

Zeitschrift: Wissen und Leben
Herausgeber: Neue Helvetische Gesellschaft
Band: 5 (1909-1910)

Artikel: Technik und Wissenschaft
Autor: Kleiner, Alfr.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-750878>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

und Unechtem, Halbem und Ganzem auf künstlerischem Gebiete hängt mit der allgemeinen Desorganisation unseres Lebens zusammen: Wir haben keine Rangordnung der Lebensgüter, wir leben in einem geistigen Chaos, in dem die Hauptsache zur Nebensache und die Nebensache zur Hauptsache geworden ist. Hier wird nur eine tiefgehende Erneuerung Wandel schaffen, indem sie wieder das Allerheiligste gebieterisch in den Mittelpunkt des Lebens rückt und dadurch wieder die Fähigkeit zur Unterscheidung und Rangordnung auf allen Lebensgebieten zur Entwicklung bringt. Wer überhaupt nicht mehr weiß, was Wahrheit und was Gesundheit, was groß und was erbärmlich, was Freiheit und was Knechtschaft ist, wie soll der in der Kunst das Lebendige vom Toten unterscheiden können?

ZÜRICH

FR. W. FOERSTER



TECHNIK UND WISSENSCHAFT

I.

Technik und Wissenschaft bilden so bedeutsame Schöpfungen in der Entwicklung der Menschheit, sie kennzeichnen so sehr das, was man die Kultur des Menschentums nennt, und ihre gegenseitigen Beziehungen sind so mannigfaltige, dass es wohl begreiflich ist, wenn die Gegenüberstellung dieser Kulturmächte vielfach Gegenstand öffentlicher Diskussion geworden ist.

Der Begriff Technik bedarf zunächst dringend der Präzisierung, und zwar nicht nur im Sinne der Einschränkung eines allgemeinen Oberbegriffs, was ja auch nötig ist, da wir uns nicht mit allen denkbaren Arten von Technik befassen wollen, sondern namentlich, weil diese selbe Bezeichnung Begriffen zugeordnet wird, welche im *Wesen* verschieden sind. Eine gemeinsame Bedeutung liegt im Wort „Technik“, wenn wir von der Technik eines gerichtlichen Vollziehungsverfahrens sprechen, oder von der besondern Technik eines Musikvirtuosen oder Malers, von Bühnen- und Journalistentchnik, von der technischen Durchführung militärischer Operationen etc. In diesen Beispielen bedeutet Technik die *Methode* der Durchführung einer häufig sich wiederholenden, geläufigen

Betätigung zu bestimmtem Zweck. Dagegen ist nicht nur die bestimmte *Art* der Durchführung von Handlungen gemeint, sondern die Betätigung selber, wenn wir von Maschinentechnik, Elektrotechnik, Zahntechnik, von chemischer Technik, von Metalltechnik sprechen.

Im letztern Sinn soll Technik verstanden sein, wenn wir Technik schlechtweg und Wissenschaft vergleichen wollen; da werden wir also unter Technik die Herstellung und den Betrieb von Maschinen, Instrumenten, Apparaten zu den mannigfachen Bedürfnissen des praktischen Lebens in Handwerk und Industrie verstehen; es wird aber nach dieser Auseinandersetzung kaum notwendig sein, wenn von Technik als bloßer *Methode* die Rede ist, dies besonders hervorzuheben oder eine besondere Bezeichnung dafür einzuführen.

Was nun den Begriff *Wissenschaft* anbetrifft, so weit er im folgenden für uns in Betracht kommt, so ist auch eine Einschränkung geboten. Wir können Wissenschaft im allgemeinen als die geordnete, systematische Darstellung unserer Erkenntnisse und die Mehrung derselben bezeichnen. Man pflegt nun zwei große Gruppen von Wissenschaften einander gegenüber zu stellen: Geisteswissenschaften und Naturwissenschaften; von diesen werden für uns wesentlich die letztern in Betracht fallen; dabei sollen zu den Naturwissenschaften, wegen ihrer nahen, stofflichen Verwandtschaft, die mathematischen Wissenschaften hinzugerechnet werden und natürlich auch der große Komplex jener Wissenschaften, welche man als technische Wissenschaften im besondern bezeichnen kann.

II.

Werfen wir zunächst einen Blick auf die *Entwicklung* der beiden Kulturmächte, welche die Menschheit zur Weltherrschaft geführt haben, so dürfen wir wohl sagen, dass zunächst die Technik so alt ist wie die Menschheit selber; denn die elementaren, täglichen Bedürfnisse des Lebens haben wohl von allem Anfang menschlichen Seins an zu täglich sich wiederholenden Betätigungen genötigt, wobei eben die beständige Wiederholung zur gewohnheitsmäßigen Einhaltung gewisser Regeln, zu bestimmten Betätigungsmaximen führte, welche wir als technische bezeichnen.

Wir können ja freilich ein allerfrühestes, technikloses Kindesalter der Menschheit uns als möglich vorzustellen, ein Dasein von Menschen, wie es durch die klassischen Vorstellungen der Bibel in poetischem Bild als Paradieseszeit hingestellt wird. Unter diesem goldenen Zeitalter stellen wir uns ein Dasein vor, wo, um Nahrung zu haben, der Mensch nur nach rechts oder links die Hand auszustrecken brauchte, wo keine Kleidung nötig war wegen des ewig schönen und gleichen Klimas, wo die Natur genügend Obdach bot (diese Betrachtung führt uns zu der Annahme, dass die Menschheit wohl nicht von den Eskimos abstammt, weil die unter Verhältnissen leben, welche das Vorhandensein von allerlei technischen Kenntnissen und Fertigkeiten zur Voraussetzung haben). Aber diese Paradieseszeit, welche noch keine Technik kennt und braucht, kann nur solange gedauert haben, als der Menschen wenige waren; mit zunehmender Zahl, mit beginnender Konkurrenz um die unmittelbaren Gaben der Natur ergab sich die Notwendigkeit, den Unterhalt, das Leben zu *erwerben*, und damit mussten technische Betätigungen eintreten.

Und abgesehen von Betrachtungen dieser Art, drängt sich uns die Vorstellung auf, dass die Paradiesesmenschen überhaupt noch nicht die Menschheit im heutigen Sinne bilden konnten; ihr Leben war ein Vegetieren; das Kennzeichen der Menschheit ist der *Fortschritt*, die beständige Fortentwicklung zu höheren, komplizierteren, bessern Lebensfunktionen. Zu dieser Auffassung werden wir auch geführt durch folgende Überlegung:

Wenn gesagt wurde, Technik sei so alt, wie die Menschheit, so bedarf diese Behauptung vielleicht doch noch einer Erweiterung insoweit, als wir auch von gewissen Techniken sprechen dürfen, die im Tierreich anzutreffen sind und dabei bedenken, dass das Tierreich älter ist als die Menschheit. In der Tat: die Art und Weise, wie die Amsel ihr Nest baut, stellt eine methodisch geordnete, stereotype Betätigung zur Herstellung eines Gebildes dar, das einem wichtigen Lebenszweck dient; wir dürfen sagen, sie lässt Technik erkennen. Und der Biber, der armsdicke Bäume fällt und in halbmeterlange Knebel zerteilt, um seinen Bau auszuführen — er hat seine Technik — und das Volk der Bienen kann nicht ohne Einhaltung einer bestimmten Technik seine zierlichen, komplizierten, dabei nach Gesichtspunkten der Solidität

und Sicherheit rationell angelegten Häuser bauen; und wieder eine Technik ganz besonderer Art befolgt die Spinne, welche zu Jagdzwecken Gespinste größter Feinheit und Solidität erstellt.

Aber: Was alle diese tierische Technik von der menschlichen unterscheidet, ist der Umstand, dass sie keine Fortschritte zeigt wenigstens keine seit Tausenden von Jahren erkennbaren: ein Kennzeichen des Menschentums und zwar ein fundamentales gegenüber den übrigen Lebewesen der Natur ist die ununterbrochene, unaufhaltsame Fortentwicklung zu höheren Betätigungs- und Daseinsstufen, der Fortschritt vom Naturzustand zur *Kultur*.

Ein Blick auf technische Vorkommnisse im Tierreich ist auch in der Hinsicht lehrreich, weil die Tiere ihre Technik nicht zu lernen brauchen; sie ist ihnen als artbestimmende Funktion mit dem Trieb, sie zu üben, *angeboren*. Anders ausgedrückt: die technische Tätigkeit der Tiere ist die Ausübung gewisser in der Organisation der Glieder des Nervensystems festgelegter Funktionsmöglichkeiten. Diese Funktionsmöglichkeiten, welche auf der Kooperation komplizierter Zusammenhänge von Organen beruhen, die zusammengepasst sind, und zu denen gewisse geistige Anlagen hinzugehören, hat die Natur in die Lebewesen, die wir Tiere nennen, als Existenzbedingung hineingelegt. Gewisse technische Fertigkeiten werden ja ohne alle Vorbereitung oder Einübung erst im Bedarfsfall, und doch mit aller Sicherheit, weil sie durch die Organisation möglich sind, geübt, so zum Beispiel das Schwimmen; alle Vierbeiner *können* schwimmen, viele erfahren das erst, wenn sie, unversehens ins Nasse kommend, in dem ungewohnten Element den gewohnten Mechanismus der Lokomotion wie auf festem Grund in Bewegung setzend, das Schwimmen praktizieren, das für Menschen eine Kunst genannt wird. Welche Rolle der *Wille* bei der Betätigung angeborener Betätigungsmöglichkeiten spielt, kann und soll hier nicht untersucht werden; man pflegt ihn jedenfalls auch als etwas Angeborenes, der übrigen Organisation Angepasstes, als unbewussten Trieb zu betrachten, wenn man das Tun der Tiere als *instinktives* bezeichnet.

Wie verhält es sich in dieser Beziehung mit der Ausbildung technischer Fertigkeiten bei den Menschen? Da die Entwicklung der Menschheit als Art sich in gewissen Beziehungen wiederholt

in der Entwicklung des einzelnen Individuums, so kann uns vielleicht die Beobachtung des Kindes einige Fingerzeige geben. Wenn das Kind die Technik des Gehens erlernt, so handelt es sich nicht um ein gewolltes und bewusstes Lernen, sondern es werden zuerst nur Kontraktionen *vorhandener* Muskeln ausgeführt und geübt und der Trieb des Willens zur Lokomotion führt nach und nach von selbst durch die verschiedenartigen Stadien des Kriechens zur Kräftigung solcher Muskeltätigkeiten, welche beim Gehen ins Spiel kommen; die *Möglichkeit* der Ausführung gewisser Bewegungen gibt von selbst den Anreiz zu ihrer Ausführung und Betätigung. Bei allen solchen Entwicklungen elementarer Fertigkeiten handelt es sich immer darum, Funktionsmöglichkeiten, die durch eine bestimmte körperliche Organisation gegeben sind, durch die auslösende Tätigkeit des Willens zu betätigen. Die Wiederholung solcher als möglicher zum Bewusstsein gekommener Funktionen führt langsam zu *Fertigkeiten*, zu einem *Können*, einer *Technik*.

Ganz ähnlich, wie mit der Entwicklung des einzelnen menschlichen Individuums, verhält es sich mit der Entwicklung des technischen Ausbildung der Menschheit: es sind gewisse Entwicklungsmöglichkeiten, entsprechend vorhandener Organisation zum Vornherein gegeben; gegeben sind Willensimpulse, durch welche die *möglichen* Funktionen in Tätigkeit gesetzt, geübt, vervollkommen, verbessert werden; schliesslich stehen, je nach dem Alter der Menschheit, gewisse Grade technischer Ausbildung fest.

Haben also die technischen Betätigungen auf dem ganzen Gebiet biologischer Erscheinungen die gemeinsame Eigenschaft der Entwicklung primär gegebener Anlagen, oder, um einen gebräuchlichen Terminus zu gebrauchen: ist die *allererste* Ausbildung von sogenannten *Instinkten* beherrscht, so besteht zwischen tierischer und menschlicher Entwicklung der kardinale, prinzipielle Unterschied, dass die Höhe der tierischen Entwicklung stabil bleibt und zwar vollkommen stabil, abgesehen vom Eingriff des Menschen, während menschliche Entwicklung *ohne Grenzen* zum Vollkommenen *fortschreitet*.

III.

Dieser Unterschied ist in letzter Instanz gewiss begründet in der höhern, feinern Organisation des Menschen, sowohl in Glie-

dern, wie Zentralorganen; und zwar ist es vornehmlich die menschliche Hand, welche eine erstaunlich weitgehende Entwicklung menschlicher Technik ermöglicht: die Hand mit ihrer Kraft ihrer ungeheuren Mannigfaltigkeit und Rapidität von Bewegungen und mit der unvergleichlichen Innervation. Es gibt Organismen, deren Sehschärfe die menschliche übertrifft, deren Hörschärfe, oder Geruchfeinheit der menschlichen gleichkommt; aber der Reichtum der Funktionen der menschlichen Hand findet seines Gleichen nicht in der ganzen Natur, und es hat Jahrtausende gebraucht, um die Bildungsmöglichkeiten dieses Organs auszuschöpfen, ihre Grenzen zu erreichen wie etwa in den Leistungen eines Violinvirtuosen. Die Hand ist zur Ausübung der mannigfaltigsten technischen „Hantierungen“ *eingerrichtet* und das *Vorhandensein* ihrer Fähigkeiten führte von selbst, das heißt absichtslos, zur Ausübung ihrer kunstreichen Tätigkeit. Der ungeheure Fortschritt menschlicher Gewerbstätigkeit wird uns in der Hauptsache aber erst verständlich durch die Tatsache, dass dem Menschen die *Sprache* gegeben ist, und damit die Fähigkeit, instinktive technische Übungen mit kleinsten Modifikationen und Verbesserungen Mitlebenden zu übermitteln, zum Gemeingut der Gesamtheit zu machen; aber nicht nur das, sondern auch allen *folgenden* Generationen einmal Erreichtes zu übertragen und damit alle kleinsten Fortschritte sich zu stetig wachsender Vervollkommenung summieren zu lassen.

Gewiss haben auch Tiere ihre Sprache, und zwar einige eine recht eindrucksvolle, nach gewissen Richtungen eindringlichere als die Menschen: ein Hund zum Beispiel, der sich freut, gibt dem nicht nur mit der Stimme Ausdruck, sondern mit allem was er hat: durch die Augen, die Ohren, das Maul, alle vier Beine, den Schwanz, und diese Sprache ist nicht nur recht eindringlich, sondern gerade deshalb von einer bemerkenswerten Allgemeinverständlichkeit, nicht nur bei Seinesgleichen, sondern bei andern Tieren und bei Menschen. Diese Allgemeinverständlichkeit übertrifft die von Volapük und Esperanto und ist an sich eine psychologisch recht merkwürdige Naturerscheinung, welche im Dienste der Lebenserhaltung steht. Aber die Tiersprache kann erstens keine objektiven Erkenntnisse vermitteln, sondern nur momentane Gefühlsstimmungen markieren: sie besteht aus Interjektionen. Und

ferner ist sie nicht imstande, Gewesenes festzuhalten, Erinnerungen mitzuteilen, obschon ja auch Tiere Gedächtnis haben.

Während die technische Ausbildung der Tiere beschränkt geblieben ist auf stereotype Betätigungen mit den natürlichen Hilfsmitteln des Leibes, Maul und Gliedmassen — der gescheiteste Affe oder Hund oder Elefant kommt nicht so weit, irgend ein Werkzeug von sich aus technisch zu verwenden, — hat die Sprache der ungeheure Reichtum von bildungsfähigen Anlagen in Körper und Geist den Menschen langsam, langsam im Lauf von Jahrtausenden dazu geführt, alle offen vorliegenden und viele verborgene Naturkräfte sich dienstbar zu machen, eine Technik zu schaffen, deren Vorhandensein wir als wesentliches Kennzeichen dessen betrachten, was Kultur genannt wird.

IV.

Die ersten Entwicklungsstadien menschlicher Technik sind begreiflicherweise nicht nachweisbar, weil sie offenbar älter sind als bleibende, schriftliche Übermittlungen; wir könnten darüber vermutlich noch am ehesten etwas erfahren durch Beobachtung der Gebarungen heute noch lebender Völker niedrigster Kulturstufe; diese ältesten Spuren von Technik dürften auch verschieden gewesen sein nach Klima, nach Vorhandensein von Bau-, Kleidungs-, Nahrungsmaterial; doch dürften vergleichende Zusammenstellungen im großen Ganzen ähnliche Entwicklungsstufen bei den verschiedensten Völkern erkennen lassen; man kann an sehr weit auseinanderliegenden Orten Stein-, Bronze-, Eisenzeiten (nach verwendetem Werkzeugmaterial) unterscheiden; nach Bauarten einfache Hütten, Pfahlbauten, Steinbauten. Die ersten technischen Hilfsmittel dürften solche gewesen sein, die sich mit Überwindung oder Ausnützung der nächstliegenden Kraft befassten, der Schwere, mit Zerkleinern von Baumaterialien, wie Holz, oder von Früchten, wie beim Getreidemahlen. Es dürften die am frühesten verwendeten Prinzipien der Mechanik (Hebel, schiefe Ebene, Keil — die sogenannten einfachen Maschinen), wenn auch kaum in der Reihenfolge, wie sie in Lehrbüchern heute aufgeführt werden, doch schon in prähistorischer Zeit, wenn nicht als solche erkannt, praktisch ihre Verwendung in vielerlei Werkzeugen gefunden haben. Zufall und ungesuchte Erfahrung werden wohl bei der Einführung

dieser wichtigen Hilfsmittel in die praktischen Lebensbetätigungen die Hauptrolle gespielt haben. Als Hebel kann ja jeder Stecken oder Sparren dienen. Die Fähigkeit, so ein Ding anzufassen, ist dem Menschen in die Hand gegeben und wenn je einmal das eine Ende durch Zufall unter einen schweren Körper gesteckt, das freie, längere Ende angezogen wurde — der feste Stützpunkt findet sich meist von selber — so war auch die Hebelwirkung als mächtiges Hilfsmittel, die Menschenkraft zu multiplizieren, der Erfahrung übermittelt und seine Verwendung in zahllosen gestielten Instrumenten, Werkzeugen, eingeleitet; aber alle die Fortschritte in der Applikation dieses wichtigen Hilfsmittels in den festen und beweglichen Rollen, den Winkelhebeln, Zangen etc. bilden technische Entwicklungsstufen, welche unter Mitwirkung zufälliger Beobachtungen errungen wurden, jedenfalls aber nicht einer Tätigkeit zu verdanken waren, die man irgendwie als bewusste, ausgedachte, auf etwas wie Wissenschaft fussende bezeichnen könnte.

Auch die Prinzipien der *Dynamik* finden wir in den allerersten Entwicklungsstadien der Technik betätigt. Ein sehr wichtiges Instrument ist zum Beispiel der Hammer; wenn man bedenkt, dass man, um einen einfachen Nagel statisch, das heißt langsam, in Holz einzutreiben, Kräfte, etwa Gewichte, von mehreren Zentnern nötig hätte, während mit dem kleinsten Hammer das spielend gelingt, so wird klar, dass diese Art, Kräfte zu multiplizieren, die Verwendung der *lebendigen Kraft* sich als mächtiges Hilfsmittel der Technik aufdrängen musste, um so eher, als im unwillkürlichen Schlagen oder Stoßen mit den Organen des Leibes den Menschen die Vorstellung der Wucht bewegter Körper geläufig geworden war. Wie sehr es sich aber auch bei technischer Verwendung lebendiger Kräfte zuerst um instinktive Betätigung gegebener Organfunktionen handelte, und nicht um Betätigung erkannter wissenschaftlicher Prinzipien, geht daraus hervor, dass der älteste Hammer stiellos war, so dass das Einschlagen von Nägeln, wie aus alten, ägyptischen Darstellungen erhellt, sich noch fast wie ein Dreinschlagen mit der Faust ausnimmt, welche mit einem harten Gegenstand gegen Verletzungen gewappnet ist. Der *Stiel* des Hammers bezeichnet eine *wichtige* Fortschrittsstufe.

(Schluss folgt)

ZÜRICH

PROF. DR. ALFR. KLEINER