

**Zeitschrift:** Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft =  
Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della  
Società Elvetica di Scienze Naturali

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 130 (1950)

**Artikel:** Theorie und Erfahrung

**Autor:** Fierz, Markus / Biäsch, H. / Gonseth, F.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-90474>

#### 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:** 13.12.2025

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

## **Theorie und Erfahrung**

Diskussion vom 27. August 1950, geleitet von M. ALTWEGG, eingeführt durch  
M. FIERZ, H. BIAESCH und F. GONSETH

Der Vorsitzende umschreibt einleitend den Zweck dieser Diskussionen: Austausch von Erfahrungen allgemeiner Natur, die im intensiven Studium eines einzelnen Faches gewonnen wurden und die zur Entscheidung von Fragen führen können, über die sich die Philosophen uneins sind. Die Hemmungen des Naturforschers, sich über Probleme zu äußern, die letzten Endes das Lebenswerk vieler Fachphilosophen ausmachen, sind nicht angebracht; der Naturwissenschaftler verfügt über Unterlagen, die dem Nur-Philosophen fehlen.

### **Votum von Markus Fierz (Basel)**

Man hat mich aufgefordert, ein einführendes Referat zu unserer Diskussion über «Theorie und Erfahrung» zu halten. Es handelt sich offenbar um Theorie und Erfahrung der Naturwissenschaften: davon wollen wir reden.

Das Thema ist weit; so weit, daß man bei dieser Gelegenheit die gesamte Problematik der Wissenschaft aufrollen kann. Dabei könnte auch der Versuch gemacht werden, die Naturwissenschaften gegen die Geisteswissenschaften abzugrenzen. Vielleicht bedeuten nämlich in Geschichte, Sprach- und Rechtswissenschaften Theorien etwas anderes als bei uns. Sicherlich ist die Erfahrung dieser Wissenschaften von der unsrigen verschieden.

Sodann spricht man auch in der Mathematik von Theorien: Funktionentheorie, GALOISsche Theorie oder gar die Beweistheorie HILBERTS wären mit dem zu vergleichen, was wir Theorie zu nennen pflegen.

Man kann auch, was immer lehrreich ist, die Entwicklung der naturwissenschaftlichen Erfahrung und Theorie historisch, geistesgeschichtlich betrachten. Nicht daß ich glaube, daß sich, im Sinne HEGELS, in dieser Entwicklung der Geist der Naturwissenschaften schlechthin offenbare. Auch meine ich nicht, daß sich die Wissenschaft soziologisch begründen läßt, wie heute von manchen anempfohlen wird. Doch finden wir in der Geschichte manche typischen Situationen der Wissenschaft vorgezeichnet. Wenn nicht alles, so ist doch vieles schon einmal dagewesen. Diese Erkenntnis kann uns oft helfen, die Gegenwart richtiger

einzuschätzen. Daß wir auf diese Weise die Vergangenheit im Grunde auf unsere Zeit beziehen, mag philosophisch anfechtbar sein; wir sind jedoch dazu berechtigt, wenn wir uns als Gelehrte mit den wissenschaftlichen Problemen unserer Zeit abmühen.

Aus der Geschichte können wir insbesondere lernen, in welcher Art die Wissenschaften durch das, was man den Zeitgeist nennen mag, gefördert oder auch behindert werden. Wir sehen, wie überkommene Vorstellungen und Theorien, gerade weil sie sich oft und vielfältig bewährt haben, den Fortgang der Wissenschaft erschweren können und wie dann ganz jungen Leuten, mit dem frischen und unbefangenen Geiste ihres Alters, der entscheidende und erlösende Schritt gelingt.

Weiter darf nicht übersehen werden, daß zuzeiten praktisch-technische Erfahrungen und Fragestellungen die Entwicklung der Wissenschaft wesentlich bestimmen.

Wenn wir uns somit nicht ins Weite verlieren wollen, so müssen wir uns wesentlich beschränken. Zugegebenermaßen ist jede Beschränkung willkürlich. Alles hängt ja mit allem irgendwie zusammen. Kein noch so kunstvolles Gedankengebäude trägt sich selber. Es ist wohl zumindest auf – im Sinne C. G. JUNGS – archetypische Dispositionen unseres Geistes gegründet und gewinnt nur im Ganzen unseres Lebens Sinn und Bedeutung.

Wenn wir aber nach dem Sinn unserer Theorien und unserer Erfahrung fragen wollten, so kämen wir erst recht ins Weite, so daß ich diese Frage auf sich beruhen lassen möchte.

Im Sinne der Beschränkung möchte ich fragen: Wie gehören Theorie und Erfahrung zusammen, d. h. wie sind sie aufeinander bezogen und wie bedingen sie einander. Dabei will ich mich weiter auf die sogenannte reine Wissenschaft beschränken, wo ich am ehesten Bescheid weiß. Ich will mich jedoch nicht über die Frage verbreiten, wie «reine Wissenschaft» zu charakterisieren wäre.

Zuerst müssen wir natürlich sagen, was wir unter Theorie, was wir unter Erfahrung verstehen wollen.

Ich glaube, daß man fürs erste solche Begriffe dadurch erklären soll, daß man Beispiele aufweist, die darunter fallen.

So weise ich also auf physikalische Theorien wie die klassische Mechanik, die MAXWELLSche Theorie usf. hin. Ein anderer Gelehrter wird, je nach seinem Fachgebiet, auf andere Theorien hinweisen. Alle Aussagen über «Theorien» müssen sich an mindestens einer Klasse konkret aufweisbarer Theorien bewähren. Es hat wenig Sinn, in abstracto eine ideale Theorie zu beschreiben, um nachher herauszufinden, daß alle unsere Theorien gar keine wirklichen Theorien sind.

Die Erfahrungen der Naturwissenschaften werden besonders gerne in sogenannten Erfahrungssätzen zusammengefaßt wie z. B. der Energiesatz oder das Gesetz von den konstanten und multiplen Proportionen in der Chemie. Ich denke dabei vor allem an experimentelle Erfahrung, was natürlich ein Spezialfall ist, der hauptsächlich für Physik und Chemie gilt. Es ergibt sich hieraus die Frage, ob naturwissenschaftliche Er-

fahrung überhaupt einheitlich charakterisiert werden kann oder ob sie gar, je nach dem einzelnen Forscher, verschiedener Art ist.

Wir beginnen nun mit der Betrachtung der Erfahrung, da das angeblich dem Brauch in den Naturwissenschaften entspricht, und fragen, ob Erfahrung ohne theoretische Voraussetzungen überhaupt möglich ist.

Irgendeinen Wahrnehmungskomplex, ganz unabhängig davon, wie wir ihn beurteilen, nenne ich einen Tatbestand. In diesem Sinne bildet jeder Traum, jede Halluzination ebensogut einen Tatbestand wie dies, daß wir hier versammelt sind. So wie ich nun das Wort «Erfahrung» verstehe, ist die bloße Wahrnehmung eines Tatbestandes noch keine Erfahrung. Dies gilt auch für eine Sammlung von Tatbeständen.

Eigentlich bedeutet Erfahrung das, was man auf Reisen lernt. Aus der Erfahrung lernen wir, und wer aus seinen Erlebnissen nichts lernt, gewinnt keine Erfahrung.

Gelernt habe ich dann etwas, wenn mir meine früheren Wahrnehmungen bei der Beurteilung späterer Wahrnehmungen dienlich sein können. Indem wir also Erfahrung gewinnen, beurteilen wir gleichzeitig die uns begegnenden Tatbestände. Hiezu dient uns das Prinzip der empirischen Induktion, welches deshalb eng mit der Erfahrung zusammenhängt, und zwar sowohl logisch wie praktisch.

Dies Prinzip ermöglicht uns, Wahrscheinlichkeitsaussagen zu machen. Der Satz: «Die Erfahrung lehrt, daß in dem und dem Fall dies und das zu erwarten ist», ist der induktive Schluß, der einen Tatbestand mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit – wir erwarten etwas – mit anderen Tatbeständen verknüpft. Hierdurch kommt ein Urteil zustande, das im Feststellen einer gewissen Relation besteht.

Wenn meine Wahrnehmungen solches nicht ermöglichen, kann ich sie nicht wohl Erfahrungen nennen. Da nun der induktive Schluß zu Erwartungen Anlaß gibt, die offenbar theoretischer Natur sind, so führt Erfahrung ihrem Wesen nach zu Theorienbildung. Die Theorien werden allerdings meist sehr rudimentär sein und können deshalb oft kaum deutlich formuliert werden. Sie werden deshalb auch oft gar nicht als solche erkannt, sondern scheinen uns mit der Erfahrung gegeben zu sein, was in gewissem Sinne auch zutrifft. Denn Erfahrung ist eben mehr als bloßes Wahrnehmen von Tatbeständen.

Wenn eine Wahrnehmung Erfahrung sein soll, muß sie uns induktive Schlüsse ermöglichen, und daher brauchen wir Voraussetzungen. Wenn wir sagen, diese Voraussetzungen seien frühere Erfahrungen, so haben wir nichts gewonnen, denn «frühere Erfahrungen» sind keine bloße Sammlung früher wahrgenommener Tatbestände. Um induktiv zu schließen, müssen wir die uns bekannten Tatbestände ordnen. Man sagt, man müsse das «Wesentliche» des Erfahrungsmaterials erkennen, man habe das gleichartige vom ungleichartigen zu unterscheiden usw. Durch die Ordnung werden Relationen zwischen den Tatbeständen festgestellt oder zumindest nahegelegt. Nur so geordnete Tatbestände bilden meiner Meinung nach Erfahrung.

Das ordnende Prinzip selber kann jedoch, nach allem, was wir gesagt haben, nicht wohl wieder aus der Erfahrung abgeleitet werden. Seinen Ursprung möchte ich eher aus der archetypischen Disposition unseres Geistes ableiten. Archetypische Bilder oder Vorstellungen, Sie können auch sagen: Urbilder oder Ideen im Sinne Platons, sind die ordnenden Prinzipien, die uns bei unserer Arbeit leiten.

Wird nun die Ordnung der Tatbestände, werden Relationen zwischen ihnen formuliert, so muß dies wohl als Theorie bezeichnet werden. Somit erscheint mir Erfahrung ohne theoretische Voraussetzungen unmöglich, wenngleich die vorausgesetzte Theorie noch durchaus nebelhaft sein kann.

Damit hätten wir nun die Aufgabe, das Wesen einer Theorie noch genauer zu untersuchen. In den Theorien spielen die Hypothesen eine bedeutsame Rolle. In der Erfahrung sind uns nämlich nur gewisse Komplexe von Tatbeständen gegeben, die eine angenommene Ordnung nur lückenhaft erfüllen. Sie können daher nur unter gewissen Annahmen in Beziehung gesetzt werden. Durch solche Annahmen wird die Erfahrung im Sinne einer Extrapolation ergänzt und neuartig beurteilt. Es handelt sich um Annahmen über als prinzipiell möglich gedachte, neue Erfahrungen. Solche Annahmen nennen wir Hypothesen. So war z. B. das NEWTONSche Gravitationsgesetz in diesem Sinne eine Hypothese, oder der Gedanke MAXWELLS, daß ein sich änderndes elektrisches Feld, gleich wie ein Strom, ein Magnetfeld erzeuge. Auch die Annahme des Lichtäthers ist eine, wenn auch verfehlte Hypothese, die die Optik auf die Mechanik elastischer Medien zurückführen sollte.

Die durch Hypothesen ergänzte Erfahrung kann, im glücklichen Falle, auf eine gedachte Ordnung, auf ein Begriffssystem, abgebildet werden. Das nennen wir eine Theorie.

Da die Hypothesen für mögliche Erfahrungen stehen, kann man sie bei hinreichender Experimentierkunst prüfen, und damit kann eine Theorie geprüft werden. An dieser Stelle wäre daher die Bedeutung der Experimentierkunst für die Gewinnung von Erfahrungen und für die Theoriengestaltung zu untersuchen.

Man muß natürlich verlangen, daß eine Theorie jede ihren Voraussetzungen gemäß unter sie fallende Erfahrung richtig abbildet. Überdies soll die Theorie in sich widerspruchsfrei sein, was leider oft nicht zutrifft.

Eine reine Theorie wäre eine auf rein hypothetischer Grundlage aufgebaute, abstrakte Ordnung. In gewissem Sinne entspricht dem die Mathematik. In ihr, da von Erfahrung vorerst nicht die Rede ist, wäre lediglich zu fordern, daß sie widerspruchsfrei sei. Da sich jedoch, wie K. GöDEL gezeigt hat, die Widerspruchsfreiheit der Mathematik nicht beweisen läßt, so liegt die Vermutung nahe, daß auch die Mathematik auf Erfahrung gegründet sei. Etwa der, daß sich gewisse Schlüsse über das Unendliche, die unsere Anschauung uns aufdrängt, immer bewährt haben. Man könnte deshalb versuchen, die Mathematik als die Theorie geistig wahrgenommener Ordnungen zu beschreiben.

Falls diese oder eine ähnliche Auffassung zutrifft, so gibt es keine reine Theorie. Jede Theorie ist dann auf Erfahrung, äußerer oder geistiger Art begründet. Die Konsequenz dieser Auffassung ist, daß Theorie und Erfahrung aufs engste miteinander verbunden sind und daß ihr gemeinsamer Ursprung tief in den Gründen unserer Seele zu suchen wäre.

Das ist alles, was ich für den Augenblick zu sagen gedenke. Ich habe viele Fragen angeschnitten und eine Antwort auf einige wenige angedeutet. An Problematik fehlt es nicht.

### Votum von H. Biäsch (Zürich)

Als Psychologe möchte ich in meinem Beitrag zu unserem Diskussionsthema «Theorie und Erfahrung» hier, vor Naturwissenschaftern, vor allem darauf hinweisen, in welchem Maße schon die Erlebnismaterialien und das Zustandekommen von Theorie und Erfahrung psychisch prä- und deformiert sind. Diese Feststellung enthält noch kein Kriterium zur Prüfung der Richtigkeit von Theorie und Erfahrung; aber sie macht auf die komplexen psychologischen Bedingungen aufmerksam, die in den meisten wissenschaftlichen Sätzen implizite vorausgesetzt werden.

Die Organe, die dem Menschen Wahrnehmungen und Erfahrungen vermitteln und ihm gestatten, Theorien zu konzipieren und verifizieren, sind leib-seelischer Natur; das heißt, sie sind einerseits materiellen und biologischen Gesetzen unterworfen und stehen andererseits unter der Herrschaft erlebter Motivzusammenhänge. Unsere abstrakten Anschauungsformen und Denkkategorien sind Derivate von vitalen Erlebnissen, insbesondere von sinnlichen und motorischen Erfahrungen in der Auseinandersetzung mit der Umwelt. Im Kampf um die Beherrschung der Welt hat sich im Laufe der Geschichte der abendländischen Menschheit das antizipierende Wahrnehmen in der Form des rationalen Denkens entwickelt, das erfolgreichste, aber auch problematischste Werkzeug des Menschen.

Ich will versuchen, an einigen wenigen skizzenhaften Beispielen zu zeigen, welchen psychischen Werdegang jene Materialien schon hinter sich haben, wenn sie als festgestellte, scheinbar elementare Tatsachen oder als allgemeingültige Erkenntnisse in die dialektische Auseinandersetzung von Theorie und Erfahrung einbezogen werden, um auf die anthropomorphe Präformation aller Elemente von Erfahrung und Theorie und insbesondere auch auf die emotionalen und triebhaften Momente hinzuweisen.

### Wahrnehmung

Wir nehmen mit unsren Sinnen zunächst nur das wahr, was für die Stellung unserer Lebensbedürfnisse relevant ist. Der Physiker behauptet, daß es ein winziger Ausschnitt aus der physischen Realität ist, was wir leiblich sehen, hören, tasten, schmecken können. Er behauptet dies, weil er mit seinen Instrumenten und Auswertungsmethoden der Effekte die

menschlichen Sinnesorgane erweitert und verfeinert hat. Wir wollen jedoch beachten, daß diese Instrumente vom ursprünglichen Modell und Vorbild der menschlichen Sinnesapparate aus entwickelt worden sind. Aber auch aus dem, was wir wahrnehmen könnten, treffen wir jeweilen unbewußt eine engste Auslese dessen, was unsren Interessen dienlich ist. Die Wahrnehmungen sind zunächst ein diffuses Insgesamt von erlebten Reizen, die unsere Organe affizieren und die wir durch einen psychischen Akt auf ein «Ding» «draußen» projizieren. Durch das psychische Nach-außnen-Verlegen der Reizursachen und durch das Erlebnis der Zusammengehörigkeit der verschiedenen Reize geben wir dem wahrgenommenen Ding «Gestalt». Im dynamischen Umgang mit diesem Ding, nämlich in der sensorischen und motorischen Bearbeitung des Dinges, erfahren wir entweder mehr dazugehörige Sinnesdaten – dann erhält das Ding in einem Aha-Erlebnis präzisere Gestalt – oder aber die Sinnesdaten fügen sich nicht zusammen, das heißt, entsprechen nicht unsren Erwartungen; dann erweist sich die Wahrnehmung als Täuschung. Das Weltbild des Naturwissenschaftlers ist wahrnehmungspsychologisch betrachtet das Ergebnis einer riesigen Enttäuschung der naiven menschlichen Anschauungsformen. Der Mensch ist von dieser Enttäuschung nicht nur intellektuell, sondern auch zutiefst emotional betroffen. Er verliert den Boden unter den Füßen in einer Welt, in der er sich bisher naiv geborgen fühlte, und reagiert darauf mit Angst, Aggression und instinktiver Abwehr. Diese psychische Reaktion kann und wird sich auch auf die Wahl der Theorie und die Interpretation der Wahrnehmung auswirken.

#### Raum und Zeit

Auch die physikalischen Kategorien «Raum und Zeit» haben im Verlaufe der Entwicklung des menschlichen Geistes Wandlungen erfahren, die als Katastrophen von Welteinstürzen empfunden wurden, weil sie sich aus ihren statisch gesicherten Anschauungsformen in dynamisch-relative auflösten. Ursprünglich stammt das Erlebnis der Räumlichkeit von der Erfahrung des Anschauungs- und Bewegungsspielraumes (Merk- und Wirkwelt nach UEXKÜLL). Die organischen Träger des Räumlichkeitserlebnisses sind wahrscheinlich gewisse reversible, die des Zeitlichkeitserlebnisses irreversible Lebensprozesse. Raum und Zeit werden ursprünglich zweifellos als dynamisch aufeinanderbezogene Lebensvorgänge erlebt; sie werden aber im Interesse der Lebenssicherung und -orientierung als statisch wahrgenommen. Deshalb fällt es uns so schwer, oder gar nicht ein, uns von den naiv erlebten Raum- und Zeitformen zu emanzipieren.

#### Gedächtnis

Wie behalten wir Wahrnehmungen und wie können wir uns an früher Erlebtes erinnern, also Erfahrungen sammeln? Die Psychologie des Gedächtnisses ist noch ein weitgehend ungelöstes Problem. Man weiß einiges über die motorischen und sensorischen Prozesse, die die

Gedächtnisverläufe begleiten. Alles Lernen in individueller Erfahrung beruht zunächst auf den durch Übung erworbenen bedingten Reflexen, also auf Verhaltensdressur. Das instinktive Artgedächtnis hat sein organisches Substrat in den Ketten unbedingter Reflexe. Der letzte organische Träger des Gedächtnisses ist wohl das Protoplasma selbst mit seinen vielseitigen labilen Reproduktionsmöglichkeiten. Es kommt jedoch hinzu, daß das Gedächtnis sehr aktiven, meist unbewußten psychischen Verdrängungen und Ausmerzungstendenzen unterworfen ist. Wir neigen dazu, das zu behalten oder zu vergessen, was uns paßt und wie es uns paßt und bedürfen einer lebenslangen Erziehung zur Gedächtnistreue gegen verführerische Triebansprüche. So prä- und deformiert das Gedächtnis das, was wir erfahren zu haben glauben, und begünstigt solche Theorien, die unsren subjektiven geheimen Wünschen entgegenkommen.

#### Vorstellungen und Abstraktion

Der Mensch ist, soviel wir wissen, das einzige Lebewesen, das in der Lage ist, die Dinge und Erscheinungen seiner Umwelt als Werkzeug, aber auch in magisch-symbolischer Weise zu verwenden und zu betrachten. Er hat sich im Laufe der Jahrhunderttausende von seiner nur biologischen Entwicklung emanzipiert und machte sich die Umwelt zum verlängerten Arm seines Wirkens und zum Kleid und Hort, die ihn gegen die entdeckten Gewalten der Welt faktisch und symbolisch schützen sollen. Durch die progressive Zerebration ist der Mensch sowohl zum homo faber, zum Werkzeug- und Prothesentier, als auch zum homo divinans, zum zaubernden und verzauberten Wesen, geworden. Die Dinge und Erscheinungen haben für den Menschen nicht nur eine unproblematische So-Seins-Ansicht, sondern sie sind ihm auch «Wesen zum ...». Der Mensch ist gezwungen, sich vom zufälligen Wahrnehmungsspektrum der Dinge zu befreien, sie innerlich schauend, von allen Seiten sich vorzustellen, als selbständige Gegenstände, für sich seiende Substanzen zu konzipieren. So wird er veranlaßt, Anschauungsdinge, in Eigenschaftskomplexe zu dekomponieren, Vorstellungen zum Zweck der Überschaubarkeit zu typisieren und diese Vorstellungen schließlich ganz zu entsinnlichen. Er ist genötigt, Kundgabelaute zum Werkzeug der Fremd- und Selbstverständigung zu erheben; er gibt Lauten emotionale und später sachliche Bedeutungen und entwickelt am traditionsfähigen Vehikel der Sprache den Umgang mit seiner Welt, sowohl im Sinne ihrer zunehmenden Beherrschung als auch im Sinne des ritualen Schutzes vor dem Übermächtigen. Wir wählen und konzipieren also auch unsere Begriffe unter dem Druck des existentiellen Dilemmas, Macht–Ohnmacht.

#### Phantasie

So wird der Mensch zu einem Wesen, das alles zu probieren und zu erforschen wagt, was ihm seine Phantasie vorspiegelt. Aber auch in seiner Phantasie ist und bleibt er anthropomorph beschränkt. Wir er-

fahren Neues von der Welt und entwerfen theoretisch überschauend nur das, was unserer psychophysischen Organisation zugänglich ist. Es ist nicht *die* Welt, sondern *unsere* Welt, die wir finden. (Unsere Scheidung von physisch und psychisch ist eine moderne, wohl zeitbedingte Doktrin.) Die Welt, die der Mensch findet, ist das Widerspiel seiner Gespaltenheit in inneres und äußeres Sein und seiner Spannung zwischen Macht und Ohnmacht. Er nimmt mutwillig den reißenden Wolf, das zerstörende Feuer und die Kraft der Natur in seine Dienste und erforscht neugierig alles, was er zwischen Himmel und Erde vorfindet. Aber er ist auch das Lebewesen, das sich mehr als jedes Tier nicht nur vor dem Tode, sondern auch vor dem Leben ängstigt, das Sorgen und Gewissensqualen kennt, das weiß, daß es unbekannt vielen seligen und gefährlichen Faszinationen verfallen kann.

#### Theoriebildung

Die Theorien, die der Mensch entwickelt, wurzeln im Zeitgeist und widerspiegeln den grammatischen Charakter seiner Sprache. Solange die Menschheit beispielsweise das Pflügen des Ackers als Ritual auffaßte, das die Götter der Fruchtbarkeit forderten, wäre es unter schwerster Strafandrohung verboten gewesen, dieses Tun in materialistischer Manier als Auflockerung des Bodens zu erklären und damit das göttliche Wirken anzuzweifeln. Der Erfolg des ritualen Pflügens erscheint ja als der unbezweifbare Beweis des Wirkens der Gottheit. In ähnlicher Weise leisten wohl auch wir in unserer Sisyphusarbeit den unbekannten Göttern unserer Wissenschaftsgläubigkeit harten Tribut und stehen ebenfalls unter dem tyrannischen Gebot, daß nicht sein kann, was nicht sein darf. Jede wirklich neue Theorie muß zuerst einen abenteuerlichen Titanenkampf gegen die grollenden alten Götter bestehen; sie kommt meist erst nach einer Odyssee von menschlichen Irrungen und Lächerlichkeiten ans Ziel.

Beim Aussprechen unserer theoretischen Sätze und Feststellen unserer Erfahrungen wird uns kaum bewußt, wie sehr das Werkzeug unseres Ausdrucks, die Sprache, unser Denken präformiert. Die Sprache läßt nur die ihrer Struktur entsprechenden Wahrheiten oder Widersprüche zum Ausdruck kommen. Jeder Übersetzer weiß, daß gerade der sublimste Gehalt einer Sprache nicht adäquat in eine andere übertragbar ist. Das lateinische Vorbild unseres Denkstils und unserer wissenschaftlichen Sprache hat wahrscheinlich den größten Einfluß auf die Entwicklung der abendländischen, insbesondere der exakten Wissenschaften ausgeübt. Das Chinesische besitzt beispielsweise nach von TSCHARNER überhaupt keine Wörter, die wir in unserem Sinne logisch-begrifflich nennen könnten; es enthält nur ganz wenige Verhältniswörter und Wortverhältnisse. Dank seiner in unserem Sinne agrammatischen Struktur, seiner konkreten Bildhaftigkeit und seiner ungeheuren Assoziationspotentialität, also alles Eigenschaften, die wir in unsrer wissenschaftlichen Aussagen zu vermeiden trachten, findet das Chinesische im Ausdruck von menschlichen Anliegen höchste Gestaltungskraft.

### Die schöpferische Leistung

Zum Schluß möchte ich noch auf das persönlichkeitspsychologische Problem der schöpferischen Leistung hinweisen. Es ist psychologisch und wissenssoziologisch betrachtet kein Zufall, daß namentlich in den Geisteswissenschaften die wirklich großen Impulse zu neuen theoretischen Konzeptionen von epochaler Wirkung oft von Outsidern ausgehen. Ich könnte aus meinem Fachgebiet an NIETZSCHE, DOSTOJEWSKI, BACHOFEN, FREUD und JUNG erinnern, während die angestammten Fachgelehrten auf den akademischen Lehrstühlen bestenfalls große Kompilatoren waren. Die Ursache dieser auffälligen Erscheinung ist wohl darin zu suchen, daß die Konzeption und Durchführung einer neuen Schau der Dinge eine urpersönliche Berufung eines suchenden Menschen ist, die nicht nur viel Scharfsinn und Fleiß, sondern vor allem Mut, Souveränität und herausfordernden Kampfgeist erheischt und nur zu häufig zu Vereinsamung und Diffamierung führt und jedenfalls kein geruhssames Leben gestattet.

Der Hang zum Theoretisieren ist zwar jedem Menschen eingeboren. Jeder sucht nach Maßgabe seines Temperamentes und Talentes, seiner Lebenssehnsucht und seines Bedürfnisses nach Klärung, aber auch nach Ruhm, die großen faszinierenden archetypischen Urbilder zu finden, die ihm helfen könnten, seinem Schicksal und seinem Tun einen überpersönlichen Sinn und eine gültige Richtung zu geben und die dringenden Probleme seiner Zeit zu lösen. Die Motive jeder großen Schau sind persönlicher, einmaliger Art; ihr Inhalt beansprucht, allgemeingültig zu sein. Deshalb taugt von tausend Laientheorien kaum eine etwas. Aber die großen Theorien zeichnen sich anfänglich oft durch eine souveräne Mißachtung der Konvention und Routine aus. Der voreilige Theoretiker sonnt sich gerne im Hochgefühl einer vermeintlich schöpferischen Schau und kümmert sich nicht um die leidige Erfahrung, die nicht zu seiner Theorie passen will. Der gewissenhafte Forscher übt aber gegenüber diesem verführerischen Faszinosum jene Gefülsaskese, die ihn die große Lehrmeisterin «Erfahrung» gelehrt hat; aber er bleibt dafür auch oft im Stofflichen und in der Berufsroutine befangen.

So sind Theorie und Erfahrung dialektische psychologische Gegensätze, die sich sowohl gegenseitig behindern als auch fördern. Theorie ist große befreiende Schau, beflügelt von prometheischem Affekt und Pathos. Erfahrung heißt gewissenhaftes, konventionelles, bescheidenes Sammeln und Auswerten von unendlich vielen kleinen Sinnesdaten. Diese beiden seelischen Haltungen vertragen sich in ein- und derselben Person äußerst schwer. Der Intuitive wirft dem Empiriker Kleinlichkeit, Mut- und Ideenlosigkeit vor, während dieser im Tun des andern Spekulation, Sensationslust, Ruhmsucht verabscheut. Und doch gelingt eine große theoretische Intuition und eine wirkliche Mehrung der Erfahrung nur aus der Spannung dieser heftigen psychischen Gegensätze, die eine Persönlichkeit in unbeirrbarem Forschungsethos in sich selber austrägt.

## Sur la méthodologie des sciences

Introduction à la discussion sur «Expérience et théorie», par F. Gonseth, Zurich

C'est, d'une part, un privilège et d'autre part une difficulté supplémentaire de parler le troisième. Si l'on a l'avantage de pouvoir se servir de ce qu'ont dit déjà ceux qui ont parlé les premiers, on a aussi le désavantage de devoir en tenir compte. Mais, tout compte fait, je pense que c'est cependant le troisième qui est le plus favorisé.

Je commencerai par relever dans ce qu'ont dit mes prédecesseurs, deux points que j'estime à la fois fondamentaux et complémentaires.

Il n'y a pas de théorie pure, a dit M. FIERZ. De la part d'un physicien, même d'un théoricien de la physique, une affirmation de ce genre n'est pas faite pour surprendre. Personne ne pense plus à prétendre que les sciences physiques puissent être établies de façon purement rationnelle et qu'une théorie puisse être dispensée de chercher la confirmation et l'épreuve des faits. Mais l'affirmation de M. FIERZ va plus loin. Qu'en est-il en mathématiques ? Les mathématiques ne sont-elles pas le domaine spécifique des théories pures ? La théorie des nombres, la théorie des fonctions, par exemple, doivent-elles quoi que ce soit à l'expérience ? M. FIERZ n'a pas craint de s'aventurer sur ce terrain et de faire état des résultats de GöDEL. Je l'approuve entièrement de l'avoir fait. Et même, pour dire l'entièreté de la vérité, j'ai quelque peu le sentiment d'avoir eu l'herbe coupée sous le pied. J'avais, en effet, aussi l'intention d'en parler.

Qu'il me soit cependant permis de revenir sur les enseignements qu'on peut tirer des dernières recherches sur les fondements des mathématiques, sans insister spécialement sur les théorèmes de GöDEL. Les mathématiciens avaient de bonnes raisons (les antinomies, par exemple) de chercher à édifier les mathématiques en un système non contradictoire – en ne négligeant surtout pas de donner la preuve de la non-contradiction de ce système. Ils ont fait de très sérieuses tentatives dans cette intention. Leurs recherches n'ont pas été vaines, elles nous ont apporté certains renseignements d'une valeur décisive. Mais le but primitif n'a pas été atteint; bien plus, il se précise de plus en plus que le problème de la non-contradiction des mathématiques n'est pas un problème qui puisse être traité de façon purement rationnelle. Pour une part qui ne semble pas pouvoir être totalement éliminée, la non-contradiction des mathématiques peut être envisagée comme un fait d'expérience.

Ceci suffit-il pour qu'on ait le droit d'affirmer que les théories mathématiques ne sont pas non plus des théories pures, mais qu'elles comportent, au contraire, un élément expérimental inaliénable ? On en pourrait douter si l'on n'avait pas fait l'expérience que des systèmes logico-mathématiques édifiés avec le plus grand soin se sont révélés contradictoires, et si la meilleure preuve de la non-contradiction d'un système n'était pas le fait même de n'avoir engendré aucune contradiction malgré tous les recoulements et tous les contrôles auxquels la recherche a conduit.

En un mot, et en dépit de l'intention dans laquelle les recherches sur les fondements ont été entreprises, ces recherches confirment, par l'ensemble de leurs résultats, l'opinion sur laquelle j'insiste à mon tour, selon laquelle il n'y a pas de théorie pure.

De l'exposé de M. BIÄSCH, je voudrais tirer une seconde affirmation, négative elle aussi, tout aussi incommode et tout aussi fondamentale : il n'y a pas, pour l'homme, de fait absolument pur, absolument brut. Il y a au contraire, dans tout ce que nous invoquons comme des faits, même dans les plus simples, un élément de préformation et de déformation, éléments dont notre structure intellectuelle et affective doit être tenue pour responsable. Bien entendu, cette seconde affirmation n'est pas plus arbitraire que la première. Elle se fonde sur des techniques psychologiques, elle exprime le résultat d'une pratique psychologique éprouvée, et nous n'avons aucune raison d'en mettre en doute le bien-fondé. Cette constatation comporte – M. BIÄSCH ne l'a pas dit explicitement, mais la chose me semble découler de son exposé – toute une série de variantes telles que les suivantes : il n'y a pas de perception pure, les sens ne nous apportent pas la connaissance d'une réalité telle qu'elle est, il n'y a pas de données parfaitement objectives, etc.

Ces constatations nous viennent aujourd'hui appuyées sur une discipline bien établie. Peut-être me sera-t-il permis de rappeler que déjà en 1905, F. ENRIQUES en disait de même du fait scientifique. Ayant analysé le fait tel qu'on l'invoque dans les différentes disciplines, le fait en physique, le fait en physiologie, le fait en sociologie, en histoire, etc., il était arrivé à la conclusion que nulle part le fait qu'on appelle en témoignage, le fait témoin, n'est un fait absolument pur.

Ces deux constatations sont en quelque sorte complémentaires l'une de l'autre. Elles ont des conséquences immédiates quant à l'idée qu'il nous est permis de nous faire de la méthode des sciences. Elles nous apprennent que deux positions extrêmes doivent être écartées l'une et l'autre, celle du théoricien pur et celle de l'expérimentateur pur. Ces deux positions doivent être écartées parce qu'il n'y a pas de réalité qui leur corresponde exactement. Il ne nous est pas donné de pouvoir les réaliser concrètement par les activités dont nous sommes capables.

Il n'est pas difficile de comprendre que c'est là une conséquence très incommode, une conséquence qui vient troubler l'idée très simple que l'on s'est faite et que beaucoup se font encore d'une science positive. D'après cette idée, le travail scientifique pourrait se résumer en deux points essentiels :

- 1° trouver des faits, des faits bien établis – et
- 2° formuler des lois qui soient conformes à ces faits.

L'un de ces deux points doit-il avoir la priorité sur l'autre ? Faut-il penser, par exemple, que la constatation des faits doit toujours précéder la formulation des lois ? La doctrine de la science positive dont je parle inclinerait peut-être à donner la priorité à la constatation des faits, mais l'importance croissante des considérations théoriques l'oblige à ne pas

exclure la légitimité du cas en quelque sorte symétrique où les lois sont d'abord posées (ou déduites) pour être ensuite soumises à l'épreuve des faits. Cette idée de la démarche scientifique se base elle-même sur deux présuppositions :

- 1° qu'il y a des faits bien définis, des faits qu'on peut constater tels qu'ils sont,
- 2° qu'il y a un langage (un langage mathématique, en particulier) au fonctionnement impeccable et dans lequel les lois peuvent être exactement formulées.

Ces deux présuppositions sont-elles légitimes ? Un homme de bon sens peut-il en contester le bien-fondé ? Or, la première nous ramène, en fin de compte, au recours aux faits purs et la seconde à la mise en œuvre de constructions théoriques autonomes. Ce sont là, précisément, les deux présuppositions dont nous venons de dire avec MM. FIERZ et BIÄSCH, qu'elles nous sont désormais interdites.

Quelques-uns penseront peut-être que je recherche le paradoxe. Ils feront observer que c'est avec ces deux présuppositions essentielles que la science moderne s'est mise en marche. Que c'est à la clarté et à la simplicité de cette position qu'elle doit une bonne partie de ses succès. Que la recherche scientifique continue à s'en inspirer, sans perdre de temps à examiner si elle est ou non légitime, et que son élan n'en est cependant pas arrêté. Que la pratique sanctionne ainsi les deux hypothèses qui viennent d'être déclarées interdites, et que par conséquent ces dernières ne peuvent pas être aussi fausses qu'on a voulu l'affirmer tout à l'heure et que finalement, l'analyse qui conduit à les mettre en doute ne peut avoir de valeur et de conséquence pour la pratique de la recherche scientifique.

Il est tout à fait indéniable que ce double réalisme, réalisme du fait d'une part et réalisme de l'idée d'autre part, a servi de «plate-forme efficace» à la science moderne. L'acte de naissance de cette dernière peut être daté de l'époque où le rationnel fit alliance avec l'expérimental. Qu'on veuille bien nous comprendre : nous ne songeons aucunement à le contester, bien au contraire. Nous tenons bien plutôt à le rappeler nous-mêmes comme un des éléments de la situation actuelle. Mais je ne pense pas qu'il soit légitime de simplifier arbitrairement cette situation en ne retenant que le troisième point, le fait que les deux présuppositions en question ont longtemps servi de base méthodologique (de base gnoséologique) à la science, le fait que longtemps, cette base a pu être tenue pour suffisante et qu'elle est encore tenue pour telle aujourd'hui dans certains secteurs étendus de la recherche. Ce fait doit être retenu, son importance n'échappe à personne. Mais à quoi servirait-il de fermer les yeux sur les deux autres faits que nous avons constatés pour commencer, et selon lesquels les présuppositions dont nous parlons ne résistent pas à un examen plus approfondi ? Ces deux faits appartiennent aussi à la situation telle qu'elle se présente aujourd'hui. Ce qu'il faut comprendre, c'est comment ces trois faits peuvent être conciliés sans que ni l'un ni l'autre

ne soit négligé. N'en retenir qu'un, ne retenir que l'efficacité qui nous a portés jusqu'où nous sommes, c'est faire pencher la balance du côté d'un empirisme somme toute assez simpliste et qui n'a rien de spécialement scientifique.

Un problème nous est posé par la difficulté même de concilier les trois faits dont nous avons à tenir compte. De quel droit prétendre que ce problème est sans importance pour la science, et que la recherche scientifique ne peut tirer aucun avantage de son élucidation ?

Le problème qui commence ainsi à se dégager de l'analyse de la situation actuelle n'est certainement pas sans relation avec celui qui fut proposé comme thème de discussion au premier symposium organisé par la S. H. S. N. à St-Gall en 1948. Le sujet en était, on se souvient : Les critères de la connaissance scientifique. A cette occasion, j'avais été frappé (et je n'avais sûrement pas été le seul à l'être) du fait suivant : Les participants venus des disciplines scientifiques les plus diverses étaient, sans aucun doute, des esprits formés aux exigences sévères de la recherche dans le cadre de leur propre discipline. On aurait donc pu penser que leurs avis se compléteraient naturellement les uns les autres, et qu'à eux tous, ils cerneraient sans trop de peine ce qui fait la spécificité de la connaissance scientifique. La discussion ne prit cependant pas le tour aisément et rapidement qui aurait répondu à cette attente.

Ce que la discussion montre surtout, c'est que beaucoup, confiants dans l'authenticité et la rigueur de leur pratique n'avaient pas éprouvé le besoin de se faire une idée claire et précise des «critères du scientifique». Nous voulons dire que, pratiquement, ils avaient pu s'en passer et que, théoriquement, ils n'en avaient pas éprouvé la nécessité. Le cours de la discussion révéla cependant que l'explicitation de ces critères n'est pas chose si facile et qu'un accord unanime n'est pas chose si naturelle.

Quelques-uns d'entre vous s'étonneront probablement de me voir passer ici complètement sous silence la doctrine de l'empirisme logique. Aussi vais-je en dire quelques mots. Cette doctrine représente précisément une tentative de codification de la méthode scientifique et par conséquent un essai d'explicitation des critères définitifs de la démarche scientifique.

Elle s'attaque directement au problème de la mise en rapport de l'expérimental et de son expression théorique. Elle se présente donc comme une solution de la question même que nous nous proposons de discuter aujourd'hui. Comme la doctrine très simple dont nous parlions tout à l'heure, elle va chercher un double point d'ancrage. Elle trouve le premier dans l'expérimental par l'intermédiaire des énoncés de faits (*Protokollsätze*). Un énoncé de fait (d'après la doctrine de l'empirisme logique) exprime purement et simplement une constatation expérimentale indéniable, la constatation par exemple qu'à telle heure et en telles circonstances, une aiguille occupait telle position sur un cadran de mesure.

Elle trouve le second dans le théorique par l'intermédiaire de l'idée (à réaliser) d'une syntaxe tautologique. La syntaxe tautologique devrait apporter les règles purement formelles selon lesquelles des énoncés justes

peuvent être alliés et combinés pour engendrer de nouveaux énoncés justes. Une règle purement formelle n'ajouterait rien au contenu de réalité des énoncés sur lesquels elle peut avoir prise.

Les énoncés scientifiques, enfin, dériveraient des énoncés de faits par la seule intervention de la syntaxe tautologique.

L'idée directrice de l'empirisme logique est, on le voit, très analogue à celle de la solution que nous venons de qualifier de «très simple». Nous ne voulons pas examiner ici si les énoncés scientifiques s'obtiennent véritablement par le procédé qui vient d'être indiqué, c'est-à-dire par un remaniement tautologique des énoncés de faits.

Nous nous contenterons plutôt d'examiner les deux présuppositions fondamentales de cette théorie de la science: l'idée de l'énoncé de fait n'est qu'une variante de celle du fait pur, et l'idée de la syntaxe tautologique une spécialisation de l'idée du théorique pur. Les deux points d'ancrage de l'empirisme logique tombent donc sous la double critique que nous avons résumée en affirmant après MM. FIERZ et BLÄSCH: il n'y a pas de fait pur et il n'y a pas de théorie pure.

Ne faut-il pas dire que l'empirisme logique est précisément le modèle d'une théorie de la science que nous n'avons plus la faculté, aujourd'hui, de trouver idoine.

Complétons enfin l'exposé de la situation dans laquelle nous nous trouvons par une dernière remarque:

La critique à laquelle nous venons de soumettre l'idée du fait pur et l'idée de la théorie pure n'aura probablement pas entamé certaines convictions fortement établies. Cette critique devrait-elle conduire à jeter le doute sur les constatations élémentaires auxquelles l'expérimentateur est fatallement ramené une fois ou l'autre? Devrait-elle affaiblir en nous la conviction que, dans la recherche scientifique, ce sont les faits qui décident? Si tel était le cas (pensera certainement tout «scientifique authentique») il n'y aurait qu'une attitude qui convienne: Refuser toute valeur à la critique. L'idée du fait expérimental décisif ne peut être ni abandonnée ni contestée.

Eh bien, c'est là précisément le point sur lequel nous voulons nous-même insister de la façon la plus pressante: La nécessité du recours aux faits expérimentaux doit être posée hors de toute critique, si l'on ne veut pas parler d'une science arbitraire ou imaginaire, mais bien de la science réelle.

Et d'ailleurs, que sommes-nous en train de faire, en ce moment même? Ne groupons-nous pas des faits suffisamment importants et suffisamment assurés pour qu'il faille en tenir compte? Ne prétendons-nous pas exposer la situation telle qu'elle est et tirer les conséquences de cet état de fait?

Tournés vers celui dont la tendance serait de tout réduire au théorique, nous lui disons: il n'y a pas de théorie pure, on ne peut éviter de s'appuyer sur les constatations de faits. Et tournés vers celui qui serait tenté de tout réduire à l'expérimental, nous ajoutons: il n'y a pas de fait pur et le recours à l'activité rationnelle est indispensable.

Telle est la situation. Elle semble comporter des éléments inconciliables. Est-il cependant possible de s'en faire une idée claire et bien ordonnée ? C'est là la question qu'on ne peut guère manquer de rencontrer lorsqu'on se met à songer aux fondements et aux caractères distinctifs de l'activité scientifique.

\* \* \*

Ayant commencé par des remarques critiques, je continuerai maintenant par quelques indications constructives.

Je présenterai tout d'abord une objection qu'il serait facile de me faire : vous prétendez, me dira-t-on, vous appuyer sur des faits pour assurer et faire admettre que la notion de fait pur n'est pas une bonne notion, qu'elle ne peut être adéquatement réalisée. N'est-ce pas là le modèle d'un cercle vicieux ? — C'est, au contraire, l'objection qui est le modèle d'un argument à surmonter.

Nous allons retrouver une objection de même structure à propos de la théorie de la relativité. (Qu'il me soit permis de m'aventurer sur le territoire du physicien puisque tout à l'heure le physicien n'a pas craint de pénétrer en territoire mathématique).

L'homme normal est naturellement en possession d'une certaine représentation de l'espace et du temps. Dans le cadre de cette représentation, le principe de simultanéité jouit d'une évidence totale. C'est avec cette représentation que les expériences fondamentales (de MICHELSON par exemple) ont été faites.

Je n'ai nullement l'intention d'exposer la théorie de la relativité restreinte qui permet de relier et d'interpréter ces expériences sur les besoins de mon explication ; seules deux circonstances sont à retenir. La première, c'est que la théorie de la relativité ne respecte pas l'évidence du principe, l'évidence (de première instance) du principe de simultanéité dont il vient d'être question. Elle exige, au contraire, que nous y renoncions, que nous sachions y renoncer. Le résultat de l'expérience nous oblige ainsi à revenir sur les conditions dans lesquelles l'expérience s'est faite. Ne faudrait-il pas dire qu'elle apporte à ces dernières un élément de doute et qu'elle les discrédite ? Ce changement irait bien trop loin s'il n'était pas tempéré par la prise en considération de la deuxième des deux circonstances dont nous parlions. Nous venons de le rappeler : la théorie de la relativité exige de nous que nous sachions nous faire une nouvelle conception des rapports du temps et de l'espace, une conception de deuxième instance qui, sur certains points, est diamétralement en désaccord avec la conception de première instance. La conception à en tirer, dira-t-on, est nette et claire : la conception de première instance doit être simplement abandonnée au profit de la conception de deuxième instance. Le bon sens ne l'exige-t-il pas ? Un bon sens encore plus immédiat doit nous rappeler que nous ne sommes pas capables de renier purement et simplement la conception que nous avons naturellement des rapports du temps et de l'espace : celle-ci est un des moyens inévitables, irréduc-

tibles, inaliénables, grâce auquel la recherche et l'édification de la connaissance nous sont possibles. Le changement de deuxième instance reste fondé sur le changement de première instance, bien que l'existence de la deuxième instance ait précisément pour résultat de dégrader la première instance et de la réduire à une instance provisoire et sommaire.

C'est là ce que j'appelle une situation dialectique, c'est-à-dire une situation dans laquelle le progrès de la connaissance retentit sur les fondements de cette connaissance, venant infirmer ce fondement en tant que fondement définitif, mais le confirmant en tant que fondement préalable et inaliénable.

La situation dialectique est-elle exceptionnelle ? Une fois qu'on a clairement saisi comment elle se présente et quelle est sa signification, on se rend aussi compte que non seulement elle est quotidienne dans notre vie comme dans la vie de tous les autres hommes, mais que c'est aussi la norme dans les sciences. La situation dialectique est la situation normale de toute pensée dont le progrès doit être possible, de toute connaissance qui doit comporter la dimension de sa propre évolution.

Mais la situation dialectique est théoriquement impossible dans la doctrine très simple de la science dont j'ai d'abord parlé (et naturellement aussi dans la doctrine de l'empirisme logique), et c'est bien pourquoi la doctrine très simple ne représente, malgré l'efficacité dont elle a pu jouir jusqu'à maintenant, qu'une étape vers une conception plus juste, plus adéquate de la méthode scientifique.

En d'autres termes encore, pour qu'un critère de la connaissance scientifique puisse être considéré comme authentique, il faut que le caractère de la démarche scientifique (au sens que je viens d'expliquer) soit un des premiers faits dont il s'agit de tenir compte.

\* \* \*

Mais ce que je viens de dire exprime-t-il davantage qu'un simple vœu ou davantage qu'une simple intention ? Si la situation est bien telle que je viens de l'exposer, il est tout naturel de se demander comment la doctrine de la science pourrait être perfectionnée pour en tenir compte. De là, il n'y a plus très loin jusqu'au vœu et jusqu'à l'intention de dégager une théorie de la science de deuxième instance, venant prolonger et parfois suppléer la théorie de première instance, à la fois nécessaire et préliminaire, dont la recherche scientifique s'est longuement inspirée et contentée. Mais est-il possible d'en dire davantage aujourd'hui ? De l'intention à sa réalisation, il y a souvent un long chemin. La voie est-elle ouverte, s'y est-on déjà engagé, y a-t-on fait déjà quelque progrès ?

J'estime qu'on peut, sans hésiter, répondre affirmativement à ces dernières questions. La méthode scientifique de deuxième instance commence à se dessiner. Les études et les réflexions persévérandes sur le problème des fondements et de la méthode des sciences particulières et des sciences en général commencent à porter leurs fruits. Le résultat correspond d'ailleurs assez peu à ce que pourrait être notre attente.

A quelle discipline faudrait-il reconnaître le droit et la capacité de dégager la méthode scientifique de la deuxième instance dont il est maintenant question ? Celle-ci serait-elle l'œuvre d'une philosophie des sciences qu'il faudrait constituer en avant de toutes les sciences particulières et, du point de vue méthodologique, antérieurement à ces dernières ? Pour parvenir à ce but, faudrait-il d'abord constituer une métaphysique de la science qui ne devrait rien (j'insiste sur ce point qui est tout à fait fondamental) qui ne devrait rien à la pratique de la recherche elle-même ?

C'est tout autrement que les choses se présentent. La méthode de deuxième instance ne se propose pas comme une méthode rationnelle nécessaire à priori. Elle se présente comme un fait, comme un fait à distinguer, à dégager, comme la méthode qu'on pratique dans la recherche réelle, pour le dire en un mot.

Je n'entrerai pas ici dans les détails. J'indiquerai seulement en passant qu'un examen attentif, suffisamment attentif du développement à travers l'histoire d'une science aussi classique que la géométrie élémentaire révèle déjà tous les points essentiels, tout ce que l'on pourrait appeler une *méthode de la science dialectique*. Je me suis attaché à le faire voir dans les cahiers parus successivement sous le titre général «La géométrie et le problème de l'espace».

Il est cependant un fait que je crois utile de relever ici. La question dont je parle maintenant a fait plus ou moins directement l'objet d'une bonne part des discussions des «Deuxièmes Entretiens de Zurich», au printemps 1948. Au cours de la discussion finale, M. DESTOUCHES formula les termes de ce qu'il appela lui-même «L'accord de Zurich sur les principes fondamentaux de la connaissance scientifique». Cet accord lui semblait susceptible de trouver l'assentiment de la plupart des savants qui se seraient occupés de la question. A son avis, l'accord pourrait, d'ores et déjà, porter sur les quatre principes fondamentaux (qui avaient déjà été mis explicitement en discussion à Bruxelles en 1947 au symposium organisé par l'«Institut des sciences théoriques» sur le sujet) :

*Les principes de révisibilité, de dualité, d'intégralité et de technicité.*

Voici en quelques mots le sens de ces quatre principes :

*Le principe de révisibilité* : Le principe de révisibilité affirme simplement le droit que les conceptions scientifiques ont d'être revisées, lorsque l'expérience l'exige. Ce droit n'est pas une obligation, c'est un droit dont naturellement la science fait un usage courant.

*Le principe de dualité* : énonce (comme une hypothèse d'ores et déjà plausible et que les recherches de méthodologie confirment de plus en plus) l'irréductibilité du dialogue entre l'expérience et la théorie.

*Le principe d'intégralité* constate le fait que le système de nos connaissances est un instant déterminé et un tout bien lié et qu'une revision apportée sur un point est susceptible, selon des cas, d'avoir des conséquences sur tout autre point de l'édifice.

*Le principe de technicité*, enfin, affirme que le progrès de la connaissance scientifique est essentiellement lié à l'exercice des disciplines spécialisées.

Vous aurez remarqué, Mesdames et Messieurs, que le principe de dualité est intimement lié à la question qui doit faire l'objet de la discussion de ce soir : la question des rapports de l'expérience et de la théorie. Cette question a naturellement un sens immédiat pour tous ceux qui sont engagés dans une activité scientifique. J'ai cru qu'il serait cependant utile de la placer dans le cadre des discussions méthodologiques, cadre dans lequel elle prend une partie beaucoup plus importante, dans lequel tout progrès de notre réflexion pourrait prendre une signification beaucoup plus ample.

### Diskussion

Von der Diskussion, an der sich außer den Referenten die Herren Professoren LEHMANN (Exp. Biol.), SCHÜRER (Astronomie), WIELAND (Phys. Chemie), PFÖRTNER (Phil.), MERCIER (Theor. Phys.), WALTER (Chemie), GAGNEBIN (Theor. Phys.), SCHENKEL (Chemie), KÖNIG (Exp. Phys.) beteiligt, können leider aus technischen Gründen nur sehr wenige Ausschnitte wiedergegeben werden.

LEHMANN möchte die Gegenüberstellung von Theorie und Erfahrung weiter abgeklärt wissen durch die Erläuterung der Begriffe «konkret» und «abstrakt». Bezieht sich nicht die Abstraktion u. U. auf kleinere Bezirke, während die Theorie auf ein umfangreiches Gefüge von Abstraktionen abstellt ? Ist aber nicht auch die Erfahrung ein Gefüge konkreter Erlebnisse, aus denen bereits Gemeinsames abstrahiert wurde ? – SCHÜRER bezieht sich auf die unmittelbar gegebene Situation, in der sich die Wirklichkeit als unentwirrbare Ganzheit und der menschliche Geist mit seinen beschränkten Fähigkeiten gegenüberstehen. Es sollte möglich sein, die vier GONSETHSchen Prinzipien und eventuell weitere aus dieser Situation herzuleiten. – WALTER verweist auf die geschichtliche Wandlung der in Frage stehenden Begriffe und postuliert ein Kumulationsprinzip (Synthese einzelner Teiltheorien), dessen Wirksamkeit an Beispielen aufgezeigt wird.

Die begriffliche Trennung in die Bereiche Theorie und Erfahrung ist relativ leicht durchführbar in den mehr beschreibenden Wissenschaften, wo die unzähligen, nicht genau erfaßbaren Nebenerscheinungen von vornehmerein zu einer gewissen Diskrepanz zwischen Theorie und Beobachtung führen. Sie wird problematisch in theoretisch durchgearbeiteten und relativ abgeschlossenen Gebieten wie der klassischen Mechanik und der elektromagnetischen Lichttheorie. Es ist beispielsweise weitgehend willkürlich, das Elektron als Erfahrungsobjekt oder als hypothetisches Element aufzufassen. Die Möglichkeit der Trennung besteht auch hier, doch wird die Unterscheidung willkürlicher und mehr eine Frage der Blickrichtung. Die innigste Verschmelzung von Theorie und Erfahrung

findet sich schließlich in der Logik als «Physik des beliebigen Objektes». Weiter zeigt das Zwischengebiet der Psychophysik besonders klar das Fehlen «reiner» (nicht durch Konventionen und Theorien mitbedingter) Beobachtungstatsachen (KÖNIG). – Die auf F. BACON zurückzuführende Idee des «experimentum crucis» (exemplifiziert am ARAGOSchen Versuch, der seinerzeit in der Optik zwischen der Emissionstheorie Newtons und der Wellentheorie Huyghens entschied) kann dem komplexen Charakter der Beziehungen zwischen Theorie und Erfahrung nicht genügen. Ein solches Experiment kann nicht definitiv entscheiden, denn jede Theorie besitzt starke und schwache Stellen, die für ihre (momentane und immer provisorische) Wertung gegenüber andern Theorien maßgebend sind. Es gibt weder reine Theorien noch reine Tatsachen; es gibt keine Wahrnehmung ohne Interpretation (Gagnebin).

MERCIER will die Mathematik von dem die Naturwissenschaften beherrschenden dialektischen Spiel zwischen Theorie und Erfahrung ausnehmen. Die Naturwissenschaften beziehen sich auf einen sie charakterisierenden Gegenstand, die Mathematik aber auf mögliche Gruppen von Aussagen, deren Widerspruchsfreiheit nicht auf Erfahrung beruht, sondern unmittelbarer erfaßt wird. Demgegenüber betonen FIERZ und GONSETH den gegenständlichen, teilweise experimentellen und provisorischen Charakter der mathematischen Theorien und damit das den Naturwissenschaften und der Mathematik gemeinsame Moment. MERCIER hingegen hebt die Unterschiede hervor: Jede Naturwissenschaft sucht spezielle in der Natur tatsächlich vorliegende Harmonien, ihr Gegenstand ist von außen diktiert; die Mathematik aber schafft ihre Gegenstände selbst, sucht durch Abstraktion alle denkbaren Harmonien zu bestimmen und ist so die unentbehrliche Grundlage der positiven Wissenschaften. In diesem Punkt stimmen die Ansichten weitgehend überein, doch bleibt die Frage offen, ob die Erfahrung der Mathematik grundsätzlich anderer Art ist als die Erfahrung der Naturwissenschaften (MERCIER) oder nicht (GONSETH).