

## Atom und Individuum<sup>1</sup>. Zur Erinnerung an R. Virchow.

Von  
Prof. S. M. Lukjanow.

(Eingegangen am 22. September 1932.)

Am 12. 2. 1859 hielt *Rud. Virchow* in der wissenschaftlichen Versammlung der Berliner Singakademie einen Vortrag, betitelt: „Atome und Individuen“, welcher hernach im Sammelwerk „Vier Reden über Leben und Kranksein“, herausgegeben 1862, Aufnahme fand.

Sind die zwei Ausdrücke selbst „Atom“ und „Individuum“ nötig? fragt *Virchow*. Übersetzt man dieselben aus dem Griechischen bzw. Lateinischen, so bedeuten sie ein und dasselbe: „Das Unteilbare“. Den Begriff der Unteilbarkeit könnte man offenbar auch ohne Beihilfe der klassischen alten Sprachen ausdrücken. Aber wenn wir uns auch aus verschiedenen triftigen Gründen mit fremdländischen Worten innerhalb der wissenschaftlichen Terminologie einverstanden erklären, so bliebe uns doch immerhin zu bedenken, ob wir nicht dem einen dieser beiden Ausdrücke den Vorzug geben und den anderen als überflüssig verwerfen sollten. *Virchow* jedoch bemüht sich, hervorzuheben, daß bei aller Gleichheit des buchstäblichen Sinnes die beiden Ausdrücke „Atom“ und „Individuum“ zu selbständigem Dasein berechtigt sind als zwei Ausdrücke, die sich nicht restlos decken. Wir brauchen sie alle beide und können keinen von ihnen aufgeben.

Seit der Zeit der alten griechischen Philosophie bedeutet das Atom im engeren Sinne „die kleinste und letzte Einheit der Materie“. Die Atome liegen jenseits der Grenzen unserer sinnlichen Wahrnehmungsfähigkeit. Allmählich stellte sich jedoch heraus, daß die Atome nicht die letzten Einheiten aller Körper überhaupt, sondern die letzten Einheiten derjenigen Grundbestandteile sind, aus denen die Körper bestehen. Die

<sup>1</sup> Die anregende und lehrreiche Arbeit des verdienten Verfassers der „Allgemeinen Pathologie der Zelle“, die aus einer in Leningrad gehaltenen Rede entstanden ist, habe ich aufgenommen, trotzdem sie gegen die Forderung, daß Arbeiten rein theoretischen Inhalts abzulehnen seien, verstößt. Aber mir schien es gerade in heutiger Zeit, wo die Bedeutung der Zellehre für die Krankheitsforschung stark umstritten ist, wertvoll, gerade in dem von *Virchow* begründeten Archiv die Anfänge und Grundlagen der Lehre den jüngeren Geschlechterfolgen — nicht ins Gedächtnis zurückzurufen, denn sie kennen sie ja kaum — sondern vor Augen zu führen.

*Lubarsch.*

alte Vorstellung vom Aufbau der Welt aus vier Urelementen ist verworfen. Unsere von den Chemikern erforschten Elemente sind nicht jene Grundelemente des Altertums. Dennoch denken wir uns auch unsere Elemente als aus Atomen bestehend. Es gibt noch einen Ausdruck zur Bezeichnung der letzten Einheiten, aus denen sich die Welt aufbaut — die Monaden. Die *Leibnizschen* Monaden, welche, im Gegensatz zu den überlieferten materiellen Atomen, mit einer eigenartigen Fähigkeit der Vorstellungen und anderen geistigen Fähigkeiten begabt sind, nehmen bis heute die Aufmerksamkeit der Denker in Anspruch, haben jedoch in der genauen Naturkunde die Atome nicht verdrängt. Noch lange nach *Leibniz* hat der Mikrobiolog *Ehrenberg* († 1876) den Ausdruck „Monaden“ gebraucht; bei ihm finden wir eine besondere Familie der Monadinen, welche 41 Arten umfaßt. Hier sind die Monaden schon ganze Lebewesen, wenn auch von einfachster Beschaffenheit. Der wie immer auf die Erfolge der Orthobiologie aufmerksame *Virchow* führt die Arbeiten *Ehrenbergs* an, aber nur um klarzumachen, daß der Ausdruck „Monade“ nicht den Ausdruck „Atom“ zu ersetzen vermag.

Zum Begriffe des Individuums übergehend macht *Virchow* auf die Mannigfaltigkeit im Gebrauche dieses Ausdrucks aufmerksam. Die einen verstehen darunter Menschen, andere auch Pflanzen, die einen denken sich geistige Wesen, andere körperliche; die einen stellen sich dieselben als große Gebilde vor, andere als ganz kleine; einige werfen sogar im Ernst die Frage auf, ob nicht auch die Atome Individuen sind. *Virchow* deutet darauf hin, daß eine solche Verworrenheit der Begriffe nicht nur unter den Laien und Gelehrten im allgemeinen, unter Theologen und Philosophen, unter Künstlern und Kritikern, sondern besonders auch unter den Naturforschern selbst zu beobachten ist; dieses erklärt sich seiner Meinung nach dadurch, daß der buchstäbliche Begriff beständig durch allerlei Nebenbegriffe verwickelt wird. Woran sollen wir uns nun halten als Naturforscher, die sich mit „wirklichen Dingen“ befassen?

*Virchow* hält für feststehend, daß die Individuen nicht jene letzten, weiter nicht mehr trennbaren Teile sind, welche sich jenseits der Grenzen unserer sinnlichen Wahrnehmung befinden, d. h. der durch unsere Sinnesorgane vermittelten Wahrnehmung. Wenn wir von Individuen reden, so haben wir stets sinnlich wahrnehmbare Körper oder Wesen im Auge, oftmals sogar von sehr beträchtlichen Ausmaßen und sehr verwickeltem Bau, mit verschiedenen Organen und Organsystemen, deren kleinste Bestandteile noch ein weiteres Unterscheiden zulassen; erst ganz zuletzt gelangen wir bei den Individuen zu solchen Einheiten, welche uns an die sinnlich schon nicht mehr wahrnehmbaren Atome verweisen. Mit anderen Worten, die Individuen sind nicht Teileinheiten, nicht die letzten Produkte immer weiter und weiter fortgesetzter Zerkleinerung, sondern ganze Einheiten mit Teilen. Es erweist sich also, daß nach *Virchow* die Atome unteilbare Einheiten sind, die Individuen aber

teilbare. Weshalb denn läßt man den Individuen diesen für sie offenbar so unpassenden Titel? Weshalb erregt dieser Widerspruch bei unserem logischen Denken keinen Anstoß?

Um die auf diese Weise entstandenen Zweifel zu zerstreuen, rät *Virchow* dem einfachen Gedanken Raum zu geben, daß doch die Unteilbarkeit eine verschiedene sein kann: eine Unteilbarkeit, die eine Teilung als unmöglich ausschließt, und eine solche, bei der eine Teilung nicht vorgenommen werden soll. Das Atom ist seiner Grundbedeutung nach etwas Unteilbares, welches wir sogar in Gedanken nicht teilen *können*; das Individuum ist etwas Unteilbares, welches wir nicht teilen *sollen*. Ein geteiltes Individuum büßt die ihm eigentümliche originelle Einheitlichkeit ein. Sämtliche Teile des Individuums, einschließlich der in ihm enthaltenen Atome, gehören einander an, sind durch ein inneres Band zu einem Ganzen vereinigt; nur in seiner Unversehrtheit, nur im Zusammenwirken seiner Teile bewahrt das Individuum seine Individualität; nur auf diesem Wege erfüllen seine Teile den Zweck ihres Daseins, zugleich aber auch den Zweck des Daseins des Ganzen. Das Individuum erscheint uns folglich als eine gewisse vereinigte Gemeinschaft, welche nach einem bestimmten Plane handelt und ein für alle seine Teile einheitliches Ziel im Auge hat. Kurz, das Individuum ist eine planmäßige Gemeinschaft.

So verbindet das Individuum nach *Virchow* mit seiner Unteilbarkeit eine gewisse Mannigfaltigkeit, eine gewisse innere Multiplizität. Die Bedeutung der Teile mag ungleich sein; wichtig jedoch ist nicht dieses, sondern der Umstand, daß sie alle die Merkmale der Zugehörigkeit zu einem und demselben Ganzen an sich tragen. Das Atom ist etwas Unveränderliches und Dauerndes; das Individuum etwas Veränderliches und Vergängliches. Das Atom kann sich in mannigfalter Weise mit anderen Atomen verbinden und zahllose Verbindungen eingehen, sobald es aber aus diesen Verbindungen befreit wird, erweist es sich als dasselbe, das es früher war, und setzt unbehindert sein Dasein als solches fort. Das Individuum ist *normaliter* auf Abgrenzung berechnet; sogar in den Fällen, wo sehr innige Verbindungen eines Individuums mit einem anderen, bzw. einiger Individuen mit anderen, vorhanden sind, lassen sich deutliche Spuren der Oberflächlichkeit dieser Bande erkennen. Das Individuum enthält ein gewisses Etwas, welches dasselbe von anderen Individuen anderer Arten und sogar von solchen seiner eigenen Art trennt und abgrenzt. Jedes Individuum, und sollte es auch zu einer großen Gruppe oder einer langen Reihe ähnlicher Naturkörper gehören, hat seine Eigentümlichkeiten, „seine Besonderheit“.

Worin besteht nun diese Besonderheit? Worin besteht, wie *Virchow* sich ausdrückt, dieses „Geheimnis der Individualität?“

Einige Philosophen und Naturforscher neigen zu der Ansicht, daß der Begriff der Individualität auf das ganze Weltgebäude auszudehnen sei. Individuell seien auch die Sonne, die Planeten, die Luft, das Meer, die Steine und die Krystalle.

Jede beliebige Seifenblase, wie auch jeder beliebige Himmelskörper wären in solchem Falle Individuen, indem sie in gleicher Weise dem allgemeinen Gesetze der Gravitation, einer und derselben allgemeinen Notwendigkeit der Anziehung unterworfen wären. Allein es dürfte wohl kaum tunlich erscheinen, die Wissenschaft in die hierher gehörigen Streitfragen hineinzuziehen, so verführerisch auch die Schönheit poetischer Metaphern sein möge.

„Das Individuelle“, behauptet *Virchow*, „ist der Gegensatz des Allgemeinen; es entringt sich der Notwendigkeit des allgemeinen Gesetzes, um in sich selbst sein Gesetz zu finden; es strebt nach *Freiheit*, nach *Selbstbestimmung*“.

Vergeblich sucht man noch, wenn auch nur die Krystalle mit einer nichtmetaphorischen Individualität zu bedenken. Die Besonderheiten der einzelnen Krystalle einer und derselben Art sind jedoch nicht ein Ausdruck ihrer inneren Natur, sondern zeugen von jenen äußeren Einwirkungen, unter deren Druck diese innere Natur zutage tritt. Der Diamant bleibt ein Diamant, wieviel blitzende Schliffflächen wir ihm auch geben wollten, und wie sehr auch seine wahre Krystallform unter denselben verborgen bliebe. Anders bei den wirklichen Individuen, deren Besonderheit stets durch ihre innere Natur bedingt wird, durch ihr alles überwindendes Wesen.

Das Individuum, sagt *Virchow* weiter im Einklange mit allem oben Gesagten, ist ein lebendes Wesen, „das Individuum ist lebendig“.

Der allerschönste Krystall ist ein Exemplar, aber kein Wesen. Man trifft schöne Exemplare auch unter Pflanzen, unter Tieren sowie unter Menschen, doch sind dieselben nur „nebenbei“ schön, nicht für sich selbst, sondern für andere. Vor allem sind die lebenden Wesen solche „für sich“ und „aus sich“, wenn auch nicht immer „durch sich“. Die Besonderheit ihrer inneren Natur macht ihr Wesen aus, während ihr Äußeres, welches sich diesem Wesen unmittelbar anschließt, vor uns dieses innere Wesen getreulich offenbart, wofern wir uns nur fähig erweisen, dasselbe richtig zu verstehen und zu deuten. Alle Offenbarungen der Individualität tragen auf der Höhe ihrer Entwicklung an sich den Stempel der Einheitlichkeit. Die lebenden Wesen handeln, wie schon *Aristoteles* lehrte, nach Zielen, und ihre Ziele sind, wie *Kant* präziser erforscht hat, innere: das Lebende ist sich selbst das Ziel. Das innere Ziel des Lebendigen ist zugleich sein äußerer Maßstab, sowohl räumlich als zeitlich. Nur das Lebendige enthält in sich selbst die Aufgaben der Selbsterhaltung und Selbstentwicklung, nur das Lebendige verliert sich, wenn seine inneren Bestimmungen gestört werden, wenn es in einer bestimmten Zeit nicht eine bestimmte Entwicklung erlangt. Auf Grund alles dieses stellt das Individuum eine gewisse wirkliche, reell aktive Einheit dar, im Gegensatze zum Atom, welches eine bloß denkbare Einheit darstellt.

Die Frage von der lebendigen Einheitlichkeit des individuellen Ganzen, welche so vor *Virchow* auftauchte, veranlaßte ihn, in einige weitere Einzelheiten einzugehen. Er erklärt mit Recht, daß es dem Naturforscher nicht leicht fällt, diese Einheitlichkeit zu erfassen. Die individuelle Einheitlichkeit, welche auf eine Gemeinschaft der Teile hinausläuft, kann man leicht empfinden, aber man kann sich dieselbe nicht wirklich vorstellen, ohne den Versuch der Erforschung, auf welche Weise diese Gemeinschaft der Teile verwirklicht wird. Wir wollen einräumen, daß die Wissenschaft imstande ist, Teile zu vereinigen; aber zuvor muß sie dieselben ausscheiden und isolieren; der synthetischen Arbeit muß eine analytische Arbeit vorausgehen. Auf dem Wege der Analyse aber

erwarten uns Schwierigkeiten und Enttäuschungen. Wir suchen nach Einheitlichkeit und finden Mannigfaltigkeit; das ganze organische Gebäude zerfällt in unseren Händen, und schließlich stehen wir vor den Atomen. Haben wir wohl den richtigen Weg erwählt? Suchen wir nicht nach dem Leben da, wo man nur Unbelebtes, nur Tod finden kann?

Zum Glück ist der Weg der Analyse doch nicht so hoffnungslos, wie es auf den ersten Blick scheinen könnte.

Nach und nach wurde durch die Mühen vieler Geschlechterfolgen von Forschern festgestellt, daß die lebenden Körper sich aus besonderen Arbeitsteilen oder Werkzeugen, den Organen, zusammensetzen, weshalb auch die ganzen lebenden Körper den Namen Organismen erhalten haben, und daß diese Teile sich wiederum aus noch kleineren Teilchen zusammensetzen, welche gleichartig, wenn auch nicht gleichwertig sind. Diese kleinsten Sonderteilchen heißen „Similarteile“; in der großen Mehrzahl der Fälle sind sie dem unbewaffneten Auge nicht zugänglich, wohl aber dem Mikroskope.

Unsere Kenntnis von den „Similarteilen“, welche mit der Zeit den Namen „Zellen“ erhielten, reicht bis ins 17. Jahrhundert zurück. Doch hatte die bestimmte Erforschung derselben erst in neuerer Zeit begonnen. *Virchow* redet von etwa zwei Jahrzehnten, von 1859 rückwärts gerechnet. Die Zellen hatten damals eben erst ein gewisses Bürgerrecht in der Wissenschaft erworben, und es wäre „vermessen“, zu erwarten, daß sie sofort in die Kreise der gebildeten Gesellschaft eingedrungen wären. Nicht ohne das Gefühl eines berechtigten völkischen Stolzes betont *Virchow*, daß gerade in Deutschland die neue Lehre die schnellste Ausbreitung hätte erfahren müssen, da die Erhebung der Zelle zur Bedeutung der wahren Grundlage der gesamten Biologie fast ausschließlich das Verdienst der deutschen Wissenschaft ist. Er nennt dabei die auch jetzt von allen geachteten Namen von *Schleiden* und *Schwann*, welche die herrschende Rolle der Zelle im normalen Leben der Pflanzen und Tiere feststellten, und weist auf die Nachfolger in ihren Bemühungen hin, worauf er dann bescheiden hinzufügt, er selbst „habe sich bemüht, die Geschichte der Krankheit aus den veränderten Zuständen der Zellen zu enträtseln“, wobei er die celluläre Einheitlichkeit des Lebens sowohl der gesunden als auch der kranken Organismen beider Reiche der belebten Natur klarstellte. Ohne Zweifel war er wohl berechtigt, weit mehr zu sagen: wenn *Schleiden* und *Schwann* die wahren Stammväter der cellulären Orthobiologie waren, so war er, *Virchow*, der wahre Schöpfer der cellulären Pathobiologie. Gerade dank ihm hat die Cytologie die Breite einer wahrhaft gesamtbiologischen Lehre erworben und sich vollwertig in beiden Aspekten des Lebens, dem gesunden wie dem kranken, entfaltet.

Das ganze Leben ist an die Zelle gebunden, und die Zelle ist nicht nur „das Gefäß des Lebens“, sie ist selbst der lebende Teil, sagt *Virchow*. Jedes organische Individuum ist voll Leben. Irgendein besonderer Sitz des Lebens ist nicht vorhanden — es befindet sich in allen Teilen, soweit dieselben zelligen Ursprungs sind. Es lebt nicht nur der Nerv, nicht nur das Blut; auch in den Muskeln, in den Knochen, in den Haaren ist „frische Lebenstätigkeit“, ebenso wie in den pflanzlichen Wurzeln, Blüten und Samen. Wie unendlich reich ist dieses Lebensbild! ruft *Virchow* aus. Seit Menschengedenken erhebt der Mensch seine Blicke zum Himmelsgewölbe mit seinen ewigen Lichtern. Doch entdeckt man die Wunder

der Natur gegenwärtig nicht nur dort. Noch größere und noch schwerer zu enträtselnde Wunder liegen in unserem eigenen Körper verborgen, in unserem eigenen Organismus.

Im Mittelalter lehrte man, daß unser Organismus eine Welt im kleinen sei, ein Mikrokosmos. *Virchow* verwirft eine solche Bestimmung: der Kosmos ist nicht ein Bildnis des Menschen und der Mensch nicht ein Bildnis der Welt. „Es gibt keine andere Ähnlichkeit des Lebens, als wieder das Leben“. Den Staat kann man einen Organismus nennen, denn der Staat besteht aus lebenden Bürgern, und umgekehrt kann man den Organismus einen Staat, eine Gesellschaft, eine Familie nennen, denn der Organismus besteht aus lebendigen Gliedern gleicher Abstammung.

Aber hier endet auch der Vergleich. „Die Natur“, sagt *Virchow*, „ist zwiespältig: das Organische ist etwas ganz Besonderes, etwas ganz Anderes als das Unorganische“. Das Organische besteht aus demselben Stoffe, aus ebensolchen Atomen, wie das Unorganische, aber das Organische bringt seine eigene zusammenhängende Reihe von Erscheinungen zuwege, welche in ihrem Wesen selbst von der unorganischen Welt getrennt sind, und zwar nicht deshalb, weil die unorganische Welt die „tote“ Natur repräsentiert, denn tot kann nur das sein, was früher lebendig war, und nicht deshalb, weil die unorganische Welt untätig wäre, denn in der unorganischen Natur geht eine ewige Arbeit vor sich, findet eine beständige Neuschaffung statt, sondern deshalb, weil die Tätigkeit der unorganischen Welt kein Leben ist und als solches nur in metaphorischem, übertragenem Sinne bezeichnet werden kann.

Da die Menschen sich als etwas Besonderes, vor der übrigen Natur Ausgezeichnetes fühlen, werden sie etwas stutzig, wenn sie erfahren, daß jeder von uns, gleich den Pflanzen und Tieren, eine Art von Gemeinschaft darstellt, welche aus einer Menge besonderer Einzelheiten besteht. Der Gedanke, daß das organische Individuum nur im Zusammenhalten seiner Teile sein Dasein findet — widerspricht er nicht unserer ästhetischen Auffassung und unseren philosophischen Konjekturen ?

Der Naturforscher befindet sich hier in äußerst peinlicher Lage. *Virchow* jedoch beruhigt uns durch den Hinweis, daß die Ästhetik keine Gesetze der Naturkunde vorzuschreiben hat, und daß ästhetische Schlußfolgerungen, wenn sie sich von dem naturwissenschaftlichen Studium losreißen, zu unvermeidlichen Mißerfolgen verurteilt sind. Jedenfalls waren Künstler niemals Feinde der anatomischen, wissenschaftlich zergliedernden Forschung. Ebenso hat, nach *Virchows* Meinung, auch die Philosophie keine anderen Quellen für die Erkenntnis der Natur als diejenigen, die wir der Naturkunde verdanken. Die Natur rein spekulativ, durch Aneinanderketten abstrakter Begriffe und Aufhäufung komplizierter Syllogismen aufzubauen, sind wir nicht imstande. *Aristoteles*, *Bacon*, *Descartes* waren selbst Naturforscher oder beherbergten wenigstens in sich die gesamte naturhistorische Erfahrung ihrer Zeit. Wie schädlich für die Philosophie die Lostrennung von der Naturkunde sein kann, und wie solch eine Lostrennung ihr Ansehen untergräbt, zeigen einige

Tatsachen aus der Geschichte gerade der deutschen Philosophie. Das, was noch kurz vor *Virchow* und teilweise noch zur Zeit seiner wissenschaftlichen Tätigkeit den wißbegierigen Leuten unter dem Namen „Naturphilosophie“ vorgestellt wurde, förderte soviel Wirrwarr zutage, daß unter den Uneingeweihten sogar jegliche Achtung der Philosophie in ihrer Gesamtheit verlorenging. Einer solchen Wendung der Dinge konnte *Virchow* natürlich nicht sympathisieren.

Die angeführte Beweisführung bekraftigt *Virchow* durch Ausführungen aus den Werken *Goethes* und *Hegels*. Wenn schon diese großen Geister der Kunst und der Philosophie sich durch den Gedanken an die Kompliziertheit der Individuen, an die Kombination ihrer Mannigfaltigkeit zu einer Einheitlichkeit nicht irre machen können, so haben wir keinen Grund, uns zu benehmen als „plus royalistes que les rois“. *Hegel* weist überdies mit genügender Deutlichkeit direkt auf den Kern der Frage hin; die Einheitlichkeit ist doch sowohl dem ganzen Individuum als auch jenen zahlreichen Teilen individuellen Charakters, aus denen das ganze Individuum sich zusammensetzt, eigen. „Was ist denn nun eigentlich das Individuum? Das Ganze oder die Teile?“

*Virchow* meint, daß auf derartige Fragen die moderne Naturkunde keine einstimmige Antwort zu geben imstande ist. Es wäre übrigens auch sonderbar, wollte man erwarten, daß auf einem so ausgedehnten Gebiet, wie die Naturkunde, alle Forscher einer und derselben Meinung seien. Das Gebiet der Naturkunde ist wahrhaftig ungeheuer und niemand beherrscht die naturhistorischen Kenntnisse vollkommen in ihrer ganzen Breite und Tiefe. Die Spezialisten streiten miteinander sogar in den verhältnismäßig engen Grenzen ihrer Sonderfächer. Die Naturforscher haben, im Grunde genommen, nur ein Band, welches sie alle verbindet: das ist die Methode; die Methode der Naturkunde besteht aber vor allem in der Beobachtung und dem Versuch und sodann in der durch keine Autorität eingeengten Überlegung und der vorurteilsfreien Nachprüfung.

Die Frage von dem wahren Individuum, in seiner Anwendung auf die gesamte Naturforschung, ist in der Wissenschaft, sagt *Virchow*, überhaupt nicht aufgeworfen worden. Als auf die organischen Zweige der Naturkunde bezüglich hat die genannte Frage die Biologen beschäftigt, hauptsächlich aber die Botaniker. Hier weist *Virchow* auf die in den Jahren 1853 und 1856 veröffentlichten Arbeiten *Naegelis* hin. Es erweist sich, daß die Botaniker in vielen Fällen mit sich selbst gänzlich im unklaren waren, worauf die Bezeichnung „Individuum“ anzuwenden sei. Man begegnet Pflanzen, welche aus einer einzigen Zelle bestehen, aber man begegnet auch solchen, welche Reihen von Zellen aufweisen. Es kommt auch vor, daß die Zellen sich zu Organen und Systemen zusammensetzen; allein, wenn die vorliegende Pflanze sich fortpflanzt, so bildet sie zuerst von neuem eine einzige Zelle, aus welcher später die vielzellige Tochterpflanze entsteht. Viele Pflanzen vermehren sich durch Ableger. Ein abgeschnittener und in die Erde gesetzter Zweig treibt neue Zweige, diese kann man wiederum abschneiden und einpflanzen usw. Auf solche Art sind alle Trauerweiden Europas entstanden von einem Baume, welcher im 18. Jahrhundert aus Asien nach England eingeführt wurde. Das sind alles Teile,

von denen eines zum anderen gehört. Bilden sie *ein* Individuum? Die Tatsache ist klar und bestimmt, aber wie soll man sie richtig deuten? Die Erdbeere kriecht mit ihren Trieben längs der Erde, an den Enden der Triebe bilden sich neue Pflanzen, welche von sich aus Wurzeln in die Erde senden; allmählich stirbt die Mutterpflanze ab und verdarrt. Wo sind hier die Grenzen des Individuum?

Nicht besser steht nach *Virchows* Meinung die Sache bei den Tieren. Die Mehrzahl der Tiere pflanzt sich durch Gebilde fort, die wir Eier nennen, und jedes Ei ist anfänglich nichts anderes als eine einzige Zelle. Manche Tiere vermehren sich, „man könnte sagen, durch Schnürlinge“. Es gibt auch Tiere, welche in kleine Stückchen zerschnitten werden können, worauf jedes Stückchen zu einem neuen Tier anwächst. Hier ruft *Virchow* die bekannten Versuche *Trembleys* an kleinen Süßwasserpolypen ins Gedächtnis zurück. Lehrreiche Tatsachen teilt auch *C. Vogt* über die Mittelmeerpolypen mit, welche ein stark gegliedertes System von verschiedenartigen Knospen aufweisen, die verschiedene, durch ihre Arbeit dem Wohle des Ganzen dienenden Teile hervorbringen. Und wieder muß man sich fragen: Was sollen wir in derartigen Fällen als Individuum bezeichnen? Nicht weniger natürlich sind auch weitere Fragen: Was sollen wir ein Organ nennen? Sind nicht die Organe Individuen? Ist das Ganze nicht bloß eine Sammlung von Individuen? Ist nicht der verwickelte vielzellige Organismus etwas in der Art einer Familie, einer Kolonie, oder, wie sich *C. Vogt* ausdrückt, eines *Phalanstères* von *Fourier*.

Noch unlängst riefen wir zusammen mit *Virchow* aus: Wie unendlich reich ist das Leben! Und jetzt legt er uns einen anderen Ausruf in den Mund: „Welch wüstes Bild! Welche Zerrissenheit des Lebens!“ Das, was wir gewohnt waren, uns als von einer gemeinsamen Hülle zugedeckt vorzustellen, liegt jetzt entblößt vor aller Augen im Zustande der äußersten Zerstückelung. Das Individuum zerfällt in eine Menge locker untereinander verbundener Einzelheiten, deren individuelle Natur uns ebenso wahrscheinlich wie zweifelhaft erscheint. Und wir wissen nicht, wo denn die Freiheit, wo die Selbstbestimmung sein soll. Und sollen wir uns wirklich mit der Herabsetzung unserer eigenen streng vereinheitlichten Individualität bis zum Stande irgendwelcher Zoophyten oder Coelenteraten zufrieden geben?

Als Vorbereitung zur Beantwortung dieser Frage führt *Virchow* vor allem die trefflichen Worte des *Aristoteles* an, welcher den Gedanken verficht, daß es in der Natur nichts Widerwärtiges, nichts Häßliches gebe, man müsse nur nicht die von der Einheit losgerissenen Teile ins Auge fassen, sondern ihre Vereinigung zu einem oder anderen wohlgestalteten und harmonischen Ganzen, welches einem bestimmten Ziele zustrebt. Sodann legt *Virchow* die Grundtatsachen dar, die sich schon nicht mehr auf wirbellose Tiere, wie Polypen, sondern auf Wirbeltiere, die die höchsten Stufen im Tierreiche einnehmen, beziehen. Hier finden wir längs der ganzen Leiter, vom einfachsten Fische an bis zum Menschen, einen gemeinsamen und ungeteilten Organisationsplan, ausschließlich in sich abgeschlossene Individualitäten. Und je höher wir an dieser Leiter hinaufsteigen, um so ausgesprochener tritt uns die Verkoppelung der Teile im Organismus entgegen, welche schließlich im Bewußtsein des Menschen „ihren subjektiven Abschluß“ findet, und zugleich auch ihre

für den Menschen überzeugende Verbürgtheit. Natürlich erkennt der Naturforscher als wissenschaftlich festgelegt nur diejenigen Angaben seines Bewußtseins an, bei deren Feststellung das Subjekt in einer möglichst unparteiischen und unabhängigen Weise sich selbst als Objekt ansieht „im wahrhaft philosophischen Sinne“.

Das Bewußtsein, setzt *Virchow* fort, ist eine ebenso unzweifelhafte wie unerklärliche Tatsache sowohl für den Naturforscher als auch für den Philosophen und für jeden anderen Menschen. Wenn wir sagen, das Bewußtsein sei eine Funktion der Seele, so wird hierdurch das Wesen der Seele ebensowenig erklärt, wie wenn wir sagen, das Bewußtsein sei eine Funktion des Gehirns. Eine solche Erklärung wäre ebenso inhaltslos, wie die Erklärung der Schwere dadurch, daß die Schwere die Eigenschaft aller Körper sei. Zur Erklärung der Erscheinungen der Schwere begnügen wir uns nicht mit den Beweisen, daß dieselbe in der allgemeinen gegenseitigen Anziehung aller Masseteilchen zutage tritt, sondern wir wollen auch noch erfahren, auf welche Weise die Teilchen der Massen es zustande bringen, sich gegenseitig anzuziehen. Und trotz unserer Hilflosigkeit in dieser Hinsicht bedienen wir uns doch mit vollem Recht des Begriffes der Gravitation zur Erklärung alles dessen, was auf der Erde und dem Himmel vor sich geht. Der Begriff des Bewußtseins könnte uns ähnliche Dienste leisten. Doch stoßen wir hier auf ein nicht unbedeutendes Hindernis. Die Schwere ist eine Eigenschaft sämtlicher Körper, das Bewußtsein dagegen erscheint uns als Eigenschaft durchaus nicht aller Individuen, nicht aller Lebewesen; dabei ist sogar beim Menschen, einem unzweifelhaft bewußten Wesen, das Bewußtsein nicht immer gegenwärtig, denn es gibt auch bewußtlose Zustände und dieselben sind, wie die Erfahrung lehrt, nicht im Zusammenhang mit dem ganzen Körper, sondern in inniger Weise mit dem Gehirne. Das Niederdrückendste aber ist das, daß auch beim vollkommenen Zustande des Bewußtseins dasselbe nur einen verhältnismäßig kleinen Teil der im Körper sich abspielenden Vorgänge umfaßt.

In Anbetracht des Gesagten stellt *Virchow* den Satz auf: Das Bewußtsein ist eine subjektive und nicht objektive Einheitlichkeit des Organismus. Das Bewußtsein ist nicht etwas Bewegendes, sondern etwas Bewegtes; dasselbe ist keine aktive Macht im Körper, welche den Organisationsplan und das Ziel des Individuums verwirklicht; es ist im Gegenteil die letzte und höchste Errungenschaft des Lebens, die edelste Frucht einer langen Reihe von miteinander verketteten und verschlungenen Tatsachen, welche die Geschichte der Individuen ausmachen.

In seiner ganzen Fülle, im ganzen wunderbaren Reichtume seines Lebens betrachtet, muß das Individuum als körperliches Wesen durchaus eine gewisse innere Mannigfaltigkeit aufweisen, denn nur auf solchem Wege ist ihm die Möglichkeit einer Entwicklung, die Möglichkeit einer fortschreitenden Bewegung von niederen Zuständen zu höheren sichergestellt,

einer beständigen Verjüngung in neue und neue Formen des Lebens. Das Leben muß die Gesamtfolge der Tätigkeit aller einzelnen Teile des Körpers sein, und alle diese Teile müssen sowohl etwas Gemeinsames als auch etwas Besonderes in sich tragen. Denn ohne das Gemeinsame würde gerade der Begriff des Lebens seine für alle Lebewesen gleiche Wahrheit einbüßen, und ohne das Besondere würde das Leben bei allen Individuen gleich verlaufen.

Die Naturkunde lehrt, daß unser Körper sich aus einer Reihe von Systemen zusammensetzt. Ein System „dient“ der Empfindungstätigkeit, ein anderes der Bewegung, ein drittes — der Aufnahme von Nahrung und Luft usw. Jedes System umfaßt einige, bisweilen sogar viele Organe; jedes Organ besteht aus einer Anzahl Geweben; jedes Gewebe setzt sich aus Zellen und Zellterritorien zusammen. Das „Ich“ des Philosophen wird zum „Wir“ des Biologen. Es liegt keine Notwendigkeit vor, ausführlich auseinanderzusetzen, daß auch im menschlichen Körper die Zellen und ihre Abkömmlinge die wahrhaft tätigen Teile sind, das jede Zelle als Trägerin des Lebens erscheint, die eine gewisse Selbständigkeit besitzt, und daß jede Lebensäußerung das Ergebnis der Wirkung oder Wechselwirkung der Zellen ist, oder auch das ihrer Untätigkeit oder ihres Untergangs. Nach *Virchow* liegt das „Geheimnis der Individualität“ ohne Zweifel in den feinen Verschiedenheiten der Anlage und Ausbildung der einzelnen Zellen und Zellgruppen. So hängt im Leben der Staaten sowie im Leben der Individuen der gesunde Zustand des Ganzen vom Wohlbefinden und guten Einvernehmen der einzelnen Glieder ab. Wenn die einzelnen Glieder der Gemeinschaft sich einer derselben schädlichen Untätigkeit hingeben, oder gar auf ihre Kosten ein parasitisches, wenn auch durchaus tätiges Dasein führen, so entsteht unverzüglich die Krankheit. Die Krankheit zerstört alle Hirngespinste hinsichtlich der substantiellen Einheitlichkeit des Organismus; die Genesung ist nur insoweit möglich, als sich in einer großen Gemeinschaft von Einzelheiten noch zugunsten des Lebens regelrecht funktionierende, gesunde Teile erhalten haben.

Es wirft sich die Frage auf, ähnlich der zuvor gestellten: Sind die Zellen Individuen oder die Menschen? Eine einfache Antwort auf diese Frage ist nach *Virchows* Meinung nicht zu geben. Er bittet aber, diese Worte nicht in der Weise aufzufassen, als sei die Naturkunde unfähig, eine bestimmte Erklärung für die Kompliziertheit dieser Antwort zu geben. Die Schwierigkeit liegt darin, daß der Ausdruck „Individuum“ bedeutend früher eine allgemeine Anwendung gefunden hat, bevor deutliche Vorstellungen von der Natur derjenigen Wesen, welche dieser Ausdruck umfaßt, ausgearbeitet worden waren. Außerdem entbehrt der Begriff „Individuum“ fester Grenzen, und es hängt von der Willkür eines jeden von uns ab, denselben bald in weiterem, bald in engerem Sinne zu gebrauchen, in Abhängigkeit davon, wie grob oder fein unsere Kenntnisse vom Leben des Individuums sind. Der Begriff des Atoms, als des letzten denkbaren Teiles, ist unzweifelhaft und feststehend, dafür ist er aber nicht in erster Instanz der unmittelbaren Erfahrung entnommen; der Begriff des Individuums, im Gegenteil, hat eine empirische Herkunft und wird daher schwankend und vielsinnig, je nach der Erweiterung der Erfahrung. Am einfachsten wäre es, meint *Virchow*, auf die Unterscheidung von „Sammel-Individuen“ und „Einzel-Individuen“ einzugehen.

Sollte eine solche Unterscheidung keinen Anklang finden, so müßte man in den organischen Zweigen der Naturkunde entweder den Begriff des Individuums überhaupt nicht gebrauchen oder aber diesen Begriff in strengem Sinne nur auf die Zelle beziehen. Den ersten Weg müßten, nach *Virchows* Ansicht, die systematischen Materialisten erwählen sowie die folgerichtigen Spiritualisten; auf den letzten Weg, meint *Virchow*, führt uns die unparteiische, realistische Betrachtung der Natur, insofern bloß auf diese Weise der einheitliche Gesamtbegriff des Lebens für alle Lebewesen, für alle pflanzlichen und tierischen Organismen gewahrt bleiben könnte. Dieser letztere Punkt erscheint *Virchow* als die erste und wichtigste Forderung der gesamten Naturkunde, denn gerade hier verschmelzen die realistischen Bestrebungen des einfachen wissenschaftlichen Forschers mit den idealistischen Wünschen des philosophischen Denkers, welcher in der Geschichte der Natur einen gewissen schöpferischen Plan erblickt.

Die Betrachtung der organischen Schöpfung, sagt *Virchow*, führt uns über zahllose Generationen, durch eine lange erbliche Reihe der Lebewesen zur Vergangenheit zurück, weit zurück über das Dunkel der ältesten Geschichtsschreibung, weit hinaus über die ersten Abschnitte des Daseins des menschlichen Geschlechts, „in die steinerne Geschichte des Erdballs“. Wir sehen die schwächsten Anfänge des Pflanzenreiches, wir finden Überreste längst geschwundener Tiergattungen, und erst spät, sehr spät, begegnen wir dem Menschen, „dem Herrn der Schöpfung“. Es sind Jahrtausende vergangen, deren die Geologie Millionen zählt, bevor die zelligen Individuen sich bis zu jenen großen zusammenhängenden Gemeinschaften entwickelten, in welchen zunächst die Instinkte aufdämmerten und zuletzt das Bewußtsein auftauchte. Die Aufzeichnungen der Geschichte bezeugen, wie staunenswert sich das menschliche Bewußtsein schon im Laufe der wenigen letzten Jahrtausende entwickelt und bereichert hat. Allerdings erfüllen die Völker und Staaten in ihrem Entstehen und Verschwinden unsere Seele oft mit Schmerz und Zweifeln; wir selber fragen uns fast täglich, ob die Menschheit nicht ihrer Entartung entgegengeht, ob nicht die Kultur „ihrem Untergange zueilt“. Aber die wahre Wissenschaft ermutigt uns unentwegt, denn dieselbe schreitet immer weiter und weiter vorwärts, von einem Erfolge zum anderen. Staaten werden vernichtet, Völker sterben aus unter den Fußtritten der Eroberer, aber die Wissenschaft bleibt bestehen, um neue und noch üppigere Blüten unter denen zu entfalten, die noch unlängst im Zustande der Barbarei sich befanden. Alljährlich wechseln die Blätter am Baume, welcher stets neue und lebensvollere Knospen treibt, täglich sterben in unserem Körper Blutzellen ab, welche durch frische Elemente ersetzt werden zum nämlichen Werke der Selbstzerstörung. In ähnlicher Weise welken auch Völker dahin, wechseln die Generationen der Menschen, und jede neue Generation erkennt sich selbst und die Natur noch besser, noch fester überzeugt von seinen Kräften wird das menschliche Bewußtsein, noch mächtiger und freier wird das Individuum, noch vollständiger bemächtigt sich das Individuum des Atoms, indem er dasselbe sich unterwirft. In der Überzeugung, daß auch die geistige Entwicklung einen untrennbar Teil des Lebens bildet, erwirbt der Mensch eine Selbstachtung für seine körperliche Existenz, eine Selbstachtung, der nur allzu leicht vom Licht und Leben abgewandte Anschauungen schädlich werden können. Wer begreift, daß das Licht des Bewußtseins, dieses höchste Ziel des Lebens, nur zu erlangen ist durch die wohlvereinigte Arbeit einer Menge von Einzelheiten, welche mit individuellem Dasein ausgestattet und sich von Generation zu Generation erneuern, der

wird auch in sich selbst jene längst angestrebte und dennoch unerwartete Harmonie erwerben, welche den Verstand sowie das Gefühl befriedigt, und welche sowohl das Maß als auch den Stimulus zu sittlicher Tätigkeit bildet.

Mit solchem Aufruf an die besten Elemente der menschlichen Natur schließt *Virchow* seine Betrachtungen über die Atome und die Individuen, begründet auf allseitiger Erwägung der vorhandenen wissenschaftlichen Daten und auf Ineinanderfügung dieser Daten mit den Errungenschaften anderer Typen der Erkenntnis. Eine über 70jährige Spanne Zeit trennt uns von diesen Erörterungen und unwillkürlich wirft sich von selbst die Frage auf, ob dieselben auch für uns noch lehrreich sind, die wir nun schon gegen ein Drittel des 20. Jahrhunderts hinter uns haben und Zeugen wieder neuer Erfolge auf dem Gebiete des geistigen Schaffens des Menschen gewesen sind. Wir wollen nun versuchen, die Hauptpunkte des Gedankenganges *Virchows* zu verfolgen und sie in der Reihenfolge seiner Darstellung vom Standpunkte der Jetzzeit zu beleuchten.

Die Arbeiten auch der größten Kräfte der Wissenschaft und nicht nur der Wissenschaft allein, müssen beurteilt werden nicht *sub specie aeternitatis*, sondern unter den geschichtlichen Bedingungen von Raum und Zeit. Von diesem Gesichtspunkte aus können wir es *Virchow* nicht zum Vorwurfe machen, daß er nicht alle neueren Errungenschaften der Physik, Chemie und Biologie vorausahnte. Für uns ist das wichtig, daß in Deutschland, welches damals seine einseitigen naturphilosophischen Leidenschaften noch nicht überwunden hatte, und vor den Ohren der Ärzte, welche entweder das früher Gelernte aus den humoralen und solidären Theorien nachsprachen, oder sich auf die fröhreifen Behauptungen der Glücksmenschen, die alles wissen, auch das, was niemand weiß, stürzten, oder aber bei der Routine verharrten, welche nur eng praktische Bedürfnisse kennt, sich eine Stimme erhob, welche zu tieferem Nachdenken über die Grundfragen von den letzten Prinzipien des Baues der Naturkörper sowohl der unbelebten als auch der belebten veranlaßte. Diese Stimme klingt vorsichtig, aber nicht ängstlich; sie verlockt uns nicht mit der vorzeitigen Hoffnung, alle Naturerscheinungen unter einen Generalnener zu bringen, aber sie schließt auch nicht die Augen vor der Verwandtschaftsnähe korrespondierender Begriffe, welche in der wissenschaftlichen Terminologie ihren Ausdruck findet, wie „Atom“ und „Individuum“, die uns auf die eine oder andere Weise zur Unteilbarkeit verweisen.

Die Ansicht *Virchows*, daß das Atom die kleinste und letzte Einheit der Materie sei, wird vielen wahrscheinlich veraltet vorkommen. Wir sind gegenwärtig geneigt, zu glauben, daß die Atome einen verwickelten Bau aufweisen, und daß sie sich unter gewissen Bedingungen in einfachere Bestandteile spalten können; wir unterscheiden in den Atomen die Elektronen und die Protonen. Läßt sich aber hieraus etwa der Schluß ziehen, daß die Atome aufgehört haben für uns in ihrer überlieferten Eigenschaft zu bestehen? Natürlich nicht. In der größten Mehrzahl der physikalischen und chemischen Vorgänge treten die Atome als nicht spaltbare Einheiten vor unser Auge. Wenn wir den Sinn der Erörterungen *Virchows* über die

Unteilbarkeit des Atoms im Auge behalten, so hindert uns außerdem nichts, diese Erörterungen *mutatis mutandis* auf die Elektronen und die Protonen zu übertragen. Das Atom bleibt in jedem Falle eine gewisse Grenzeinheit der physikalisch-chemischen Zergliederung, wie wir uns auch diese Einheit vorstellen mögen. Der Charakter eines Grenzwertes kommt auch den Elektronen und den Protonen zu.

Der Entschluß *Virchows*, sich der Besprechung des Begriffes „Individuum“ und der Unterscheidung dieses Begriffes vom Begriffe „Atom“ zuzuwenden, ist schon deshalb der Aufmerksamkeit würdig, da ja manche geneigt waren, diese beiden Begriffe gleichzustellen, und da jedes Individuum als wirklich vorhandener Gegenstand sich in letzter Instanz doch aus Atomen zusammensetzt. Es war offenbar eine sehr feine und durchdachte Beurteilung der hier sich aufwerfenden Sonderfragen erforderlich.

*Virchow* stellt drei Grundformeln auf, welche uns manche Schwierigkeiten ersparen. Diese Formeln können folgendermaßen ausgedrückt werden: Erstens sind die Individuen ganze Einheiten mit Teilen und nicht Teileinheiten; zweitens sind die Unteilbarkeit, bei der eine Teilung nicht statthaft ist, und die Unteilbarkeit, bei welcher eine Teilung unmöglich ist, verschiedene Dinge; drittens ist das Individuum eine vereinigte Gemeinschaft, welche nach einem bestimmten Plane wirkt und für alle ihre Teile ein einheitliches Ziel hat. Diese Formeln sind entwickelt aus der vergleichenden Betrachtung der verschiedenen Naturkörper, welche wir Individuen zu nennen gewohnt sind. Ob diese Gewohnheit begründet oder unbegründet ist, ob es Gebilde individuellen Charakters gibt, deren Eigentümlichkeiten in die genannten Formeln nicht hineinpassen, diese Fragen werden von *Virchow* nicht genauer erörtert. Er weist jedenfalls darauf hin, daß die von der ersten Formel geforderten Teile der Individuen auch sehr klein sein können und sich gleichsam der direkten Beobachtung entziehen. Offenbar fürchtete *Virchow* nicht die verdrießlichen Verweise *Aug. Comtes* (1798—1857), des Urhebers der positiven Philosophie, welche damals nicht unerhebliche Eroberungen in Europa machte.

*Aug. Comte* klagte bekanntlich über einige anspruchsvolle Geister in Deutschland, welche sich nicht damit begnügen wollten, alle Gewebe des Organismus auf ein Primärgewebe (im Sinne *Bichats*) zurückzuführen, sondern noch nach irgendwelchen besonderen organischen Monaden (nach unserer Ansicht Zellen) suchten, welche gleichsam die wahrhaften primären Elemente jedes belebten Körpers sein sollten. Nach der Meinung *Aug. Comtes* sind solche Forschungen chimärisch und können den Fortschritt der Wissenschaft nur hemmen; er erklärte sogar, er könne nicht verstehen, worin die Organisation oder das Leben einer einfachen Monade bzw. Zelle bestehen könnte.

Indem sich *Virchow* weiter in das Studium dessen, was wir Individuum nennen, vertieft, verweilt er bei der Veränderlichkeit und Vergänglichkeit der betreffenden Naturkörper und bei ihrer unbedingten „Besonderheit“. Er führt uns auf diese Weise zu dem grundsätzlichen Satz, welcher am allerdeutlichsten die Notwendigkeit einer Unterscheidung der Individuen

von den Atomen rechtfertigt und in seinem Endergebnis auf die Behauptung hinausläuft, daß wir es bei den Individuen mit lebenden Körpern zu tun haben. Hier entstehen drei neue äußerst wesentliche Formeln: Erstens, indem die Individuen sich der Notwendigkeit des allgemeinen Gesetzes entringen, finden sie ihr Gesetz in sich selbst; zweitens, die Individuen sind nicht einfach Exemplare, sondern Wesen; drittens, das Lebende ist sich selbst sein Ziel.

Auch dieser Teil der Erörterungen *Virchows* könnte Erwiderungen hervorrufen. Aber es wäre dennoch ungerecht, wollte man seinen positiven Seherblick mißachten, mit dem er die spätere Entwicklung der Wissenschaft gleichsam vorausgesehen hat.

Bei allen großartigen Fortschritten der Physik, Chemie und Biologie in den letzten Jahrzehnten haben wir dennoch bisher die Atome nicht belebt und die Individuen nicht des Lebens beraubt; in dieser Hinsicht sind auch die großen Errungenschaften auf anderen Gebieten der Wissenschaft erfolglos geblieben. Die Physik und die Chemie helfen der Biologie immer mehr und mehr bei der Lösung ihrer Aufgaben, und die Biologie fühlt sich immer mehr zur Physik und Chemie hingezogen, und einzelnen Forschern will es sogar scheinen, als habe sich die Biologie bereits gänzlich in der Physik und Chemie aufgelöst. Speziell die Ärzte weichen öfters von ihrem richtigen biologischen Wege ab, vergessend, daß sie selbst, wenn sie in ihren Mußestunden Werke über die Geschichte der Medizin lasen, mit Vergnügen die alten Iatrophysiker und Iatrochemiker verlachten. Mittlerweile haben aber weder die Physik noch die Chemie ihre Sonderfahne verlassen. Nach dem Vorbilde der alten Hylozoisten hat *E. Haeckel*, einer der hartnäckigsten Darwinisten, versucht, die Atome zu beleben; doch findet sich in den ernsten modernen Werken der Physik, die sich mit der Erforschung des Atoms befassen, kein Wort über die *E. Haeckelsche* Atomseele. Ebenso behilft sich die gesamte moderne Chemie ohne den Begriff vom Individuum als belebte Einheit. Man spricht wohl vom „Stammabme“ einiger chemischer Elemente, berechnet die Kürze oder Dauer des „Lebens“ dieser Elemente, nennt auch wohl genau in ihrer verwickelten Zusammensetzung bestimmte Moleküle und genau charakterisierte Atome „Individuen“; doch zweifelt unter den Chemikern niemand daran, daß das alles nur bildliche Ausdrücke sind, Ausdrücke in Anführungszeichen, welche zur Verschönerung und Belebung der Sprache zugelassen werden, aber durchaus nicht, um den genannten Dingen die Merkmale der Belebtheit als solcher zuzusprechen. Es sind andererseits auch Versuche gemacht worden, belebte Gebilde in das Gewand eines Atoms zu kleiden und so den Bau der Zelle dem Bau des Atoms oder wenigstens des Moleküls zu nähern. Es ist jedoch bekannt, daß die Wissenschaft in der Aufnahme dieser Mutmaßungen keinen besonderen Eifer an den Tag gelegt hat, obwohl natürlich niemand daran zweifelt, daß chemische Strukturen im Leben der Zelle eine sehr bedeutende Rolle spielen. Selbst diejenigen Biologen, welche meinen, daß alle Rätsel des Lebens in der Physik und Chemie ihre Lösung finden müssen, geben bisher den Begriff des Individuums als speziell biologischer Einheit nicht auf.

Lehrreich ist ferner das Schicksal der teleologischen Bemerkungen *Virchows*. Die bei den lebenden Wesen zutage tretende Teleologie ist, kann man sagen, daß wahre Kreuz der Biologen. Man hat dieselbe auf jegliche Art und an jeglichem Ort auszuschließen getrachtet, und zwar mit dem offen zur Schau getragenen Wunsche, sich ein für allemal von ihr zu befreien. Und doch drängte und drängt sie sich unaufhörlich bald in der einen Art, bald in der anderen in die Arbeit der Biologen ein. Bei dem berühmtesten unter den berühmten Physiologen des 19. Jahrhunderts, dem vorzüglichen Experimentator, scharfsinnigen Denker und Deterministen

*Claude Bernard* (1813—1878) tritt dieselbe unter der Maske einer richtunggebenden Idee, eines Entwicklungsplanes, oder unter dem Pseudonym des Ausdruckes: *quid proprium vitae* auf. Ein neuerdings stattgehabtes Eindringen der Teleologie in die Lehre vom Leben ist mit dem Namen *H. Drieschs* verknüpft, welcher den hergebrachten Anstand sogar soweit verletzte, daß er die *Aristotelessche Entelechie* wieder auferstehen ließ, wenn auch selbstverständlich in sorgfältig modernisierter Form. Übrigens wird *H. Driesch*, bei allen seinen großen wissenschaftlichen Verdiensten, welche speziell auch *J. Loeb*, dieser unerbittliche Physikochemiker in der Biologie, anerkennt, von manchen hinsichtlich seiner wissenschaftlichen Rechtfähigkeit verdächtigt. Doch hat unlängst noch *M. Heidenhain*, eine der erstklassigsten Autoritäten auf dem Gebiete der Cytologie, die Teleologie zur Sprache gebracht. Das ist schon ganz symptomatisch. Indem ich vieles andere übergehe, will ich mich auf diese flüchtigen Worte beschränken, um nur die Lebensfähigkeit der von *Virchow* aufgebrachten Thematik hervorzuheben. Offenbar liegt im Hinweise darauf, daß das Lebende sich selbst zum Zweck hat, noch kein wissenschaftlicher Fehler, und wenn wir den teleologischen Konstruktionen gegenüber auf dem Gebiete der Wissenschaft überhaupt und im Gebiete der Biologie im besonderen eine so krankhafte Empfindlichkeit an den Tag legen, so geschieht das hauptsächlich deshalb, weil diese Konstruktionen selbst sehr häufig den Abdruck eines krankhaften Charakters an sich tragen, indem sie entweder ihrem Wesen nach ganz willkürlich sind, oder wenig durchdacht in ihrer Anwendung zum gegebenen Sonderfall, oder aber unwissenschaftlichen Gebieten entlehnt sind.

Die Worte *Virchows*, daß die Individuen sich der Notwendigkeit des allgemeinen Gesetzes entringen, sind im Zusammenhang mit allem soeben Gesagten zu verstehen, jedenfalls nicht losgetrennt von seinen eigenen Worten, daß die Individuen in sich selbst ihr Gesetz finden. Es wäre eine ganz unstatthafte Entstellung der Gedanken *Virchows*, wollte jemand es so verstehen, als schreibe er den Individuen eine Gesetzlosigkeit zu oder die Fähigkeit, für sich willkürlich dieses oder jenes Gesetz aufzustellen (ein Gesetz finden heißt noch nicht dasselbe aufstellen). Über diesen Gegenstand wird noch weiter unten die Rede sein.

Die Einheitlichkeit des individuellen Ganzen, welches alle seine Teile nach einem gewissen feststehenden Gesetz vereinigt, wird von uns sowohl analytisch als auch synthetisch erforscht. Die Unumgänglichkeit des analytischen Weges ist gegenwärtig von allen genügend erkannt worden. Und die beste Rechtfertigung der Beharrlichkeit *Virchows* in dieser Richtung liegt in der bedeutenden Bereicherung der modernen Zellehre. Der analytische Weg hat zu der fast unbegrenzten Verallgemeinerung des cellulären Prinzips über die gesamte belebte Natur geführt; der selbe hat zur Feststellung solcher Einzelheiten im Bau und in den Funktionen der Zelle geführt, daß es statthaft wurde, von der biologischen Eigengesetzlichkeit ihrer Bestandteile zu reden, vom Vorhandensein in der Zelle noch kleinerer lebender Einheiten. Die Zerteilung des belebten Körpers ging in neuester Zeit so weit, wie es im Jahre 1859 sich niemand auch nur vorstellen konnte, aber diese Zergliederung hat die Bedeutung der Zelle nicht herabgesetzt und entsprach ihrem Wesen nach dem Geiste der *Virchowschen Lehre*. In dieser Arbeit der analytischen Vertiefung haben besonders viel die Orthobiologen geleistet; aber hinter denselben

sind glücklicherweise auch die Pathobiologen nicht weit zurückgeblieben, welche die Grenzen der pathologisch-histologischen Untersuchungen bedeutend erweiterten. Die moderne Cytologie berührt infolge des natürlichen Entwicklungsganges der Wissenschaft gegenwärtig bereits solche „Similarteile“, welche uns nach *M. Heidenhain* in das Gebiet der Metastrukturen einführen, welche durch die mikroskopische Analyse nicht unmittelbar wahrgenommen werden können, obwohl sie durch sie bis zu einem gewissen Grade vorausbestimmt werden. Und indem wir uns von diesen Metastastrukturen durchaus nicht abwenden, begrüßen wir dieselben im Gegenteil mit Freuden als Übergangsetappe zu den eigentlichen physikalisch-chemischen Untersuchungen.

Andererseits hat die Wissenschaft beim näheren Bekanntwerden mit den krystalinischen Formen, welche unzweifelhaft zur unbelebten Natur gehören, solche Bildungen, wie die „flüssigen Krystalle“ *O. Lehmanns*, angetroffen. Es machte gleichsam den Eindruck, als hätten wir vor uns belebte Körper mit krystallinischen Kennzeichen, „lebende Krystalle“. Aber der von *Virchow* festgestellte Unterschied zwischen den Atomen und den Individuen ist doch nicht erschüttert worden. Niemand wird im Grunde der Sache daran zweifeln, daß diese „flüssigen Krystalle“, wenn man sich so ausdrücken kann, unbelebte „lebende Krystalle“ sind, daß das ihnen beigegebene Attribut der Belebtheit wieder nur eine Metapher ist.

In gutem Einklang mit den neueren Strömungen des wissenschaftlichen Denkens steht auch die Auseinandersetzung *Virchows* über den synthetischen Weg der Untersuchung. In dieser Hinsicht wird außer einer Menge spezieller Angaben meiner Ansicht nach die Wiederbelebung der Lehre von den Konstitutionen, welche auf eine synthetische Einheitlichkeit der Individuen hinweist, besonders in den Vordergrund gerückt. Die Konstitution ist eines der ewigen Thematik der Ortho- und Pathobiologie. Dieses Thema stand jedoch eine Zeitlang im Schatten. Und nun, im Einklange mit den großen Erfolgen der analytischen Arbeiten, hat sich gebietrisch das Bedürfnis eingestellt, sich wieder mit der Erforschung der normalen und pathologischen Konstitutionen in neuem Lichte zu befassen. Es tut nicht not, sich viel darüber zu verbreiten, wieviel hieraus die theoretische wie die praktische Medizin Vorteil zieht.

Die Idee *Virchows* von der Zwiespältigkeit der Natur ist an und für sich keine neue, aber sie gehört zu den Ideen, welche bisher nicht alt werden konnten. Das Verdienst *Virchows* besteht im vorliegenden Falle darin, daß er seine Anschauungen mit voller Entschiedenheit und Bestimmtheit ausdrückt, und das ist um so wichtiger, als er, wie aus seinem Abriß über das mechanische Verständnis des Lebens zu ersehen ist, einem Abriß, der sich auf das Jahr 1858 bezieht, die Bedeutung der mechanischen Grundsätze bei der Erforschung der Erscheinungen des Lebens durchaus nicht in Abrede stellt. Anstatt des Ausdrucks Zwiespältigkeit der Natur wäre vielleicht am Platze der Ausdruck Doppelgesetzlichkeit der Natur, wodurch jeglicher Verdacht beseitigt würde, als wolle *Virchow* die belebte Natur außerhalb der Macht der wahrhaften Gesetzmäßigkeit hinstellen. Einer der großen Erfolge des menschlichen Gedankens liegt in der Überzeugung, daß alles in der Welt nicht *παρὰ νόμον*, sondern *κατὰ νόμον* vor sich geht. Die ganze Sache kommt bei *Virchow* darauf heraus, daß es Gesetze und Gesetze gibt, die einen für die unbelebte Natur,

die anderen für die belebte. Die Verhältnisse sind, natürlich *mutatis mutandis*, dieselben wie für die Physik und die Chemie. Bei aller Nähe und sogar dem Ineinandergreifen der genannten Wissenschaftsgebiete bleiben Physik und Chemie doch immer Physik und Chemie und behalten ihre selbständigen Plätze in der Klassifikation der Wissenschaften. Dasselbe ist auch zu sagen von den Verhältnissen zwischen den Wissenschaften, welche die unbelebte Natur erforschen, und denen, die sich mit der belebten befassen. Die Biologie ist ebenfalls eine selbständige Wissenschaft, obwohl sie beständig mit Taten anderer Wissenschaften zu rechnen hat, speziell mit den Angaben der Physik, Chemie und Mechanik. Die hervorragendsten Biologen der Gegenwart sind, trotz aller ihrer Streitigkeiten über die wahrhaften Eigentümlichkeiten der belebten Natur, miteinander wenigstens darin einverstanden, daß den Individuen, als belebten Wesen, ein gewisses Etwas eigen ist, was uns veranlaßt, sie als eine äußerst eigenartige Gruppe der Naturkörper auszuscheiden. Die Doppelgesetzlichkeit der Natur könnte bei der Höhe, welche die Wissenschaft erreicht hat, gegenwärtig nur durch eine Vergewaltigung unserer wissenschaftlichen Errungenschaften, durch ein unaufhaltsames Komplizieren der wissenschaftlichen Tatsachen durch allerlei Hypothesen zweifelhaften Wertes, oder durch Hereinbringen in die Wissenschaft von Elementen, die anderen Gebieten der geistigen Schöpfung des Menschen entnommen sind, völlig abgeschafft werden.

Die Erwägungen *Virchows* über Ästhetik und Philosophie sind schon deshalb bemerkenswert, weil er, seinem Sonderfach nach ein Gelehrter und weder ein Künstler noch ein Philosoph, es für nötig hielt auch diese Gebiete zu berühren. Manchen Ärzten, und nicht nur Ärzten, könnte es scheinen, als hätte weder die Medizin noch die Wissenschaft überhaupt etwas mit ästhetischen Beurteilungen und philosophischen Abstraktionen zu schaffen. Spricht sich aber nicht auch in diesem Falle in den wissenschaftlichen Erwägungen *Virchows* ein feinfühliges Voraussehen der Zukunft aus? Ich erlaube mir zu glauben, daß die Antwort auf diese Frage nur eine bejahende sein kann. Indem wir minderwertige Forscher, sowie die weniger erfolgreichen, als kühnen Entdecker nicht existierender Weltteile beiseite lassen, wollen wir bloß der hochverehrten Namen von *E. Du-Bois-Reymond, Fechner, Wundt, W. Ostwald, E. Mach* u. a. gedenken, um in den Grenzen der deutschen wissenschaftlichen Literatur zu bleiben und nicht andere reiche wissenschaftliche Literaturen, wie die französische und englische, hineinzuziehen.

In den Werken der hervorragenden Förderer der Wissenschaft der Neuzeit, welche in den ersten Reihen der Naturforscher und Ärzte stehen (unter ihnen auch Kliniker), finden wir nicht wenig Zeugnisse zugunsten des Gedankens, daß wir, außer dem wissenschaftlichen Typus der Erkenntnis, auch anderen Typen der Erkenntnis, wie der philosophischen und der künstlerischen Erkenntnis, unsere Aufmerksamkeit widmen sollen. Ich will beiläufig der vor kurzem geführten Streitigkeiten anlässlich einiger medizinischer Definitionen (z. B. in der Frage der

Entzündung; vgl. *G. Herxheimer*) erwähnen. Es ist nur erforderlich, daß die verschiedenen Typen der Erkenntnis keinen Druck aufeinander ausüben, und daß Kenntnisse, welche auf verschiedenen Wegen erhalten worden sind, nicht blindlings durcheinander geworfen werden, wie *membra disjecta*, sondern, wenn möglich, zu einer logisch einwandfreien synthetischen Vereinigung gebracht werden.

Die Feinfühligkeit *Virchows* gegen Forderungen gnoseologischen Charakters, welche so oft unberücksichtigt gelassen werden, tritt sehr klar in seinen Bemerkungen bezüglich der Frage vom Verhältnis zwischen dem Ganzen und seinen Teilen hervor. Es ist hierbei lehrreich, daß er, ein Arzt und Patholog, der in seiner Grundspezialität mit menschlichem Material operiert, den Beobachtungen und Versuchen an den niedersten Tierformen Bedeutung beimißt und dadurch den Ärzten ein Vermächtnis hinterläßt, daß sie sich nicht ausschließlich auf die mit dem menschlichen Organismus verbundenen naturhistorischen Interessen beschränken sollen. Dieses Vermächtnis richtete sich nicht in die neblige Ferne allzu weiter wissenschaftlicher Träumereien. Wir wissen jetzt, wie sehr die Lehre von den Regenerationen einerseits und die Lehre von den komplizierten polymorphen Organismen, bis zu den Kollektivorganismen, andererseits angewachsen ist; wir wollen denselben noch die Entdeckungen im Gebiete der experimentellen Embryologie unter Anwendung von eigenartigen Vivisectionsmethoden an kleinsten Objekten hinzufügen. Wem wären die Arbeiten von *O. und R. Hertwig, J. Loeb, Roux, Morgan, Boveri, Driesch u. a.* nicht bekannt? Und es dürfte wohl keine Übertreibung sein, wenn wir behaupten, daß die Ärzte der Kulturländer fast überall gelernt haben, die hier gedachten Erfolge aufmerksam zu verfolgen, und daß sie nicht nur bemüht sind, aus denselben Nutzen für ihre medizinischen Bedürfnisse zu ziehen, sondern auch nach Kräften an der betreffenden Forscherarbeit selbst teilnehmen.

Auch in den weiteren Ausführungen *Virchows* klingen wiederum viele uns naheliegende Motive. Dieselben haben auch in den Jahrzehnten, welche uns nun vom Jahre 1859 trennen, geklungen; offenbar werden sie auch unseren Nachfolgern klingen. Es ist offenbar, daß *Virchow* durch seine Betrachtungen das medizinische Denken nicht in irgendwelche abgeschlossene Sackgassen getrieben hat, wo dasselbe erstarren müßte in kalter Abgeschnittenheit von der Weltbewegung der Wissenschaft, in stumpfem und selbstgefälligem provinziellem Dogmatismus. Die von *Virchow* begonnene Arbeit ist fortgesetzt worden, es trat daher einiges Neue auf, was von ihm nicht vorausgesehen worden war; aber die Gesamtrichtung des Stromes war von ihm richtig angegeben worden.

Die Ansicht *Virchows* vom Bewußtsein, als von dem subjektiven Abschluß der Vereinigung der Teile des Individuums, entspricht der Wirklichkeit, wie sie von der Wissenschaft wahrgenommen wird. *Virchow* ist darum besorgt, diejenigen Grenzen nicht zu überschreiten, welche sich die eigentliche wissenschaftliche Forschung gesteckt hat, welche ihre Kompetenz bloß auf die Welt der Erscheinungen ausdehnt, die Welt der Phänomene, und sich die Erforschung der noumenalen Welt nicht zur Aufgabe macht. Nichts jedoch hindert uns, Anzeichen von Bewußtsein oder seinen Korrelaten auch auf weniger hohen Stufen der belebten Vereinigung, als die, welche die Natur im menschlichen Organismus erreicht hat, zu suchen; bloß aus größerer Vorsicht empfiehlt es sich, vor der Hand nur den Menschen heranzuziehen, wie es *Virchow* tut. Wir wollen übrigens noch bemerken, daß er vom Bewußtsein überhaupt redet und nicht vom Ichbewußtsein. Sehr kurz ist er auch da, wo er die schwierigste Frage berührt vom Subjekt, das sich selbst zum Objekt

macht. Es ist leicht zu erraten, weshalb er gerade in diesem Falle sich dem wahrhaft philosophischen Sinne zuwendet; ohne die Hilfe der Wissenschaften von philosophischem Typus kann man hier wirklich nicht auskommen.

Die kategorische Behauptung *Virchows*, daß das Bewußtsein unerklärlich sei, kann sich, wie es von selbst verständlich ist, nicht auf die von ihm selbst ausgesprochene Ansicht beziehen, nach welcher das Bewußtsein der subjektive Abschluß der Vereinigung der Teile im Individuum ist, sondern auf etwas anderes, widrigenfalls erwiese sich *Virchow* im Widerspruch mit sich selbst. Dieses ist deutlich ausgeprägt in seinem Vergleich des Bewußtseins mit der Gravitation. Das Bewußtsein ist unerklärlich in dem Sinne, daß wir in der Tat für dasselbe keine erschöpfende Erklärung geben können, welche allen Forderungen der Logik entspräche. In der nämlichen Lage befinden wir uns auch vielen anderen Grundbegriffen gegenüber, welche dennoch in allen unseren Beurteilungen zwangsläufig vorkommen. Die geistige Schöpfung des Menschen lebt nicht allein von logisch gerechtfertigten Bestimmungen, sondern auch von vielen Mutmaßungen, welche ihm ebenso wichtig wie teuer sind. Diese Mutmaßungen sind besonders zahlreich in den unwissenschaftlichen, wenn auch nicht gegen die Wissenschaft gerichteten Typen der Erkenntnis anzutreffen, doch ist auch der wissenschaftliche Typus von ihnen nicht frei. Und solange Mutmaßungen Mutmaßungen bleiben, sind wir nicht berechtigt zu wähnen, daß wir in alle Tiefen des Weltgebäudes und unserer eigenen Natur Einblick gewonnen hätten, und auch nicht berechtigt das Unerklärliche nur deshalb zu verwerfen, weil es sich den Bemühungen unseres wissenschaftlichen Denkens entzieht. Es wäre ohne Zweifel vollkommen willkürlich, wollten wir aus der Unerklärbarkeit des Bewußtseins schließen, das Bewußtsein bestände in Wirklichkeit überhaupt nicht. Jedenfalls hat *Virchow* gegen keine Instanz gesündigt, wenn er seinen Satz aufstellte, das Bewußtsein sei eine ebenso unzweifelhafte wie unerklärliche Tatsache.

Der Vergleich des Bewußtseins mit der Gravitation könnte vielleicht jemandem als unvorsichtig von *Virchow* erscheinen. Da hat uns nun der Fortschritt der Wissenschaft zur Relativitätstheorie *A. Einstein* geführt, welche unter anderem auch eine neue Theorie der Gravitation liefert. Es drängt sich einem der übereilte Schluß auf: also ist diese große Aufgabe gelöst, die Gravitation erklärt. Ich wage jedoch zu glauben, daß sogar *A. Einstein* selbst sich über diesem Schluß nicht wenig wundern würde. Es wird nämlich außer acht gelassen, daß die ganze Relativitätstheorie auf einigen Forderungen aufgebaut ist, welche an und für sich unerklärlich sind. Wenn wir diese Forderungen annehmen, lassen wir die Fragen ungelöst: Ja, weshalb ist denn die Welt gerade so aufgebaut, und nicht anders, und könnte dieselbe auch nach einem anderen Plane erbaut sein? Die Enthaltung vom Stellen solcher Fragen bedarf keiner Rechtfertigung, denn nicht alle Fragen dürfen unbeantwortet gestellt werden. Es ist jedenfalls klar, daß auch bei der Relativitätstheorie, so groß auch ihre Errungenschaften sein mögen, die Gravitation eine ebenso unzweifelhafte, wie im vollen Umfange nicht erklärbare Tatsache ist, eine nicht bis auf den Grund erklärbare. Auch nach *A. Einstein* eröffnet sich ein weites Gebiet für jegliche Art

von Mutmaßungen. Es bleibt nur zu hoffen, daß die Menschheit unter Anwendung aller Typen der Erkenntnis noch viel an der Frage von der Unerklärlichkeit des Bewußtseins arbeiten wird.

Die bewußtlosen Zustände, deren *Virchow* beiläufig Erwähnung tut, sind natürlich jene täglich zu beobachtenden Ohnmachtszustände und andere vorübergehende Verdunkelungen des Bewußtseins. Jeder, der in der Lage gewesen ist, solche Zustände zu erleben, weiß genau aus persönlicher Erfahrung, daß von den betreffenden Zeitabschnitten gewöhnlich keine Spur im Gedächtnisse zurückbleibt; dasselbe läßt sich auch sagen über den Zustand eines tiefen, traumlosen Schlafes und über den Zustand einer tiefen künstlichen Narkose. Was hierbei mit dem Bewußtsein sich ereignet, wissen wir eigentlich nicht. Es kommen jedoch Fälle vor, wenn es unbeteiligten Beobachtern scheint, daß ein tief schlafender Mensch, der diese oder jene zweckmäßigen oder ausdrucksvollen Bewegungen ausführt, sich in der Gewalt irgendwelcher innerer Erlebnisse befindet, die ihm im Augenblick vielleicht zum Bewußtsein kommen, aber sich nicht dem Gedächtnisse einprägen. Von einer vollständigen Unterbrechung der psychischen Tätigkeit zu reden wäre wohl in solchen Fällen nicht tunlich. Wie dem auch sei, selbst die volle Unterbrechung des Bewußtseins würde nur davon Zeugnis ablegen, daß unter gewissen Umständen die Fähigkeit der höchsten Äußerungen des subjektiven Lebens der Individuen, die Fähigkeit der Selbsteröffnung der „Rindenpsyche“ der deutschen Autoren verloren geht, und durchaus nicht davon, daß jegliche Psychik hierbei den lebenden Körper vollständig verläßt, in allen ihren Formen und auf allen Stufen. Es ist möglich, daß die neuesten Arbeiten der Psychiater über „Mneme“, Engramme, Psychoide und dergleichen nur helfen werden, Licht in dieses Dunkel zu bringen. *Virchow* hatte in seinem Abriß keine Veranlassung, ausführlich bei diesem Thema zu verweilen, aber aus der Gesamtheit seiner Anschauungen ist klar ersichtlich, daß er weder zur vulgären Leugnung der den Individuen eigenen psychischen Aktivität als solcher neigte, noch auch zur Herabsetzung derselben zur Bedeutung der phantastischen Sekretine, Inkretine oder Endokretine. Und kaum dürfte es nach allem Gesagten nötig sein, irgend jemand davon zu überzeugen, daß der Terminus „subjektiv“ in *Virchows* Ausdruck subjektiver Abschluß durchaus nicht den Sinn von etwas Unwirklichem, Vermeintlichem oder Eingebildetem hat.

Die effektvolle Formel *Virchows*, welche „ich“ und „wir“ mit dem Gleichheitszeichen verbindet, hat in der weiteren Entwicklung der Orthobiologie eine Reihe von Bestätigungen erhalten, und heutzutage sucht man schon nicht im Zentralnervensystem nach einem einzelnen Punkte, den man zum Sitz des Bewußtseins machen könnte, welches wir uns als etwas Einheitliches vorstellen. Leider ist es der Wissenschaft noch nicht bekannt, auf welche Weise eine Vereinigung der zahlreichen Nervenzellen, wenn auch nur der Hirnrinde, zu der Einheit zustande kommt,

welche wir im Begriff „ich“ symbolisieren. Bis heute gibt es Leute, die sich über *Descartes* lustig machen, welcher die Zirbeldrüse als den Sitz der Seele bezeichnete, und dabei mit dem Gefühle voller Befriedigung hierfür die Rinde der großen Hemisphären angeben. Das gleicht etwas dem Urteile jenes altrussischen Freidenkers, welcher mit Entschiedenheit die Existenz der Kijewer Hexen in Abrede stellte und mit derselben Entschiedenheit die Existenz der Nowgoroder Hexen anerkannte. Wundern wollen wir uns hierüber nicht, denn es ist, wie es scheint, dem naiven Realismus am schwersten verständlich, was die Worte bedeuten: Nicht das Bewußtsein ist im Gehirne, sondern das Gehirn im Bewußtsein. Noch verhältnismäßig unlängst ließ man sich von der Mutmaßung hinreissen, daß die durch die Fortsätze der Nervenzellen bedingte Verbindung zwischen diesen Zellen den Zusammenhang der Gedanken bedinge, und daß bei einer Durchtrennung dieser Fortsätze auch der Gedankenfaden unterbrochen werde. Eine ideell-logische, in mathematischem Sinne funktionelle Verbindung wurde einer reell-kausalen, gegenständlich-morphologischen Verbindung gleichgestellt, und man meinte, daß es gerade so am verständlichsten sei. Anschauungen dieser Art rechnet *Jules Soury* mit vollem Recht unter die müßigen Träumereien. Selbstverständlich hat *Virchow* mit all diesem nichts zu schaffen.

In seiner Abhandlung über die Atome und die Individuen räumt *Virchow* den krankhaften Zuständen des Organismus nur wenig Platz ein, aber auch in den wenigen Zeilen gibt er nicht wenig. Obwohl in der Mitte des 19. Jahrhunderts die alten nosologischen Anschauungen schon beträchtlich erschüttert waren, so waren dennoch die Anschauungen, welche zur Personifizierung oder eigenartigen Substantialisierung der Krankheiten hinzogen, noch am Leben. Der letzte Stoß wurde diesen Anschauungen durch die Cellularpathologie *Virchows* sowie seine Lehre vom Individuum gegeben. Für uns ist das eine vergessene Vergangenheit, und wir sind uns dessen öfters nicht einmal bewußt, wieviel wir in dieser Hinsicht *Virchow* verdanken. Im Lichte seines wissenschaftlichen Scharfblickes muß auch sein treffender Aphorismus aufgefaßt werden, daß die Krankheit alle Illusionen hinsichtlich der substantiellen Einheitlichkeit des Organismus zerstöre.

Es dürfte vielleicht nicht überflüssig sein, eine kurze Erklärung des Terminus „substantiell“ zu geben. In der Sprache der Philosophie heißt die Substanz (von *sub* unter, und *stare* stehen) die unveränderliche Grundlage veränderlicher Erscheinungen, eine gewisse Stütze für dieselben, eine Trägerin der äußeren Veränderungen oder Akzidentien. Wenn wir diese Erklärung berücksichtigen, können wir leicht verstehen, worauf es bei *Virchow* ankommt. Weder für den menschlichen Körper noch für das menschliche „Ich“ erkennt er eine einzige und unveränderliche Stütze oder Grundlage der wechselnden Erscheinungen an, denn hier wie dort tritt eine Geteiltheit der veränderlichen Teile, eine Geteiltheit der veränderlichen Tätigkeiten zutage. Der menschliche Organismus bietet bei der wissenschaftlichen Erforschung desselben nicht eine substantielle Einheit im überlieferten Sinne des Wortes, sondern eine synthetische Einheit dar, eine Einheit durch Verknüpfung

von Vielfältigkeiten zu einem Ganzen, welches den Wert der einfachen Summe der Summanden übersteigt, die Einheit eines Organisationsplanes, der ein gewisses von der Natur aufgestelltes Ziel verwirklicht. Bei Erkrankungen und Genesungen wird wiederum nicht das beobachtet, was man als Substantialität bezeichnen könnte. In den Krankheiten tritt uns eine Störung der synthetischen Einheitlichkeit entgegen, eine Schädigung derselben in der einen oder anderen Richtung, in diesem oder jenem Grade; bei den Genesungen die Wiederherstellung dieser Einheitlichkeit. Es wäre willkürlich, wollte man den Krankheiten eine Substantialität zuschreiben und dieselben in an sich selbst dastehende Prinzipien verwandeln. Hierzu muß noch bemerkt werden, daß man zur Zeit *Virchows* und auch viel später mit den „Substanzen“ äußerst unvorsichtig umging, hauptsächlich seitens derer, die sich zu den Forderungen des philosophischen Typus der Erkenntnis mit Verachtung verhielten.

Schon ganz am Anfange seiner Abhandlung weist *Virchow* darauf hin, daß man unter dem Ausdrucke „*Individuum*“ Verschiedenes versteht, in erster Linie aber menschliche Wesen, Leute. So steht es auch in Wirklichkeit sogar bis heute noch. Wie sollen wir uns nun zu der Frage stellen seit der Festsetzung des Begriffes der Zelle? Treten doch auch in der Zelle entschiedene Züge der Individualität auf. *Virchow* schlägt verschiedene Auswege aus den hierdurch entstehenden Schwierigkeiten vor. Recht glücklich ist sein Vorschlag „*Sammel-Individuen*“ von „*Einzel-Individuen*“ zu unterscheiden. Doch sind diese Ausdrücke etwas unklar und in allgemeinen Gebrauch sind sie nicht gelangt. Ein anderer Ausweg aus den hier verstandenen Schwierigkeiten könnte darin bestehen, daß wir im Gebiete der biologischen Wissenschaften den Gebrauch des Ausdrückes „*Individuen*“ überhaupt aufgeben. Diesem Auswege stimmt *Virchow* nicht zu, da er dem ganzen System seiner Anschauungen widerspricht. Bemerkenswert ist, daß er hierbei zwischen sich und den Vertretern zweier äußerster Gruppen der Philosophie treibenden Gelehrten eine scharfe Grenze zieht, obschon es den einen wie den anderen erwünscht wäre, für ihr Spiel einen solchen Trumpf in die Hände zu bekommen, wie *Virchow*. Es bleibt nun der dritte Ausweg — den Ausdruck „*Individuum*“ in strengem Sinne nur auf die Zelle zu beziehen. Es ist allgemein bekannt, daß die Wissenschaft, wenn auch mit gewissen Einschränkungen, nach dem Beispiele von *Virchow*, bereit ist, diesem Auswege den Vorzug zu geben, und daß dieselbe jedenfalls den Begriff „*Individuum*“ im Gebiete der belebten Natur bis jetzt nicht aufgegeben hat. Unsere Kenntnisse von den verschiedenen Kategorien der Individualität haben sich erweitert (erinnern wir uns z. B. der allgemeinbiologischen Zusammenstellungen *O. Hertwigs*), es haben sich neue Vorstellungen gebildet vom Zusammentreten niederer belebter Einheiten zu höheren, es hat sich die Beurteilung der strukturell-funktionalen Kompliziertheit der Zellen selbst vertieft, es haben sich die Tatsachen bezüglich der einfachsten belebten Körper vermehrt, immer hartnäckiger und hartnäckiger sucht man nach jenen grenzwertlich-kleinsten Teilchen der Materie, an die sich das Leben klammert; aber die Zelle nimmt, wie früher, die ihr von *Virchow*

bezeichnete zentrale Stellung ein in allen neueren orthobiologischen und pathobiologischen Betrachtungen. In diesem Sinne ist die Zelle wirklich das Individuum *par excellence*, das Individuum *κατ' ἔξοχην*. Und wenn wir von einem Individuum auch sagen, daß es ein vielzelliger Organismus sei, so sind wir doch dessen eingedenk, das dieses Individuum vor noch verhältnismäßig kurzer Zeit durch eine einzige Eizelle vertreten wurde, welche in ihr Inneres eine Samenzelle aufgenommen hatte, oder, im Falle von Parthenogenese, auch nicht aufgenommen hatte.

Die Schlußbemerkungen *Virchows* über den Sieg des Individuums über das Atom sind von echtem wissenschaftlichen Pathos durchdrungen, welcher auch uns, bescheidene Arbeiter auf dem Wissenschaftsfelde, ergreift. Vor uns eröffnen sich weite Ausblicke der weiteren Entwicklung der Wissenschaft, und es ist uns erfreulich, uns als nach Kräften mitarbeitende Teilnehmer an ihrer durch viele Jahrhunderte fortschreitenden Arbeit zu fühlen. *Virchow* lehrt uns hierbei auch vor anderen Errungenschaften der Schöpfungskraft des menschlichen Geistes, welche nicht in der Grenze der eigentlich wissenschaftlichen Erkenntnis enthalten sind, nicht die Augen zu schließen.

Einen Ozean des Weltalls in unserer menschlichen hohlen Hand aufzufangen sind wir nicht imstande. Wir wollen uns daher nicht der Selbsttäuschung hingeben, als hätten sich alle großen Rätsel des Daseins bereits vor uns aufgetan. Aber wir wollen auch nicht durch unsere Person das Lager der Kleinmütigen und Klagenden vermehren, insbesondere zu Zeiten großer und nationaler Umwälzungen und Krisen, wo die Ermahnung zur Rüstigkeit und zur unabhängigen geistigen Arbeit besonders erwünscht ist.

Wohin werden wohl die Begriffe vom Atom und vom Individuum in ihrer wissenschaftlichen Entwicklung noch weitergehen?

Voraussehen läßt sich vieles, aber vom Vorausgesehenen reden muß man mit der nötigen Vorsicht. Die Wissenschaft besitzt die Gabe der ewigen Jugend, aber sie ist nicht ein jugendlicher Windbeutel, sondern eher ein durch Erfahrung gereifter Greis. Über das Greisalter aber hat schon *Puschkin* geschrieben: „... das Alter geht vorsichtig und schaut mißtrauisch um sich.“

Es ist die Vermutung zulässig, daß die Doppelgesetzmäßigkeit der Natur mit der Zeit sich für die Wissenschaft in neue höhere Einheitlichkeit verwandeln wird, wobei alle ihre Gesetze in eine alles umfassende Formel übergehen werden, in der Art derjenigen, von welcher einst *Laplace* träumte. Dann wird aller Wahrscheinlichkeit nach an Stelle des Atoms und des Individuums irgendein neuer Ausdruck aufgestellt werden, welcher die Kennzeichen von Atom und Individuum nach den Gesichtspunkten der neuen höheren Einheit in sich vereinigen wird. Vorläufig aber kann man hiervon auf eigentlich wissenschaftlichem Gebiete bloß mehr oder

weniger erfolglos phantasieren. Bis auf weiteres sind wir genötigt, uns an die Doppelgesetzlichkeit der Natur zu halten, welche allerdings nicht von *Virchow* allein behauptet wird, sondern auch von allen gegen sich selbst anspruchsvollen Forschern, welche nicht das Erwünschte mit dem Erreichbaren und Erreichten verwechseln.

Worauf können wir nun in nicht unabsehbarer Zukunft hinsichtlich des Atoms rechnen? Die neuesten Arbeiten von *de Broglie*, *Schrödinger*, *Born*, *Dirac* u. a. schaffen die Wellentheorie der Materie, welche die Gleichungen der Mechanik verallgemeinert unter Übersetzung derselben in die Sprache der elektromagnetischen Wellenprozesse, und rechtfertigen die Möglichkeit einer endgültigen Vereinigung der Materie mit der Energie zu einem einheitlichen Weltprinzip. Bei der Wellentheorie der Materie erklären sich auch die von *Bohr* vorgeschlagenen Gesetze der Quantelung im Atom. Es läßt sich nicht anders erwarten, als daß die weitere Arbeit der Physiker gerade in diesen Richtungen fortschreiten wird. Große Zweifel erregen im Gegenteil die Mitteilungen *Ehrenhafts*, welcher zu beweisen suchte, daß es Ladungen von negativer Elektrizität gibt, die noch kleiner sind als die Ladung des Elektrons, oder, mit anderen Worten, daß es Subelektrone gibt. Es läßt sich ferner erhoffen, daß unsere chemischen Vorstellungen von der Kombination der Atome zu Molekülen, hauptsächlich zu den Molekülen der komplizierten organischen Verbindungen (natürlich ohne die Häkchen und Schleifen von *Lémery*, 1645—1715) sowie auch von der Vereinigung der Atome und Moleküle zu jenen selbständigen, komplexen Teilchen, welche in den kolloidalen Lösungen enthalten sind, zu größerer Deutlichkeit gelangen. Bei all diesen zu erwartenden Erfolgen können wir doch die Idee einer gewissen Grenzeinheit, als einer gesetzlichen Erbin und Rechtsnachfolgerin des hochbetagten Atoms, nicht aufgeben.

Auch der Begriff des Individuums wird sich weiter entwickeln. Was hätte denn hier der Biolog in absehbarer Zukunft zu erwarten? Es kann sich vielleicht bald herausstellen, daß zur Rolle des Trägers des selbständigen Lebensvorgangs ein Element fähig ist, das an Ausmaßen und an Verwickeltheit des Baues hinter unseren gewöhnlichen Zellen weit zurücksteht, und daß dementsprechend die Grenzen der Mikrobiologie beträchtlich erweitert würden. Es scheint ferner glaubwürdig, daß das Leben des Zell-Individuums vor unseren Augen immer deutlicher und deutlicher wird im Sinne des Zusammenlebens der einfacheren Einheiten, wie der Chromiolen, der Chondriosomen und ihrer systematischen Vereinigungen, und daß, wie es jetzt, dank den Arbeiten von *Carrel*, gelingt, *in vitro* Zellen zu züchten, welche aus den Zellgemeinschaften vielzelliger Organismen herausgenommen wurden, es vielleicht auch gelingen wird, selbst diese einfacheren lebendigen Einheiten aus der Zelle für sich auf künstlichen Nährböden zu züchten. Man muß annehmen, daß hierbei die Vorstellungen über das „lebende“ Eiweiß als solches

endgültig dem Archiv der Vergangenheit übergeben wird. Man kann weiterhin hoffen, daß die physikalisch-chemische Analyse der im Zell-individuum sich abspielenden Vorgänge, welche sich vor der Hand noch meist in zahllosen Annahmen bewegt, die Form von bestimmten Formeln und Gleichungen annehmen wird, bestimmten sowohl hinsichtlich der chemischen Strukturen als auch im Sinne der energetischen Verhältnisse. In Verbindung hiermit läßt sich eine noch ausgiebigere Forschung über Enzyme und verschiedenartige Katalysatoren erwarten. Indem wir uns auf diese kurze Aufzählung der am meisten begründeten Erwartungen beschränken, sind wir, glaube ich, berechtigt zu meinen, daß am Individuum im Sinne *Virchows* noch so viel Arbeit bevorsteht, daß dieselbe für mehr als eine der nächsten Geschlechterfolgen von Forschern ausreichen wird. Damit aber ist gesagt, daß, wie sehr auch die zukünftige Zellehre von unserer jetzigen und um so mehr von derjenigen, die sich vor fast 70 Jahren unter den Händen *Virchows* bildete, sich unterscheiden sollte, es dennoch nicht richtig wäre, den Gesamtbegriff einer archetypischen Form des organischen Individuums als des am meisten charakteristischen Vertreter der Naturkörper, welche durch die Begriffe aus dem eigentlich atomistischen Gebiete nicht erschöpfend erklärt werden, abzuschaffen.

Wir wissen, daß *Virchow* den Sieg des Individuums über das Atom verteidigte, indem er diesen Sieg darin sah, daß das Individuum immer vollständiger und vollständiger das Atom seiner Herrschaft unterwirft. Der Sieg des Individuums über das Atom in diesem Sinne dürfte wohl kaum von irgend jemandem bestritten werden: sowohl in den Vorgängen der biologischen Assimilation als auch in der technischen Ausnutzung werden in jedem Augenblick ganze Berge unbelebter Materie in den Dienst der belebten Wesen gestellt. Aber liegt hier nicht eine Unzulänglichkeit in unserer Beweisführung? In letzter Instanz denken wir uns doch die Individuen als aus Atomen bestehend. Es käme also darauf heraus, daß die Atome zwar besiegt werden, aber von den Atomen selbst. Hierin liegt wesentlich die ganze große Schwierigkeit der Frage vom Unterschiede zwischen der belebten und der unbelebten Natur, die Grundursache aller der verschiedenen Streitigkeiten und Meinungsverschiedenheiten unter den Naturforschern. Bewußt oder halb bewußt drehen sich um diesen Punkt die Streitigkeiten der Vitalisten, der Mechanisten, der Neovitalisten, der Entelechisten, der Materialisten, der Spiritualisten.

In der Rede, welche ich in den Tagen der Feier des 70. Geburtstages *Virchows* gehalten habe, nehme ich recht ausführlich seine Stellungnahme zu den Vitalisten und den Mechanisten durch, indem ich durch seine eigenen Worte beweise, daß er unter den sich bekämpfenden Lagern eine vermittelnde Stellung einnimmt. *Virchow* ist kein Mechanist, aber auch kein Vitalist, in deren Ausschließlichkeit und Einseitigkeit; er ist auch kein grober Eklektiker, der mit kindischem Leichtsinn in seiner Einsicht widersprechende Grundsätze vereinigt. Will man ihn schon durchaus

zu einer Schule zählen, so wäre es meiner Ansicht nach das Richtigste, ihn zu den Organizisten zu rechnen. Vertreter des Organismus in seinen verschiedenen Formen gibt es nicht wenige unter den Orthobiologen, Physiologen und Ärzten, wie *Yves Delage* feststellt; in den Reihen der Organizisten sehen wir solche Autoritäten wie *v. Baer, His, Pflüger, Bichat, Claude Bernard, O. Hertwig, Driesch, W. Roux*. Niemand unter den Organizisten leugnet die Bedeutung der Mechanik, der Physik oder der Chemie bei der Erforschung und der Deutung der Lebenserscheinungen, aber ebenso ist keiner derselben damit einverstanden, zuzugeben, daß die Biologie ausschließlich mit denjenigen Gedanken auskommen könne, welche jene Wissenschaften anstreben, und daß sie gar nicht ihre eigenen leitenden Grundlagen habe. Die erste leitende Grundlage ist das Prinzip der Organisation, welches seinen unbestreitbarsten und deutlichsten Ausdruck in der Zelle erhält, im Zellindividuum, in jenem ganz besonderen Naturkörper, welcher kein vollkommen entsprechendes Etwas in der unbelebten Natur hat. Die zweite Grundlage ist der Grundsatz der ununterbrochenen Selbsterzeugung der Lebewesen in einer erbfolgerichtigen Reihe von Geschlechterfolgen, in jenem sich selbst bestimmenden und innerlich zusammenhängenden Strom von typischen Gebilden, für welchen die Wissenschaft bisher nicht imstande ist, die Quellen sowie die Ausläufe in unbestreitbarer Weise anzugeben. Die dritte Grundlage ist das Vorhandensein in den Objekten, welche die Biologie erforscht, dieser oder jener Kennzeichen einer psychoiden Funktion, welche auf der Höhe der lebenden Formen, im Organismus der Menschen, als Bewußtsein und vernünftiges Ichbewußtsein auftritt. Die Organizisten sind der Ansicht, daß wir, solange wir nicht die Möglichkeit haben, diese leitenden Grundlagen aus den vorhandenen Angaben der Mechanik, der Physik und Chemie abzuleiten, dieselben als speziell biologische Grundlagen anzusehen haben, welche der Biologie auch ihre selbständige Stellung im System der Naturkunde sichern. Sollten lebende Formen, fähig zu unabhängigem erblichem Dasein bei einer Organisation, die bedeutend niedriger steht als die Organisation der Zelle, beobachtet werden, so wird der Titel Individuum *zat' ἔξοχήν* von den Zellen zu diesen Formen als den letzten *kleinsten* Individualitäten übergehen müssen; aber es ist anzunehmen, daß das immerhin nicht Atome der Physiker und Chemiker sein werden, auch nicht deren Moleküle, sondern bedeutend verwinkeltere Bildungen, physikalisch-chemische Gebilde *eigner Art* mit den Anzeichen dieser oder jener spezifischen Organisation. Mit einem Worte, die Atome besiegen sich nicht selbst, sondern werden besiegt von einer Organisation, mit welcher gewisse Komplexe derselben von jener großen Macht bedacht werden, die die Naturforschung Natur nennt.

Wird wohl die Biologie beim Organismus endgültig Halt machen? Natürlich nicht. Der Organismus ist bloß die Etappe, bis zu welcher sie mit so großer Mühe vorgedrungen sind, und bei welcher wir logisch

genötigt sind, einstweilen stehen zu bleiben, bis neue geniale Propheten erscheinen. Das menschliche Denken strebt der Natur des Denkens nach unaufhaltsam zu monistischen Konstruktionen, aber dasselbe wird auch immer mehr und mehr kritisch und mehr und mehr anspruchsvoll gegen sich selbst. Monismen gibt es verschiedene und nicht mit jedem Monismus ist die Wissenschaft einverstanden, eingedenk der Erfahrung ihrer Geschichte. Wie dem auch sei, das Vorhandensein eines Zuges zum Monismus, als beständiger natürlicher Faktor und nicht als vorübergehende Zufälligkeit, ist für uns eine Gewähr des weiteren Aufstieges und wir sind zur Hoffnung berechtigt, daß einstmals die Natur, welche in stetem Werden begriffen ist, in den lebenden Geschöpfen die Höhe der Entwicklung erreichen wird, auf welcher ihre Alleinheitlichkeit, ihre wahrhafte Alleingesetzlichkeit sich dem wissenschaftlichen Denken nicht in unklaren Vermutungen, sondern in ganzer Vollkommenheit offenbaren wird.

---