



Diplom

Heinrich Pantenius

# Leitfaden der Logik

Druck von „H. Laakmann“  
Dorpat 1932

# Leitfaden der Logik

von

Heinrich Pantenius.

Dorpat 1932.

Leitfaden der Logik



12276

i 43166064



Druck von »H. Laakmann«, Dorpat 1932.

## Vorwort.

Der vorliegende Leitfaden ist aus dem Wunsche entstanden, den deutschen Schulen Estlands zum Unterricht in der Logik ein geeignetes Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen. Er enthält in gedrängter Kürze nur das, was sich der Schüler fest einzuprägen hat. Eine Sammlung von Denk- und Übungsaufgaben zu bieten, war leider nicht möglich. Es hätte dies die Druckkosten und dementsprechend den Preis des Büchleins bedeutend erhöht. Daher musste es dem einzelnen Lehrer überlassen bleiben, aus den bereits vorhandenen Aufgabensammlungen das ihm geeignet Scheinende auszuwählen. Aus demselben Grunde sah der Verfasser sich genötigt, nur ganz kurz auf den grossen didaktischen Wert hinzuweisen, den die graphischen Darstellungen der Begriffe, Urteile und Schlüsse besitzen. Dass der Unterricht in der Logik im Schüler ein Verständnis für das Wesen der Wissenschaft und die wissenschaftliche Arbeit zu wecken hat, dürfte aus der Art und Weise hervorgehen, wie in dem Leitfaden der Stoff behandelt worden ist.

Der Deutschen Kulturverwaltung und insbesondere dem Leiter des Schulamts, Herrn Direktor J. Hansen, sei auch an dieser Stelle für die Förderung gedankt, die dem Verfasser bei der Verwirklichung seiner Absicht zuteil geworden ist.

---

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Wesen, Aufgabe und Einteilung der Logik . . . . .	5
I. Elementarlehre . . . . .	7
Von den Begriffen . . . . .	9
Von der Form und der Einteilung der Urteile und ihrem Verhältnis zueinander . . . . .	14
Die Lehre vom Schluss . . . . .	19
Von den Wahrscheinlichkeitsschlüssen . . . . .	29
Die logischen Grundsätze des Denkens . . . . .	30
II. Methodenlehre . . . . .	32
Von den Forschungsmethoden . . . . .	35
Die Hypothese . . . . .	38
Von dem Aufbau der Wissenschaften, der Klassi- fikation und dem System . . . . .	39

## Wesen, Aufgabe und Einteilung der Logik.

§ 1. Logik ist die Lehre vom richtigen Denken. Richtig nennt man jedes Denken, das zur Erkenntnis der Wirklichkeit führt. In zielbewusster Weise wird die Erkenntnis des Wirklichen von der Wissenschaft erstrebt. Daher kann die Logik auch als die Lehre vom wissenschaftlichen Denken bezeichnet werden. Ihre Aufgabe besteht darin: 1.) Regeln aufzustellen, die zu befolgen sind, damit unser Denken ein richtiges Denkresultat ergibt; 2.) zu zeigen, wie man mit Hilfe der gefundenen Regeln Denkfehler entdeckt; 3.) die Denkregeln aus einigen wenigen Grundsätzen zu erklären; 4.) die Grundlagen des Verfahrens oder mit anderen Worten die Methoden d. h. Wege darzulegen, deren sich die Wissenschaft bedient, um ihr Ziel zu erreichen.

§ 2. Von der Psychologie, die gleichfalls das Denken zu ihrem Gegenstand hat, unterscheidet sich die Logik nicht unwesentlich. Die Psychologie betrachtet das Denken als einen natürlichen Vorgang, der mit anderen seelischen Vorgängen, wie dem Fühlen und Wollen, im Zusammenhang steht. Ähnlich den Naturwissenschaften erforscht sie lediglich, was geschieht und wie sich der als Denken bezeichnete Vorgang vollzieht. Sie fragt aber nicht darnach, ob sich dabei ein bestimmtes, richtiges oder falsches Resultat ergibt. Die Logik berücksichtigt dagegen weder die natürliche Entstehungsweise des Denkens, noch seinen Zusammenhang mit anderen seelischen Erlebnissen. Ihr kommt es einzig und allein darauf an, ob richtig oder falsch gedacht worden ist. Sie gehört daher zu den normativen Wissenschaften, die, wie z. B. die Hygiene und Ethik, Vorschriften oder Normen aufstellen, die befolgt werden müssen, um einen bestimmten Zweck zu erreichen. Ihnen zur Seite gestellt werden die konstitutiven Wissenschaften. Diese beschreiben die Objekte ihrer Betrachtung und machen uns durch Klarlegung der gesetzmässigen Zusammenhänge die Möglichkeit der Existenz von Dingen, Zuständen und Vorgängen begreiflich. Hierher gehören die Naturwissenschaften, die Mathe-

matik, Geschichte u. s. w. Doch ist diese Einteilung der Wissenschaften in normative und konstitutive keine streng abgrenzende. Man denke beispielsweise an die Medizin. Um Krankheiten heilen zu können, muss sie zuerst deren Wesen erforschen und als erklärlich darstellen. Sie ist also nicht nur normativ, sondern zugleich konstitutiv. Ähnlich liegen die Dinge bei der Logik. Die Logik stellt nicht nur Vorschriften zum richtigen Denken auf, sondern zeigt auch, wodurch die Möglichkeit richtigen Denkens begreiflich wird.

§ 3. Da das wissenschaftliche Denken den Gegenstand der Logik bildet, so hat sie dieses in folgerichtiger und möglichst erschöpfender Weise zu behandeln. Man pflegt daher die Logik der besseren Übersicht wegen einzuteilen:

1.) in die **Elementarlehre**, d. i. die Lehre von den Elementen des wissenschaftlichen Denkens: den Begriffen, Urteilen und Schlüssen;

2.) in die **Methodenlehre**, d. i. die Lehre von der planvollen Verbindung der Denkelemente untereinander, oder anders ausgedrückt, von den Methoden wissenschaftlicher Forschung, den Wegen, auf denen diese vorwärts schreitet.

Bildet nun aber das wissenschaftliche Denken selbst den Gegenstand einer Wissenschaft, so ist es klar, dass diese Wissenschaft eine ganz besondere Stellung einnehmen muss. Als allgemeine Wissenschaftslehre steht die Logik gewissermassen über allen Einzel- oder Fachwissenschaften.

§ 4. Unwahre Gedanken können in richtiger Weise miteinander verbunden werden, trotzdem aber wird natürlich das Denkresultat falsch sein. Ferner können an und für sich wahre Gedanken in unrichtiger Weise verbunden werden. Dann ergibt sich das Denkresultat aus dem Vorhergehenden nicht mit zwingender Notwendigkeit. Daher hat die Logik nicht nur die Kriterien oder Regeln der formalen Richtigkeit, sondern auch die der materialen Wahrheit festzustellen. Z. B.:

1.) Alle Menschen können sprechen.

Taubstumme sind Menschen.

Taubstumme können sprechen.

Eine formal richtige Schlussfolgerung. Allein da die erste Behauptung in ihrer Allgemeinheit der Wirklichkeit nicht entspricht, ist auch der Schlusssatz un wahr.

2.) Kein Hund kann fliegen.

Kein Schaf ist ein Hund.

Kein Schaf kann fliegen.

Diese Schlussfolgerung ist formal falsch. Denn aus nur negativen Behauptungen lassen sich keine Schlüsse ziehen.

Je nachdem welche dieser Aufgaben man schärfer ins Auge fasst, wird zwischen formaler und induktiver Logik unterschieden.

Die formale Logik ist von Aristoteles († 322 v. Chr.) begründet worden. Der Name Logik aber stammt nicht von ihm, sondern ist von den Stoikern geprägt worden. Im Mittelalter wurde die formale Logik in sehr gründlicher Weise von den Scholastikern weiter entwickelt. Als Begründer der induktiven Logik gilt Bacon († 1626). In der Neuzeit ist John Stuart Mill († 1873) ein hervorragender Vertreter dieser Richtung. Zu einem einheitlichen Ganzen wurden beide Richtungen namentlich von Siegart und Jevons vereinigt.

## I. Elementarlehre.

§ 5. Das wissenschaftliche Denken baut sich aus Gedanken auf, in denen etwas bejaht oder verneint wird. Man nennt solche Gedanken Urteile. — Der Hund ist vierfüßig. Die Liebe hadert nicht.

In jedem Urteil wird demnach dreierlei gedacht: 1.) dasjenige, wovon etwas bejaht oder verneint wird, das Subjekt; 2.) dasjenige, was bejaht oder verneint wird, das Prädikat, und 3.) die Beziehung oder die Relation zwischen dem Subjekt und dem Prädikat, d. h. die Bejahung oder die Verneinung. Subjekt und Prädikat eines Urteils heißen seine Materie.

§ 6. Die sprachliche Form, in der ein Urteil ausgedrückt wird, ist der Satz. Doch muss zwischen Urteil und Satz streng unterschieden werden. Nicht jeder Satz bringt ein Urteil zum Ausdruck. Ein Satz kann z. B. sinnlos sein, das Urteil aber hat stets einen ganz bestimmten Sinn. Ferner bezeichnen Wunsch-, Befehl- und Fragesätze, da in ihnen weder etwas bejaht noch verneint wird, keine Urteile. Endlich können das Prädikat und das Subjekt eines Urteils sowohl durch einzelne Worte, als auch durch ganze Sätze ausgedrückt werden. Daher unterscheidet schon die Satzlehre zwischen dem grammatischen und dem logischen Subjekt. In der Logik kommt es eben

nicht auf die Worte oder termini an, sondern vor allem auf den Sinn, der den gebrauchten Worten zugrunde liegt. — Die Beziehung zwischen dem Subjekt und dem Prädikat eines Urteils wird durch die Kopula oder die Flexionsendung eines Zeitwortes ausgedrückt, wozu im Fall der Verneinung die Wörtchen nicht, kein usw. hinzukommen.

§ 7. Das Denken besteht darin, dass wir unsere Vorstellungen von verschiedenen Objekten zueinander in Beziehung setzen. Beim wissenschaftlichen Denken müssen die einzelnen Vorstellungen klar und genau bestimmt sein. Solche eindeutig bestimmte Vorstellungen nennt man Begriffe. Bezeichnend ist dabei, dass die Begriffe unveränderlich feststehend sein müssen. Doch ist selbstverständlich nicht ausgeschlossen, dass ein wissenschaftlicher Begriff mit der Zeit durch einen anderen vollständigeren ersetzt werden kann.

Genauer gesprochen, werden in jedem Urteil zwei Begriffe, das Subjekt und das Prädikat, sowie ihre Beziehung zueinander gedacht. Die Materie jedes Urteils besteht also aus zwei Begriffen, dem Subjekt und dem Prädikat. Eine richtige Begriffsbildung aber ist in allen Wissenschaften die unerlässliche Voraussetzung jedes weiteren Fortschrittes. Daher hat uns die Logik zuerst über Begriffe genaue Aufschlüsse zu geben.

§ 8. Mit dem Wort Merkmal bezeichnet man alles, worin Gegenstände einander gleichen oder sich voneinander unterscheiden. Die Merkmale zerfallen in besondere und allgemeine, in wesentliche und unwesentliche. Als wesentlich gelten solche Merkmale, von denen jedes einzelne notwendig und alle zusammen ausreichend sind, um ein gegebenes Objekt zu erkennen, d. h. es von anderen Objekten zu unterscheiden und zu bestimmen, von welcher Art es ist. Um z. B. Kreise von geometrischen Figuren anderer Art zu unterscheiden, muss man wissen, dass es sich bei ihnen um das Stück einer Ebene handelt, das von einer Linie begrenzt wird, deren sämtliche Punkte vom sogenannten Mittelpunkt gleiche Abstände haben. Ob dabei der Abstand der Peripherie vom Mittelpunkt gross oder klein ist, spielt hier keine Rolle. Kommt es aber darauf an, einzelne kleinere und grössere Kreise voneinander zu unterscheiden, dann ist natürlich auch die Länge der Radien wesentlich.

§ 9. Die Einteilung der Merkmale in wesentliche und unwesentliche ist also keine streng abgrenzende. Ausschlaggebend bleibt hier der Standpunkt, von dem aus man bei

seiner wissenschaftlichen Betrachtung einen Gegenstand ansieht. Dieser Standpunkt aber wird im einzelnen Fall davon abhängen, in bezug auf welche anderen Objekte ein gegebenes Objekt betrachtet wird. So sind z. B. für den Chemiker die stofflichen Bestandteile eines Körpers das Wesentliche. Dem Aesthetiker dagegen wird in der Mehrzahl der Fälle die chemische Zusammensetzung etwas Belangloses sein. Für ihn sind Form und Farbe wesentliche Merkmale. Was aber in jedem einzelnen Fall als wesentliches, und was als unwesentliches Merkmal zu gelten hat, darüber lassen sich in der Logik, als einer allgemeinen Wissenschaftslehre, keinerlei feste Regeln aufstellen. Das muss den Fachwissenschaften überlassen bleiben. Für die Logik steht nur soviel fest: jede Wissenschaft hat ihre Objekte auf die von ihrem Standpunkt wesentlichen Merkmale hin zu prüfen; sie fasst diese Merkmale zu Gedankeneinheiten, Begriffen und Urteilen, zusammen, die dann als feststehende Elemente des wissenschaftlichen Denkens anzusehen sind.

### Von den Begriffen.

§ 10. An jedem Begriff unterscheidet man: 1.) seinen Inhalt, d. i. die Summe der in ihm gedachten wesentlichen Merkmale und 2.) seinen Umfang oder die Gesamtheit der in sein Gebiet fallenden Objekte. So bilden den Inhalt des Begriffes Parallelogramm die Merkmale: Stück einer Ebene, geradlinige Begrenzung, Viereckigkeit und Parallelität der Gegenseiten. Zum Umfang des Begriffes aber gehören: Rechtecke, Quadrate, Rhomboide und Rhomben.

§ 11. Die Begriffe werden meist eingeteilt:

1.) Nach ihrem Inhalt:

a.) in einfache, deren Inhalt sich nicht zerlegen oder in einzelne Bestandteile auflösen lässt; — Punkt, Stoff;

b.) in zusammengesetzte, die mehrere angebbare Merkmale haben; — Mensch, Gedicht.

2.) Nach ihrem Umfang:

a.) in Einzelbegriffe oder Individualbegriffe, zu deren Gebiet nur ein Objekt gehört, — Peter der Grosse, dieses Buch.

b.) in Allgemeinbegriffe, in deren Gebiet mehrere Objekte fallen; — Säugetier, Drama.

3.) Nach dem Verhältnis der Begriffsumfänge zueinander:

a.) in supra- und subordinierte oder in über- und untergeordnete Begriffe, bei denen der Umfang des einen in den des andern fällt; — Hund und Pudel;

b.) in koordinierte oder einander beigeordnete Begriffe, die in den Umfang eines ihnen allen übergeordneten Begriffes fallen und dabei einander ausschliessen. — Frühling, Sommer, Herbst und Winter.

Begriffe, wie die zuletzt genannten, stehen in einem gewissen Gegensatz zueinander. Denn wenn es z. B. Sommer ist, kann es nicht zugleich Herbst sein. Der Gegensatz wird kontradiktorisch genannt, wenn es sich um zwei Begriffe handelt, die den Umfang des ihnen gemeinsamen Oberbegriffes vollständig ausfüllen: — Europäer und Nichteuropäer, lebend und tot. Dann verneint geradezu der eine Begriff den andern. Besteht aber der Umfang eines Allgemeinbegriffes aus mehr als zwei ihm untergeordneten Begriffen, so liegen die Dinge wesentlich anders. In solchen Fällen hat man es mit konträren Gegensätzen zu tun. So kann es zwar nicht gleichzeitig Sommer und Winter sein, allein wenn es nicht Sommer ist, braucht es deshalb noch nicht unbedingt Winter zu sein.

Statt der Bezeichnung supra- und subordinierte Begriffe werden wohl auch die Ausdrücke Gattungs- und Artbegriffe gebraucht. Endlich heissen disparat solche Begriffe, die kein gemeinsames Merkmal haben und sich daher auch nicht in den Umfang eines gemeinsamen Oberbegriffes unterbringen lassen. — Sanftmut und Kieselstein. — Das Verhältnis der Begriffe zueinander lässt sich durch Kreise veranschaulichen, von denen jeder einzelne den Umfang eines Begriffes darstellt.

§ 12. Dem grösseren Inhalt eines Begriffes entspricht ein kleinerer Umfang und einem grösseren Umfang ein kleinerer Inhalt. Ganz deutlich tritt dieses Verhältnis zwischen Inhalt und Umfang bei Begriffen hervor, von denen der eine dem anderen untergeordnet ist. So besitzt z. B. der Begriff Viereck die Merkmale: 1) Stück einer Ebene, 2) gradlinige Begrenzung, 3) vier Ecken. Zu seinem Umfang aber gehören: Trapezoide, Trapeze und Parallelogramme. Betrachtet man dann noch weiter den Begriff Parallelogramm, so ist sein Inhalt um das Merkmal Parallelität der Gegenseiten, grösser als der des Vierecks, dafür aber der Umfang kleiner, denn in sein Gebiet fallen nicht alle Vierecke, sondern nur die mit parallelen Gegenseiten. Demnach hat als feststehende Tatsache zu gelten: der Inhalt und der Umfang eines Begriffes stehen zueinander im umgekehrten Verhältnis.

§ 13. Jede Erweiterung unserer Erkenntnis besteht im wesentlichen:

1.) in einer Feststellung derjenigen Merkmale, die neue, der Erfahrung gegebene Objekte mit andern, bereits bekannten Objekten gemeinsam haben. Und in dem Masse, wie solches geschehen ist, werden die bisher unbekannt Objekte dem Umfang eines schon erarbeiteten Begriffes eingegliedert, subsumiert. — Dieses ist eine Schlange.

2.) in dem Aufsuchen auch aller anderen Merkmale der zu erforschenden Objekte. Stellt sich nun hierbei heraus, dass die neuen, ein und demselben Begriffsumfange eingegliederten Objekte zwar untereinander Verschiedenheiten aufweisen, sich aber ihrerseits zu Gruppen zusammenfassen lassen, so werden aus dem betreffenden subordinierten Begriff durch Hinzufügung von Inhaltselementen engere Begriffe gebildet. So ist beispielsweise aus dem Gattungsbegriff gleichzeitiges Parallelogramm durch Hinzufügung des Merkmals Rechtwinkligkeit der Artbegriff Quadrat abgeleitet worden.

Das Verfahren aus bereits vorhandenen Begriffen durch Vergrößerung des Inhalts engere Begriffe zu bilden, heisst *Determination*.

§ 14. Das der *Determination* entgegengesetzte Verfahren ist die *Abstraktion* oder *Generalisation* d. i. die Bildung neuer Begriffe durch Verminderung des Inhalts von bereits vorhandenen Begriffen. So verfährt z. B. der Zoologe, wenn er aus einer Anzahl von Individualbegriffen die Begriffe: Art, Gattung, Familie, Ordnung, Klasse u. s. w. bildet.

Wird in dieser Weise immer weiter verfahren, so gelangt man schliesslich zu einem Begriff, dessen Umfang sich nicht mehr erweitern lässt. Diese letzten allgemeinen Begriffe werden *Kategorien* genannt. Nach Aristoteles gibt es ihrer 10, nach Kant deren 12. Neuere Philosophen beschränken sich auf 3 Kategorien: Ding, Zustand, Relation.

§ 15. Als *Begriffsbestimmung* oder *Definition* bezeichnet man die vollständige, klare und möglichst kurze Darlegung des Inhalts eines Begriffes.

Vollständig ist diese Darlegung, wenn kein wesentliches Merkmal fehlt, klar, wenn die Merkmale sofort als solche zu erkennen sind, kurz, wenn die Definition nichts Überflüssiges enthält.

Welche Fehler daher einer *Begriffsbestimmung* anhaften können, ist nach dem Gesagten leicht einzusehen.

1.) Verstösse gegen die Forderung der Vollständigkeit liegen vor, wenn wesentliche Merkmale unberücksichtigt geblieben sind. Dann ist der Inhalt des zu definierenden Begriffes (definiendum) zu klein und infolgedessen sein Umfang zu weit. — Quadrate sind rechtwinklige Parallelogramme. Besondere Beachtung verdient der Fall, wenn nur negative Merkmale angeführt werden. Eine solche Darlegung zeigt lediglich, was der Begriff nicht ist, besagt aber gar nichts darüber, welche Merkmale er besitzt. — Dies ist kein Vogel und kein Fisch. — Negative Merkmale dürfen daher in einer Definition bestenfalls nur in Verbindung mit positiven vorkommen.

2.) Unklarheiten stellen sich ein:

a.) wenn bildliche Ausdrücke gebraucht werden. — Vorsicht ist die Mutter der Weisheit.

b.) wenn die Definition eines Begriffes einen solchen Begriff (definiens) enthält, zu dessen Erklärung auf den zu definierenden Begriff zurückgegriffen werden muss. — Gross ist, was vermehrt und vermindert werden kann. — Hier ist das Definiendum zugleich Definiens, denn Vermehrung und Verminderung setzt bereits den Begriff der Grösse voraus. Solche Begriffsbestimmungen werden daher als Zirkeldefinitionen bezeichnet. Ihre grösste Form ist die Tautologie (*idem per idem*). — Nahrhaft ist, was ernährt.

3.) Die Forderung, dass die Definition möglichst kurz sei, ist nicht beachtet:

a.) wenn Merkmale angeführt werden, die nur einigen der Objekte zukommen, die zum Umfange des zu definierenden Begriffes gehören. Dann ist der Begriff zu eng gefasst. — Dreiecke sind ebene, von 3 geraden und gleichlangen Linien begrenzte Figuren;

b.) wenn Merkmale aufgezählt werden, die zwar allen Objekten zukommen, die zum Umfange des zu definierenden Begriffes gehören, diese Merkmale aber unwesentlich sind. Dieser Fehler wird Pleonasmus genannt. — Gleichschenklige Dreiecke sind solche Dreiecke, die 2 gleichlange Seiten und 2 gleich grosse Winkel haben.

Ein Begriff wird definiert durch Angabe des nächsten höheren Gattungsbegriffes und des artbildenden Unterschiedes. *Definitio fit per genus proximum et differentiam specificam*. — Quadrate sind gleichseitige Parallelogramme, die rechte Winkel haben.

In manchen Lehrbüchern der Logik werden die Definitionen in Nominaldefinitionen oder Worterklärungen und Real-

definitionen oder Sacherklärungen eingeteilt. Diese Unterscheidung ist vom Standpunkt der Logik nicht berechtigt. Die Nominaldefinition, wie z. B. Rotation ist die Umdrehung um eine Achse, gehört in das sprachliche Gebiet. Jede Realdefinition gibt zugleich auch eine Erklärung dessen, was mit dem betreffenden Wort bezeichnet wird.

Nicht alle Begriffe können definiert werden. So sind Individualbegriffe zuweilen undefinierbar, weil zuviele Merkmale angeführt werden müssten. Einfache Begriffe aber können überhaupt nicht definiert werden, weil sich ihr Inhalt nicht in Merkmale zerlegen lässt, wie z. B. der Begriff rot. In allen solchen Fällen begnügt man sich je nach den Umständen mit einer unmittelbaren Veranschaulichung, einer Beschreibung, oder einer Charakteristik.

§ 16. Die Division oder Einteilung eines gegebenen Begriffes ist die vollständige und geordnete Angabe seines Umfanges. Dreiecke sind teils stumpf-, teils spitz-, teils rechtwinklig.

Der einzuteilende Begriff heisst das Einteilungsganze, *totum dividendum*. Seine einzelnen Teile oder Arten werden Einteilungsglieder, *membra divisionis*, genannt. Das, wonach die Einteilung vorgenommen wird, bezeichnet man als Einteilungsgrund, *fundamentum sive principium divisionis*.

1.) Das Einteilungsganze kann nur ein Gattungsbegriff sein. Denn nur der Umfang eines solchen lässt sich in mehrere Arten zerlegen.

2.) Die Einteilungsglieder müssen:

a.) einander ausschliessen, d. h. ihre Umfänge dürfen sich weder ganz noch teilweise decken;

b.) ihre Summe muss dem Einteilungsganzen gleich sein.

3.) Der Einteilungsgrund muss:

a.) unschwer und eindeutig als solcher erkennbar sein;

b.) ein wesentliches Merkmal sein;

c.) bei jeder einfachen Division ein und derselbe bleiben.

So darf man z. B. die Dreiecke nicht in rechtwinklige und gleichseitige einteilen.

Einteilungsfehler werden am leichtesten vermieden bei der Zweiteilung nach kontradiktorischem Gegensatz. Das Schema lautet: Alle A zerfallen in a und non-a, z. B. die Polygone in regelmässige und unregelmässige. Hierbei wird zum mindesten die Division stets erschöpfend sein und sich «kreuzende» oder einander vollständig deckende Glieder

der können nicht vorkommen. Selbstverständlich kann aber ein Begriff auch in anderer Weise richtig eingeteilt werden.

Je nach der Zahl seiner Glieder heisst die Einteilung Dichotomie, Trichotomie und Polytomie. Werden die erhaltenen Einteilungsglieder noch weiter eingeteilt, so spricht man von Subdivisionen oder Untereinteilungen. Diese haben ohne Sprung d. h. von der Gattung zu den nächsten untergeordneten Arten fortzuschreiten. Dabei kann als Einteilungsgrund jedes mal ein anderes Merkmal dienen. Beispiel für eine richtige Begriffsdivision:

VIERECK.			
Mit parallelen Seiten		Ohne parallele Seiten	
1 Paar    Seiten Trapez	2 Paar    Seiten Parallelogramm	↓ Trapezoid	
Rechtwinklig		Schiefwinklig	
1.) Gleichseitig Quadrat.	2.) Ungleichseitig Rechteck.	1.) Gleichseitig Rhombus.	2.) Ungleichseitig Rhomboid.

Welche Fehler sind begangen worden, wenn eine Division unvollständig, zu weit, zu eng, verworren, unzweckmässig, sprunghaft ist?

### Von der Form und der Einteilung der Urteile und ihrem Verhältnis zueinander.

§ 17. Unter der Form eines Urteils versteht man die Art und Weise, wie die beiden Begriffe, die seine Materie bilden, zueinander in Beziehung gesetzt worden sind. Im allgemeinen kann es sich hierbei nur um eine Verknüpfung oder eine Trennung der beiden Begriffe handeln, oder anders ausgedrückt, um eine Bejahung oder eine Verneinung. Allein je nach dem Grade der Erkenntnis und je nach dem Standpunkt, von dem man ausgeht, ist es immerhin denkbar, dass die Trennung oder Verknüpfung der beiden Begriffe Unterschiede aufweist. So kann z. B. die Trennung oder Verknüpfung mit Gewissheit oder nur mit Wahrscheinlichkeit, vollständig oder teilweise vollzogen worden sein. Demnach liegt es auf der Hand, dass es nicht nur zwei, sondern mehrere Urteilsformen geben muss.

§ 18. Da es keine wissenschaftliche Erkenntnis gibt, die nicht ein Urteil wäre, und der Erkenntniswert eines Urteils nicht nur von seiner Materie, sondern auch von seiner Form abhängt, so kann man bei der Einteilung der Urteilsformen von sehr verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen. Nach dem Vorgehensweise Kants werden die Urteile eingeteilt nach ihrer Qualität, Quantität, Relation und Modalität.

§ 19. Nach der Qualität, d. i. darnach, ob der Prädikatsbegriff dem Subjekt zu – oder abgesprochen wird, zerfallen die Urteile:

1.) in bejahende oder affirmative:  $S$  ist  $P$ . — Der Schnee ist weiss.

2.) in verneinende oder negative;  $S$  ist nicht  $P$ . — Der Schnee ist nicht rot.

Die negativen Urteile haben keinen selbständigen Erkenntniswert, sondern gewinnen ihren Wert erst durch die Verbindung mit einem positiven Urteil.

§ 20. Nach der Quantität, d. i. je nachdem, ob das Prädikat auf den ganzen Umfang des Subjektsbegriffs, auf einen Teil oder nur auf ein einzelnes im Umfange des Subjektes liegendes Objekt bezogen wird, unterscheidet man:

1.) allgemeine Urteile: Alle  $S$  sind  $P$ ; kein  $S$  ist  $P$ . — Alle Vögel haben Flügel. — Kein Vogel hat Flossen.

2.) besondere oder partikuläre Urteile. — Einige  $S$  sind  $P$ , einige  $S$  sind nicht  $P$ . — Einige Menschen sind Künstler.

3.) Einzelurteile: Dieses  $S$  ist  $P$ . — Dieses  $S$  ist nicht  $P$ . Sokrates war ein Grieche. Dieser Tisch ist nicht aus Holz.

Jedes allgemeine Urteil enthält in sich, wie leicht einzusehen ist, alle partikulären und alle Einzelurteile, die mit ihm die gleiche Materie besitzen und von derselben Qualität sind. Das allgemeine Urteil hat daher den grössten Erkenntniswert. Denn ist einmal erwiesen, dass alle  $S - P$  sind, so gilt auch, dass einige  $S - P$  sind und ebenso dass dieses  $S - P$  ist.

Ferner ist zu beachten, dass ein allgemeines Urteil sich stets auf eine unendliche Menge oder wenigstens unbestimmt grosse Zahl von Objekten bezieht. Haben wir daher beispielsweise das Urteil: »alle Schüler dieser Klasse sind fleissig«, so ist ein solches Urteil zwar seiner sprachlichen Form nach allgemein, dem logischen Sinn nach aber stellt es nur die Summierung einer bestimmten Zahl von Einzelurteilen dar. Solche Urteile werden registrierende Urteile genannt.

Was die partikulären Urteile betrifft, so enthalten sie

stets eine Zweideutigkeit. Einige  $S$  sind  $P$  kann nämlich bedeuten: 1.) einige  $S$ , vielleicht aber auch alle,  $S$  sind  $P$ ; und 2.) nur einige  $S$  sind  $P$ , d. h. es gibt auch einige  $S$ , die nicht  $P$  sind. Die wissenschaftliche Erkenntnis kann bei dieser Zweideutigkeit nicht stehen bleiben. Sie hat das unbestimmt partikulare Urteil (Fall 1) entweder in das entsprechende allgemeine alle  $S$  sind  $P$ , zu verwandeln, oder aber (Fall 2) durch ein bestimmtes partikulares zu ersetzen d. h. genau klarzulegen, welcher Umfangsteil von  $S-P$  ist.

Subjekt eines Einzelurteils kann nur ein Einzelbegriff sein, z. B. dieser Mensch, d. h. Sokrates, Karl der Grosse, Alexander u. s. w.

§ 21. Nach ihrer Relation oder, deutlicher ausgedrückt, je nachdem, ob die Beziehung zwischen dem Subjekt und Prädikat abhängig von irgend einer Bedingung gedacht wird, und ob die Möglichkeit der Wahl zwischen verschiedenen Prädikaten offen bleibt, zerfallen die Urteile:

1.) in kategorische: jedes  $S$  ist  $P$ ; jeder Mensch ist sterblich. — Kein Mensch ist sündlos.

2.) in hypothetische: wenn  $A-B$  ist, so ist  $S-P$ . — Wenn die Sonne aufgegangen ist, so ist es hell.

3.) in disjunktive:  $S$  ist entweder  $P$  oder  $P_1$  oder  $P_2$  u. s. w. Sie zerfallen ihrerseits: a.) in rein-disjunktive, wenn die verschiedenen Prädikate einander völlig ausschliessen, wie z. B. jeder Winkel ist entweder spitz- oder stumpf- oder rechtwinklig; b.) in konjunktiv-disjunktive, wenn die Prädikate einander nicht notwendig ausschliessen, sondern auch zusammen bestehen können, wie z. B. dieser Mann ist entweder reich oder von vornehmer Herkunft.

§ 22. Nach ihrer Modalität oder der Art ihrer Gültigkeit zerfallen die Urteile:

1.) in problematische oder Urteile der Möglichkeit:  $S$  kann  $P$  sein. — Ein Dreieck kann gleichseitig sein.

2.) in assertorische oder Urteile der Wirklichkeit:  $S$  ist  $P$ . — Das Gras ist grün.

3.) in apodiktische, oder Urteile der Notwendigkeit;  $S$  muss  $P$  sein. — Ein Winkel im Halbkreise muss ein rechter sein.

Wissenschaftliche Behauptungen sind oft zuerst nur problematische Urteile. Die Aufgabe der Wissenschaften besteht dann darin, die problematischen Urteile, von denen sie ausgegangen sind, in assertorische oder apodiktische zu verwandeln. Den grössten Erkenntniswert haben natürlich die apodiktischen

Urteile. Alle Lehrsätze der Mathematik sind z. B. Urteile dieser Art.

§ 23. Werden die Einteilungsprinzipien der Qualität und der Quantität kombiniert, so ergeben sich folgende Urteilsformen:

- 1.) allgemein bejahende Urteile *SaP*;
- 2.) partikular bejahende Urteile *SiP*;
- 3.) allgemein verneinende Urteile *SeP*;
- 4.) partikular verneinende Urteile *SoP*.

Die Buchstaben a und i in den oben gegebenen Schemata sind dem lateinischen Wort *affirmo*, bejahen, die Buchstaben e und o dem lateinischen *negō*, verneinen, entnommen.

Natürlich lassen sich aber auch alle vier Einteilungsprinzipien kombinieren. Wir erhalten dann eine vollständige Tabelle aller möglichen Grundformen der Urteile. So gehört beispielsweise das Urteil, »kein Mensch kann vollkommen sein«, zu dem Typus e, k, ap, d. h. dieses Urteil ist zugleich verneinend, allgemein, kategorisch und apodiktisch. Kurz gesagt, jedes Urteil ist von allen vier Gesichtspunkten aus, dem der Qualität, Quantität, Relation und Modalität, bestimmbar.

§ 24. Wie Begriffe zueinander in dem Verhältnis der Unter-, Über- und Beiordnung stehen können, so sagt man auch von Urteilen, sie seien einander sub-, supra- und koordiniert.

In dem Verhältnis der Sub- und Supraordination stehen zwei Urteile, wenn die durch das eine Urteil gewonnene Erkenntnis bereits in dem andern enthalten ist. So liegen beispielsweise die Dinge bei einem partikularen und dem ihm entsprechenden allgemeinen Urteil: Einige Menschen sind sterblich; alle Menschen sind sterblich. Dasselbe gilt aber auch, um noch ein weiteres Beispiel anzuführen, bei den Urteilen: Dichter schreiben Gedichte; lyrische Dichter schreiben lyrische Gedichte. Hier fallen sowohl das Subjekt, als auch das Prädikat des zweiten Urteils in den Umfang des Subjekts- und des Prädikatsbegriffes des ersten Urteils. Mithin ist das zweite Urteil dem ersten subordiniert.

Koordiniert nennt man solche Urteile, die bei dem gleichen Subjekt verschiedene Prädikate haben. — Vögel sind befiedert, Vögel legen Eier, Vögel haben keine Zähne, Vögel können fliegen.

Was den Erkenntniswert der Urteile betrifft, so kommt dem supraordinierten Urteil ein grösserer Erkenntniswert zu, als dem ihm subordinierten. Die koordinierten Urteile aber sind in dieser Beziehung vom Standpunkt der Logik gleichwertig.

§ 25. Besondere Beachtung verdienen die Urteile, die

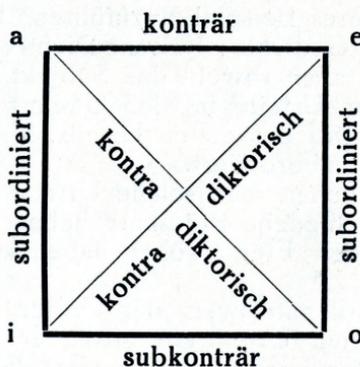
in einem logisch unvereinbaren Gegensatz zueinander stehen. Davon kann selbstverständlich nur dann die Rede sein, wenn die Urteile bei derselben Materie von verschiedener Qualität sind. Berücksichtigt man zugleich die Quantität, so sind, wenn von den Einzelurteilen abgesehen wird, folgende 3 Fälle denkbar:

1.) Beide Urteile sind allgemein. — Alle Japaner sind tapfer, und kein Japaner ist tapfer. — Solche Urteile schliessen einander in dem Sinne aus, dass sie beide zugleich unmöglich wahr sein können. Wohl aber können sie beide zugleich falsch sein. Dieser Gegensatz heisst **konträr**.

2.) Das eine Urteil ist allgemein, das andere partikular. — Alle Wirbeltiere haben rotes Blut. Einige Wirbeltiere haben kein rotes Blut. — Von solchen Urteilen muss, wenn das eine falsch ist, das andere unbedingt wahr sein. Ein Drittes ist ausgeschlossen, d. h. sie können weder beide zugleich wahr, noch beide zugleich falsch sein. Dieser Gegensatz heisst **kontra-diktorisch**.

3.) Beide Urteile sind partikulär. — Einige Wirbeltiere haben rotes Blut, und einige Wirbeltiere haben kein rotes Blut. Diese Urteile schliessen einander nicht aus. Sie können beide zugleich wahr sein, nicht aber beide zugleich falsch. Denn wenn es falsch ist, dass einige  $S - P$  sind, so müssen doch zum mindesten einige  $S$  nicht  $P$  sein. Sonst wäre ja das erste Urteil gültig. Dieser mehr scheinbare Gegensatz heisst **subkonträr**.

Die im Vorausgegangenen aufgedeckten Verhältnisse der Urteile zueinander lassen sich sehr anschaulich in dem sogenannten logischen Quadrat darstellen.



Beim wissenschaftlichen Denken spielt die sichere Beherrschung des hier Dargelegten keine geringe Rolle. Denn

steht z. B. die Gültigkeit des Urteils *a* fest, so erhellt daraus nicht nur die Gültigkeit von *i*, sondern zugleich ist auch klar, dass es zwecklos wäre, die Gültigkeit von *e* und *o* dartun zu wollen. Steht aber die Ungültigkeit von *i* fest, so müssen *e* und *o* gültig und *a* ungültig sein. Ist dagegen *i* gültig, so ergibt sich daraus noch nichts in bezug auf die Gültigkeit oder Ungültigkeit von *a* und *o*, wohl aber ist dann *e* sicherlich falsch.

### Die Lehre vom Schluss.

§ 26. Als Schluss bezeichnet man die Verbindung von zwei oder mehreren Urteilen behufs Begründung der Gültigkeit des einen durch die Gültigkeit der andern. Diejenigen Urteile, deren Wahrheit als feststehend angenommen wird, heißen Prämissen oder Voraussetzungen. Das aus ihnen sich ergebende Urteil wird Konklusio oder Schlussatz genannt. Eingeteilt werden die Schlüsse:

1.) in Folgerungen oder unmittelbare Schlüsse, in denen die Konklusio aus nur einer Prämisse abgeleitet wird. — Alle Menschen sind sterblich. Kein Unsterblicher ist ein Mensch.

2.) in Syllogismen, mittelbare Schlüsse, bei denen der Schlussatz wenigstens durch zwei Prämissen begründet wird. — Alle Gase haben ein Gewicht. Der Sauerstoff ist ein Gas. Folglich: der Sauerstoff hat ein Gewicht.

§ 27. Die Möglichkeit unmittelbaren Schliessens ergibt sich bereits aus der Gegenüberstellung der allgemein bejahenden, allgemein verneinenden, partikular bejahenden und partikular verneinenden Urteile im logischen Quadrat. Weitere Aufschlüsse über diesen Gegenstand sind durch eine Untersuchung darüber erhalten worden, ob und wann in einem Urteil der Subjekts- und der Prädikatsbegriff vertauschbar sind, d. h. wann die Konversion oder Umkehrung eines Urteils möglich ist. So hat man sich beispielsweise in der Mathematik die Frage vorzulegen, ob die Umkehrung eines Urteils (Lehrsatzes) unmittelbar ausführbar oder aber, ob dazu ein besonderer Beweis nötig ist.

Besteht die Umkehrung eines Urteils in einer Vertauschung von Subjekt und Prädikat ohne Veränderung der Qualität und Quantität, so heisst sie rein. — Keine Sünde ist lobenswert. Nichts Lobenswertes ist Sünde. — Ist die Umkehrung mit einer Änderung der Qualität verbunden, so nennt man sie unrein. Alle Eichen sind Pflanzen. Einige Pflanzen sind Ei-

chen. — Erfährt aber die Qualität des Urteils eine Veränderung, wobei zugleich das kontradiktorische Gegenteil des Prädikats zum Subjekt wird, so bezeichnet man eine solche Umkehrung als **Kontraposition**. — Alle Menschen sind sterblich. Kein Unsterblicher ist ein Mensch. —

Die **Konversion** der Urteile kann dazu dienen:

1.) um zu prüfen, ob und innerhalb welcher Grenzen ein Urteil gültig ist. So beispielsweise dazu, um sich von der Richtigkeit von Begriffsdefinitionen und Divisionen zu überzeugen. Die Potenz ist ein Produkt aus gleichen Faktoren. Dieses Urteil ist umkehrbar.

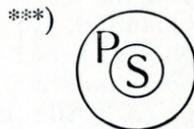
2.) um zu erfahren, in welchem Verhältnis die Umfänge der Begriffe stehen, die in einem Urteil zueinander in Beziehung gesetzt werden. Versuchen wir z. B. in dem Urteil »alle Menschen sind sterblich«, das Subjekt und das Prädikat zu vertauschen, so ergibt sich: alle Sterblichen sind Menschen. Das aber ist natürlich falsch, da auch Tiere dem Tode unterliegen. Der Umfang des Prädikatsbegriffs ist hier grösser als der des Subjekts, was sich durch zwei konzentrische Kreise veranschaulichen lässt, von denen der grössere den Umfang des Prädikats darstellt. Und versuchen wir nun die Konversion, so ist ohne weiteres einleuchtend, dass sie nur unrein sein kann: einige Sterbliche sind Menschen. Mit anderen Worten, in dem Urteil »alle Menschen sind sterblich« ist zwar der Begriff »Mensch«, nicht aber der Begriff »sterblich« in seinem vollen Umfange gedacht, weshalb sich denn auch das Verhältnis von Subjekt und Prädikat nicht rein umkehren lässt.

§ 28. Für die reine und unreine Konversion der kategorischen Urteile gelten folgende Regeln:

1.) allgemein verneinende Urteile sind rein umkehrbar. — Kein  $S$  ist  $P$ , folglich: kein  $P$  ist  $S$ . \*)

2.) partikular bejahende Urteile gestatten gleichfalls stets eine reine Umkehrung. — Einige  $S$  sind  $P^{**}$ ); folglich: einige  $P$  sind  $S$ .

3.) allgemein bejahende Urteile gestatten, wenn keine besondere Untersuchung über das Verhältnis der Begriffssphären vorausgegangen ist, nur eine unreine Umkehrung: alle  $S$  sind  $P^{***}$ ); folglich: einige  $P$  sind  $S$ . Ist aber vorher fest-



gestellt worden, dass sich die Begriffssphären von  $S$  und  $P$  vollständig decken, so kann auch gefolgert werden: alle  $P$  sind  $S$ .

4.) partikular verneinende Urteile sind, ohne dass eine besondere Untersuchung das Verhältnis der Begriffssphären klar gelegt hat, nicht umkehrbar. Denn hier gibt es, wie aus dem Folgenden ersichtlich ist, verschiedene Möglichkeiten:

a.) einige  $S$  sind nicht  $P$ .\* — Einige Amerikaner sind nicht Neger. — Umkehrung möglich.

b.) einige  $S$  sind nicht  $P$ \*\* — Einige Gedichte sind nicht Balladen. — Umkehrung unmöglich.

Welcher dieser beiden Fälle vorliegt, ist also jedes mal zu untersuchen, was Sache der betreffenden Fachwissenschaft ist. Die Logik kann im allgemeinen nur feststellen, partikular verneinende Urteile sind nicht umkehrbar.

Kurz gesagt, es verwandelt sich also, wenn nichts Genaueres über das Verhältnis der Begriffssphären zueinander bekannt ist,  $a$  in  $i$ ;  $i$  und  $e$  bleiben  $i$  und  $e$ ;  $o$  aber lässt sich nicht ohne weiteres umkehren.

Ähnlich wie bei der reinen und unreinen Umkehrung liegen die Dinge bei der Kontraposition. Hier hat eine nähere Untersuchung gezeigt, dass  $a$  zu  $e$ ,  $e$  zu  $i$  und  $o$  zu  $i$  werden;  $i$  selbst aber lässt sich nicht kontraponieren.

§ 29. Obwohl die Regeln über die Umkehrung der Urteile als Anweisungen zum richtigen Denken für das praktische Leben einen geringen Wert haben, sind sie doch nicht ohne Bedeutung. »Die Vernunft lernt ihre Vermögen kennen, bringt sich zum Bewusstsein, was von einem Gegenstand, über den ein Urteil bereits besteht, noch gesagt oder nicht gesagt werden darf, und wird vor Fehlschlüssen bewahrt«. Fehler sind bei den scheinbar so einfachen unmittelbaren Schlüssen nicht selten. Namentlich häufig ist der Schluss von der Gültigkeit des Besonderen auf die des Allgemeinen. Trinker haben rote Nasen. Alle, die rote Nasen haben, sind Trinker.

§ 30. Schlüsse vom Besonderen zum Allgemeinen heissen induktive Schlüsse. Die Syllogismen gehören zu den deduktiven Schlüssen. Bei ihnen wird stets vom Allge-

\*)



\*\*)



meinen auf das Besondere oder Einzelne geschlossen. Die Syllogismen zerfallen in einfache, in denen die Konklusio durch zwei, und in zusammengesetzte, in denen der Schlusssatz durch mehr als zwei Prämissen begründet wird. Die einfachen Syllogismen werden eingeteilt:

1.) in *kategorische*, in denen beide Prämissen kategorische Urteile sind;

2.) in *hypothetische*, in denen wenigstens eine Prämisse hypothetisch ist; die andere kann entweder hypothetisch oder kategorisch sein.

3.) in *disjunktive*, in denen wenigstens eine Prämisse ein disjunktives Urteil ist, während die andere kategorisch oder disjunktiv sein kann.

§ 31. Das Schema der einfachen kategorischen Syllogismen ist:

Alle  $M$  sind  $P$ . — Obersatz, *präpositio major*.

$S$  ist  $M$ . — Untersatz, *präpositio minor*.

---

$S$  ist  $P$ . — Schlusssatz, *conclusio*.

Der beiden Prämissen gemeinsame, mit  $M$  bezeichnete Begriff heisst *Mittelbegriff*, *terminus medius*. Derjenige Begriff, der im Schlusssatz Prädikat ist, wird *Oberbegriff*, *terminus major*, genannt. Das Subjekt des Schlusssatzes bezeichnet man als *Unterbegriff*, *terminus minor*.

Die Reihenfolge der Prämissen ist ohne Belang. Welche von ihnen den Ober- und welche den Untersatz darstellt, lässt sich unschwer bestimmen, indem man von dem Subjekt und dem Prädikat des Schlusssatzes ausgeht.

Indem der Obersatz besagt, dass  $P$  sich auf alle  $M$  bezieht, gibt er eine allgemeine Regel an. Der Untersatz stellt dann des weiteren fest, dass der Begriff  $S$  in den Umfang von  $M$  fällt,  $S$  eine Art oder ein Individuum der Gattung  $M$  ist. Dem Schlusssatz aber liegt der Gedanke zugrunde; was von der Gattung gilt, gilt auch von ihren Arten und Individuen. — Alle Vögel haben rotes Blut; Adler sind Vögel. Folglich: Adler haben rotes Blut.

§ 32. Für die kategorischen Syllogismen gelten folgende allgemeine Regeln, deren Richtigkeit unschwer einzusehen ist:

1.) Da der Syllogismus ein deduktiver Schluss ist, muss wenigstens eine Prämisse ein allgemeines Urteil sein, also entweder  $a$  oder  $e$ .

2.) in einem einfachen kategorischen Syllogismus darf es nicht mehr als drei Begriffe geben. In drei Urteilen sind zwar sechs verschiedene Begriffe denkbar. Allein erstens kann der Schlussatz nur solche Begriffe enthalten, die in den Prämissen vorkommen, und zweitens müssen die beiden Prämissen einen Begriff gemeinsam haben. Sonst ständen sie ja in gar keinem Zusammenhang miteinander.

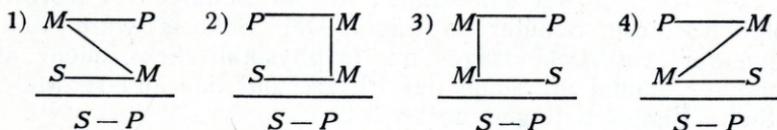
3.) Der Mittelbegriff muss wenigstens in einer Prämisse in seinem vollen Umfange gedacht werden, distributiv\*) genommen sein. Trifft nämlich das nicht zu, so ist der Fall möglich, dass sich  $S$  mit einem Teil und  $P$  mit einem anderen Teil des Umfangs von  $M$  deckt. Dann aber ergibt sich keine unbedingt notwendige Beziehung zwischen  $S$  und  $P$ , d. h. kein zwingender Schluss. Graphisch lässt sich das in folgender Weise verdeutlichen.\*\*)

4.) Wenigstens eine der Prämissen muss bejahend sein. Aus zwei negativen Urteilen kann sich kein zwingender Schluss ergeben. Denn wenn wir nur wissen, dass der Mittelbegriff in keiner Beziehung zu den Begriffen  $S$  und  $P$  steht, so erfahren wir dadurch noch nichts über die Beziehungen von  $S$  und  $P$ .

5.) Wenn eine der Prämissen verneinend ist, muss auch der Schluss verneinend sein. Stehen nämlich  $S$  oder  $P$  in keiner Beziehung zu  $M$ , so ergibt sich daraus für das Verhältnis von  $S$  und  $P$  auch nur ein negativer Schluss.

6.) Der Subjekts- und der Prädikatsbegriff dürfen in der Konklusio nur dann distributiv genommen werden, d. h. in ihrem vollen Umfang gedacht werden, wenn das schon in den Prämissen der Fall gewesen ist. Lässt sich doch im Schlussatz nur von solchen Umfangsteilen der Begriffe  $S$  und  $P$  etwas aussagen, von denen auch in der Prämisse die Rede gewesen ist.

§ 33. Je nach der Stellung, die der Mittelbegriff in den Prämissen einnimmt, unterscheidet man 4 Figuren:



Innerhalb jeder Figur hat man es wieder je nach der Quantität und der Qualität der einzelnen Prämissen mit ver-

\*)  $S$  ist in  $a$  und  $e$  distribuiert,  $P$  in  $e$  und  $o$ .

\*\*)



schiedenen Modi zu tun. Da es nun, wenn die Einzelurteile zu den allgemeinen Urteilen gerechnet werden, nach Quantität und Qualität die 4 Urteilsformen *a, e, i, o* gibt, so sind arithmetisch betrachtet, innerhalb jeder Figur 16, im ganzen also  $4 \cdot 16 = 64$  Modi denkbar. Doch erweisen sich von diesen 64 arithmetisch möglichen Modi nur 19 als schlussfähig oder richtig. So verstossen beispielsweise in der Fig. 1. nur die Kombinationen *aaa, eae, aii, eio* gegen keine Regel der Syllogistik \*).

Um die gültigen Modi leichter zu behalten, haben die Scholastiker Gedächtnisworte gebildet. Die erwähnten 4 Modi der ersten Figur sind von ihnen mit den Ausdrücken Barbara, Celarent, Darii und Ferio bezeichnet worden.

Die wichtigste von den 4 Schlussfiguren ist die erste. Aristoteles hielt nur diese für unmittelbar beweisend. Alle übrigen Figuren müssen seiner Ansicht nach bewiesen werden, indem man sie durch Konversion, Umstellung der Prämissen u. s. w. auf die erste Figur zurückführt. Von den Modi dieser Figur aber findet der erste die meiste Anwendung. So trägt die Anwendung jeder Art von Regeln, wie beispielweise von mathematischen Formeln auf den Einzelfall, diese Form. »Den förmlichsten und grossartigsten Syllogismus aber«, heisst es bei Schopenhauer, »liefert jeder gerichtliche Prozess. Der zu beurteilende Fall ist die Minor, das Gesetz die Major, das Urteil die Konklusio«.

§ 34. Die am häufigsten bei den kategorischen Syllogismen vorkommenden Fehler sind folgende:

1.) die Vervierfachung der Begriffe, *quaternio terminorum*. Sie ist ein Verstoss gegen die Regel, dass kein Syllogismus mehr als 3 Begriffe enthalten darf. Ein solcher Verstoss kommt leicht vor, wenn zweideutige Ausdrücke gebraucht werden. — Alle Körper sind träge; dieser Schüler ist ein Körper. Folglich: dieser Schüler ist träge. Der Schluss wäre richtig, wenn der Ausdruck »träge« nur in physikalischem, nicht aber wenn er einmal im Sinne der Physik und das andere Mal als sittliche Eigenschaft gedeutet wird.

2.) Verstösse gegen die Regel, dass der Mittelbegriff wenigstens in einer Prämisse distributiv genommen sein muss. —

---

\*) Stelle diese 4 Modi graphisch dar und bilde Beispiele!

Alle Dichter sind Künstler; Künstler sind auch die Bildhauer. Folglich sind Bildhauer Dichter.\*)

3.) Verstöße gegen die Regel: das Subjekt und das Prädikat dürfen in der Konklusio nur dann distributiv genommen, d. h. in ihrem vollem Umfang gedacht werden, wenn das auch in den Prämissen der Fall gewesen ist. — Alle Schüler sind in der Klasse. Der Lehrer ist kein Schüler. Folglich ist der Lehrer nicht in der Klasse. — Hier ist  $P$  im Obersatz nicht distribuiert, wohl aber in der Konklusio.

§ 35. Ein Syllogismus, bei dem entweder der Ober- oder der Untersatz als selbstverständlich stillschweigend vorausgesetzt wird, heisst *Enthymem*. — Alle Helden sind tapfer. Leonidas war tapfer. — Die Frage, ob dabei der hier nicht ausgesprochene Untersatz, Leonidas war ein Held, nur verschwiegen oder überhaupt nicht gedacht worden ist, gehört in das Gebiet der Psychologie.

Der Ausdruck Enthymem stammt aus dem Griechischen und bedeutet dort so viel, wie im Geist, im Sinn.

§ 36. In den einfachen hypothetischen Schlüssen ist (vergl. § 30) der Obersatz stets ein hypothetisches Urteil. Sein erster Teil «wenn  $A-B$  ist», heisst Bedingung oder Grund, der zweite Teil «so ist  $S-P$ » enthält die Folge. Eingeteilt werden die einfachen hypothetischen Schlüsse:

1.) in rein-hypothetische, bei denen beide Prämissen hypothetische Urteile sind. — Wenn  $A-B$  ist, so ist  $S-P$ . Wenn aber  $S-P$  ist, so ist  $S_1-P_1$ . Folglich wenn  $A-B$  ist, so ist  $S_1-P_1$ . — Wenn die Sonne untergegangen ist, so wird es dunkel; wenn es aber dunkel wird, so verstummen die Vögel des Waldes. Folglich: wenn die Sonne untergegangen ist, verstummen die Vögel des Waldes.

2.) in kategorisch-hypothetische, bei denen der Untersatz ein kategorisches Urteil ist. Hier gibt es zwei Modi:

$$\begin{array}{l} \text{Wenn } A-B \text{ ist, so ist } S-P. \\ \underline{A \text{ ist } B.} \quad \underline{S \text{ ist nicht } P.} \\ S \text{ ist } P. \quad A \text{ ist nicht } B. \end{array}$$

\*) Zur Aufdeckung von Denkfehlern sind gleichfalls oft graphische Dar-

stellungen am Platz.



oder



Die erste Schlussart, bei der durch Bejahung des Grundes die Folge bejaht oder gesetzt wird, heisst *modus ponendo ponens*. Wenn ein Körper erwärmt wird, so dehnt er sich aus. — Dieser Körper wird erwärmt. Folglich, dehnt sich dieser Körper aus.

Die zweite Schlussart, bei der durch Verneinung oder Aufhebung der Folge auch der Grund verneint wird, trägt den Namen *modus tollendo tollens*. — Wenn ein Körper erwärmt wird, so dehnt er sich aus. Dieser Körper dehnt sich nicht aus. Folglich wird er nicht erwärmt.

§ 37. Die Gültigkeit des *Modus ponendo ponens* ergibt sich aus folgender Überlegung. Der Obersatz besagt: zwischen dem Grunde,  $A$  ist  $B$  und der Folge  $S$  ist  $P$ , besteht ein bestimmter Zusammenhang. Er stellt damit eine allgemeine Regel auf oder, anders ausgedrückt, er besagt: in derselben Beziehung  $S$  ist  $P$  stehen alle Urteile, die sich dem Urteil  $A$  ist  $B$  subordinieren lassen. Der Untersatz bestätigt dann, dass ein gegebenes Urteil in die Sphäre des Urteils  $A$  ist  $B$  fällt. Der Schlusssatz aber wendet das im Obersatz Gesagte auf den vorliegenden Einzelfall an. — Wenn zwei Grössen einzeln einer dritten Grösse gleich sind, so sind sie es auch untereinander. Die beiden Grössen  $a$  und  $b$  sind einzeln einer dritten gleich. Folglich sind  $a$  und  $b$  auch untereinander gleich. — Der *Modus tollendo tollens* aber beruht auf dem Gedanken, dass ein Grund nur dort vorliegen kann, wo es eine Folge gibt, die dieser Grund nach sich gezogen hat. Wird also die Folge verneint, so kann auch kein Grund gesetzt werden, d. h. der Grund ist zu verneinen. — Wenn ein Dreieck gleichseitig ist, so sind seine Winkel gleich. Die Winkel dieses Dreiecks sind nicht gleich. Folglich sind auch seine Seiten ungleich.

Mithin gelten für die hypothetischen Schlüsse die beiden Regeln:

1.) Der bejahte Grund bejaht die Folge, oder wenn der Grund gesetzt ist, so ist es auch die Folge. Verstösse gegen diese Regel kommen vor, wenn im Obersatz nur ein Teil und nicht der ganze Grund angeführt worden ist. — Wenn chemisch reines Wasser auf  $100^{\circ}$  erhitzt worden ist, so siedet es. Dieses Quantum chemisch reinen Wassers ist auf  $100^{\circ}$  erhitzt worden. Folglich siedet es. Bekanntlich hängt nun aber das Sieden nicht nur von der Temperatur, sondern auch vom Gasdruck ab.

2.) Die verneinte Folge verneint den Grund oder, wenn die Folge nicht gesetzt wird, so ist auch der Grund nicht

zu setzen. Denn wo keine Folge ist, kann es auch keinen Grund geben.

§ 38. Das Verständnis des oben Dargelegten lässt sich noch durch folgende Überlegungen ergänzen. Da Pluralität der Ursachen herrscht, darf aus der Verneinung des Grundes  $A$  ist  $B$  nicht auf die Verneinung der Folge  $S$  ist  $P$  geschlossen werden.  $S$  ist  $P$  kann ja auch andere Gründe, z. B.  $C$  ist  $D$  haben. Aus derselben Überlegung lässt sich aus der bejahten Folge  $S$  ist  $P$  nicht ohne weiteres auf den Grund  $A$  ist  $B$  schließen. — Wenn die Sonne scheint, ist es in meinem Zimmer hell. Es kann auch in meinem Zimmer hell sein, weil eine Lampe Licht spendet. — Aus der bejahten Folge kann nur dann auf eine Bejahung des Grundes geschlossen werden, wenn in dem vorliegenden Falle Pluralität der Ursachen fraglos nicht vorhanden ist. — Wenn Frost geherrscht hat, ist der Embach zugefroren. Der Embach ist mit Eis bedeckt. Folglich muss es gefroren haben. — Tatsächlich wird aber sowohl im praktischen Leben, als auch in der Wissenschaft gar nicht selten aus der Folge auf den Grund geschlossen. Bei einer gerichtlichen Untersuchung wird z. B. von dem begangenen Verbrechen auf den Verbrecher, bei einer medizinischen Diagnose von den Symptomen auf die Krankheit und ihre Ursachen geschlossen. So zieht der Geologe den Schluss: Nur wenn die Vegetation in einer früheren Erdperiode sehr üppig gewesen ist, kann ein Tier wie das Mammut gelebt haben. Nun hat das Mammut gelebt. Folglich ist die Vegetation in einer früheren Erdperiode sehr üppig gewesen. Desgleichen folgert der Historiker von dem Inhalt der Urkunden auf die in ihnen geschilderten Ereignisse. Da sich aber bei einer gegebenen Folge nur selten mit voller Bestimmtheit feststellen lässt, ob Pluralität der Ursachen ausgeschlossen ist oder nicht, so handelt es sich bei Schlüssen dieser Art mehr um Wahrscheinlichkeit, als um Gewissheit. Daher entbehren denn auch manche Behauptungen der Historiker des Charakters der Zuverlässigkeit und Exaktheit. Und der Geologe sieht sich, um bei dem angeführten Beispiel zu bleiben, dazu genötigt, nach weiteren Belegen für die Tatsache zu suchen, dass die Vegetation in einer früheren Erdperiode sehr üppig gewesen ist. Ein solcher Beweis sind die Steinkohlenlager.

§ 39. Die einfachen disjunktiven Syllogismen zerfallen:

1.) in rein-disjunktive: jedes  $S$  ist entweder  $P$  oder  $P_1$ .  $P_1$  aber ist entweder  $P_2$  oder  $P_3$ . Folglich ist  $S$

entweder  $P$  oder  $P_2$  oder  $P_3$ . — Jedes Parallelogramm ist entweder gleichseitig oder ungleichseitig; die ungleichseitigen Parallelogramme aber sind entweder Rechtecke oder Rhomboide. Folglich sind die Parallelogramme entweder gleichseitig oder Rechtecke oder Rhomboide.

2.) in kategorisch-disjunktive, bei denen, wie aus dem nachfolgenden Schema ersichtlich ist, zwei Modi zu unterscheiden sind:

$S$  ist entweder  $P$  oder  $P_1$ .

$S$  ist nicht  $P_1$ .

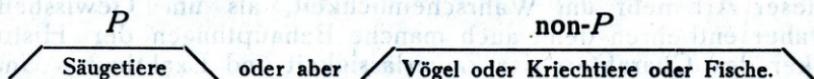
$S$  ist  $P$ .

$S$  ist  $P$ .

$S$  ist nicht  $P_1$ .

Setzung durch Aufhebung, Aufhebung durch Setzung,  
*modus tollendo ponens.*      *modus ponendo tollens.*

§ 40. Den disjunktiven Schlüssen liegt das Prinzip der Division nach kontradiktorischem Gegensatz (vergl. § 16) zugrunde.  $S$  kann nur entweder  $P$  oder non- $P$  sein. Ist also das eine Glied der Disjunktion wahr, so muss notwendigerweise das andere falsch sein und umgekehrt. Dass dabei z. B. non- $P$  seinerseits in die Teile  $m+n+o$  zerfallen kann, ändert nichts an der Sache. Der kontradiktorische Gegensatz besteht zwischen  $P$  und der als Einheit aufgefassten Gesamtheit aller übrigen Umfangsteile des Begriffs, dem  $P$  und non- $P$  subordiniert sind. Unrichtig kann der Schluss nur dadurch werden, dass ein Glied der als vollständig aufgefassten Disjunktionsreihe übersehen worden ist. Angenommen z. B.:  $S$  könne nur entweder  $P$  oder non- $P$  sein; non- $P$  aber zerfalle in die Teile  $m+n+o+p$ . Wird nun fälschlicherweise vorausgesetzt, non- $P$  bestehe lediglich aus  $m+n+p$ , so ist, nachdem  $m$  und  $n$  verneint worden sind,  $S$  mit  $p$  in Beziehung zu setzen. — Wirbeltiere sind entweder



Der Frosch ist weder ein Säugetier noch ein Vogel noch ein Kriechtier. Also ist der Frosch ein Fisch\*). Weniger offenkundig ist der Fehler bei dem bekannten Trugschluss der Alten: Was du nicht verloren hast, besitztst du; du hast Hörner nicht verloren; also hast du Hörner. — «Besitzen» ist hier das  $P$ . Das non- $P$  aber zerfällt: in «verloren haben» und «niemals gehabt haben».

\*) Übersehen worden ist hier die Klasse der Lurche (=o).

§ 41. Für die disjunktiven Schlüsse gilt daher die allgemeine Regel: Im Obersatz muss die Begriffsdivision vollständig sein, und die Disjunktionsglieder müssen einander ausschliessen.

Aus diesem Grunde darf denn auch der Obersatz niemals ein konjunktiv-disjunktives Urteil sein. Ferner ist ohne weiteres verständlich, dass die disjunktiven Schlüsse nur dort angewendet werden dürfen, wo man einer vollständigen Begriffsdivision sicher sein kann. Das ist z. B. meist in der Mathematik der Fall, weit weniger aber auf dem Gebiet der empirischen Wissenschaften. Hier bleibt es oft zweifelhaft, ob nicht den bereits bekannten Arten noch neue, zurzeit unbekannte Arten hinzugefügt werden können.

§ 42. Der zusammengesetzte Syllogismus ist ein Schluss, der lediglich eine Vereinigung von mehreren einfachen Syllogismen darstellt. Für die zusammengesetzten Syllogismen gelten daher im allgemeinen dieselben Regeln wie für die einfachen Syllogismen.

### Von den Wahrscheinlichkeitsschlüssen.

§ 43. Ausser den unmittelbaren Schlüssen und den Syllogismen gibt es noch eine ganz besondere Art von Schlüssen. Es sind das die sogenannten Wahrscheinlichkeitsschlüsse. Zu diesen gehört:

1.) Die unvollständige Induktion (*inductio incompleta*). Gold, Silber, Eisen, Kupfer, Blei u. s. w. sind gute Wärmeleiter. Alle diese Körper sind Metalle. Folglich sind die Metalle gute Wärmeleiter. — Hier wird angenommen, dass eine Eigenschaft, die einer Reihe von Körpern derselben Art zukommt, alle Körper dieser Art besitzen. Dazu liegt selbstverständlich kein logisch zwingender Grund vor. Denn wenn auch etwas auf 999 Fälle zutrifft, so könnten wir trotz alledem noch nicht sicher sein, ob dasselbe auch im 1000-sten Fall eintreten wird. Demnach besitzt der unvollständige Induktionsschluss nur einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit. Dieser Grad von Wahrscheinlichkeit findet seine Erklärung darin, dass die in Betracht kommenden Objekte ganz willkürlich ausgewählt werden. Nichtsdestoweniger ist der unvollständige Induktionsschluss für die wissenschaftliche Forschung von nicht geringer Bedeutung. Er hat einen grossen heuristischen Wert, d. h. mit seiner Hilfe ist es oft gelungen, neue Tatsachen zu entdecken.

2.) Der Analogieschluss. Bei ihm wird daraus, dass zwei Objekte in einer Reihe von Merkmalen übereinstimmen, geschlossen, dass sie auch andere Merkmale gemeinsam haben. So folgerte z. B. Keppler: Der Planet Mars hat eine elliptische Bahn. Die übrigen Planeten sind dem Mars in vielen wichtigen Punkten ähnlich. Also bewegen auch sie sich in Ellipsen um die Sonne. Ebenso meinen wir, dass der Mars, weil er mit der Erde vieles gemeinsam hat, gleich dieser bewohnt ist. — Logische Gewissheit liegt auch den Analogieschlüssen nicht zu grunde. Wie die unvollständigen Induktionschlüsse dürfen auch die Analogieschlüsse nur Anspruch auf ein gewisses Mass von Wahrscheinlichkeit erheben. Trotzdem ist ihre heuristische Bedeutung sehr gross. Aus der Ähnlichkeit von Tatsachen und Erscheinungen sind die Forscher aller Zeiten auf neue Gedanken gebracht worden, die sich bei einer nachträglichen Prüfung als wahr erwiesen haben. Namentlich spielen Analogieschlüsse in der Psychologie, der Geschichte und in den Naturwissenschaften eine grosse Rolle. Der Grad der Wahrscheinlichkeit ist hier um so höher, je grösser die Zahl der gemeinsamen Merkmale der betrachteten Objekte ist.

### Die logischen Grundsätze des Denkens.

§ 44. Als eine in sich abgeschlossene Wissenschaft darf die Logik sich nicht damit begnügen einzelne Regeln für das richtige Denken aufzustellen. Sie muss allgemeine Grundsätze erarbeiten, aus denen sich die einzelnen Regeln erklären lassen und die uns die Möglichkeit richtigen Denkens (transzendente Logik) verständlich machen. Solcher logischen Grundsätze gibt es vier.

1.) Der Grundsatz der Identität (*principium identitatis*) bringt die Forderung der Beständigkeit alles wissenschaftlichen Denkens zum Ausdruck. Er besagt: Ein Begriff und ein Urteil müssen im Verlauf eines jeden zusammenhängenden Denkaktes genau dieselbe Bedeutung beibehalten. So geht es beispielsweise nicht an, dass wir einmal die Kreislinie als eine krumme Linie auffassen, deren Punkte von einem Punkt, dem Mittelpunkt, gleich weit entfernt sind, und ein anderes Mal auch das Oval, oder die Ellipse zum Umfange dieses Begriffes rechnen. Der Satz der Identität bildet die natürliche Voraussetzung jedes richtigen Denkens. Daher gilt er als Naturgesetz des Erkennens. Ein Verstoß gegen diesen Satz ist z. B. die *quaternio terminorum*.

2.) Der Grundsatz des Widerspruchs (*principium contradictionis*) besagt: Beim richtigen Denken darf es keine Widersprüche geben, denn ein Widerspruch ist unrealisierbar. Anders ausgedrückt: Niemals darf einem Objekt in derselben Beziehung ein bestimmtes Merkmal zugesprochen und ihm gleichzeitig dasselbe Merkmal abgesprochen werden. Ein Haus z. B. kann zwar im Vergleich mit einem Kirchturm als klein und in bezug auf eine Maus, als gross bezeichnet werden. Niemals aber darf das Haus in bezug auf einen bestimmten anderen Gegenstand gleichzeitig sowohl als gross, als auch als klein bezeichnet werden. Darin läge ein Widerspruch, der sich in unserem Denken nicht realisieren lässt. Desgleichen ist es sehr wohl vorstellbar, dass ein Mensch zu verschiedenen Zeiten Christ und nicht Christ ist. Gleichzeitig kann er beides nicht sein. Auf dem Gesetz des Widerspruchs beruht z. B. die Einteilung der Begriffe und Urteile in kontradiktorisch einander entgegengesetzte. Sie können nicht beide zugleich wahr sein.

3.) Der Grundsatz des ausgeschlossenen Dritten (*principium exclusi tertii*): Zwischen zwei Begriffen besteht nur die Beziehung der Bejahung oder der Verneinung. Ein Drittes gibt es nicht. Haben wir beispielsweise die beiden Begriffe, Menschenseele und sterblich, so gibt es hier nur 2 Möglichkeiten. Entweder der Mensch ist sterblich, oder aber er ist unsterblich. Eine dritte Beziehung zwischen diesen beiden Begriffen ist unvorstellbar. Wir sind ganz ausserstande, uns einen solchen Fall zu denken, bei dem etwa sowohl das «ist sterblich», als auch das «ist unsterblich» zutreffend wäre.

4.) Der Grundsatz vom zureichenden Grunde (*principium rationis sufficientis*) lautet: jedes Urteil muss, um als wahr zu gelten, einen zureichenden Grund haben.

Die Bedeutung der logischen Grundsätze des Denkens tritt mit besonderer Deutlichkeit bei der Betrachtung von Schlüssen hervor. Namentlich sind es die 3 zuletzt genannten Grundsätze, aus denen sich jene logische Notwendigkeit erklärt, durch die wir uns z. B. gezwungen sehen, der Konklusio beizustimmen, falls wir die Prämissen als richtig erkannt haben. Versucht man sich diesem Zwang zu entziehen, so macht sich sofort, wie aus jedem beliebigen Beispiel unschwer zu ersehen ist, ein Verstoss gegen den Satz vom Widerspruch und den des ausgeschlossenen Dritten geltend. In den Prämissen liegt daher der zureichende Grund für die Gültigkeit der Konklusio.

## II. Methodenlehre.

§ 45. Die Erkenntnis schreitet in der Weise fort, dass zuerst in dem nach Wahrheit Forschenden eine Vermutung aufsteigt, d. h. in ihm ein Gedanke lebendig wird, von dem er glaubt annehmen zu können, dieser Gedanke werde sich bei einer genauen Prüfung auf seinen Wahrheitsgehalt hin, tatsächlich als wahr erweisen. Hat dann eine solche Prüfung stattgefunden und ist das, was anfänglich die Vermutung eines Einzelnen war, zur objektiven Wahrheit geworden, so wird nunmehr die Vermutung als ein festbegründetes Urteil dem Schatz des Wissens einverleibt. Zu untersuchen, wie Vermutungen entstehen, gehört nicht in das Gebiet der Logik, sondern in das der Psychologie. Aufgabe der Methodenlehre aber ist es, das planvolle Verfahren oder mit anderen Worten die Wege oder Methoden zu untersuchen und darzulegen, die zur Prüfung einer Vermutung auf ihren Wahrheitsgehalt hin dienen. Hierbei kann es sich entweder um die Widerlegung eines bisher als richtig geltenden Urteils oder aber um die Bestätigung der Gültigkeit eines neuen Urteils handeln.

§ 46. Was zuerst die Methoden der Urteils widerlegung betrifft, so gibt es deren zwei:

1.) Das Hinführen zur Ungereimtheit (*deductio ad absurdum*). Diese Methode besteht darin, dass aus dem zu widerlegenden Urteil, der Thesis, ein neues Urteil abgeleitet wird, das offensichtlich einer unzweifelhaft richtigen Tatsache widerspricht. Es möge z. B. jemand behaupten: zwei Gerade, die zu einer dritten senkrecht stehen, können einander schneiden. Um diese Behauptung zu widerlegen, folgert man aus ihr das neue Urteil: dann wäre es möglich aus einem Punkt ausserhalb einer Geraden auf diese Gerade 2 Senkrechte zu fällen. Das aber widerspricht einem bekannten Satz der Geometrie. Mit-hin ist jene Folgerung falsch und deshalb auch die Behauptung unrichtig, aus der wir die Folgerung einwandfrei hergeleitet haben.

2.) Es wird die Gültigkeit des dem gegebenen Urteil kontradiktorisch entgegengesetzten Urteils erbracht. Dann ist das gegebene Urteil widerlegt. Alle Katzen sind grau. Diese beiden Katzen sind nicht grau.

Demnach besteht der Unterschied zwischen den beiden Methoden darin, dass im ersten Fall von der Thesis und im zweiten Fall von der Antithesis ausgegangen wird.

§ 47. Zur Bestätigung der Gültigkeit eines Urteils gibt es zwei grundlegende Methoden:

1.) Die Feststellung oder Konstatierung des in einem Urteil Ausgesagten durch die Erfahrung. Und da fragt es sich denn zuerst: Was versteht man unter Erfahrung? Erfahrung oder Empirie wird jede auf unmittelbare sinnliche Anschauung, auf unmittelbares Erleben gegründete Erkenntnis genannt und zwar im Gegensatz zu alle dem, was lediglich ein Produkt des Denkens ist. Dass es z. B. im Winter kalt und im Sommer warm ist, wissen wir aus Erfahrung. Der Lehrsatz des Pythagoras dagegen ist ein Ergebnis des Denkens. Über den Wert der Erfahrung ist man zu verschiedenen Zeiten sehr verschiedener Ansicht gewesen. Heutzutage unterliegt es keinem Zweifel, dass das Erkennen bei der blossen Erfahrung nicht stehen bleiben darf. Die Daten der Erfahrung d. h. die Wahrnehmungen der Sinne müssen durch das Denken geordnet und ergänzt werden. — Die Feststellung der Gültigkeit eines Urteils durch Erfahrung kann in verschiedener Weise geschehen.

a.) Durch die Aussage glaubwürdiger Zeugen, so z. B. bei einer gerichtlichen Verhandlung, bei der Feststellung von geschichtlichen Ereignissen u. s. w.

b.) Durch blosse Beobachtung d. h. ohne dass man die zu beobachtenden Tatsachen und Erscheinungen zu beeinflussen oder einzudämmen versucht. Oft kommen aber hierbei besondere Hilfsmittel zur Anwendung wie z. B. das Mikroskop, das Fernrohr, verschiedene Messvorrichtungen u. s. w.

c.) Durch das Experiment. Das Experiment ist, wie Haeckel sagt, »nichts anderes als eine Frage an die Natur, die diese selber beantworten soll, eine Beobachtung unter bestimmten, künstlich gestellten Bedingungen«. Will z. B. der Physiker die Beziehung zwischen dem Volumen und dem Druck einer Gasmenge erforschen, so hat er dafür zu sorgen, dass die Temperatur der Gasmenge dieselbe bleibt. Er beobachtet also unter künstlich von ihm selbst geschaffenen Bedingungen. Sehr zutreffend meint daher Cuvier: »Der blosse Beobachter belauscht die Natur; der Experimentator befragt sie und zwingt sie sich zu entschleiern«. Als Hilfsmittel wissenschaftlicher Forschung hat zuerst in planvoller Weise Galilei das Experiment angewandt. Heutzutage spielt das Experiment in den Naturwissenschaften, namentlich in der Physik und Chemie, eine sehr grosse Rolle.

2.) Der Beweis ist die Darlegung der Gültigkeit

eines Urteils mit Hilfe von Schlüssen. An jedem Beweis unterscheiden wir:

a.) Die *Thesis* oder die Behauptung, d. h. das Urteil, das zu beweisen ist. Häufig wird dieses Urteil auch Gesetz oder Lehrsatz genannt.

b.) Die *Argumente* oder Beweisgründe. Als Argumente dienen Ergebnisse der Erfahrung, früher bewiesene Lehrsätze, Begriffsdefinitionen und Axiome. Argumente sind die Prämissen der Schlüsse, aus denen die Thesis gefolgert wird. Die Axiome bilden in jeder Wissenschaft einen unentbehrlichen Notbehelf. Darüber, welche Urteile als Axiome zu gelten haben, kann man verschiedener Meinung sein.

c.) Die *Demonstration* oder die Art der Beweisführung. So lassen sich beispielsweise manche Sätze der Physik sowohl algebraisch, als auch geometrisch beweisen. Bei jedem geometrischen Beweis spielt die Figur eine wichtige Rolle. Sie dient aber nur dazu die Beweisführung zu verdeutlichen. Sie darf in keinem Fall als Argument angesehen werden.

§ 48. Fehler können in allen drei Teilen des Beweises vorkommen:

a.) Bei der *Thesis* lässt sich insofern von einem Fehler sprechen, als zuweilen gar nicht das bewiesen wird, was bewiesen werden müsste. An die Stelle der gegebenen Thesis ist versteckterweise eine ihr ähnliche Behauptung getreten (*ignoratio elenchi*). — Dieser Mann besitzt mangelhafte Kenntnisse. Denn wie aus seinem Zeugnis zu ersehen ist, hat er die Schule verlassen, ohne ihren vollen Lehrgang beendet zu haben. Hier ist nur bewiesen, dass die Kenntnisse jenes Menschen unvollständig waren, als er die Schule verliess.

b.) Bei den *Argumenten* kann es sich um Folgendes handeln: Entweder ist ein als Argument benutztes Urteil fraglos falsch (*error fundamentalis*), oder: es ist ein zweifelhafter Satz als richtige Prämisse angesehen worden (*petitio principii*), oder aber es wird als Argument ein Urteil benutzt, dessen Gültigkeit sich nur aus der Gültigkeit der Thesis beweisen lässt (*circulus in probando*). — Kein Arzt sollte ein Gift verschreiben, denn Gifte schädigen stets die Gesundheit der Menschen. Das hier angeführte Argument ist in dieser allgemeinen Fassung zweifelsohne falsch. — Jeder Mensch will das Gute, also auch dieser Verbrecher. Ob jeder Mensch das Gute will, ist ein unerwiesener, also zweifel-

hafter Satz. — Es gibt einen Gott, das steht in der Bibel. Was aber in der Bibel steht, kann unmöglich falsch sein. Denn was wir dort lesen, ist von Gott selbst den Männern eingegeben, die dieses Buch geschrieben haben. Folglich gibt es einen Gott. Das Argument der göttlichen Eingebung setzt die Gültigkeit der Thesi bereits voraus.

c.) Die Fehler in der Beweisführung sind formaler Natur. Sie erklären sich aus einer Nichtbeachtung der Regeln des Schlussverfahrens, wie der formalen Logik überhaupt.

§ 49. Die Beweise zerfallen in direkte und indirekte oder apagogische Beweise. Bei den ersteren wird die Thesi direkt aus einfachen kategorischen oder hypothetischen Schlüssen abgeleitet. Beim indirekten Beweise wird dagegen die Richtigkeit einer Behauptung dargetan, indem man mit Hilfe der *deductio ad absurdum* die Unrichtigkeit des der Thesi kontradiktorisch entgegengesetzten Urteils nachweist. Mit anderen Worten, es wird angenommen, die gegebene Behauptung sei falsch und ihr Gegensatz richtig. Sodann folgert man aus diesem kontradiktorischen Gegenteil ein neues Urteil und zeigt nun, dass diese Folgerung einer unzweifelhaft feststehenden Tatsache widerspricht. Man denke hier beispielsweise an die direkten und indirekten Beweise der Geometrie.

Ferner unterscheidet man zwischen empirischen und rationalen Beweisen. Empirisch heisst ein Beweis, wenn einzelne seiner Argumente oder Prämissen Ergebnisse der Erfahrung sind d. h. auf sinnlichen Wahrnehmungen beruhen. Hierher gehören die meisten Beweise der Physik. Rational werden dagegen diejenigen Beweise genannt, bei denen die Argumente lediglich ein Resultat des Denkens sind, was z. B. bei den Beweisen der Mathematik, der Philosophie der Fall ist. Je nachdem ob in einer Wissenschaft empirische oder rationale Beweise vorwalten, unterscheidet man wohl auch zwischen rationalen oder Geisteswissenschaften und empirischen oder Naturwissenschaften.

### Von den Forschungsmethoden.

§ 50. Die deduktive Methode. Unter Deduktion versteht man gewöhnlich diejenige Forschungsmethode oder den Weg des Denkens, bei dem vom Allgemeinen auf das Besondere und Einzelne geschlossen wird. Ihre Aufgabe besteht darin, einzelne Tatsachen und Erscheinungen aus allgemeinen

Gesetzen zu erklären, um uns dadurch die umgebende Natur und Geisteswelt verständlich zu machen. Es geschieht dies mit Hilfe der Syllogismen. In ihnen stellt sich der einzelne Fall als die Folge eines oder mehrerer allgemeiner Gesetze dar. So besagt z. B. das Trägheitsgesetz der Physik: Jeder Körper beharrt im Zustande der Ruhe oder in dem der Bewegung, solange er nicht durch einwirkende Kräfte gezwungen wird seinen Zustand zu ändern. Wenden wir dieses allgemeine Urteil auf einzelne Fälle an, so lüftet sich vor uns der Schleier, der vor unserem Geistesblick die Ursachen mancher Erscheinung verhüllte. Auf dem Wege der Schlussfolgerung wird uns Erkenntnis von der Natur des Einzelnen zuteil. Ja, wir werden zu Propheten. Wir sind imstande vorauszusagen, was im einzelnen Fall geschehen wird. Dabei sind natürlich unsere Prophezeiungen um so sicherer, je unzweifelhafter die Wahrheit eines allgemeinen Satzes feststeht. Hat dieser lediglich problematische Gültigkeit, so besitzt auch das aus ihm abgeleitete Urteil nur einen problematischen Wert.

Doch nicht nur der Schluss vom Allgemeinen zum Partikularen und Einzelnen kennzeichnet die Deduktion. Sie setzt auch allgemeine Begriffe und Urteile in Beziehung zueinander. Man gewinnt dadurch neue allgemeine und sogar noch allgemeinere Erkenntnisse. Das ist in der Mathematik der Fall. Nachdem z. B. in der Geometrie die Lehrsätze über die Kongruenz der Dreiecke bewiesen worden sind, benutzt man diese Lehrsätze, um eine Reihe ebenso allgemeiner d. h. für alle Dreiecke gültiger Sätze zu beweisen. Noch mehr als das! Ausgehend von dem Satz über die Winkelsumme der Dreiecke und diesen Satz als Argument benutzend, wird bewiesen, dass die Winkelsumme jeder beliebigen gradlinigen Figur, die Winkelsumme jedes  $n$ -Eckes, gleich  $2R(n - 2)$  ist.

§ 51. Die induktive Methode. Induktion ist die Methode, die vom Einzelnen ausgeht und zum Allgemeinen, Gesetzmässigen emporsteigt. Hierbei wird aus dem Umstande, dass zwei oder mehrere Erscheinungen nicht selten miteinander verbunden auftraten, gefolgert: sie treten stets und immer gemeinsam auf. Die Richtigkeit einer solchen Annahme bleibt auf den ersten Blick unverständlich. — Denn warum sollte dem so sein? Jedenfalls zeigt die Erfahrung, dass dieses in manchen Fällen, keineswegs überall und immer zutreffend ist. Nichtsdestoweniger sind Induktionsschlüsse z. B. für die Naturforschung von sehr grosser Bedeutung. Auf welcher Grundlage

beruht daher die Induktion, von welcher Voraussetzung wird hier ausgegangen?

Es ist eine unabweisbare Forderung, ein sogenanntes Postulat unseres Denkens, dass in der Welt eine gewisse Ordnung herrscht, sich alles nach einer bestimmten Gesetzmässigkeit vollzieht. Nur unter dieser Voraussetzung ist überhaupt Wissenschaft möglich. »Der Zufall ist ein Lückenbüsser der Bequemlichkeit, eine Bemäntelung der Unkenntnis«.

Wie nun allem unserem Denken der Satz vom zureichenden Grunde eine feste Grundlage bietet, so beruht insonderheit die Erforschung der Natur auf dem Satz der Kausalität. Er besagt: Alles was geschieht, hat seine Ursache. Jede Ursache bringt eine bestimmte Wirkung hervor. Treten daher zwei Erscheinungen oft gleichzeitig oder nach einander auf, so dürfen wir vorerst mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit annehmen, die eine sei die Ursache der anderen. Es trete hier eine bestimmte Gesetzmässigkeit zutage. Nur braucht das nicht immer der Fall zu sein. So wäre es falsch, die Nacht als Ursache des Tages oder den Herbst als die des Winters anzusehen. Um daher etwas Sichereres über das Wirken von Ursachen festzustellen, hat John Stuart Mill eine Reihe von Methoden der induktiven Forschung erdacht. Die beiden wichtigsten von ihnen sind:

1.) Die Methode der Übereinstimmung. Liegt die Vermutung vor, die Erscheinung  $S$  sei die Ursache von  $P$ , so wird nach dieser Methode folgendermassen verfahren. Man wählt verschiedene Fälle des Auftretens von  $P$  aus, bei denen sich die Anwesenheit von  $S$  beobachten lässt. Mit anderen Worten:

- |     |                                   |     |     |       |
|-----|-----------------------------------|-----|-----|-------|
| a.) | $P$ tritt auf unter den Umständen | $S$ | $M$ | $N$ . |
| b.) | $P$ „ „ „ „ „                     | $S$ | $M$ | $O$ . |
| c.) | $P$ „ „ „ „ „                     | $S$ | $N$ | $O$ . |

$S$  ist Totalursache oder Teilursache von  $P$ .

Im ersten Fall fehlt  $O$ , im zweiten  $N$ , im dritten  $M$ . Also ist es im hohen Grade wahrscheinlich: Entweder bildet  $S$  für sich allein, oder in Verbindung mit anderen Faktoren die Ursache von  $P$ . Man vergleiche z. B. bei verschiedenen Gelegenheiten die Bildung von Kristallen. Ein Umstand bleibt immer der gleiche: das langsame Übergehen verschiedener Stoffe unter verschiedenen Umständen aus dem flüssigen in den festen Zustand.

2.) Die Methode der Differenz. Man wählt zwei Fälle aus. In dem einen tritt unter bestimmten Umständen, die sich namentlich beim Experimentieren gut feststellen lassen, die Wirkung  $P$  auf. Im zweiten Falle bleibt die Erscheinung  $P$  aus, obwohl alle früheren Umstände, bis auf einen von ihnen,  $S$ , vorhanden sind. Das heisst also:

- 1)  $P$  tritt auf unter den Umständen  $S M N O$ .
- 2)  $P$  tritt nicht auf unter den Umständen  $M N O$ .

Folglich ist entweder  $S$  für sich allein, oder aber sein Hinzutreten zu anderen Umständen die Ursache von  $P$ . — Die Schläge des Klöppels einer elektrischen Glocke, die unter dem Rezipienten einer Luftpumpe liegt, werden gehört, wenn dort Luft vorhanden ist. Wird die Luft ausgepumpt, so hört der Schall auf. — Franklin zeigte an zwei Versuchsfeldern, dass Klee gut gedeiht, wenn der Boden viel Gips enthält.

Ausser den beiden genannten Methoden unterscheidet Mill noch die Methode der Rückstände, die Methode der Begleitveränderungen und eine vereinigte Methode der Übereinstimmung und der Differenz. Keine dieser Methoden gibt volle Gewissheit.

### Die Hypothese.

§ 52. Deduktion und Induktion ergänzen einander. Da die Induktion nicht zur Gewissheit allgemeiner Urteile, sondern nur zu einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit führt, so bedürfen ihre Resultate einer fortwährenden Nachprüfung. Es geschieht dies in der Weise, dass man aus den auf induktivem Wege erhaltenen allgemeinen Sätzen das Einzelne und Besondere deduktiv abzuleiten und zu erklären versucht. Ein allgemeiner Satz, der für eine Gruppe von empirischen Tatsachen eine vorläufige Erklärung gibt, heisst Hypothese. Die Hypothese über das Vorhandensein des Weltäthers und die Vibrationen seiner Teilchen erklärt uns die optischen Erscheinungen, die drahtlose Telegraphie u. s. w. Eine Hypothese nähert sich der Gewissheit, um schliesslich zur Theorie zu werden, wenn nicht nur die bereits bekannten Tatsachen, sondern auch alle neuen Entdeckungen sich durch sie fortdauernd zwanglos erklären lassen. Werden dagegen Dinge entdeckt, denen gegenüber die herrschende Hypothese versagt, so verliert diese ihren Wert als Mittel zur Erklärung der tatsächlichen

Ursachen von Erscheinungen. Dessen ungeachtet kann eine solche Hypothese noch eine gewisse didaktische Bedeutung haben. So dient beispielsweise bis auf den heutigen Tag die Annahme vom Vorhandensein zweier unwägbarer Flüssigkeiten immer noch dazu, die Lernenden auf eine leichte Weise in das Verständnis der elektrischen Erscheinungen einzuführen. Oft haben solche Hypothesen auch einen heuristischen Wert. Man nennt sie Arbeitshypothesen, zuweilen auch wissenschaftliche Fiktionen, und zwar im Gegensatz zu den Realhypothesen, die einen Anspruch darauf haben, eine Erklärung zu geben, die der Wirklichkeit entspricht.

Wie die Geschichte der verschiedenen Wissenschaften, so namentlich der Astronomie, Physik u. s. w. zeigt, sind die Hypothesen für den Fortschritt der Erkenntnis von der grössten Wichtigkeit. »Die Entwicklung der Wissenschaft geht immer durch Hypothesen hindurch«.

### Von dem Aufbau der Wissenschaften, der Klassifikation und dem System.

§ 53. Jede Wissenschaft baut sich aus Begriffen, Urteilen und Schlüssen auf. Dieser Aufbau vollzieht sich folgendermassen:

1.) Die in den Bereich einer Wissenschaft fallenden Objekte werden zuerst möglichst genau beschrieben. Man denke hier beispielsweise an die Zoologie oder an die Botanik.

2.) Die bei der Beschreibung gewonnenen Vorstellungen werden zu Begriffen erhoben d. i. zu eindeutig bestimmten Vorstellungen. Es geschieht dies durch die Begriffsdefinition.

3.) Die Begriffe müssen zueinander in Beziehung gesetzt, klassifiziert werden. Unter Klassifikation versteht man die Anordnung koordinierter Begriffe in Reihen, Gruppen oder Klassen. Zum Beispiel: Säugetiere, Vögel, Kriechtiere, Lurche und Fische. Hierbei sind die Regeln der Begriffsdivision zu beachten.

4.) Aus den bei der Klassifikation erhaltenen Begriffen werden noch umfassendere, ihnen supraordinierte Begriffe gebildet. So entstand aus den oben genannten Begriffen — der Begriff der Wirbeltiere und schliesslich der Begriff Tier im Gegensatz zu dem der Pflanze.

5.) Aus den auf induktivem Wege gewonnenen Einzelurteilen und partikularen Urteilen werden allgemeine Urteile erschlossen und deren Wahrheitsgehalt durch deduktive Schlussfolgerungen (Syllogismen) nachgeprüft.

Auf diese Weise entsteht allmählich ein ganzes System. Von einem System (vom griechischen Wort *systema* = Zusammengesetztes) spricht man im allgemeinen überall dort, wo es sich um verschiedene Teile handelt, die planvoll zu einem einheitlichen Ganzen verbunden worden sind. Zum Beispiel: ein Luftschiff nach dem System des Grafen Zeppelin. Unter dem System oder dem Lehrgebäude einer Wissenschaft ist die Zusammenfassung der in der betreffenden Wissenschaft erarbeiteten Begriffe und Urteile zu einem übersichtlich geordneten einheitlichen Ganzen zu verstehen. Dabei wird natürlich von bestimmten Gesichtspunkten ausgegangen. So beruht z. B. das System der Physik auf dem physikalischen Grundbegriff der Energie, das der Jurisprudenz auf dem des Rechts; in der Zoologie wurde von den anatomischen Merkmalen der Tiere ausgegangen.

---