

Lehmann, Edgar

Wesen und Werk Alexander von Humboldts aus geowissenschaftlicher Sicht

Organon 20 21, 245-256

1984 1985

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Edgar Lehmann (DDR)

WESEN UND WERK ALEXANDER VON HUMBOLDTS AUS GEOWISSENSCHAFTLICHER SICHT

Das Besinnen auf Wesen und Werk eines der Großen unter den Wissenschaftlern, Alexander von Humboldts, das diese Feierstunde regiert, soll, wie im Titel des Vortrages angedeutet, aus der geowissenschaftlicher Sicht unserer Zeit erfolgen. Steht eine solche verengende Würdigung der gigantischen Lebensleistung Humboldts nicht von Anbeginn in Widerspruch zu einem der Hauptgrundsätze der weltüber in den Vordergrund rückenden Wissenschaftsgeschichte? Ist nicht jede biographische Bezogenheit zuvörderst Ausdruck der prinzipiellen Zeit- und Gesellschaftsgebundenheit einer großen Persönlichkeit? Trifft dies nicht in besonderem Ausmaß für einen so bedeutenden Gelehrten wie Alexander von Humboldt zu, der das Sehen erdräumlicher Phänomene seiner Zeit stark beeinflusste, bis neue Einsichten auf neuer gesellschaftlicher Basis zu neuen Wissenschafts- und Problemkonzeptionen führten? Vor allem, – ist nicht die Distanz unserer Welt- und Wissensanschauung von der Gedankenwelt eines Alexander von Humboldt zu groß geworden, um zum Beispiel die Arbeitsfelder der modernen Atomphysik, der modernen Biowissenschaften bis zu den elektronischen und biologischen Technologien in irgendeine Beziehung zu den Erdwissenschaften zu bringen, so wie Humboldt sie verstand?

Die Antwort auf diese Fragen ist aus unserer engstens praxisverbundenen Wissenschaftsentwicklung ableitbar. Sie befreit uns von jeglichem Zweifel an der Berechtigung, Humboldts Werk aus dem gegenwärtigen Entwicklungsstand der Geowissenschaften heraus zu würdigen. Ein Einwand läge nahe. Wir sind Zeugen, wie fast im Gleichlauf mit den 35 Jahren, seit unsere Republik besteht, über die industriell führenden sozialistischen und kapitalistischen Staaten der Erde hin eine ganz neue Klasse von Wissenschaften, wie die Kybernetik und Informatik entstanden. Diese sind nicht wie die klassischen Naturwissenschaften unmittelbar, sondern nur mittelbar auf die Natur gegründet.

Die durch diese neuen revolutionierenden Wissenschaften gegebene Situation

läßt nun aber, vielleicht ganz unerwartet, die Grundorientierung, die Humboldt den Geowissenschaften seiner Zeit gab, in einem neuen hellen Licht erscheinen. Und dies aus zwei Gründen. Erstens: Humboldts unmittelbar im Angesicht der Natur gewonnenen Erkenntnisse und Einsichten haben in unserer Zeit hoher Abstraktion und Spezialisierung eine große, schnell steigende Bedeutung gewonnen. Humboldts steter Blick auf Zusammenhänge einzelner Phänomene mit dem Globalen, Regionalen oder Lokalen kann der geowissenschaftlichen Forschung und Praxis unserer Zeit neue Impulse geben. Zweitens: Bei aller gar nicht hoch genug einzuschätzenden Bedeutung der Systemanalyse, der Informatik und Kybernetik für die Entwicklung der modernen Geowissenschaften, die es ja sämtlich mit einer sehr großen Anzahl von variablen Elementen zu tun haben, werden heute die geowissenschaftlichen Objekte in erhöhtem Ausmaß – und in einer fast überraschenden Annäherung an die von Humboldt zwangsläufig angewendeten Autopsieverfahren – in ihrer Naturwirklichkeit untersucht. Es sei nur auf die unmittelbaren Beobachtungen gewiesen, die die moderne Satellitenerkundung und die mit ihr verbundene Verfeinerung der Maßmethoden liefert (wir werden hierauf noch kurz zurückkommen).

HUMBOLDTS KONSTRUKTION VON HÖHENPROFILIEN

Humboldt beschritt, ganz aus dem Großen denkend und zugleich in strenger Bindung an die Beobachtung des Einzelnen, Wege, die später zu breiten Heerstraßen der Wissenschaft wurden. Ich ziele als Beispiel zunächst auf die von Humboldt entwickelten Höhenprofile. Räumliche Profilreihen sind heute Elemente, um Typen des Reliefs durch mathematische Flächenfunktionen zu gewinnen, wozu die Elektronische Daten-Verarbeitung, aber auch die Satelliten-Kartographie wesentliche Beiträge liefern. Humboldt legte den Grund zu dieser Entwicklung – aus einer ganz anderen Wissenschaftssituation heraus. Zu Anfang des 19. Jh., als er seine Amerikareise vorbereitete, setzte er – in einer Art topographischer Kurzschrift – auf Grund exakter Messungen Profilzeichnungen an die Stelle umständlicher Beschreibungen – er, der das Wort so sicher beherrschte, daß seine Werke als künstlerisch wertvolle Literatur ernstgenommen werden müssen. Das Zeichnerische wird ihm zum Instrument des ordnenden Geistes. Örtliches messend in einen größeren Zusammenhang zu stellen, – das ist eines der Ziele Humboldts.

In Spanien, wo er in Madrid mit großem diplomatischen Geschick die überraschende Genehmigung zum Aufenthalt in dem sonst Fremden weitgehend verschlossenen kolonialen Lateinamerika von König Karl IV. empfing, nutzte er seinen Aufenthalt zur großräumigen Konstruktionen von Höhenprofilen. Kurz: Humboldts durch astronomisch-geographische Ortsbestimmungen und durch Autopsie gestützte Profile wurden Ausgangspunkt einer sich schnell entfaltenden, Vergleiche rechtfertigenden neuen Wissenschaft, der Orographie bzw. Orometrie (Lautensach, 1964).

In seinem berühmten *Versuch über den politischen Zustand des Königreiches Neu-Spanien* (Humboldt, 1809) sagt Humboldt: „Ich habe den Versuch gewagt, ganze Länder nach einer Methode darzustellen, welche bis jetzt nur für Bergwerke oder bei Kanalprojekten angewendet wurde.“

Der Bergbau entsprach in seiner Vielseitigkeit in geradezu idealer Weise Humboldts Begabung und weitem Interessenkreis. Humboldt, der 1791 nach gezielter Konsultation berühmter Wissenschaftler zum Abschluß seiner Studien an die Bergakademie Freiberg ging, hat praktisch vor Ort gearbeitet, zugleich Kollegs bei dem Geologen Abraham Gottlob Werner besucht. Aber bei allem Engagement als international schnell bekannt gewordener Berg- und Hüttenfachmann, der die Förderung der Gruben (in den Herzogtümern Ansbach und Bayreuth) mitunter um ein Vielfaches zu steigern vermochte, – bei allem guten Ruf, der auch in der Hoffnung des spanischen Hofes mitschwang, daß er durch seine Ratschläge die Erträge des Silberbergbaus, besonders Mexikos, erhöhen könne, bei all dieser bergbaulichen Tätigkeit hat sich Humboldt in der Zeit vor Antritt seiner Amerikareise durchaus sehr verschiedenen anderen Spezialproblemen zugewandt. Als repräsentative Beispiele seien seine *Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser* oder seine Abhandlung *Über die grüne Farbe der unterirdischen Vegetation* herausgegriffen, die ihm hohe Anerkennung von führenden Gelehrten der seinerzeitigen geistigen Metropole Paris, aber auch deutscher angesehener akademischer Körperschaften wie der „Leopoldina“ eintrugen, deren Mitglied er schon als junger Mann wurde. Humboldt war „fähig zu jeder Spezialisierung“ (Plewe, 1965). Professor Biermann, der höchst verdienstvolle Leiter der Humboldt-Forschungsstelle der Akademie der Wissenschaften der DDR, hat in seiner prägnanten Biographie über Alexander von Humboldt die „ungeheure Belesenheit“ des jungen Humboldt hervorgehoben, seine Begeisterungsfähigkeit für alles Neue unterstrichen sowie seine oft gerühmte Fähigkeit betont, Kombinationen zwischen scheinbar unabhängigen Phänomenen durchzuführen. Was sich aber vor allem schon in den bewegten Lehr- und Praxisjahren Humboldts im Rahmen eines eignen, höchst souverän angelegten persönlichen Studienplanes zur umfassenden eigenen Bildung und Ausbildung in wohl einzigartiger Weise zu erkennen gibt, das ist ein Wesenszug, der später, als er über den reichen Erfahrungsschatz seiner Amerikareise verfügte, immer schärfer zum Ausdruck kommt und ihm über seine großen wissenschaftlichen Leistungen hinaus das geistige, tief in unsere Zeit wirkende Profil gibt: seine Progressivität, sein Humanismus!

HUMBOLDT ALS PROGRESSIVER HUMANIST

Humboldt hat sich nie einem politischen oder philosophischen System verschrieben. Er hat nie einen Zustand angestrebt, der wiederhergestellt werden soll oder ein Ideal anerkannt, nach dem man sich zu richten habe. Als Progressiver im wahrsten Sinne stand er stets mitten in der wirklichen

Bewegung der Wissenschaften und der Kultur. Er empfängt starke Kraft besonders aus den Erfahrungen und Erlebnissen seiner Amerikareise. Sie reifen in ihm zur Aufforderung, der Unterdrückung lateinamerikanischer Völker wie jeder rassischen Diskriminierung den Kampf anzusagen. Humboldt deckt schonungslos die schwere Schuld von Sklaverei und Kolonialismus auf und zieht sich, fast automatisch, von konservativer Seite schnell den Ruf als linker Abtrünniger, als roter Baron zu. In dem 125. Jahr des Gedenkens an seinen Tod sei auch nicht übersehen, daß nicht nur die Intensität seiner wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Leistungen, sondern auch ihre Extensität, ihre Wirkung auf breite Bevölkerungsschichten außerordentlich war. Tausende Berliner gaben ihm, der durch sein weitverbreitetes Werk *Kosmos*, durch seine öffentlichen Vorträge in der Singakademie zu Berlin und durch seine Haltung im Sturmjahr 1848 bekannt war, zu einem Begräbnis das letzte Geleit – viel mehr als jedem anderen berühmten Zeitgenossen. Er stieß bis an die Frontlinien der Wissenschaft und des Fortschritts vor, – dorthin, wo das gesellschaftlich Erkannte in Taten umschlagen kann. Aber er war kein Revolutionär. Seine politischen Aktivitäten beschränkten sich auf die nachhaltige Förderung hervorragender, meist fortschrittlicher Persönlichkeiten und auf das Gebiet der Diplomatie, das er im Dienst des preußischen Königs mit offenkundigem Erfolg versah. In der kritischen Aufarbeitung der fast unübersehbaren Literatur über Humboldt wie seiner eigenen Werke, Schriften und Briefe, die in der Humboldt-Forschungsstelle der Akademie der Wissenschaften der DDR ihr weit über die Grenzen unseres Staates wirkendes Zentrum haben, besteht kein Zweifel, daß Humboldt, dieser große Beobachter, eindeutig im Spannungsfeld zwischen Konservatismus und Fortschritt auf der Seite des Fortschritts steht. Im Blick auf die notwendige Vertiefung des Geschichtsbewußtseins sagte Kurt Hager, – und das wirft Licht auch auf diese Festveranstaltung zu Ehren Humboldts: „Die DDR steht in der Kontinuitätslinie alles Progressiven, Humanistischen, Revolutionierenden früherer deutscher Geschichte.“

Bemerkenswert ist, wie Humboldt im dritten Jahrzehnt seines Lebens, also vor seiner Amerikareise, die er mit 30 Jahren antritt, den Stoff, den ihm seine immer höchst wachsame Naturanschauung und seine Experimentierfreudigkeit zum Nachdenken boten, verarbeitete. Nicht, wie so oft in diesem Lebensabschnitt bedeutender Menschen, führen die Ideen, die ihm auf den verschiedensten Gebieten erwachsen, zu Unsicherheiten bei der Gewinnung eines eigenen festen Standpunktes. Aber einige Schriften des jungen Humboldt halten der Kritik führender Fachwissenschaftler nicht in allen Punkten stand. Auch waren seine Reise- und Forschungsträume ursprünglich vielmehr auf Asien als auf Amerika gerichtet. Seine innere Beständigkeit indessen, eine Folge seiner als Diplomat später viele Male bewiesenen richtig wertenden Urteilskraft, läßt ihn zugreifen, wo ihm die äußere Sachlage eine Chance bietet. Als Humboldt drei Jahrzehnte später, auf seiner „Asienreise“, tief beeindruckt von dem riesigen Rußland und den Aufgaben, vor die er es in

Zukunft gestellt sah, seinen 60. Geburtstag feierte, rechnete er diesen Tag, wie er seinem Bruder Wilhelm schrieb, „zu einem der größten seines Lebens“. Das ist gewiß keine spontane Augenblicksäußerung. Viele Linien seines Wirkens führten auf diesen Punkt zu, aus dem die Idee seines Lebens, Humanität durch Wissenschaft zu fördern, ungebrochen und unerschütterbar nun in gereifter Stetigkeit hervorleuchtet. Aus dem unruhigen, rastlosen Humboldt der Zeit vor seiner Amerikareise war der begehrte, mit großen Ehren bedachte Besucher eines Landes geworden, in dem seine Erkenntnisse und Erfahrungen ihren bestimmten Platz und ihren bestimmten Wert längst erhalten hatten und bis in die Gegenwart hineinwirken.

HUMBOLDTS ISOTHERMENKARTE

Was Humboldt von seiner fünfjährigen Amerikareise als ein mit einem Schlage weltberühmt gewordener Forschungsreisender 1804 heimbrachte, war die alle seine späteren Arbeiten übergreifende und die gesamte erdwissenschaftliche Erkundungsforschung, auch die Asienreise prägende Verbindung des Lokalen mit dem Globalen. Das Fundament aber, auf dem die Einfügung des empirisch erfaßten Einzelnen in Gesamtkomplexe sich vollziehen muß, wird ehemals wie heute von exakt gemessenen bzw. beobachteten Daten gebildet. Es kennzeichnet die Weitsicht, um nicht zu sagen die Modernität von Humboldts Verfahrensweise, daß er vor Antritt seiner Reise in Paris, dem seinerzeitigen Zentrum des wissenschaftlichen Gerätebaus, 40 dem technischen Höchststand entsprechende Instrumente erwarb!

Das kreative Umsetzen von Daten bzw. von Beobachtungstatsachen in anschauliche graphische Formen wird zum Signum vieler Arbeiten Humboldts. Ein bekanntes, ja berühmt gewordenes Beispiel ist sein *Physikalisches Gemälde der Aequinoktialländer*, das er unter dem frischen Eindruck der Besteigung des 6310 m hohen Chimborasso bis zu einer Höhe von 5759 m (nach G. Pfeiffer bis 5881 m) geschaffen hatte. Ganz anders als es der romantisierend verklärende Titel erwarten läßt, handelt es sich um den wissenschaftlichen Entwurf einer neu gesehenen, nach Inhalt und Form begrifflich zur Synthese gebrachten „Abbildung“ einer Auswahl von Elementen aus der geographischen Wirklichkeit. Dieses thematische Höhenprofil spiegelt in idealisierter Weise die den Indianern und Spaniern schon längst vor Humboldt vertraute Gliederung in die bekannten Vegetations- und Klimastufen von 10 Grad nördlicher bis 10 Grad südlicher Breite wider. Es wird in dieser Ideenskizze die Eigengesetzlichkeit angedeutet, denen die Natur- und Anbauphänomene in den Zentralenden unterliegen. Sorgfältig sind in der genau fixierten Höhenlage die pflanzlichen Organismen mit ihren Art- und Gattungsnamen in das um der Kernidee willen fast grotesk vereinfachte Gedankenbild gesetzt. Nicht weniger bezeichnend für Humboldts am Globalen orientierte, auf das Einzelne bezogene Denk- und Verfahrensweise ist seine 1807 erschienene kartographische Darstellung der Temperaturverteilung durch Isothermen (Humboldt, 1817).

Humboldt vereinigte schwierig zu überschauende Temperaturwerte in einer Zeichnung, die überdies wissenschaftshistorisch als eines der ersten Beispiele für den Einsatz thematischer Karten als Forschungsmittel angesehen werden kann. Humboldts meisterlicher Zugriff zur kartographischen Methode legt ihn in bewußt physikalischer Denkweise auf den zunächst einseitig zu beobachtenden Gegenstand, die Temperatur, fest. Es gelingt ihm, eine prinzipielle graphische Lösung des Problems zu finden, nachdem er aus der kritischen Durchsicht tabellarisch zusammengefaßter Beobachtungsworte sich klare Vorstellungen über die wirklichen, von der Strahlung keinesfalls allein abhängigen Temperaturverhältnisse gebildet hatte. Die Isothermenkarte sollte noch viele Verbesserungen und Ergänzungen bis in unsere Gegenwart erfahren. Was von dieser, recht einfachen, wiederum mehr einer Gedankenskizze als einer Karte ähnlichen Darstellung blieb, das ist das Prinzip ihres Entwurfs. Wenn Humboldt (1817) im *Kosmos* vorsichtig bemerkt, er habe mit seinen Untersuchungen über die Isothermen „eine der Hauptgrundlagen der vergleichenden Klimatologie geschaffen“, so kann das aus heutiger geowissenschaftlicher Sicht bestätigt werden, wenn auch an die Stelle des Humboldt'schen Entwurfs heute Isothermenkarten getreten sind, die für die gesamte Erdoberfläche auf Grund numerischer Simulation in einem modernen dynamischen Modell der allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre und des Ozeans sehr genaue, komplexe Aussagen vermitteln (Bernhardt, 1978).

ZU HUMBOLDTS ERDMAGNETISCHEN UNTERSUCHUNGEN

Humboldts Isothermenkarte ist der großen Zahl von Karten zuzuordnen, die durch Linien gleicher Wertigkeit, die Isothermen (Horn, 1959), die Heraushebung von Intensitätsstufen zum Inhalt haben. Humboldt wurde neben Carl Ritter durch den zielbewußten, systematischen Einsatz von Isarithmen zum bedeutendsten Förderer der thematischen Kartographie, die nach einer ersten, bald aber wieder abklingenden Kulmination in dem von Humboldt angeregten und tatkräftig geförderten *Physikalischen Atlas* von Hermann Berghaus erst in unserem Jahrhundert, vor allem aber nach dem 2. Weltkrieg zu voller Entfaltung gelangte. *Der Physikalische Atlas*, der von Gerhard Engelmann wie überhaupt das kartographische Wirken von Berghaus eine nach den Quellen erarbeitete monographische Würdigung erführt, ist der erste geglückte großangelegte Versuch, globale, naturräumlich wirksame Faktoren in die Sicht zu stellen. Es gelingt Berghaus, auf der Basis der seinerzeit noch sehr dürftigen Datengrundlage, Intentionen Humboldts in Karten vorwiegend elementar-analytischen Charakters umzusetzen. Und so findet auch das nie nachlassende Interesse Humboldts an erdmagnetischen Fragen in einer entsprechenden Karte von Berghaus' *Physikalischem Atlas* einen sinnfälligen Ausdruck. Kein Geringerer als Carl Friedrich Gauss, der auf Grund verbesserter Beobachtungsmethoden 1837 seine berühmt gewordene Theorie des Erdmagnetismus aufstellen konnte, sprach mit großer Anerkennung von

Humboldts selbständigen grundlegenden Arbeiten und seiner tatkräftigen Aufstellung eines kleinen internationalen geomagnetischen Beobachtungsnetzes. Die wissenschaftsorganisatorischen Leistungen Humboldts auf den verschiedensten Gebieten der Geowissenschaften sind überhaupt ein besonderes Ruhmesblatt seiner bis heute nachwirkenden Beiträge zum nationalen und internationalen Wissenschaftsfortschritt.

HUMBOLDTS PFLANZENGEOGRAPHISCHE UND PFLANZENPHYSIOGNOMISCHE ARBEITEN

Bereits vor Antritt seiner Amerikareise hatte Humboldt ein Phänomen an die Spitze seiner Grundfragen an die Natur gestellt, das ihm – ähnlich wie seine erdmagnetischen Arbeiten – zunächst aus rein wissenschaftlichem Erkenntnisstreben, aber auch wegen seiner in steigendem Maße wirtschaftlichen Bedeutung erklärungsbedürftig erschien. Es ist die Frage nach den Naturgesetzmäßigkeiten, denen bestimmte, miteinander in wechselseitiger Verbundenheit stehende Sachverhalte, wie die Pflanzenwelt und das Klima, unterworfen sind. Georg Forster, J. P. Tournfort und andere Naturwissenschaftler, vor allem Giraud-Soulavis, hatten Gedanken entwickelt, die nahe an Humboldts Konzeption einer Pflanzengeographie heranführten. Dennoch ist Humboldt, nicht Soulavis (Ramakers, 1976) in die Wissenschaftsgeschichte als Begründer dieser Disziplin eingegangen. Es ist nur ein kleiner, für Humboldt sehr charakteristischer Schritt, der ihn stärker als Soulavie den Blickpunkt vom Lokalen und Regionalen als bleibender, unabdingbarer Ausgangsbasis auf große, quantitativ und qualitativ abzusichernde Zusammenhänge richten läßt. Überdies wirkt in Humboldts pflanzengeographischen und pflanzenphysiognomischen Arbeiten, auch im Stil der Darstellung, als starke treibende Kraft sein anschauendes Denken mit, das mit Goethes schlichter gegenständlicher Lebensanschauung tief harmonisierte! Beide, der um 20 Jahre ältere Goethe und Humboldt, waren ja seit der ersten Begegnung in Jena im Jahre 1794 freundschaftlich in kongenialem, wissenschaftlichen Gedankenaustausch verbunden! Bei der Auswertung der peinlich genau in seinen Reisetagebüchern fixierten, riesigen Menge von Einzelheiten findet Humboldt die dem Spezialisten nicht selten verdeckten Linien heraus, die Zusammenhänge erschließen. Diese Optik Humboldts, die durch die Weite der Gesichtspunkte und ihre Unmittelbarkeit noch effektiver wird, befähigte ihn zu einer Klimadefinition, die noch heute, sofern in sie nach einem Vorschlag Professor Bernhards auch die Hochatmosphäre und der erdnahe interplanetare Raum einbezogen wird, zu den klarsten und umfassendsten Formulierungen gehört, die es in der langen Reihe von Umschreibungen dieser Art gab. Das Geheimnis einer solchen, bis in unsere Zeit wirksamen Lebensfähigkeit von Humboldts Klimabegriff liegt in seiner streng physikalischen Definition, aber zugleich in seiner Kombinationsfähigkeit mit nicht-klimatischen, z.B. biophysischen und geophysischen Faktoren. Eine Karte über die Klimagliederung in *Atlas DDR*

von Wolfgang Boer und Gerhard Schmidt zeigt beispielhaft, wie im Sinne Humboldts nach übergeordneten Gesichtspunkten empirisch erfaßte, nicht-meteorologische Beobachtungstatsachen berücksichtigt werden müssen, wenn das Ergebnis natur- und gesellschaftsgesetzlicher Verteilungsfaktoren wirklichkeitstreu in das Blickfeld gestellt werden soll.

DIE GEOWISSENSCHAFTLICHE AKTUALITÄT VON HUMBOLDTS LEBENSWERK

Wie auch hieraus ersichtlich ist, springt aus Humboldts Werk reicher Stoff für heutige Kommentatoren wie für Erklärer seiner Zeit, zum Beispiel Bernhard Cotta (1850), einen bekannten Geognosten, der ein 3-bändiges Erläuterungswerk zu Humboldts *Kosmos* veröffentlichte. Nicht selten wird Humboldt als letzter Vertreter der Aufklärungszeit gewürdigt. Humboldt sei Universalist gewesen. Man las in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts bis in unsere Zeit hinein, über den Kern von Humboldts – und übrigens auch Kants – erdwissenschaftlichen Auffassungen hinweg. Man schätzte den synthetischen Charakter seiner Arbeitsweise gering ein, man setzte den vermeintlichen universalistischen Aspekt mit bloßer Erdbeschreibung gleich. Humboldt schenkte nach der Rückkehr von seiner Amerikareise (1804) seinen Zeitgenossen zwar nicht, wie ein halbes Jahrhundert später, in seinem Todesjahr (1859), Darwin, eine grundstürzende neue Lehre. Aber sein unvollendet gebliebenes, in französischer Sprache abgefaßtes großes Werk *Reise in die Äquinaktialgegenden des Neuen Kontinents* mit 9000 Textseiten und 1425 Kupfertafeln (meist Pflanzenarten darstellend) blieb – zusammen mit seinem *Kosmos* – der feste Hintergrund, aus dem heraus er immerhin eine neue geowissenschaftliche Vorstellungs- und Denkweise schuf.

Alle Zeugnisse seines Wirkens einschließlich des umfänglichen, menschlich wie sachlich so aufschlußreichen Briefwechsels Humboldts mit einer großen Zahl berühmter Zeitgenossen lassen das Bild eines Gesamtwirkens entstehen, das über die inzwischen erfolgten gewaltigen Problemwandlungen hinweg – eine überraschende Analogie zwischen der Forschungsmotivation Humboldts und dem Trend der modernen geographisch-geowissenschaftlichen Fachrichtungen widerspiegelt.

Humboldts Beobachtungen und Messungen, etwa die schnell populär gewordene Klärung der schon vor ihm bekannten Bifurkation des Cassiquiare, seine Forschungs- und Sammlerarbeiten beim Aufstieg auf verschiedene Andengipfel, insbesondere den Chimborasso, die bedeutsamen Pflanzenbeobachtungen des passionierten Botanikers, seine klimatischen, geologischen, vulkanologischen ebenso wie seine siedlungs-, wirtschafts- und sozialgeographischen Studien in Mexiko und Kuba hätten nie zu der durch Humboldt selbst bewirkten Eröffnung ganzer neuer Forschungsrichtungen führen können wie auch zu seiner mutigen Bekämpfung des Kolonialsystems mit Sklaverei und Monopolismus, wenn er nicht sein riesiges spezielles Beobachtungsma-

terial als mächtige, nie verstummende Aufforderung angesehen hätte, seine Ideen in einer den Grundgedanken Kants nahestehenden Weise in allgemeine Begriffe, zugleich aber in leicht eingängige anschauliche Vorstellungen umzusetzen. Im Rückblick darf gesagt werden: Humboldt war der erste Geowissenschaftler im heutigen Sinne – wie Akademiker Gerassimov mit Recht betonte, wenn er sich auch aus dem Wissensstand seiner Zeit heraus noch auf die Herausarbeitung wesentlicher elementarer Züge beschränken mußte.

Humboldt blieb dem Einzelnen, dem Analytischen wie der Synthese gleichermaßen verhaftet. Heute gewinnt die unvergleichliche Individualität der Humboldt'schen Lebensleistung, die schon vor seinem Tode zwischen die Fronten der sich mächtig entfaltenden Einzeldisziplinen gedrängt war, wegen ihres Trends zur Synthese und ihres integrativen Charakters eine neue Aktualität. Geowissenschaftliche Untersuchungen müssen heute im richtigen Verhältnis zu Humboldts weit gestecktem Ziel einer Verbindung von empirischer spezieller Forschung mit der ganzen Breite integrativer Zusammenfassung und Zusammenhänge gesehen werden. Eine der wesentlichen Anregungen, die aus Humboldts Wesen und Werk gezogen werden können, liegt in der Beachtung der Nahtstellen – etwa zwischen geoökologischen und ökonomisch-geographischen Untersuchungen, wo die naturwissenschaftlichen und gesellschaftswissenschaftlichen Kenntnisse zum Vorteil der Verbesserung der optimalen natürlichen Flächennutzung und landeskulturellen Gestaltung erarbeitet werden müssen. Viele geowissenschaftliche Phänomene lassen sich nicht auf einige wenige fundamentale Vorgänge reduzieren, wie sie etwa in der Molekularbiologie oder der Elementarteilchenphysik im Zentrum stehen, während der verbleibende Rest – als aus ihnen ableitbar – gleichsam an den Rand gedrängt wird. Humboldt wußte um solche real existierenden inneren Grenzen der Wissenschaft! Er lockerte sie auf oder ging über sie hinaus. Das wird deutlich, wenn wir aus Humboldts Arbeits- und Denkweise folgende behutsam herausstellen: Humboldt, der den erst später von Ernst Haeckel geprägten Begriff Ökologie vorwegnahm, konnte sich noch nicht wie die moderne Landschaftsforschung der Herausarbeitung von erdräumlichen flächenhaften Einheiten zuwenden. Humboldt beobachtete das Verhalten elementarer Einzelzüge der Landesentwicklung in ihrer physiognomischen und physiologischen Bedeutung. Die hervorragenden Ergebnisse der modernen Geoökologie und Geoökonomie, die sich auf diffizil untersuchte Flächeneinheiten stützen, lassen sich jedoch mit der Humboldt'schen Methodik der Elementaranalysen für größere Räume kombinieren, ja sie fordern hierzu geradezu heraus.

Die real existierenden Verkörperungen integrierter physischer und ökonomischer Sachverhalte, wie sie sich in Fernerkundungsbildern abzeichnen, erschließen die Grundlagen für Einsichten, die Humboldt durch seine Prinzipien einer Zusammenschau dominanter Elemente der Natur und Kultur erstrebte. Der Schlüssel zur Interpretation von Bildern der Fernerkundung liegt in

der Herausfindung korrelationsbildender Faktoren sowie der Prozeße der Gesellschaft, die sich im jeweiligen, von der Kamera erfaßten räumlichen Bedingungs-feld bzw. in dem widergespiegelten räumlichen Verteilungsmuster vollziehen (Herz, 1983). Die international sehr beachtete, in verschiedenen Ländern aufgegriffene, in der DDR entwickelte Forschungsmethodik der naturräumlichen Ordnung, der Naturraum-potentiale und ihrer Nutzungseignung – insbesondere durch Günter Haase und Hans Richter – vermag hierzu eine wissenschafts-theoretisch eindrucksvolle Beweiskette aufzulegen. Professor Rudi Krönert, Institut für Geographie und Geoökologie der AdW der DDR, machte jüngst im vergleichenden Blick auf die territorialbezogenen Ergebnisse geoökologischer und geoökonomischer Untersuchungen darauf aufmerksam, daß sich bei der Interpretation von Satelliten-Erkundungen, wie er formulierte „natürlich-technische Einheiten“ erkennen lassen, die bisher durch die Manschen der angewandten ökologischen Methoden fielen. Diese neue Qualität der Anschauung, die bei der Luft- und Satellitenbild-Auswertung gewonnen wurde, führt unmittelbar zu einer überraschenden Analogie zwischen der Forschungsmotivation Humboldts und den modernen Geowissenschaften, insbesondere der Geographie. Alle Versuche Humboldts, geowissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten aufzudecken, begegnen sich mit dem durch die Fernerkundung mächtig vorangetriebenen Bestreben, Ursächlichkeiten und Beziehungen zwischen Natur und Gesellschaft in lokalen, regionalen oder globalen Tatsachenverbänden aufzuweisen und somit der praktischen Anwendung geowissenschaftlicher Erkenntnisse eine feste Basis zu geben.

Noch diffiziler und noch exakter also als selbst aus den besten zur Zeit zur Verfügung stehenden thematischen Karten im mittleren Maßstab, wie sie im *Atlas DDR* vorliegen, können die Angriffsflächen der Technologien durch die Interpretation von Fernerkundungsbildern erkannt werden. Die große Reichweite der Fernerkundung und die immer präziser werdenden Methoden ihrer Auswertung führen an die sonst schwer überschaubare Wirklichkeit größerer Räume in einer Weise heran, die gewiß kühnste Vorstellungen Humboldts weit überstiegen hätte. Der große Schritt nach vorn besteht aber – wie zu Humboldts Zeit – in dem unmittelbaren Zugriff zu den Objekten bzw. ihren Merkmalen, die aber heute in abstrakte Abbildungsformen, z.B. Geoökosysteme umgewandelt werden können. Durch die Bindung an die von der Kamera (etwa der Multispektralkamera) aufgenommenen Objekte wird überdies die Bedeutung und Funktion der geographischen Lage als Korrektiv jeglicher abstrakter Abbildungsformen deutlich sichtbar. Hier liegt die tiefere Begründung für Humboldts erwähnte Beiträge zur thematischen Kartographie – nicht zuletzt dafür, daß er einem *Versuch über das Königreich Neu-Spanien* einen ganzen Atlas beifügte. Erst durch die auf den Karten eindeutig festgelegte geographische Lage erhalten ja die verschiedensten Sachverhalte ihren einmaligen, höchst individuellen, von Modellen und Systemen nicht zureichend zu erfassenden Charakter. Humboldt greift aus dem Sichtbarem Elemente heraus, die heute durch die Satellitenerkundung in feinsten Ziselierung in die Ebene visionärer Schau gerückt werden. Das

Problem des Zusammenhangs der zu analysierenden Einzelercheinungen steht ihm, dem Erkennen durch gegenständliche Anschauung sein eigenes Lebensgesetz vorschrieb, dennoch über den Objekten. Das aber ist der kardinale Punkt, in dem geowissenschaftlich-geographischen Arbeiten unserer Zeit aus Humboldts Arbeits- und Denkweise mannigfache Anregungen ziehen können. Die sich scheinbar ausschließenden Forschungsmethoden, der auf allgemeine geowissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten gerichtete Aspekt und der auf das Besondere gerichtete Aspekt, der das Allgemeine dort weiter zu verfolgen sucht, wo es sich in ein gebrochenes Kompliziertes abzuwandeln beginnt, diese beiden Blickrichtungen schließen sich nicht aus. Sie stehen in einem fruchtbaren Ergänzungs- und Spannungsverhältnis zueinander. Die neuen Felder des Sehens zwingen uns, die globale Welt und die unmittelbare nahe Umwelt als ein Ganzes zu begreifen, — wie Humboldt es aus seiner Wissenschafts- und Weltsituation heraus tat. Ein neuer Blick für die Werte der Technik, für einen positiven Trend ihrer im sozialistischen Staat steuerbaren Entwicklung ist zwangsläufig mit neuen wissenschaftlichen Problemstellungen verbunden. Es ist eine offene Frage, wie und wo die Angriffsflächen der Technik in Raum und Zeit sich auswirken werden. Es ist aber eines gewiß: auf die erfolgreiche Beherrschung der großen Veränderungen in der sozialistischen Flächennutzung durch Industrie und Bevölkerung, auf die Erforschung der optimalen Formen und Bedingungen des sich ständig ändernden Gleichgewichtes zwischen Mensch und Umwelt, überhaupt auf die Nutzung raumbundener Objekte, insbesondere der natürlichen Ressourcen, kann sich Humboldts Arbeits- und Denkweise ungemein förderlich auswirken!

SCHLUB

Humboldt kann nicht am Einzelwerk gemessen werden, sondern nur am Ganzen, das er schuf. Das schränkt nicht die Bedeutung seiner Einzelleistungen ein. Humboldts Hauptwerke und Hauptschriften enthüllen sich in ihrer gegenseitigen Ergänzung als ein einziger großer Wurf. Wir können aus ihnen mannigfache Anregungen für die innere Verbindung der verschiedensten Natur- und Gesellschafterscheinungen unter einem einheitlichen Gesichtspunkt schöpfen.

Darwin setzte in seinem, in Humboldts Todesjahr erschienenen Hauptwerk *On the origin of species by means of natural selection* ganz im Humboldt'schen Sinne den Akzent auf die einheitliche Auffassung der gesamten Lebenswelt und ihrer globalen Verbreitung. Zugleich aber wird der Spezialforschung in allen Wissenschaften das Tor weit geöffnet. Durch die technische Anwendung naturwissenschaftlicher Forschungsergebnisse wurde schließlich ein Entwicklungsschub ausgelöst, der besonders in den letzten 3 Jahrzehnten unseres Jahrhunderts ein vorher nicht erreichtes Ausmaß annahm.

Die marxistisch-philosophische Forschung, die Akademiemitglied Hörz vom erkenntnistheoretischen Standpunkt auf ihr Verhältnis zur Naturwissenschaft als einen ihrer Schwerpunkte untersuchte, dringt konsequent auf eine höhere

Qualität der interdisziplinären Zusammenarbeit in den Natur- und Gesellschaftswissenschaften. Humboldt beschreibt die geowissenschaftlichen und kosmischen Phänomene als Gesamtkomplex, in den er sogar die Skizzierung der Kunstentwicklung von den klassisch-antiken Zeiten bis zu seiner Gegenwart einschließt. Es geht Humboldt um die Erfassung der dialektischen Einheit geowissenschaftlicher Strukturen und menschlichen Denkens über das Ganze des Kosmos. Seine Arbeiten zielen auf eine neue Qualität im geowissenschaftlichen Denken seiner Zeit.

Humboldt, der Empirist, wird heute, etwas zugespitzt gesagt, zum Herausforderer der modernen Geowissenschaften, die, wissenschaftsgeschichtlich betrachtet, ihren Auftrieb, zum erheblichen Anteil sogar ihre Entstehung der Auflösung dessen verdanken, was sich in den Natur- und Kulturlandschaften als einheitliche, in sich vielfältige Komplexe abzeichnet. Die Modernität von Humboldts Wesen und Werk liegt in unserer Zeit an jener Stelle seiner Denk- und Handlungsweise, die kontinuierlich auf den gesellschaftlichen Fortschritt durch die Erkenntnis natürlicher und gesellschaftlicher Zusammenhänge gerichtet ist. Humboldt weiß, daß die von ihm oft vor Augen geführten „Totalitäten“ definitiv nicht als Ganzes zu erfassen sind. Er peilt sie daher unter verschiedenen Aspekten an. Man kann Humboldts Hauptwerke und Hauptschriften als das Bemühen auffassen, die durch die notwendige Spezialisierung der Wissenschaften gefährdete Erkenntnis der Zusammenhänge nicht aus den Augen zu verlieren. Sein *Kosmos*, seine *Ansichten der Natur*, sein *Versuch über Neu-Spanien* — sie ergänzen sich kompositorisch zur Erfassung jener totalen Wirklichkeit, der wir uns heute, nicht zuletzt auf der Grundlage der Satellitenbildtypen, wieder nähern, und zwar — auf dem Hintergrund von Humboldts Grundanliegen, Humanität durch Wissenschaft zu steigern.

LITERATUR

- Bernhardt K. H., „Globale physikalische Prozesse und Gesellschaft“, *Wiss. Ztschr. d. Humboldt- Univ. Berlin, Meth.-Nat. R.* XXVII. (1978) 2, S. 10.
- Herz K., *Struktur-Funktions-Verhalten. Versuch einer wissenschaftsgeschichtlichen Interpretation geographischer Landschaftsforschung*. Vortrag 13.12.1983 in der Sektion Phys. Geogr. der Geogr. Ges. d. DDR.
- Horn W., „Die Geschichte der Isothermenkarten“, *Petermanns Geogr. Mitt.*, 1959, S. 233 ff.
- Humboldt A.v., *Versuch über den politischen Zustand des Königreiches Neu-Spanien*. Tübingen 1809, 1. Bd., S. 43.
- Humboldt A.v., *Kosmos*. Bd. 1, Stuttgart u. Augsburg 1845, S. 340.
- Humboldt A.v., „De lignes isothermes et de la distribution de la chaleur sur le globe“, *Mém. de phys. et de chimie Soc. d'Arcueil* 3 (1817), S. 482 ff. Deutsch in: *Kleinere Schriften von A.v. Humboldt*. 1. Bd., Stuttgart 1853, S. 206 ff.
- Lautensach H., *Die Iberische Halbinsel*. München 1964, S. 23.
- Plewe S., *Humboldt 1789–1859*. In: *Die berühmten Erforscher und Entdecker der Erde*. Köln 1965, S. 10 ff.
- Ramakers G., „Géographie des Plantes du Jean-Louis Giraud-Soulavie (1752–1813)“, *Die Erde*, 1976, H. 1, S. 8 ff.