur Wissenschaft und ihrer Fähigkeit, diese Liebe auf eine festakttaugliche Weise auszudrücken. Ich will das hier mit einigen artigen Bemerkungen über ein auf den ersten Blick vielleicht nicht sonderlich philosophisches Thema, nämlich Finden und Erfinden, tun.

Suchen und Finden, Sammeln und Entdecken – das ist etwas ganz Alltägliches. Nicht nur der Unordentliche sucht und findet (wenn er Glück hat), und nicht nur der Ordentliche sammelt und entdeckt. Weil wir selten haben, was wir brauchen, machen wir uns immer wieder auf die Suche; und während wir suchen, finden und entdecken wir auch das nicht Gesuchte – für uns und die anderen. Darum sammeln wir auch und dokumentieren das, was wir gesucht, gefunden und gesammelt haben. Das tut auch die Wissenschaft, getrieben durch forschende Neugierde, aber auch durch praktische Bedürfnisse, die – wie z.B. in allen technischen, ökonomischen und ökologischen Belangen – in modernen Gesellschaften nur durch Wissenschaft und Forschung gestillt werden können.

Doch Wissenschaft ist nicht nur eine gehobene Form des Suchens und Findens, des Sammelns und Entdeckens; sie denkt auch über das, was sie tut, in methodischer und theoretischer Form nach. So macht sie sich Gedanken über das Erkennen selbst, über das Finden und Entdecken und entdeckt dabei z.B., dass das Finden selbst eine Form des Erkennens und das Entdecken manchmal eine Erfindung ist.

Im Erkennen – auch dessen, was wir finden – bildet sich nicht einfach ein Stück Wirklichkeit ab, sondern packt das Denken zu. Erkennen ist immer mehr als ein bloßes Abbilden des Wirklichen; es ist sowohl ein Unterscheiden als auch ein Einordnen (des Gefundenen in gegebene Wissensbestände), ein Deuten (etwas wird als etwas erkannt) und ein Beurteilen. Die Geltung des Erkannten beruht nicht so sehr in der Weise, wie sich etwas zu erkennen gibt, sondern in den Gründen und Begründungen, die wir für das so Erkannte geben. Nichts, auch nicht das Wirkliche, sagt von sich aus, wie es ist. Die Natur redet nicht, und andere Bereiche der Wirklichkeit reden auch nicht. Das tun wir – unter hohem wissenschaftlichem Anspruch. Und wenn wir dabei im Auge haben, was wir seit den Griechen die (wissenschaftliche) Wahrheit nennen, müssen wir, nicht die Natur oder andere Wirklichkeiten, Gründe angeben, die diesen Anspruch stützen. Das aber nennen wir Denken. Denken ist ein „stilles“ Unterscheiden und Argumentieren. Es ist „im Kopf“, aber eben auch nicht anders als in

der Weise, wie wir schon in einfachen Wahrnehmungssituationen unterscheiden und in einfachen Lebenssituationen argumentieren.

Was aber bedeutet dann – wenn Erkennen nicht einfach ein Abbilden des Wirklichen, sondern eine Leistung des Denkens und damit des Verstandes ist – *Entdecken* (im Sinne eines methodisch angestellten Findens)? Bedeutet Entdecken nicht gerade, dass sich etwas von sich aus zu erkennen gibt, dass etwas *da* ist, wovon wir vorher nicht wussten, und zwar so, dass die Art, wie wir denken, für die Wirklichkeit des Entdeckten irrelevant ist? Kolumbus hat Amerika entdeckt – was er dabei dachte, ist für das entdeckte Amerika schließlich ganz irrelevant (diesem Kontinent wird es wohl egal gewesen sein, wer ihn entdeckte; es hätte auch ein Herr Feuerstein sein können, vermutlich waren es ohnehin die Wikinger). Auch die Entdeckung der Jupitermonde (1610 durch Galilei) oder die Entdeckung der Radioaktivität (1896 durch Becquerel) hatten nur bedingt etwas mit Denken zu tun. Die eine verdanken wir (und Galilei) dem Fernrohr, die andere verdanken wir (und Becquerel) der Untersuchung von Salzen auf Phosphoreszenz, d.h. die (verzögerte) Lichtemission nach nicht-thermischer Anregung, nicht dem Denken. War also doch nicht richtig, was hier vom Erkennen und dessen Verhältnis zum Denken gesagt wurde?

Ja und Nein. Das Erkannte und das Entdeckte (nach Art der genannten Beispiele) sind nichts Erfundenes (von dem gleich noch die Rede sein wird), aber auch nichts, das schon aus sich selbst verständlich wäre. Das gilt selbst für Kolumbus und Amerika. Es macht keinen Sinn, zu sagen, dass es das Nicht-Entdeckte, in diesem Fall Amerika, gibt. Man kann es vermuten, sogar postulieren – wie in der Astrophysik einen Planeten, ohne dessen Existenz gewisse Gravitationserscheinungen nicht erklärbar wären –, doch was es schließlich ist – ein Kontinent, ein Planet, eine ölführende Schicht –, hängt davon ab, wie wir die Welt schon gegliedert haben und von welchen Gesichtspunkten wir uns dabei leiten ließen. Schließlich glaubte Kolumbus selbst, Indien (auf neuem Kurs) entdeckt zu haben.

Im Wissenschaftsbereich liefern die schönsten Beispiele für Entdeckungen noch immer die Naturwissenschaften. Deren Forschungsstrategien sind gewissermaßen auf Entdeckungen hin angelegt, auch wenn auch hier die Entdeckung des Neuen nicht das Alltägliche und das Ausbleiben der Entdeckung nicht das Besondere ist. Hier ein Beispiel für eine geglückte Entdeckung des Neuen. Im Jahre 1909 führte der englische Physiker Rutherford ein Experiment zur Untersuchung der Struktur der Atome durch, das gewissermaßen nach militärischen Grundsätzen konzipiert war: Wenn man nicht weiß, was man vor sich hat, schießt man am besten drauf.<sup>1)</sup> Rutherford benutzte ein radioaktives Präparat als Strahlenkanone und schoss einen schmalen Strahl von Alpha-Teilchen (das sind Teilchen, die aus zwei Protonen und zwei Neutronen zusammengesetzt sind) auf eine dünne Metallfolie. Hinter der Folie war ein Schirm angebracht, auf dem sich ein auftreffendes Alpha-Teilchen durch einen mikroskopisch kleinen Lichtblitz dokumentierte. Die große Überraschung bestand nun darin, dass diese auftreffenden Alpha-Teilchen nicht nur bei kleinen Ablenkwinkeln beobachtet wurden, sondern gelegentlich auch große Ablenkungen aufwiesen. Einige Teilchen wurden sogar von der Folie zurückgeschleudert, als wären sie gegen eine feste Wand geprallt. Rutherford bemerkte dazu später: „Es war bestimmt das unglaublichste Ereignis, das mir in meinem Leben widerfuhr. Es war fast so unglaublich, wie wenn jemand eine 15-Zoll-Granate auf ein Stück Seidenpapier abgefeuert hätte und diese zurückgekommen wäre und ihn getroffen hätte.“<sup>2)</sup> Diesem „unglaublichen Ereignis“ suchte Rutherford dann durch die Konzeption des Atomkerns gerecht zu werden. Einige der (positiv geladenen) Alpha-Teilchen waren frontal auf die (ebenfalls positiv geladenen) Atomkerne zuge laufen und daher von diesen in die Ausgangsrichtung zurückgestoßen worden.

Das Beispiel – bewusst so ausgewählt, dass es sich hier um eine Entdeckung handelt, die für die Wissenschaft überraschend war, obgleich sie auf den Wegen eines methodisch angestellten Findens lag – macht deutlich, was mit Ja und Nein, bezogen auf die Frage nach der Abhängigkeit des Erkannten und des Entdeckten vom Denken (hier dem wissenschaftlichen Denken), gemeint war. Dass etwas entdeckt wurde (ein unerwartetes Verhalten kleiner Teilchen), rührt daher, dass etwas *da* war, was man zuvor nicht kannte. Was man hingegen entdeckte (den Atomkern), macht die Entdeckung nicht aus sich selbst klar. Diese Frage beantwortet vielmehr nur das, was in diesem Falle die Wissenschaft schon weiß. Beides gehört denn auch bei einer Entdeckung zusammen: Dass *da* etwas ist, auf das man (geplant oder ungeplant) stößt, und dass man etwas weiß, was das Entdeckte als etwas Bestimmtes, z.B. als Atomkern, erklärt.

Nun ist nicht alles Erkennen ein Entdecken, und nicht alles Entdecken ist der beschriebenen Art (Entdeckung, dass etwas *da* ist, und Deutung, was es ist). Das Erkennen kann vielmehr auch eine Klärung des schon Bekannten und das Entdecken kann auch ein *Erfinden* sein. Auch der Erfinder ist dabei

ein Entdecker, aber so, dass er das, was der Entdecker (wie in dem angeführten Beispiel) entdeckt, selbst noch erfindet. Technische Erfindungen sind dieser Art, und philosophische und künstlerische Leistungen häufig auch. Doch von diesen soll hier nicht die Rede sein; das Paradigma des Erfindens ist die Technik. Deren Ahnherr ist ein Grieche, nämlich der legendäre Daidalos – dessen Geschichte ich in unserem Zusammenhang zu gern erzähle.

Daidalos, Schutzpatron der athenischen Handwerker, tötet aus Künstlerneid seinen Neffen Talos, der Säge, Töpferscheibe und Zirkel erfunden hatte, indem er ihn von der Akropolis herabstößt, und flieht nach Kreta. Dort stattet er Ariadne mit einem Wollknäuel aus, das Theseus aus dem Labyrinth (auch seine Erfindung) herausführen wird, und flieht erneut mit seinem Sohn Ikaros, diesmal auf dem Luftwege. König Minos hatte ihn in das eigene Labyrinth gesperrt zur Strafe dafür, dass er für dessen Frau Pasiphae zur Befriedigung ihres unnatürlichen Verlangens nach einer Vereinigung mit Minotauros, dem Stier des Poseidon, eine hölzerne Kuh gebaut hatte, auf die der Stier zur Genugtuung der in ihr plazierten Pasiphae auch prompt hereingefallen war. Mit Federn, Fäden und Wachs hatte er künstliche Flügel für sich und seinen Sohn hergestellt. Daidalos übersteht die gewagte Luftfahrt, Ikaros, der der Sonne zu nahe kommt, stürzt in das nach ihm benannte Ikarische Meer.

Was Daidalos und sein unglücklicher Neffe entdecken – Säge, Töpferscheibe, Zirkel, Labyrinth, Begattungsapparatur, Flugzeug –, erfinden sie. Die Natur kennt keine Sägen, allenfalls Sägerochen und Sägehaie, und keine Flugzeuge zum Transport der Ungeflügelten, nur Vögel; und mit Töpferscheibe, Zirkel und Labyrinth ist es ebenso. Das Gleiche gilt, gottlob, von Begattungsapparaturen. Die Natur gibt, so könnte man sagen, in einigen Fällen ein gewisses Vorbild ab, aber sie produziert keine Sägen und keine Flugzeuge. Die kann man daher auch nicht entdecken, wie man den Atomkern entdeckt; man muss sie erfinden. Und eben das tut die Technik und tut als erster, wenn man den Griechen Glauben schenken will, Daidalos. Dass es riskant ist, wenn sich der Mensch in der Technik eine neue Natur, seine Natur, macht, erfährt als erster wiederum Ikaros. Der Mensch ist kein Vogel, und wenn er fliegt, dann eben mit seinen Erfindungen und auf eigene Gefahr.

Die Differenz zwischen Entdeckung und Erfindung liegt also darin, dass die Erfindung das, was sie entdeckt, selbst noch erfindet. Neben *homo sapiens*, das kluge und erkennende Wesen, tritt *homo faber*, der Erfinder und Macher. *Homo faber* macht sich eine neue Natur, neue Wirklichkeiten, nicht um der eigenen Wirklichkeit, der entdeckten und unentdeckten, zu entkommen, sondern um diese zu erweitern, eben „technisch“ zu erweitern. Begriffen haben das nicht schon die Griechen, die in der Technik stets einen Notbehelf oder etwas Überflüssiges sahen – was man sich allerdings nur in einer mit Sklaven üppig und bequem ausgestatteten Gesellschaft erlauben kann –, sondern erst die Neuzeit, die zu unserer Moderne geworden ist. An deren Anfang steht wiederum ein bemerkenswerter, wenn auch diesmal kein legendärer, sondern ein sehr wirklicher Mann, nämlich Leonardo da Vinci, in dem sich auf symbolhafte Weise der gebildete Wissenschaftler, der begnadete Künstler und der geniale Ingenieur miteinander verbinden. Den nächsten Schritt markiert das Stichwort Industrialisierung, den folgenden das Stichwort technologischer Wandel, in dem wir uns nach üblicher Beschreibung heute befinden.

Die Welt, die Wirklichkeit, wie wir sie auch ohne uns zu erkennen glauben, setzt sich in „künstliche“ Welten und Wirklichkeiten fort. Auch die zukünftige Welt werden wir weniger entdecken als erfinden, nämlich machen. Das macht sie noch nicht zur besseren Welt, macht aber deutlich, wohin uns die Ausbildung unserer menschlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten geführt hat. *Homo faber*, der vom Finder und Entdecker zum Erfinder geworden ist, ist nicht wie andere Lebewesen ausnahmslos an eine gegebene Wirklichkeit gebunden; was er findet und entdeckt, hebt er in neuen („erfundenen“) Wirklichkeiten auf. Auch dabei bleibt allerdings die Erde sein Zuhause. Daran zu erinnern und das Haus Erde bewohnbar zu halten, ist denn auch keine mindere Aufgabe der Wissenschaften, so auch der in diesem Hause betriebenen forschenden, sammelnden und dokumentierenden Wissenschaften.

Kleine, unscheinbar anmutende Überlegungen zum Begriffsfeld Finden und Erfinden haben uns damit zu einem erstaunlichen und nun doch auch philosophischen Ergebnis geführt. Was zunächst vielleicht wie ein müßiges Glasperlenspiel erscheinen mochte, gibt sich als eine Analyse der modernen Welt, nicht nur der Welt der Wissenschaft, sondern auch unserer Lebenswelt, zu erkennen. Das lässt sich auch noch auf eine andere Weise verdeutlichen. Wenn schon der alte Aristoteles mit seiner These Recht hat, dass unsere Wahrnehmungen, unsere Erfahrungen, unser Können und unser Wissen die Welt strukturieren, dass – wie es hier ausgedrückt wurde – das Erkennen kein einfacher Abbildungsvorgang, sondern ein kreativer Akt ist, dass, mit anderen Worten, der Mensch das Wesen ist, das sich im Wissen und durch das das Wissen orientiert, dann ist auch unsere Welt, so gesehen, noch eine *Aristoteles-Welt*.

Das Stichwort Entdecken führt in eine andere Welt. Diese könnte man die *Kolumbus-Welt* nennen. Gemeint ist eine Welt, auf die der Mensch als Entdecker seinen Fuß setzt, in der sich die Formen der Wahrnehmung, der Erfahrung, des Könnens und des (theoretischen) Wissens auf Wirklichkeiten beziehen, die erst zu den eigenen Wirklichkeiten bzw. zu Teilen dieser Wirklichkeit werden müssen. Hier geht es um die Aneignung des (zunächst) Fremden. Dass diese Aneignung nicht einfach passiert, indem das Fremde selbst sagt, was es ist, habe ich deutlich zu machen versucht. Das Entdeckte muss erst gedeutet werden, um Eingang in die gewohnte Welt, in die eigenen Wirklichkeiten zu finden. Die Kolumbus-Welt ist nichts anderes als eine bestimmte Ausprägung der Aristoteles-Welt: Neben der bekannten Welt wohnt immer eine unbekante Welt; das Erkennen und das Denken kommen nie zu einem Ende.

Das gilt auch unter dem zuletzt erläuterten Aspekt: Zum Entdecken bzw. Finden, das die Kolumbus-Welt charakterisiert, tritt das Erfinden, die *Weise*, in der der Mensch, als homo faber, seine eigene Welt macht. Hier betreten wir eine Welt, die in einem sehr viel konkreteren Sinne als die Aristoteles-Welt und die Kolumbus-Welt das Werk des Menschen ist. Auch diese Welt hat einen Namen: *Leonardo-Welt*. Von Daidalos, dem mythischen Handwerker und Erfinder, zu Leonardo da Vinci, dem Renaissancewissenschaftler, Künstler und Ingenieur, ist es nur ein kurzer, aber folgenreicher Schritt. Der eine erfand nützliche Geräte und wundersame Dinge, der andere die moderne Welt. Damit ist eine Welt, eben unsere, gemeint, die immer weniger eine natürliche Welt und immer mehr eine hergestellte Welt ist, in der Wissenschaft und Technik herrschen und mit ihnen der technologische Wandel, der mittlerweile alle Lebensbereiche ergriffen hat. Wohin wir in unserer Welt auch gehen, der bauende, der konstruierende, der wirtschaftende, der verwaltende und der zerstörende Verstand waren immer schon da.

Der Hinweis auf den zerstörenden Verstand macht deutlich, dass in dieser Entwicklung auch Gefahren liegen. Die Leonardo-Welt ist keine Mickey-Mouse-Welt und keine Science-Fiction-Welt, sondern immer noch eine sehr menschliche Welt, im Guten wie im Bösen. Es ist dieselbe Kraft des Menschen, die baut und zerstört, auch und gerade in einer Leonardo-Welt. Man denke nur an die Umweltprobleme, die in dem Sinne keine natürlichen Probleme sind, dass sie uns die Natur selbst bescherte. Es sind vielmehr Probleme, die der Mensch geschaffen hat, indem er die Welt, die Welt, in der wir alle leben, zu seinem Werk gemacht hat. Gottes Auge mochte am siebten Tage noch zufrieden auf seinem Werk ruhen; homo faber, der Herr der Leonardo-Welt, hat dazu weit weniger Anlass. Hüten wir uns davor, dass der Aneignung der Welt durch den Menschen (in den Formen von Aristoteles-Welt, Kolumbus-Welt und Leonardo-Welt) nicht die Aneignung des Menschen durch die (angeeignete) Welt folgt. Dies, so denke ich, hat auch eine Einrichtung im Auge, deren Aufgabe es ist, das Haus Erde zu erkunden und es mit seinen Diensten, den geologischen Diensten, bewohnbar zu halten.

Diese Dienste sind über die Aufgabenstellung der alten Montanwissenschaften, die sich im Wesentlichen auf die systematische Suche nach Rohstofflagerstätten beschränkte, weit hinausgegangen. Doch die Geologie hat ihre alte Neugierde, die der Motor alles Wissenschaftlichen ist, nicht verloren. Sie ist noch immer verliebt in das Suchen und Finden; und was sie findet, überführt sie, darin selbst höchst erfinderisch, in Information – für die Wissenschaft selbst und für eine Leonardo-Welt, die immer stärker auf diese Information angewiesen ist.

Schon 1849 begründete Minister Thinnfeld in seinem Schreiben an Kaiser Franz Joseph die Einrichtung einer Geologischen Reichsanstalt in Form der Erweiterung des seit 1835 bestehenden Montanistischen Museums mit dem Hinweis, dass die „unorganische Natur“ nicht „reproductiv“ sei und es deshalb „die Vorsicht und Vorsorge für ihre möglichst dauernde Benützung (gebiete), dass sie die Staatsverwaltung ihrer besonderen Aufmerksamkeit unterziehe“<sup>3)</sup>. Daran hat sich bis heute nichts geändert. Im Gegenteil, die Aufgaben in einer Leonardo-Welt, auch und gerade die wissenschaftlichen, sind gewaltig gewachsen. Zu ihrer Bewältigung, auf die diese Anstalt auf's beste gerüstet ist, im neuen Haus ein herzliches „Glück auf!“

<sup>1)</sup> Vgl. R.U. Sexl, Was die Welt zusammenhält. Physik auf der Suche nach dem Bauplan der Natur, Frankfurt / Berlin / Wien 1984, S. 145.

<sup>2)</sup> Zitiert nach R.U. Sexl, ebd.

<sup>3)</sup> Zitiert nach: Die Geologische Bundesanstalt in Wien: 150 Jahre Geologie im Dienste Österreichs (1849–1999), ed. Geologische Bundesanstalt, Wien 1999, S. 58.