



Staats- und
Universitätsbibliothek
Bremen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen

DFG Projekt Die Grenzboten

Die Grenzboten

Berlin u.a., 1841 - 1922

Wilckens, M.: Eine Philosophie der Technik.

urn:nbn:de:gbv:46:1-908

Eine Philosophie der Technik.

Technik und Philosophie — zwei Begriffe, die anscheinend himmelweit auseinanderliegen, sie sollen vereinigt werden zu einer „Philosophie der Technik“!

Was ist Technik, was ist Philosophie? Technik, als ein Theil der Kunst, gehört zu den Gebieten des menschlichen Könnens, und zwar bildet sie dasjenige Gebiet, welches unter der Herrschaft der menschlichen Hand steht; daher Technik auch als das Handwerksmäßige in der Kunst bezeichnet worden ist. Philosophie gehört zu den Gebieten des menschlichen Wissens; sie ist die Wissenschaft von den Prinzipien, d. h. von den obersten Grundsätzen oder Grundbegriffen aller Wissenschaften und aller Künste. „Philosophie der Technik“ also wäre die Wissenschaft vom Prinzip der Technik.

Was aber ist das Prinzip der Technik? Um diese Frage zu beantworten, gilt es, einen kurzen Umweg zu nehmen, der uns auf das Gebiet der Physiologie und der Psychologie führen wird. Die Physiologie der Sinnesorgane lehrt, daß, wenn die Dinge und Kräfte der Außenwelt mit unseren Sinnesorganen in Berührung kommen, sie durch Vermittelung der Sinnesnerven in unserer Seele Empfindungen erregen und Vorstellungen erzeugen, die qualitativ unabhängig sind von der Natur der erregenden Ursache. Wir empfinden Licht, wenn Aetherschwingungen die Ausbreitung des Sehnerven in unserm Auge treffen. Aber dieselben Aetherwellen, welche wir mittels unseres Sehorganes als Licht wahrnehmen, erregen in uns, wenn sie die Haut treffen, die Empfindung von Wärme, und die Aetherwellen, welche wir durch die Haut als Schwirren wahrnehmen — das Gehörorgan vermittelt sie uns als Ton. Wir können auch ein und dieselbe Erregungsursache durch alle unsere Sinnesorgane zugleich empfinden. Den elektrischen Reiz empfinden wir mittels des Sehorganes als Blitz, mittels des Gehörorganes als Ton oder Säusen, mittels der Haut als Prickeln oder stechenden Schmerz; mittels der Zunge erhalten wir einen Metallgeschmack und durch die Nase Dzongeruch. Ein Schlag auf den Kopf, der uns, wie man zu sagen pflegt, Hören und Sehen vergehen macht, erregt ganz im Gegentheil gleichzeitig die Empfindung von Licht, Ton und Schmerz.

Auch innere Nervenreize, welche die Folge von ungewöhnlicher Blutzusammensetzung, von Kreislaufstörungen oder von Krankheit sind, erregen in uns die spezifischen Sinnes-Empfindungen, je nachdem sie diesen oder jenen Sinnesnerven treffen.

Es wirkt also das sogenannte objektive Licht wie jeder andere den Sehnerven treffende Reiz, objektiver Schall erzeugt Tonempfindung, so gut wie jede andere Erregungsursache des Gehörnerven, und dasselbe gilt von den äußeren und inneren Reizen der übrigen Sinnesnerven. Das Auge sieht nicht, das Ohr hört nicht, die Haut fühlt nicht, die Zunge schmeckt nicht, die Nase riecht nicht, sondern die Sinnesorgane sind nur Aufnahmeapparate für die als Sinnesreize bezeichneten Erregungsursachen der Außenwelt. Die Reize treffen in den Sinnesorganen die hier ausgebreiteten Zweige der Sinnesnerven, welche wie ein Telegraphendraht sie fortleiten zu den Nervenzellen im mittleren Theile des großen Gehirnes. Hier erst erregt der gereizte Sehnerv die Empfindung von Licht und Farben, hier erst ruft der gereizte Hörnerv die Empfindung von Geräuschen und Tönen hervor, hier erst entsteht durch die Vermittelung der gereizten Hautnerven die Empfindung von Hart und Weich, von Warm und Kalt, hier erst bekommen wir durch den gereizten Geschmacksnerven die Empfindung von Süß und Sauer, von Bitter und Salzig, hier erst empfinden wir mittels der gereizten Geruchsnerve den Duft der Rose wie den Pesthauch der Verwesung.

Doch nicht passiv empfängt die Seele die Sinnesindrücke, sie ist kein bloßes Spiegelbild der Außenwelt, sondern sie reagirt gegen dieselbe; die Seele perzipirt nicht bloß, sondern sie apperzipirt auch die Sinnesindrücke. Diese Apperzeption der Seele besteht in der Reaktion ihrer früheren, im Gedächtniß aufbewahrten Erfahrungen gegen die mittels der Sinnesnerven ihr zugeleiteten Eindrücke der Außenwelt. Jede Sinneswahrnehmung setzt sich zusammen aus Perzeption und Apperzeption, und die letztere ergänzt die erstere. Wenn wir auf leichtem Rahne sanft stromabwärts gleiten, so sehen wir die Ufer in entgegengesetzter Richtung an uns vorüber-eilen, und wenn wir mit schwellenden Segeln, den Hafen verlassend, in die See hinausfahren, so sehen wir das Land langsam zurückweichen. Wir sehen es, dennoch glauben wir es nicht, weil wir aus früherer Erfahrung wissen, daß das Ufer feststeht, und daß wir uns bewegen. Wenn wir einen weißen zylinderförmigen Körper mit körnigem Gefüge vor uns sehen, so sagen wir — ohne die Härte und den Geschmack des Körpers zu erproben — auf Grund des Zeugnisses unserer Gesichtswahrnehmung, es sei Salz. Die Apperzeption der Seele ergänzt in diesem Falle diejenigen Eigenschaften des Salzes, die nur durch die Mitwirkung des Tast- und des Geschmacksorganes wahrnehmbar sind. Das Apperzeptionsvermögen der

Seele, das meistens unbewußt in Thätigkeit tritt, ist ein wesentliches Hilfsmittel für die Erkenntniß der Außenwelt, aber es ist auch die Quelle häufiger Sinnestäuschungen und die Ursache von Vorurtheilen und Aberglauben.

Die Dinge oder Kräfte der Außenwelt, kurz, die Welt als Gegensatz zu unserer Seele ist für unser Bewußtsein nur die Ursache unserer Empfindungen und Vorstellungen. Den bewußten Zustand unserer Seele, der durch die Sinnesindrücke hervorgerufen wird, bezeichnen wir als Empfindung. Die Empfindungen aber werden zu Vorstellungen, wenn wir jene auf die Außenwelt, als auf ihre Ursache beziehen. Die Vorstellungen, die in unserm Bewußtsein von der Außenwelt entstehen, sind also das individuelle Produkt unserer Seele; die Welt ist unsre Vorstellung, wir erkennen die Welt nur als unsre Vorstellung.

Aber die Sinnes-Empfindungen, die mit Beziehung auf die Außenwelt zu Vorstellungen in unsrer Seele werden, bilden nicht deren einzigen Inhalt. Die meisten Empfindungen und Vorstellungen sind verbunden mit den Gefühlen von Lust oder Unlust, beziehentlich von Freude oder Schmerz. Und wie gegen den Sinnesindruck durch Apperzeption, so reagirt die Seele gegen die Gefühle von Lust und Unlust durch Bewegung. Das Organ dieser Reaktion der Seele ist der Muskel. Mittels der sogenannten motorischen Nerven setzt die Seele die willkürlichen Muskeln in Bewegung, welche unsern Körper den Dingen der Außenwelt, die uns Lust bereiten, nähern oder diese Dinge mit unserm Körper in Berührung bringen, und welche unsern Körper von den Dingen oder diese von ihm entfernen, wenn sie Unlustgefühle in uns erregen. Die Muskeln, welche der Mensch am häufigsten zur Reaktion gegen Lust- und Unlustgefühle verwendet, sind die der Hand. Die Hand ist das Hauptorgan, das Hauptwerkzeug, dessen sich der Mensch bedient, um Dinge zu erlangen, die ihm Lust und Freude bereiten, und Dinge abzuwehren, die ihm Unlust und Schmerz erregen.

Unter den Unlustgefühlen nimmt der Hunger die erste Stelle ein; die größte Summe von Bewegung verwendet der Mensch auf dessen Abwehr durch Erwerbung von Speise und Trank, die ihm das Lustgefühl der Sättigung und Erregung angenehmer Geschmacksempfindung verschaffen. C. Rokitsansky nannte in einem Vortrage vor der Wiener Akademie der Wissenschaften *) den Charakter des Thieres einen aggressiven. „Dieser aggressive Charakter wurzelt im Hunger des Protoplasma (des eiweißhaltigen Zelleninhaltes), welcher selbst seinen Grund hat in der Labilität der thierischen Materie, vermöge welcher diese

*) „Die Solidarität alles Thierlebens.“ Wien, 1869. S. 19.

fortwährend der Aufnahme geeigneter Stoffe von Außen bedarf, um sich zu erhalten, damit sie nicht der Versezung anheimfalle und sterbe.“

Im Urzustande bedient sich der Mensch seiner bloßen Hände, zuweilen aber auch seiner Füße und Zähne, um sich die Dinge der Außenwelt anzueignen zur Befriedigung seiner Lust und zur Abwehr seiner Unlust. Sicherlich war der Mensch im Urzustande viel stärker als jetzt. Das Beispiel unserer Athleten, die mit Zentnergewichten spielen und am Trapeze hängend einen erwachsenen Menschen mit den Zähnen halten, zeigt uns, welch' hohen Grad von Muskelkraft auch der moderne Mensch erlangen kann, wenn er seine ganze Arbeitshätigkeit auf die Ausbildung und Uebung seiner Muskeln verwendet, wie es im Urzustande geschah. Das Bestreben nun, seine Körperkraft zu schonen und die Wirkungen seiner Hand zu steigern, trieb den Menschen schon früh zur Aneignung todter oder anorganischer Werkzeuge. Die ersten Werkzeuge in den Anfängen der Kultur sind rohe Abbilder der menschlichen Hand und des Armes, sowie der Fingernägel und der Zähne. Auf höheren Kulturstufen gelangt der Mensch zu dem Bedürfnis, auch andere Organe seines Körpers durch künstliche Werkzeuge zu ergänzen. Er erfindet optische Apparate zur Ergänzung seines Sehorganes, akustische zur Ergänzung seines Gehörorganes. So kunstvoll aber diese Apparate auch gebaut sind, sie wiederholen doch nur — anfangs in unbewußter Findung, dann in bewußter Erfindung oder Nachbildung — die Form des menschlichen Organes, dem sie dienen und das sie ergänzen sollen.

Von den übrigen Sinnesorganen ist das Tastorgan nur unvollkommen ergänzt durch die Sonde des Chirurgen. Die Organe des Geschmacks und des Geruches entbehren zur Zeit noch der Ergänzung durch technische Apparate. Dagegen ist das menschliche Sprachorgan in den Blas-Instrumenten nachgebildet. Die bezeichneten Organe des menschlichen Körpers sind in Form von Werkzeugen in die Außenwelt projiziert. Die Organprojektion oder die technische Ergänzung menschlicher Organe — das ist das Prinzip der Technik. Die Organprojektion ist demnach der Grundbegriff der Philosophie der Technik. Diese aber bildet die Grundlage eines höchst geistvollen Werkes von Ernst Kapp, mit dessen Inhalt wir uns auf den nachfolgenden Seiten näher beschäftigen wollen. *)

Kapp bezeichnet sein Buch bescheiden als „Grundlinien einer Philosophie der Technik“ und kündigt es in seinem Vorworte selbst als den Versuch einer Grundlegung an. Dieser Versuch aber ist entschieden von epochemachender

*) Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Kultur aus neuen Gesichtspunkten. Von Ernst Kapp. Braunschweig, Westermann, 1877.

Bedeutung, und das vom Autor zitierte arabische Sprichwort wird man füglich ihm selbst gegenüber anwenden dürfen: „Das Verdienst dem Begründer, wenn auch der Nachfolger es besser machen sollte.“

Den Ausgangspunkt für das erste Kapitel bildet das berühmte Wort des Protagoras: „Der Mensch ist das Maß der Dinge“. Mit diesem Satz, sagt Kapp, war ein für allemal der anthropologische Maßstab formuliert und der eigentliche Kern menschlichen Wissens und Könnens kenntlich gemacht. Ihm verdankt ihren ewigen Inhalt die griechische Kunst, deren Meißel in Götterbildern den Idealmenschen verkörperte, und es ist immerhin bezeichnend, daß für Sokrates die Bildhauerkunst, der er sich in jüngeren Jahren gewidmet, die Vorstufe gewesen ist zu seiner späteren geistigen oder ethischen Plastik, auf Grund der bekannten Tempelinschrift „Erkenne dich selbst“. Hand in Hand mit der unseren Tagen vorbehalten gewesenen Entdeckung der Einheit der Naturkräfte geht die Enthüllung auch der Einheit der Menschennatur. Denn indem der Mensch sich der Einheit seines Wesens, als des ihm bisher unbewußten Grundes seiner auf den Zusammenhang der Naturkräfte gerichteten Forschung, bewußt wird, indem er in und aus der Natur, nicht über und außer ihr denkt, ist sein Denken die Uebereinstimmung der physiologischen Anlage mit den kosmischen Bedingungen. Der Mensch nimmt die Außenwelt nicht bloß sinnlich wahr, wie das Thier, sondern er begreift sie, und er unterscheidet in ihr Natur- und Menschenwerk. Von den ersten rohen Werkzeugen, geeignet, die Kraft und Geschicklichkeit der Hand im Verbinden und Trennen materieller Stoffe zu steigern, bis zu dem mannichfaltigst ausgebildeten „System der Bedürfnisse“, wie es eine Weltausstellung gedrängt vorführt, sieht und erkennt der Mensch in all' diesen Außendingen, im Unterschiede von den unveränderten Naturobjekten, Gebilde der Menschenhand, Thaten des Menschengeistes, den sowohl unbewußt findenden, wie bewußt erfindenden Menschen — sich selbst.

Es geschieht dies nach Kapp in zweifacher Weise. Einerseits ist jedes Werkzeug im weiteren Sinne des Wortes, als Mittel der Erhöhung der Sinnes- thätigkeit, die einzige Möglichkeit, um über die unmittelbare oberflächliche Wahrnehmung der Dinge hinauszugelangen, anderentheils steht es als Werk der Thätigkeit von Hirn und Hand so wesentlich in innerster Verwandtschaft mit dem Menschen selbst, daß er in der Schöpfung seiner Hand ein Etwas von seinem eigenen Sein, seine im Stoff verkörperte Vorstellungswelt, ein Spiegel- und Nachbild seines Innern, kurz einen Theil von sich vor seine Augen gestellt erblickt. Da aber das Selbst nur in seinem Leibe „leibt und lebt“, so kann diese vom Menschen ausgehende äußere Welt mechanischer Werththätigkeit auch nur als reale Fortsetzung des Organismus und als Hinausverlegung der inneren Vorstellungswelt begriffen werden. Der Mensch produziere und pro-

jizirt sich selbst in seinen Geräthen und Werkzeugen nach dem Grundsatz, „daß aus Jeglichem immer nur das, was in ihm liegt, heraustreten kann“.

Das zweite Kapitel führt uns an die eigentliche Schwelle der Untersuchung. Die Mitte einnehmend zwischen den Zielen der Forschung: den geologischen Anfängen und der teleologischen Zukunft, ist der Mensch der feste Punkt, von dem aus das Denken nach rückwärts und nach vorwärts die Grenzen des Wissens erweitert und zu dem es aus den Verirrungen subjektiver Ausdeutung solcher Gebiete, welche jeder Forschung unzugänglich sind, zu erneuter Gesundung zurückkehrt.

Das dritte Kapitel macht uns mit den ersten Werkzeugen bekannt. Die Hand liefert in allen denkbaren Weisen ihrer Stellung und Bewegung die organischen Urformen, denen der Mensch unbewußt seine ersten nothwendigen Geräthe nachgeformt hat. In ihrer Gliederung als Handfläche, Daumen und Gefinger ist die offene, hohle, fingerspreizende, drehende, fassende und geballte Hand für sich allein, oder zugleich mit gestrecktem oder gebogenem ganzen Unterarm, die gemeinsame Mutter des nach ihr benannten Handwerkzeuges. Nur unter der unmittelbaren Beihilfe des ersten Handwerkzeuges wurden die übrigen Werkzeuge und überhaupt alle Geräthe möglich. Unter Benutzung der in der unmittelbaren Umgebung nächst „zur Hand“ befindlichen Gegenstände, erscheinen die ersten Werkzeuge als eine Verlängerung, Verstärkung und Verschärfung leiblicher Organe. Ist demnach der Vorderarm mit zur Faust geballter Hand oder mit deren Verstärkung durch einen faßbaren Stein der natürliche Hammer, so ist der Stein mit einem Holzstiel dessen einfachste künstliche Nachbildung. Denn der Stiel oder die Handhabe ist die Verlängerung des Armes, der Stein der Ersatz der Faust. Wie aber das Stumpfe in der Faust vorgebildet ist, so die Schneide der Werkzeuge in den Nägeln der Finger und den Schneidezähnen. Der Hammer mit einer Schneide geht in die Umgestaltung von Beil und Axt ein; der gesteiße Zeigefinger mit seiner Nagelschärfe wird in technischer Nachbildung zum Bohrer; die einfache Zahnreihe findet sich wieder an Feile und Säge, während die greifende Hand und das Doppelgebiß in dem Kopf der Beißzange und in den Backen des Schraubstockes zum Ausdruck gelangt. Hammer, Beil, Messer, Meißel, Bohrer, Säge, Zange sind primitive Werkzeuge, gewissermaßen die Werk-Werkzeuge, die urchen Begründer der staatlichen Gesellschaft und ihrer Kultur.

So quillt ein Reichthum von Schöpfungen des Kunsttriebes aus Hand, Arm und Gebiß. Der gekrümmte Finger wird zum Haken, die hohle Hand wird zur Schale; im Schwert, im Speer, im Ruder, in der Schaufel, im Rechen, im Pflug, im Dreizack hat man die mancherlei Richtungen des Armes,

der Hand und ihrer Finger, deren Anpassung auf die Jagd-, Fischfang-, Garten- und Feldgeräthe sich ohne besondere Schwierigkeit ergibt.

Der in die Handspitze auslaufende Arm hat an den ursprünglich raubthierartig mit Nägeln bewehrten Fingern die natürlichste zum Einschlagen, Aufreißen und Verwunden geeignete Vorrichtung. Dem entsprechend wird der Schärfung und Zuspitzung von Holz- und Hornstücken passend nachgeholfen. Das Bruchstück vom Hirschgeweih mit einer Endzacke, die halbe Kinnlade vom Höhlenbär konnten, so wie sie waren, zur Verlängerung der Hand, deren gekrümmte Finger härteren Boden nicht zu lockern vermochten, benutzt werden.

Aber auch die Produkte der gesteigerten Industrie verleugnen nicht ihren Ausgang und ihre wesentliche Bedeutung. Die Dampfmahlmühle und die Steinhandmühle des Wilden sind eben beides Vorrichtungen zum Mahlen. An diesem Punkte zieht Kapp die Ergebnisse der vergleichenden Sprachwissenschaft heran. Nach Lazar Geiger hatte der Mensch Sprache vor dem Werkzeuge und vor der Kunstthätigkeit. Betrachten wir, sagt er, irgend ein Wort, das eine mit einem Werkzeuge auszuführende Thätigkeit bezeichnet: wir werden immer finden, daß dies nicht seine ursprüngliche Bedeutung ist, daß es vorher eine ähnliche Thätigkeit bedeutet hat, die nur der ursprünglichen Organe des Menschen bedarf. Vergleichen wir z. B. das uralte Wort mahlen, Mühle, lateinisch *mola*, griechisch *μύλη*. Das aus dem Alterthum wohlbekannte Verfahren, die Körner der Brodfrucht zwischen Steinen zu zerreiben, ist ohne Zweifel einfach genug, um in einer oder der andern Form schon für die Urzeit vorausgesetzt zu werden. Dennoch ist das Wort, das wir jetzt für eine Werkzeugthätigkeit gebrauchen, von einer noch einfacheren Anschauung ausgegangen. Die in dem indo-europäischen Sprachstamme sehr verbreitete Wurzel *mal* oder *mar* bedeutet „mit den Fingern zerreiben“, auch wohl „mit den Zähnen zermalmen“. Diese Erscheinung, daß die Werkzeugthätigkeit von einer einfachen, älteren, thierischen benannt wird, ist eine ganz allgemeine, und ich weiß sie nicht anders zu erklären, als daraus, daß die Benennung älter ist als die Werkzeugthätigkeit, welche sie heute bezeichnet, daß das Wort schon vorhanden war, ehe die Menschen sich anderer Organe bedienten als der angeborenen natürlichen. Woher hat die Skulptur ihren Namen? *Sculpo* ist eine Nebenform von *scalpo* und bedeutet anfangs nur das Kratzen mit den Nägeln. Wir müssen uns hüten, bemerkt Geiger weiter, dem Nachdenken bei der Entstehung des Werkzeuges einen zu großen Antheil zuzuschreiben. Die Erfindung der ersten höchst einfachen Werkzeuge geschah gewiß gelegentlich, zufällig, wie so manche große Erfindung der Neuzeit. Sie wurden ohne Zweifel mehr gefunden als erfunden. Diese Ansicht hat sich mir besonders aus der Beobachtung gebildet, daß die Werkzeuge niemals von einer Bearbeitung benannt sind,

sondern immer von der Verrichtung, die sie auszuführen haben. Eine Scheere, eine Säge, eine Hacke sind Dinge, die scheeren, sägen und hacken. Dieses Sprachgesetz muß um so auffallender erscheinen, als die Geräthe, die nicht Werkzeuge sind, genetisch, passivisch nach ihrem Stoffe oder der Arbeit benannt zu werden pflegen, aus der sie hervorgehen. Der Schlauch z. B. ist überall als eine abgezogene Thierhaut aufgefaßt. Als ferneres Beispiel führt Geiger auch die Scheere an. Scheere bedeutet ein Doppelmesser, ein zweiarziges schneidendes Werkzeug. Ehe Scheere und Scheermesser bei den indogermanischen Nomaden der Urzeit zur Schafschur dienten, wurde die Wolle der Schafe gerupft. Die Verwandtschaft von scheeren mit scharren, mit dem althochdeutschen Namen des Maulwurfs scëro, das scharrende Thier, macht es wahrscheinlich, daß nach der Grundbedeutung der Worte schaben, krazen, scharren die Scheere als ein Werkzeug zum Schaben und Krazen der Haut zum Zwecke des Rupfens aufgefaßt sei. Auf solche Weise, sagt Geiger, können wir die Benennungen der Werkzeuge und auch die Werkzeugthätigkeit selbst in einem langsamen Prozesse aus einer ganz allmählichen Fortentwicklung der menschlichen Bewegungen, wie sie anfangs schon dem sich allein überlassenen Leibe des Menschen möglich waren, entsprungen denken.

Dem Verständnisse dessen, was Geiger die Entwicklung des Werkzeuges genannt hat, dürfte, wie Kapp hinzufügt, die Berücksichtigung der gleichzeitig vor sich gehenden Entwicklung des Organes zu statten kommen. Die Hand des Urmenschen war ohne Zweifel von der Hand des Kulturmenschen sehr verschieden, insofern ihr erst nach und nach unter dem Einflusse der ihr durch den Gebrauch des Werkzeuges möglichen Schonung und Uebung eine größere Weichheit und Beweglichkeit zu Theil wurde. Sie wurde von der ununterbrochenen unmittelbaren Berührung mit der rohen und harten Materie erlöst und steigerte mittels des Werkzeuges die zur Anfertigung der vollkommeneren Geräthe erforderliche Geschmeidigkeit. So unterstützte in Wechselwirkung das Werkzeug die Entwicklung des natürlichen Organes, dieses wiederum auf jeder höheren Stufe entsprechender Geschicklichkeit die Vervollkommnung und Entwicklung des Werkzeuges. Der erste beste Stein oder Ast, unverändert wie er sich vorfand, von der Fußhand des Affen aufgerafft, bleibt Stein und Ast wie alle anderen Steine und Äste. In der Hand des Urmenschen aber ist Stein und Ast die Verheißung des Werkzeuges, die Urzelle eines ganzen Kulturapparates der fernsten Zukunft.

Weiterhin untersucht nun Kapp die Bewegung des Werkzeuges. Hat die Hand, sagt er, behufs Ausführung einer hebenden, schneidenden, klopfenden, drohenden Bewegung „sich befaßt“ mit einem Gegenstande, so wird dieser, je nach Gestalt und Widerstandsfähigkeit und je nach der Beschaffenheit der

Arm- und Handbewegung mitthun, was die Hand thut, in deren Fassung und Gewalt er sich befindet. Sagt man, daß die Hand „sich“ mit einem Gegenstande „befaßt“, so heißt das bei Weitem mehr als das einfache: sie „ergreift“ oder „erfaßt“ ihn. Das rückbezügliche „sich“ deutet auf die Uebereinstimmung zwischen dem Organe und einem zum Werkzeuge ausersehenen Gegenstande. Hat sich demnach die hebende Hand mit einer Stange befaßt, so hebt diese mit und wird zum Hebel, der scharfe und spitze Stein in der Hand schneidet und dreht sich mit und wird zu Messer, Säge und Bohrer; denn die schneidende oder bohrende Drehbewegung des Handgelenkes setzt sich schneidig oder spiralig in dem gefaßten Gegenstande fort und formt ihn zu Messer, Bohrer und Schraube. Die Sprache bezeichnet die Hebel-Enden nach ihrem Ursprunge als Hebelarme. Wie das Zermalmen mit den Zähnen vor jeder Mühle da war, so das Sichheben des Armes vor allen Hebeln. In organischer Bewegung hat die Verrichtung mit Werkzeugen ihren Ursprung, und die ursprüngliche Bezeichnung einer organischen Bewegung ist die Wurzel der Namen von entsprechenden Mechanismen.

Die Bewegung der Werkzeuge steht in vollkommener Uebereinstimmung mit der Bewegung der menschlichen Gelenke. Als daher die Physiologie diese Uebereinstimmung erkannt hatte, entnahm sie die Bezeichnung für die Bestandtheile des Bewegungs-Organismus dem Bewegungs-Mechanismus, und so kamen Werkzeugnamen wie Hebel, Charnier, Spirale, Schraube, Schraubenspindel, Schraubenmutter u. s. w. aus der Mechanik zur Physiologie; das organische Vorbild des Werkzeuges entlehnte die Bezeichnung seiner werktätigen Organe seinem mechanischen Nachbilde.

Im vierten Kapitel behandelt Kapp die Gliedmaßen und Maße. Ueberall sind und bleiben bei Jung und Alt, beim Wilden wie beim Kulturmenschen folgende natürlichen Maße im Gebrauch: der Fuß, der Finger und seine Glieder, der Daumen, die Hand und der Arm, die Fingerspanne, die Entfernung der schreitenden Füße und die ausgebreiteten klaffenden Arme, eines Fingers und eines Haares Breite als Längenmaße; die Handvoll, der Mundvoll, die Faust- und die Kopfgröße u. s. w. als Hohl- und Raumaße. Als Zeitmaß führt Kapp nur an den „Augenblick“; er übersteht den Pulsschlag des erwachsenen Menschen als den Repräsentanten der Sekunde, des Armaßes für die Stunden, Jahre und Jahrtausende. Unsere ganze Zeitrechnung stützt sich ja, wie R. E. v. Bär geistvoll ausgeführt hat, auf die Dauer eines menschlichen Pulschlages als Einheit.

Mit Maß und Zahl, sagt Kapp, rekonoszirt der Mensch und beherrscht er die Dinge. Ein primitives Werkzeug, die Zange, dient zum Packen und Festhalten, das thut zur Noth auch die thierische Klaue — aber mit Maß-

Grenzboten II. 1879.

und Zahlstab in der Hand und den Blick auf die Uhr gerichtet, zum Festhalten von Zeiträumen und Raumzeiten im Kalendarium, erreicht der Mensch seine höchste Aufgabe, die nach dem Sanskrit-Wurzellaute ist: ein Messender zu sein, ein Ermesser und Denker!

Im fünften Kapitel wendet sich der Verfasser zu den Apparaten und Instrumenten, und zwar zunächst zu den optischen. Schon im Alterthume erkannte man die vergrößernde Eigenschaft sphärisch geformter Glasstücke. Die „Linse“ war das erste optische Instrument, und sie blieb das Konstante, die Seele desselben, durch alle Wandlungen von der einfachen Lupe bis zu den Sonnen- und Hydroxygen-Mikroskopen. Nachdem eine Anzahl von optischen Apparaten und Instrumenten erfunden, in der That aber dem menschlichen Sehorgane unbewußt nachgebildet war, konnte das physiologische Räthsel des Auges gelöst werden, und wiederum ging der Name des Instrumentes, „Linse“, später über auf das lichtbrechende Organ im Auge.

Wie die Bezeichnung „Linse“, meint Kapp, so lehrt überhaupt die gesammte anatomische und physiologische Nomenklatur, daß sie im Wesentlichen aus Namen besteht, welche von Gegenständen entlehnt worden sind, die sich außerhalb des Organismus befinden, aber besonders von solchen, die der Projektion angehören. Wie soll es sonst zu verstehen sein, wenn die Konstruktion des Auges der einer camera obscura „ganz analog“ befunden wird; wenn gezeigt wird, daß auf der Netzhaut ein verkehrtes Bild der vor dem Auge befindlichen Gegenstände „ganz in gleicher Weise entstehe wie das Bild auf der Rückwand einer camera obscura“, und daß das Auge ein Organ sei, welches den daguerreotypischen Prozeß in außerordentlicher Vollkommenheit ausführe? — alles Aussprüche, die sich in den physiologischen Schriften von Joh. Müller, L. Hermann und C. G. Carus finden. Vom Standpunkte der Organprojektion hat man solche Aussprüche einfach umzukehren und zu erklären, daß die Konstruktion der camera obscura ganz analog sei der des Auges, daß sie das von dem Organe aus unbewußt projizirte mechanische Nachbild desselben sei, durch dessen Unterstützung die Wissenschaft nachträglich in die Vorgänge der Gesichtswahrnehmungen hat eindringen können.

Eben solche Beziehungen bestehen zwischen dem Gehörorgane und den ihm unbewußt nachgebildeten akustischen Apparaten. Was die Linse und das Daguerreotyp für die Erkenntniß des Sehorganes, das hat das von Pythagoras erfundene Monochord und das Klaviatur-Instrument der Neuzeit für die Erkenntniß des Gehörorganes geleistet. Auf dem Monochord hatte das Alterthum die Konsonante für die Töne gefunden, der moderne „Flügel“ ist es, dem Helmholtz den Schlüssel zu dem 2000 jährigen, im innersten Verschluß des Ohres verborgenen Geheimniß abgelautet hat. In dem schneckenförmig ge-

wundenen Theile des inneren Ohres liegt das vom Marchese Corti entdeckte mikroskopische Gebilde, welches aus einigen tausend Fasern oder Stäbchen von ungleicher Länge und Spannung besteht. Dieses sogenannte Corti'sche Organ bildet nach Helmholtz' Untersuchungen eine Art regelmäßig abgestufter Besaitung, wie wir eine solche an der Harfe und am Klavier kennen. Die 3000 auf verschiedene Töne abgestimmten Corti'schen Stäbchen entsprechen nämlich den Klavierfasen, und es ist jedes solcher Stäbchen mit akustischen Nerven verknüpft, welche jedesmal mechanisch erregt werden und einen bestimmten einfachen Ton empfinden, sobald das betreffende Stäbchen in Mitschwingungen versetzt wird. Später hat Hansen die Ansicht ausgesprochen, daß nicht die Corti'schen Stäbchen, sondern die Grundmembran (auf der sie befestigt sind) je nach der verschiedenen Breite ihrer Abschnitte auf verschiedene Töne abgestimmt sei. Helmholtz schloß sich dieser Ansicht an und glaubte nur, daß die Corti'schen Stäbchen, als relativ feste Gebilde, bestimmt seien, die Schwingungen der Grundmembran auf eng abgegrenzte Bezirke des Nervenwulstes zu übertragen. Der geniale Gedanke, fügt Rapp hinzu, vom Klavier aus der Lösung der Aufgabe näher zu treten, bleibt unangefochten.

Nachdem wir so bisher die wichtigen Beziehungen der menschlichen Hand, des Auges und Ohres zu ihren in die Außenwelt projizirten technischen Nachbildungen eingehender betrachtet haben, dürfen wir uns bei den übrigen Organen kürzer fassen.

Die Beziehungen zwischen dem menschlichen Stimmorgan und der Kirchenorgel sind leicht verständlich. Der Lunge gleicht der Blasebalg, der Luströhre die Windlade, dem Kehlkopf die Pfeife, der Mund- und Nasenhöhle das Auslassrohr. Aus der Konstruktion der Orgel aber hat wiederum die Physiologie die wissenschaftliche Erkenntniß des menschlichen Stimmorganes geschöpft. Die Klappen und Ventile in den technisch konstruirten Pumpwerken sind unbewußt nachgebildet dem organischen Pumpwerke — unserm Herzen; jene aber haben wiederum dem wissenschaftlichen Verständniß des Herzmeehanismus gedient.

Endlich mögen von den in die Außenwelt projizirten menschlichen Organen nur noch die Knochen in Betracht gezogen sein. Der „inneren Architektur der Knochen“ widmet Rapp das sechste Kapitel seines Buches. Es ist eine ausgemachte Thatsache, sagt er, daß neuerdings in den Hoch-Eisenkonstruktionen des Brückenbaues, besonders bei Eisenbahnen, gewisse Regeln der Architektur in Anwendung gebracht worden sind, für welche Physiologie und Mathematik das bisher durchaus unbekannte Vorbild in der Anordnung der Knochensubstanz im thierischen Körper entdeckt haben. Wenn man nämlich einen Gliederknochen nach seiner Längsrichtung durchsägt, so sieht man, daß die harte und feste Rindensubstanz ein schwammiges Knochengewebe (die sogenannte Spongiosa)

umgibt, welches vorwiegend an den beiden Enden des Knochens entwickelt ist. Das Gefüge der spongiosa erkennt man am deutlichsten an dem oberen Ende des menschlichen Oberschenkelknochens. Hier war es, wo zuerst Hermann Meyer in Zürich und Julius Wolff in Berlin die Architektur des Knochens kennen lernten. Beim Anblicke der Meyer'schen Präparate erkannte der Züricher Mathematiker K. Culmann sofort, daß die spongiosen Bälkchen genau in denselben Linien aufgebaut seien, welche die Mathematiker in der graphischen Statik an Körpern entwickeln, die ähnliche Formen haben, wie die betreffenden Knochen, und ähnlichen Kräfteeinwirkungen ausgesetzt sind, wie diese. Er zeichnete einen Kran, dem er die Umrisse des oberen Endes eines menschlichen Oberschenkelbeines gab und bei dem er eine den Verhältnissen beim Menschen entsprechende Belastung annahm. In diesen Kran ließ er unter seiner Aufsicht die sogenannten Zug- und Drucklinien von seinen Schülern hineinzeichnen. Und mit welchem Ergebnis! Es zeigten sich, daß diese Linien in allen Punkten dieselben sind, welche die Natur am oberen Ende des Oberschenkels durch die Richtungen, die sie hier den Knochenbälkchen gegeben, in Wirklichkeit ausgeführt hat. Da der Baulysche Brückenträger auf die Theorie der Zug- und Drucklinien basiert ist, so durfte Wolff mit Recht sagen: die Natur habe den Knochen aufgebaut, wie der Ingenieur seine Brücke. Und weiter: die Natur habe, so zu sagen, ein mathematisches Problem gelöst und eine wunderbare Bestätigung der Zug- und Drucklinien gegeben. Und wiederum fügt Kapp hinzu: so ist der Mechanismus die Fackel zur Erleuchtung des Organismus. Physiologische Vorgänge sind nicht unmittelbar zu verstehen, sondern sie müssen mit Hilfe mechanischer Vorrichtungen experimentell begriffen werden.

Das siebente Kapitel ist der Dampfmaschine und dem Schienenweg gewidmet. Was an der Dampfmaschine die hohe Bewunderung einflößt, das sind nicht jene technischen Einzelheiten, wie etwa die Nachbildung einer organischen Gelenkverbindung durch metallene Drehflächen mit Nalglätte, nicht die Schrauben, Arme, Hämmer, Hobel, Kolben, sondern es ist die Speisung der Maschine, die Umsetzung der Brennstoffe in Wärme und Bewegung, kurz, der eigenthümlich dämonische Schein selbsteigener Arbeitsleistung. Hier spricht die Erinnerung an höhere Herkunft, die den Menschen, dessen Hand das eiserne Ungethüm gebaut und freigegeben hat zum Wettlauf mit Sturm und Wind und Wogen, vor sich selbst erstaunen macht, wo jeder prüfende Blick dazu beiträgt, die Wahrheit des L. Feuerbach'schen Textwortes aller Anthropologie einleuchtend zu machen, daß der Gegenstand des Menschen nichts anders ist, als sein gegenständliches Wesen selbst.

Das achte Kapitel betrachtet den elektromagnetischen Telegraphen als das projizirte menschliche Nervensystem. Auch hier wieder bestätigt sich eine oben

wiederholt schon ausgesprochene Beobachtung, wenn Kapp sich auf die Worte Alfred Dove's beruft: „Wir verstehen den Mechanismus der Natur immer erst dann, wenn wir ihn frei nacherfunden haben; so das Auge, nachdem wir die camera, die Nerven, nachdem wir den Telegraphen konstruirt.“ Im zehnten Kapitel — das neunte, welches sich im Anschluß an Carnus und E. v. Hartmann, mit dem Begriffe des „Unbewußten“ beschäftigt, übergehen wir hier — gibt Kapp eine sehr anschauliche Darstellung der Maschinentchnik nach dem Werke von J. Reuleaux: Theoretische Kinematik, Grundzüge einer Theorie des Maschinenwesens. Das elfte macht uns mit dem morphologischen Grundgesetze bekannt nach Zeising's Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers, welcher der „goldne Schnitt“ zu Grunde liegt. Die Theilung einer geraden Linie durch den goldnen Schnitt bewirkt bekanntlich die Herstellung eines Verhältnisses, wonach der kleinere Abschnitt zum größeren sich verhält, wie dieser zur ganzen Linie. Zeising hat durch zahlreiche Messungen nachgewiesen, daß, wenn die vom Scheitel bis zur Sohle gezogene Längslinie des menschlichen Körpers durch den goldnen Schnitt getheilt wird, die Theilung regelmäßig in den Nabel fällt; es verhält sich demnach der kleinere obere Abschnitt des Körpers (der sogenannte Minor des goldnen Schnittes) zum größeren unteren Abschnitt (dem Major des goldnen Schnittes), wie dieser zur ganzen Längslinie. Theilt man den Minor und den Major nochmals durch den goldnen Schnitt, so fällt die Theilung der Minorlinie auf die Verbindung von Hals und Rumpf, die Theilung der Majorlinie auf den unteren Rand der Kniescheibe. So kann man die Theilung durch den goldnen Schnitt mit jeder Minor- und Majorlinie beliebig fortsetzen; immer wird man finden, daß entweder der Minor oder der Major, oder auch beide, einer bestimmten Gliederung entsprechen, und daß alle Gliederabschnitte des menschlichen Körpers zu einander in einem bestimmten Normalverhältnisse stehen. Kapp zeigt nun, daß die Grundform zweckmäßig konstruirter Werkzeuge, wie z. B. die amerikanische Art, in Uebereinstimmung steht mit dem Normalverhältniß des menschlichen Organes, dem sie dienen.

Die letzten beiden Kapitel des Kapp'schen Werkes endlich behandeln die Sprache und den Staat. Daß auch der letztere in den Rahmen einer „Philosophie der Technik“ hineinpaßt, davon wird der Verfasser schwerlich jemanden vollständig überzeugen; dagegen sind die technischen Beziehungen der Sprache von Kapp sehr glücklich und geistvoll aufgefaßt worden. In der Sprache, sagt er, hört der Unterschied von Kunstwerk und Werkzeug, der sonst durchweg feststeht, ganz auf. Indem sie erklärt, was sie selbst ist, übt sie gerade das aus, was sie erklären will. Mithin ist sie das Werkzeug, sich als ihr eigenes Werkzeug zu begreifen, also ein vergeistigtes Werkzeug, Spitze und Vermittelung zugleich der absoluten Selbstproduktion des Menschen. Gedankenform in

dem Sinne, daß die Form selbst Gedanke und der Gedanke Form ist, ist auch sie die Einheit eines letzten Unterschiedes. Je nach ihrer Berufung an das Ohr oder an das Auge, wird die Sprache als Lautsprache und als Schriftsprache unterschieden. Die Schrift erklärt Kapp als „aller Manufaktes höchstes; sie ist die Einheit von einem Idealen und Realen, ein Kunstwerk, dessen Zauber in der manu propria = Namenszeichnung, als kürzester sichtbarer Abbreviatur einer Persönlichkeit, den ganzen Menschen in sich begreift und dokumentirt. In der Schrift ist die Sprache permanent, die Schrift ist der verzauberte Laut aus dem sie in jedem Moment wieder aufklingen und aufs neue als lebendiges, Wort den Geist des Hörers bannen und fortreißen kann. Kurz, der Buchstabe ist das Symbol einer unzerstörbaren Zusammengehörigkeit, der gegenseitigen Immanenz von Gehörtem und Erblicktem, von Buch als Schriftzeichen und von Stab als Lautklang, von Rede und von Schrift, mit einem Wort: er birgt das Sprachganze. Lebt daher und entwickelt sich die Sprache als Naturmacht im Menschen, so ist dessen Handschrift die Signatur seiner Abstammung, d. h. der im Allgemeinen und im Besonderen, nach Race und Nationalität, je nach dem Naturell des Individuums ausgeprägten Naturbestimmtheit. Dem „Sprich, und ich will dir sagen, weiß Volkes und Geistes Kind du bist“ tritt im Allgemeinen die Auskunft ebenbürtig an die Seite, welche die Charaktere der Handschrift über den Charakter des Schreibers erteilen. Nehmen wir die Sprache als ein Ganzes, dem Ganzen der Menschheit Eigenthümliches, so erscheint sie, nach dem Zweck der Verständigung und Belehrung, als Werkzeug, aber nach dem Inhalt ihres universalen Kernstoffes als Produkt. Auf dem ganzen bisher durchschrittenen Gebiete war das Werkzeug nach seiner Entstehung um so deutlicher von den Objekten seiner Wirksamkeit zu unterscheiden, je mehr in die Sinne fallend der zu beiden verwendete Stoff war. Mit der allmählichen, sogar bis zum Lufthauch sich steigernden Verfeinerung des Stoffes verlor sich der Unterschied in ein Dunkel, aus dem er noch einmal strahlend in dem Sondergebiete eines reinen Manufaktes, in der Handschrift, hervortrat, um dann in der allgemeinen Sprachsphäre sich gänzlich zurückzuziehen.

Dies ein kurzer Auszug aus der Fülle von Thatsachen und scharfsinnigen und überraschenden Folgerungen, aus denen Kapp seine „Philosophie der Technik“ aufgebaut hat. Wir zweifeln nicht, daß derselbe unsere Leser zu eignem, eingehenderem Studium des geistvollen Werkes angeregt haben wird.

Wien.

M. Wildens.