

Einleitung und Vorwort zur ersten Auflage.

Bei der Bedeutung, welche die Technik für das Leben eines jeden modernen Menschen hat — beruht doch auf ihr die zivilisatorische Höhe unserer Zeit, die Volksernährung, die Art der Lebenshaltung, der Verkehr, ja sogar die Verbreitung geistiger Bildung mit Hilfe von Buchdruck und bildlicher Darstellung —, zeigt sich in allen Kreisen der Wunsch, das Wesen technischer Vorgänge, das Kräftepiel in den Konstruktionen, die Baustoffe und die Verfahren zu ihrer Verarbeitung kennen zu lernen und Verständnis für das Denken der Ingenieure zu gewinnen. Das ist um so erfreulicher, als der Geist der modernen Technik wichtige Erziehungs- und Bildungselemente birgt, die für die Allgemeinheit nicht ungenutzt bleiben sollten.

Diesen Geist zu erfassen und die Grundlagen der Technik zu begreifen, ist nicht so schwer, wie es heute noch manchem nicht technisch Gebildeten erscheint, der vor irgendeinem technischen Meisterwerk, einer riesigen Kraftmaschine oder einem Brückenbau, staunend stillsteht — und sich dann verzweifelt abwendet, weil ihm diese ganze Welt unendlich fern zu liegen scheint und die Verknüpfungspunkte mit seinem übrigen Denken fehlen.

Auf den Künstler, dessen Leistungen im allgemeinen als typische Ausdrucksform des geistigen Lebens eines Kulturzeitalters angesehen werden dürfen, übt die Technik besondere Anziehung aus. Hervorragende Maler und Zeichner haben sich bemüht, das darzustellen, was ihnen an der Technik besonders merkwürdig und interessant erschien. Aber ihre Motive enthalten meistens die Vorgänge, bei denen die größte Kraftvergeudung auftritt — auf das äußerste angestrengte schwitzende Menschen oder rauchende Schornsteine fehlen auf wenigen Bildern —, und nur selten kommt die Ruhe und Präzision zum Ausdruck, mit der eine moderne Maschinenanlage ihre großen Leistungen vollbringt. Die Künstler sind also trotz redlichen Bemühens mit ihrer Vorstellung zum großen Teil noch bei einer dem Handwerk nahe verwandten Übergangsstufe zur modernen Technik

stehen geblieben, und ebenso geht es dem großen Kreise der Gebildeten, die gelegentlich versuchen, technischen Vorgängen Interesse abzugewinnen.

Welches sind denn eigentlich die Unterschiede zwischen Technik und Handwerk?

Der Hauptunterschied liegt darin: In der Zeit des Handwerks kämpft der Mensch mit der Natur; er zwingt ihr soviel ab, wie es ihm nach dem geringen Grade seiner Erkenntnis und mit seinen geringen Mitteln möglich ist. Die Technik dagegen hat durch die Hilfe der Wissenschaft die Naturkräfte erforscht und sie infolgedessen nicht nur zu meistern und in ihren Dienst zu zwingen gelernt — hierzu finden sich ja die Ansätze bereits beim Handwerk —, sondern weiter dahin gestrebt, sie voll auszunützen, alles aus ihnen herauszuholen, was darin steckt. Und auf diesem Wege hat sie Erfolg erzielt, indem sie der Eigenart jeder Gabe der Natur, eines jeden Stoffes und jeder Triebkraft, gerecht wurde und ihr nach Möglichkeit freien Lauf ließ, statt ihr Gewalt anzutun.

Als Folge der Anwendung wissenschaftlicher Verfahren ergibt sich noch ein anderes unterscheidendes Merkmal. Das Handwerk haftet an seinem Träger; es kann innerhalb kurzer Zeiträume, ja sogar mit einem einzelnen Menschen, erblühen und wieder vergehen. Die moderne Technik ruht auf einer breiteren Grundlage. Sie konnte nur entstehen durch das Zusammenwirken vieler, die ihre Gedanken durch schriftliche Festlegung austauschen mußten. Daher ist die Technik dagegen gesichert, daß ihre wichtigen Grundlagen einmal durch Zufall verloren gehen, und es ist kein Verfall zu erwarten, solange nicht ein ganzes zivilisatorisches Zeitalter zu Ende geht.

In ihrer praktischen Betätigung verfolgt die Technik, wie das Handwerk, zunächst wirtschaftliche Ziele, sie dient der Herstellung materieller Güter und wirkt erst mittelbar in kulturförderndem Sinne. Der leitende Gedanke aber, der ihr das Gepräge aufdrückt: Größte Ausnutzung unter und durch Anpassung an die Natur des Materials, auf Grund wissenschaftlicher Forschung — steht bei der Technik nicht vereinzelt da, sondern sie befindet sich hier im Einklang mit allen von modernem Geist getragenen Bestrebungen, auch solchen, die materiellen Zwecken durchaus fernstehen. In unserem ganzen privaten und öffentlichen Leben, angefangen bei der Erziehung des Kindes in Haus und Schule, geht das Streben dahin, nichts von den vorhandenen Kräften zu unterdrücken, sondern sie in eine Bahn zu leiten, auf der sie dem Gemeinwohl dienen können. Nur ist dieser Gedanke auf anderen Arbeitsgebieten nirgends so scharf ausgeprägt, und er hat sonst auch nicht zu ähnlichen Erfolgen geführt, weil dort überall die wissenschaftlichen Grundlagen nicht angenähert so

weit entwickelt sind. Die Technik macht im vollsten Umfange von den Lehren der Mathematik, Physik und Chemie Gebrauch; darüber hinaus hat sie mit selbstgeschaffenen Forschungsverfahren die von der Natur gebotenen Rohstoffe und ihre Brauchbarkeit für wirtschaftliche Aufgaben untersucht und durch Verbindung alles für ihre Zwecke Verwendbaren eine neue „Wissenschaft der Anwendung“ ins Leben gerufen, die völlig auf dem Boden des Experimentes steht. Für phantastische Spekulation, die auf anderen Gebieten schon oft auf falsche Bahnen geleitet und dadurch den Fortschritt gehemmt hat, ist in dieser Wissenschaft kein Raum, denn der Erfolg fällt mit unerbittlicher Schärfe sein Urteil über jede Arbeit, die von ihrem Urheber nicht im Bewußtsein seiner Verantwortlichkeit und auf Grund umfassender Erfahrungen durchgeführt ist. Andererseits gibt es wenige Berufe, in denen die Freude am Schaffen, das Gefühl der Genugtuung über den erzielten Erfolg, so ausgeprägt vorhanden ist, wie bei der verantwortlichen technischen Arbeit. In dem Glücksgefühl freier schöpferischer Tätigkeit stehen der Künstler und der Ingenieur einander nahe. Es ist für den Techniker ein Erlebnis, wie es ähnlich wohl kaum ein anderer Beruf bietet, wenn eine nach seinen Ideen konstruierte Maschine sich zum erstenmal bewegt und den Vorschriften ihres Erbauers folgend — jetzt aber als selbständiges Wesen — präzise und sicher ihre Arbeit vollbringt.

Damit sind die Hauptrichtungspunkte gegeben, die in dem weiten und für den Laien zunächst schwer übersehbaren Gebiete der Gedankenwelt des Technikers die Wege zeigen:

Als Grundlage einerseits die handwerklichen Erfahrungen und Methoden, andererseits die Forschungsergebnisse und Denkmethode der Mathematik und Physik, ausgebaut durch das, was die selbstgeschaffene Wissenschaft der Anwendung zutage gefördert hat; auf diesen Grundlagen fußend Streben nach möglichst vollkommener Ausnutzung der Naturkräfte unter Anpassung an ihre Eigenart, zunächst für wirtschaftliche, dann für zivilisatorische und kulturelle Zwecke; bei jeder Arbeit das Gefühl strenger Verantwortlichkeit und das Bewußtsein, daß Leichtfertigkeit sich rasch und unerbittlich rächt; endlich die Belohnung durch die Freude an der freien schöpferischen Tätigkeit.

Für die Behandlung des Stoffes in dem vorliegenden Buch ergab sich von selbst eine Einteilung, die im großen und ganzen diesen Gesichtspunkten folgt. Ich habe mich grundsätzlich nicht auf allgemeine Betrachtungen beschränkt, sondern, wo irgend anging, bestimmte Angaben und Beispiele mit Maßen und Zahlen gebracht, um dem Gemälde klare Umrisse zu geben. Wir Techniker wissen am besten, was eine Zahl für die Anschauung wert ist, und

wie auch die schwierigsten Dinge oft leicht werden, wenn man ihnen eine durch Maße fest begrenzte Gestalt gibt. Ich hoffe, daß es mir auf diese Weise gelungen ist, dem Laien eine leicht faßliche, anschauliche Darstellung technischer Arbeit zu geben und gleichzeitig dem Anfänger in der Technik klare und bestimmte Richtungspunkte für seine Arbeit zu zeigen. Daß dies nur durch Verfolgung der großen Grundprobleme, unter Vernachlässigung der oft sehr verwickelten Nebeneinflüsse geschehen kann, ist selbstverständlich.

Ich möchte mit meinem Buche sowohl dem Neuling in der Technik den sonst recht schweren Anfang erleichtern — schwer deshalb, weil er auf den technischen Lehranstalten zunächst nur einzelnes aus der Technik zu sehen oder zu hören bekommt und die Beziehung zum Ganzen nicht begreift — als auch dem weiten Kreise derer, die zur Technik in irgendeiner Beziehung stehen oder dafür Interesse haben, ein Mittel geben, um sich ein besseres Verständnis anzueignen, als durch das Lesen „populärer“ technischer Aufsätze und das gezwungene Bestaunen industrieller Leistungen auf Ausstellungen möglich ist; alles dies ist unfruchtbar, wenn das Verständnis für die Gedankengänge fehlt, denen die Leistungen entsprossen sind. Daß der moderne Mensch schon äußerlich auf Schritt und Tritt mit der Technik in Berührung kommt, habe ich bereits erwähnt. Außerdem aber haben viele Berufe als solche unmittelbare Beziehung zur Technik. Der Richter und der Rechtsanwalt müssen sich oft genug in technische Probleme vertiefen — wer als Sachverständiger in solchen Prozessen tätig ist, weiß, welche Denkarbeit hier häufig geleistet werden muß und geleistet wird, um die Beziehungen zwischen juristischer und technischer Gedankenwelt herzustellen —; viele Verwaltungsbeamte stehen täglich technischen Aufgaben gegenüber; der Lehrer der Physik und Mathematik kann schwerlich einen vollwertigen Unterricht erteilen, wenn er die wichtigsten Anwendungen seiner Wissenschaften nicht kennt, und für den Botaniker und Physiologen ergeben sich aus der Technik unendlich viele Analogien, die ihm das Verständnis für Vorgänge in seinem Sonderfache näherbringen. Daß die kaufmännischen Vorsteher und Beamten gewerblicher Betriebe technisches Verständnis eigentlich nicht entbehren können, wenn sie ihre Stellung richtig ausfüllen wollen, brauche ich kaum zu erwähnen. Ich hoffe, daß mein Buch auch manchem für technische Fragen interessierten Schüler, manchem jungen Mann, der vor der Berufswahl steht, von Nutzen sein wird, und würde mich besonders freuen, wenn die Frauen unserer Ingenieure es benutzen würden, um ein tieferes Verständnis für die Arbeit ihrer Männer zu gewinnen. Eine Erweiterung seines Gesichtskreises darf jeder erwarten, der den Versuch macht, in die Technik einzudringen.

Vielleicht wird auch mancher Ingenieur meinem Versuch, die großen Leitgedanken technischer Arbeit herauszuschälen und zu würdigen, mit Vergnügen und nicht ohne Nutzen folgen. Den an technischen Unterrichtsanstalten tätigen Lehrern mag die Art der Darstellung die eine oder andere Anregung geben.

Zum Schluß noch einige Worte über den Titel des Buches. Die Anregung zu dem Versuch, einem größeren Kreise Verständnis für das „technische Denken“ zu vermitteln, verdanke ich Lamprechts „Einführung in das historische Denken“; wenn auch hier wie dort keine besondere Form des Denkens, keine besonderen Denkvorgänge vorliegen, so scheint es doch gerechtfertigt, von „technischem Denken“ zu sprechen, weil es eine ganz besondere und in vielen Beziehungen eigenartige Gedankenwelt ist, in welcher der Techniker lebt. Es wäre zu wünschen, daß auch andere Gebiete in ähnlicher Weise behandelt würden, um es der Allgemeinheit zu ermöglichen, sich in die Gedanken anderer Berufs- und Arbeitskreise hineinzufinden und eine gegenseitige Befruchtung zu erleichtern.

Charlottenburg, im September 1919.

Georg v. Hanffstengel.

Aus dem Vorwort zur zweiten Auflage.

Die über Erwarten freundliche Aufnahme, die das Buch gefunden hat, macht schon nach kurzer Zeit die Herausgabe einer neuen Auflage notwendig, in der eine Reihe kleinerer Änderungen vorgenommen sind. Für die eingehenden und sachlich wertvollen Besprechungen in Zeitschriften, sowie auch für die brieflich gegebenen Anregungen zur Verbesserung und Ausgestaltung des Buches möchte ich an dieser Stelle besonders danken. Allen Vorschlägen konnte wegen der Kürze der Zeit, die für die Neuherausgabe zur Verfügung stand, leider noch nicht Folge gegeben werden. Für weitere Kritiken und Anregungen werde ich immer dankbar sein.

Warme Zustimmung hat mein Bestreben, das Wesen technischer Vorgänge und technischer Arbeit einem größeren Kreise nahezubringen, u. a. in Lehrerkreisen gefunden. Die Notwendigkeit, auf der Schule Verständnis für technische Gedankengänge zu wecken, wird nachdrücklich betont, die Darstellung u. a. wegen der leichten Verständlichkeit als geeignet für Schulzwecke anerkannt und die Anschaffung für die Büchereien höherer Schulen sowie die Ver-