PARADEIGMATA

Die Reihe Paradeigmata präsentiert historisch-systematisch fundierte Abhandlungen, Studien und Werke, die belegen, daß sich aus der strengen, geschichtsbewußten Anknüpfung an die philosophische Tradition innovative Modelle philosophischer Erkenntnis gewinnen lassen. Jede der in dieser Reihe veröffentlichten Arbeiten zeichnet sich dadurch aus, in inhaltlicher oder methodischer Hinsicht Modi philosophischen Denkens neu zu fassen, an neuen Thematiken zu erproben oder neu zu begründen.

Bruno Baron von Freytag Löringhoff, geboren 1912 in Bilderlingshof bei Riga, Prof. i. R. der Philosophie in Tübingen, schuf in seinen Hauptwerken Logik I und Logik II (1955 bzw. 1967) die Grundlagen für die systematische Rehabilitierung und operative Aufbereitung der „klassischen" aristotelischen Logik. Die konsequente Vervollkommnung der in Logik I erfolgreich eingeführten neuen Symbolik eröffnete die Möglichkeit, die Axiomatik der klassischen Syllogistik zur gerundet symmetrischen, universalen Axiomatik aller logischen Gesetzmäßigkeiten überhaupt auszubauen. Das in den letzten Jahren entwickelte Neue System der Logik erlaubt die Rückführung logistischer Kalküle auf den aristotelischen Ansatz sowie die Anwendung dieser Logik auf dem Computer.

Bruno Baron von Freytag Löringhoff

Neues System der Logik

Symbolisch-symmetrische Rekonstruktion und operative Anwendung des aristotelischen Ansatzes

FELIX MEINER VERLAG
HAMBURG

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Freytag Löringhoff, Bruno Baron von:
Neues System der Logik : symbol.-symmetr.
Rekonstruktion u. operative Anwendung d.
Aristotel. Ansatzes / Bruno Baron von Freytag
Löringhoff. – Hamburg : Meiner, 1985.
(Paradeigmata ; 5)
ISBN 3-7873-0636-6
NE: GT

© Felix Meiner Verlag GmbH, Hamburg 1985

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Dies betrifft auch die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, durch alle Verfahren wie Speicherung und Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien, soweit es nicht §§ 53 und 54 URG ausdrücklich gestatten.
Satz: Satzstudio „West" Jürgen Reinsch GmbH, Planegg. Printed in Germany.

Renate und Rupprecht Zügel

gewidmet

INHALT

Vorwort IX

Einleitung XI

Das System der reinen Logik in voll symmetrischer Form 1
Die Zeichen der Symbolik 1
Zeichen für Begriffe 1
Zeichen für Beziehungen zwischen Begriffen 3
Zeichen für Definitionen 7
Die Operationsregeln für die Zeichen nebst Exkursen 8
0; Regeln für Begriffe überhaupt 8
1; Regeln mit lauter unverneinten Beziehungen 9
2; Regeln mit verneinten Beziehungen 21
3; Regeln mit dem Vergessenheitszeichen 23
4; Regeln mit M und W 24
5; Regeln mit Totalitäts- und Nicht-Totalitätszeichen 26
6; Regeln mit der Individual-Deklaration 29
Zusammenfassung und neue Problemstellung 32
Eine neue Numerierung der Urteile 33
Vom Urteilsquadrat zum Urteilswürfel 34
Das klassische Urteilsquadrat 34
Der Urteilswürfel 36
Das System der Schlüsse 38
Die „unmittelbaren" Schlüsse 38
Die Syllogismen 39
Die Kettenschlüsse 46
Die Rückschlüsse auf verborgene Prämissen 49
Anwendungen mit Computerhilfe 53
Weiteres zur Frage der Anwendbarkeit dieser Logik 59

Anhang: Computerprogramme und Beispiele 65
Deduktives Programm 67
Aufgabe „Intrigant" 79
Abduktives Programm 89
Aufgabe „Schlemmer" 95

Nachwort 101

Literaturverzeichnis 105

Register 107

VORWORT

Dieses Buch bringt in knapper Form den Hauptertrag eines nun über 46 Jahre fortgesetzten und oft einsamen Bemühens um einen einfachen und sachgerechten Weg in Grundproblemen und Anwendung der Logik. Daß es heute vorgelegt werden kann, verdanke ich entscheidend der Ermutigung, die von freundlichen Menschen ausging, die vorurteilsfrei ungewohnte Gedanken mitdachten. Da wären aus früher Zeit studentische Mitarbeiter zu nennen, namentlich die Herren Hans-Joachim Fuchs, Johann-Michael v. Petzinger, Wolfgang Urban, Hans-Michael Ferdinand. In jüngster Zeit war mir ein besonderer Ansporn das Interesse, das Herr Professor Dr. F. Krückeberg diesem Manuskript entgegenbrachte. Zuvor hatte Herr Günter Sandscheper mich aus einer gewissen Resignation geweckt, indem er mir einen Kleincomputer zur Verfügung stellte. Seit vielen Jahren hat Herr Ministerialrat a. D. Dr. h. c. Adolf Theis, Präsident der Universität Tübingen, meine Arbeiten an diesen Problemen wohlwollend unterstützt, die Gesellschaft der Freunde und Förderer der Universität Tübingen hat immer wieder geldlich geholfen, auch jetzt bei der nicht ganz einfachen Drucklegung dieses Buches. Im Zentrum für Datenverarbeitung der Universität Tübingen fand ich bei Professor Dr. Martin Graef und seinen Mitarbeitern stets Rat und Hilfe. Im Verlag Felix Meiner war Herr Horst D. Brandt ein verständnisvoller Lektor.

Allen genannten Persönlichkeiten und Institutionen und vielen ungenannten, besonders dem Verlag, in dessen Obhut ich dieses Werkchen nun weiß, danke ich von Herzen!

Tübingen, den 15.7.84 Bruno Baron v. Freytag Löringhoff

EINLEITUNG

Wenn uns etwas erzählt wird, dann erhebt sich oft die Frage, ob die Erzählung wahr sei. Der Erzähler könnte ja sich irren oder gar lügen. In dieser Lage müssen wir irgendwie nachschauen, ob es so ist oder war, wie der Erzähler behauptet. Wir stehen vor dem *Wahrheitsproblem.* Aber dieses Nachschauen ist meist nicht leicht und oft unmöglich. Damit sind wir beim Problem der *Verifikation*, der Feststellung von Wahrheit, bzw. der *Falsifikation*, der Feststellung, daß Wahrheit nicht besteht, daß es anders ist, als der Erzähler behauptet hat.
Auf manchen Gebieten haben wir Möglichkeiten, manche Behauptungen zu falsifizieren oder zu verifizieren, auf anderen Gebieten, und wohl auf allen in speziellen Fällen, fehlt es daran. Dann bleibt uns nichts übrig, als entweder die Behauptung zurückzuweisen, oder von uns aus dem Erzähler *Kredit* zu geben, ihm vorläufig zu glauben und seine Behauptung so zu behandeln, als wüßten wir, daß sie wahr sei. Ganz ohne solchen Kredit kann kein vernünftiges Gespräch zustandekommen und in Gang bleiben, denn im Gespräch jagen sich die Behauptungen in schneller Folge, und die Nachprüfung ist ein viel zu langsames Geschäft. Aus Gewohnheit und von Natur sind wir leichtgläubig und merken, wenn jemand gewandt und lange spricht, nicht, wie viel er behauptet und wie wenig er beweist, zumal er möglichst oft so tut, als behaupte er gar nicht neu, sondern wiederhole nur in etwas anderer Weise schon Gesagtes und Akzeptiertes, als *argumentiere* er, und zwar in einer Weise, die den Zuhörer zwinge, das nun gesagte gleichfalls zu akzeptieren. Damit sind wir beim Problem der *Argumentation.* Daß viele Argumentationen sehr überzeugend klingen, aber tatsächlich fauler Zauber sind, das kann einem auf die Dauer nicht entgehen, und die Frage wird dringend, wie man brauchbare, wirklich zwingende Argumentationen von trügerischen unterscheiden kann. Damit sind wir endlich bei dem Problem, aus dem, auch historisch, die *Logik* hervorgeht.

Der Logiker will also hinter die Geheimnisse der Richtigkeit von Argumentationen kommen. Die Wahrheit des Behaupteten ist nicht seine Sache, sondern nur, wie damit in der Argumentation umgegangen wurde. Die Sache, von der die Rede war, interessiert ihn auch nicht, auch nicht die Sprache, die benutzt wurde, sondern allein eine gewisse, nämlich die *logische Form der Argumentation.*

Das klingt zunächst geheimnisvoll und so, als sei das sehr wenig. Viel ist es auch nicht, aber es hat den großen Vorzug, daß hier etwas untersucht werden soll, was wir als Rede oder als Text greifbar vor uns haben, so daß wir nachschauen können und uns Fragen der Wahrheit und der Verifikation zunächst keine Sorgen zu bereiten brauchen.

Infolgedessen kann die Lehre von den zwingenden Argumentationen von Anfang an aufgebaut werden ohne Rücksicht auf die Fülle schwieriger Probleme, vor denen wir stehen, sobald wir vom Formalen zum Inhaltlichen, Materialen unserer vielen Gespräche übergehen. Logik kann man systematisch und rein, d. h. unabhängig vom Materialen, treiben.

In der Wissenschaft wie im Leben soll man das Mögliche tun und nicht warten, bis Unmögliches möglich wird. Eine gut ausgebaute reine Logik ist nicht der Weisheit letzter Schluß, aber sie kann, richtig angewandt, auf allen Gebieten der Erkenntnis wie der praktischen Entscheidungen eine Grundlage, ein sicheres Standbein, ein zuverlässiges Hilfsmittel werden, unter der Voraussetzung freilich, daß es gelingt, manche Vorurteile gegen die Anwendung von Logik überhaupt abzubauen. Hier ist das nicht unsere Aufgabe.

Zunächst gilt es, die logische Form in unseren Argumentationen als eine vom Materialen unabhängige überhaupt zu bemerken, sie aus dem ganzen Gerede herauszuheben, sie zu isolieren, so daß Zufälligkeiten des Sachzusammenhanges, der benutzten Sprache mit ihrer historisch gewordenen Grammatik, der Lage und Psyche des Sprechenden etc. nicht mehr von unserer logischen Hauptsache ablenken. Das geht nicht ohne einen Vorbegriff dessen, was „rein logisch" heißt, und solche hat es in der Geschichte der Logik verschiedene gegeben; dieser Vorbegriff aber rechtfertigt und präzisiert sich erst, wenn das System der reinen Logik steht und funktioniert. Unser Vorbegriff ist der, den Aristoteles gehabt haben dürfte. Mehr wollen wir hier zunächst nicht darüber sagen.

Um über die mit Hilfe dieses Vorbegriffes uns sichtbar gewordenen logischen Formen sprechen zu können, brauchen wir Ausdrucksmittel. Die Umgangssprache allein reicht nicht aus, denn sie ist in normalen Gesprächen entstanden und ungeeignet für Gespräche über Gespräche, wie sie der Logiker führt. Deshalb schafft sich jede Logik eine eigene Sprache, einen eigenen Formalismus. Schon im Organon des Aristoteles findet man sofort Buchstaben als Bezeichnungen für irgendwelche Begriffe, also in einer Verwendung, die unseren Symbolen in der Algebra ähnelt. Selbst wenn in Logiken jüngerer Zeit keine solchen Symbole vorkommen, dann ist der Text dafür so voller Fachausdrücke, daß trotzdem eine eigene Sprache für diese Logik vorliegt.

In neuester Zeit schließlich beherrschen algebraähnliche Kalküle in der Logikwissenschaft das Feld. Eine Zeit lang waren ihrer Legion. Wenn man von Kalkülen für spezielle Probleme absieht, haben davon zwei eine allgemeine Verbreitung gefunden. Der eine ist die auf Boole und Schröder zurückgehende Algebra der Logik, der andere die in ihren wesentlichen Zügen auf Frege zurückgehende mathematische Logik, die neben vielen anderen Namen „Logistik" als gängigste Bezeichnung trägt. Charakteristisch daran ist, daß mit dem Kalkül der Aussagen begonnen und ein Prädikatenkalkül darauf aufgebaut wird.

An dieser Entwicklung der Logik ist nun nicht so wichtig, daß besondere Zeichensprachen und Rechenregeln für die Zeichen benutzt werden. Das liegt mehr oder weniger im Wesen der logischen Problematik. Wichtig ist vielmehr, daß, insbesondere in Kalkülen des zuletzt erwähnten Typus, das Problem der Logik an einer ganz anderen Stelle angepackt worden ist, als Aristoteles es tat und in seiner Gefolgschaft das ganze Mittelalter und die Neuzeit bis in das vorige Jahrhundert, ja die Logik in der Hand der Philosophen bis in unsere Zeit. Begriffe waren die Bausteine, Urteile und Schlüsse aus ihnen zusammengesetzte Strukturen, deren Theorie die aristotelisch arbeitende Logik interessierte. In der neuen Theorie dagegen sind Aussagen, Gebilde, die entweder wahr oder unwahr sind, die Bausteine. Jetzt interessiert, wie sie zu komplexeren Aussagen verknüpft werden, und darauf erbaut sich in einer Theorie der Aussagenfunktionen ein Kalkül, in dem auch von Begriffen die Rede sein kann, allerdings in einer Weise, die mit der aristotelischen Theorie nicht übereinstimmt und infolgedessen einige bezeichnende Schwierigkeiten mit ihr hat.

Trotzdem hat sich diese Art, Logik zu betreiben, so stark durchgesetzt, daß der aristotelische Ansatz eine Zeit lang so gut wie verschwunden war. Man tat ihn als „klassisch" ab. Er konnte mit den weit ausgebauten Logikkalkülen nicht konkurrieren. Die Kalküle wurden von routinierten Mathematikern entwickelt und gehandhabt, die aristotelische Logik blieb in den Händen von Philosophen, die oft zu mathematischen Formeln und Strukturen kein rechtes Verhältnis hatten. Dort hatte man fast nur die aristotelische Syllogistik im engsten Sinne dieses Wortes vor Augen und dachte gar nicht daran, die Tragweite des aristotelischen Ansatzes voll auszuschöpfen.

Seit 1938 hat der Verfasser sich diesem Trend widersetzt. Nicht nur aus Sympathie für den schwächeren Kontrahenten, sondern hauptsächlich in der Überzeugung, daß der aristotelische Ansatz der problemgerechtere ist und seine scheinbare Unterlegenheit nur darauf beruht, daß man sich mit Anfangserfolgen auf diesem Wege, sehr schönen Erfolgen, zufriedengegeben und versäumt hat, mit Hilfe einer geeigneten Symbolik, einer guten Sondersprache für diese Logik, mehr herauszuholen. Es galt, die aristotelische Logik wieder konkurrenzfähig zu machen und ihre wahre Leistungsfähigkeit auszuloten.

Dieses Unternehmen hat im Laufe der seither verflossenen Jahrzehnte den Verfasser in mehreren Etappen zu Ergebnissen geführt, die seine Erwartungen weit übertroffen haben. Nur Anfänge davon sind in zwei kleinen, in möglichst allgemeinverständlicher Sprache geschriebenen Büchern und einigen Zeitschriftenartikeln seit 1955 publiziert. Weiterführendes wurde in Vorlesungen und Seminaren vorgetragen.

Das vorliegende Buch soll den letzten erreichten Stand unserer Technik und einige theoretisch wichtige Ergebnisse wenigstens so darbieten, daß der Leser

in der Lage ist, den Faden dort aufzunehmen, wo wir ihn aus der Hand legen. Zu diesem Zwecke ist es für sich allein hoffentlich lesbar. Für eine reichere Einführung in die Problematik sollten allerdings die früheren Darstellungen unseres Systems, die Urbanbücher Logik I und Logik II, herangezogen werden. Das erstere, 1955 erstmals erschienen und jetzt in fünfter Auflage auslaufend, führte noch nicht sehr weit über den Stoff der üblichen aristotelischen Lehrbücher hinaus, bot ihn aber in einer übersichtlicheren Form dar. Im letzten Teil stand eine Kurzdarstellung der üblichen Logistik und eine erste Auseinandersetzung mit ihr. Dieser Teil ist heute als überholt anzusehen. Die Symbolik in Logik I unterscheidet sich von unserer heutigen nur durch eine geringfügig andere Gestalt des Identitätsstriches. Das hat rein praktische Gründe. Kompliziertere Begriffslagen erforderten eine deutlichere Kennzeichnung der Richtung von Teilidentitäten.

Logik II ergänzte dieses System in verschiedenen Richtungen. Die Hauptlücke der aristotelischen Logik war wohl, daß sich in ihr keine voll entwickelte Theorie der Definitionen fand. Mit einem einzigen zusätzlichen Zeichen und den zugehörigen Operationsregeln wurde diese Lücke gefüllt, und dann zeigte sich, daß das, was in der Boole-Schröderschen Algebra der Logik behandelt wird, eine Definitionstheorie für die aristotelische Logik ist, und da der grundlegende Kalkül der Logistik, der Aussagenkalkül, eine speziellere Boole-Schrödersche Algebra ist, ergab sich so eine Brücke zwischen den bis dahin so weit getrennten Ansätzen. Die zweite wesentliche Einsicht dieses Buches war, daß die aus den Logikkalkülen bekannte Erscheinung der Dualität in der aristotelischen Logik ein genaues Gegenstück hat im Verhältnis von Inhalts- und Umfangsbeziehungen der Begriffe. Diese beiden Einsichten eröffneten die Aussicht, daß die in unserer Zeit so tief gespaltene Logik auf einer aristotelischen Basis wieder zu einer Einheit finden kann. In Grundzügen ist dieses neue System der Logik heute bereits sichtbar.

Klar geworden ist auch, warum es auf aristotelischer und nicht auf logistischer Basis stehen muß. J. M. v. Petzinger hat nämlich in seiner Doktorarbeit „Das Verhältnis von Begriffs- und Urteilslogik" (Tübingen 1975) nachgewiesen, daß und wie sich der logistische Ansatz durch zusätzliche Voraussetzungen als Spezialisierung der Definitionstheorie der aristotelischen Logik gewinnen läßt. Die aristotelische Logik ist also die allgemeinste, die mit den wenigsten Voraussetzungen.

Das leuchtet ohne weiteres ein, wenn man bedenkt, was in diesen beiden Ansätzen vom jeweiligen unanalysierten Grundelement, sozusagen dem Baustein, verlangt wird. In der aristotelischen Logik ist das der Begriff, und von dem wird nur verlangt, daß er isoliert meinbar sei, und das ist so gut wie nichts, denn meinbar ist schlechthin alles. Von der Aussage aber, dem Baustein der Logistik, wird verlangt, daß sie entweder wahr oder unwahr sei. Daß sie dabei meinbar sein muß, versteht sich von selbst und wird nicht diskutiert. Dieses Gebilde ist also schon komplizierter und auf ontologische

Setzungen bezogen, wenn „wahr" einen Sinn haben soll. Es wird also mit etwas schon recht Speziellem begonnen, und hier dürfte der Grund dafür liegen, daß manches, was in der aristotelischen Logik einfach und elementar ist, in der logistischen Theorie Schwierigkeiten bereitet.

Wir haben also gute Gründe, einen Neuaufbau der gesamten Logik auf aristotelischer Basis anzustreben, und können hoffen, dabei manches klarer zu sehen, als das bisher möglich war. Beispiele dafür mögen im Folgenden für sich sprechen.

Unsere Symbolik, im wesentlichen aus verschieden gestalteten Pfeilen und Doppelpfeilen bestehend, die Freiheiten der zweidimensionalen Schreibfläche nützend, wird uns sinnfällig machen, worauf es bei logischen Zusammenhängen und bei Beweisen mit logischen Mitteln ankommt. Allerdings wird das mit dieser Symbolik nur gelingen, wenn die betreffenden Zusammenhänge nicht zu viele Begriffe enthalten. Werden es mehr als fünf oder sechs, so entstehen zwischen diesen und gar aus ihnen definierbaren so viele logische Beziehungen, daß wir bald einen nur noch schwer durchschaubaren Wirrwarr von solchen Pfeilen vor uns haben und praktisch überfordert sind. Daran hat unsere Symbolik keine Schuld, es liegt in der Natur der Sache, und algebraartige Symboliken sind da nicht besser dran, die Gleichungen werden lang, ihre Umformungen Legion, die Gefahr, sich zu verrechnen, wird immer größer. Deshalb sollte man die durch unsere Symbolik für kleine Zusammenhänge gewonnene Übersichtlichkeit und Einsichtigkeit nicht gering achten, zumal die theoretisch interessanten Zusammenhänge meist in den von unserer Technik gut beherrschbaren Bereich fallen.

Anders steht es mit der Anwendung der Logik. Sollte es mit der einmal wirklich vorangehen — bisher wird höchstentwickelte Logik erstaunlich wenig tatsächlich angewandt —, so sind bald höchst komplexe Aufgaben zu erwarten. Dann dürfen wir glücklich sein, daß wir im Zeitalter der Computer leben, und einem geeignet programmierten Computer übertragen, was unsere Aufmerksamkeit und Geduld überfordert. Dann übersetzen wir unsere Symbolik in eine einfache Zahlensprache, die der Computer versteht, und lassen ihn darin zu unseren Zeichenregeln analoge anwenden. Solche Computerprogramme, welche aristotelische Logik zur Lösung von Aufgaben hoher Komplikation sicher anwenden, haben wir entwickelt, sie laufen seit vielen Jahren am Tübinger Rechenzentrum. Am Ende dieses Buches soll davon die Rede sein. Vor einigen Monaten gelang sogar, für einen kleinen Tischcomputer und in einer einfachen, weitverbreiteten Computersprache solche Programme zu schreiben. Zwei davon und je eine Probe ihres Könnens bringt der Anhang.

Zunächst werden wir nun einen Überblick geben über die Elemente und logischen Grundlagen unserer operativen Aufbereitung der aristotelischen Logik in ihrem jetzigen Entwicklungsstand. Alles, wovon wir hier berichten werden, und mehr ist bewiesen und erprobt. Die dazu gehörenden vielen einfachen

Beweise können hier nicht explicite gebracht werden. Wir verlassen uns darauf, daß der Leser sie selbst nach Bedarf findet, wenn er an den vorgelegten Beispielen von Beweisen begriffen hat, wie man solche in dieser Technik führt. Wo das gar nicht gelingen sollte, ist der Verfasser für jede Anfrage und jeden Hinweis auf besondere Schwierigkeiten dankbar.

Charakteristisch für die aristotelische Logik und damit für das hier darzustellende System ist, daß der *Begriff* ihr nicht weiter zerlegbares Grundelement ist, alle auftretenden Strukturen letztlich aus Begriffen zusammengesetzt sind.

Da es sich um eine Logik handelt, die ganz allgemein, auf schlechthin alles anwendbar sein soll, muß sie mit einem Begriff des Begriffes arbeiten, der für alles gilt, kann sie sich in diesem Punkt keine Spezialisierung leisten. Alles also darf in dieser Logik als Begriff behandelt werden: Existierendes wie Nichtexistierendes, Individuelles wie Allgemeines, Widerspruchsfreies wie Widerspruchsvolles, Inhaltsreiches wie Inhaltsleeres, Bekanntes wie Unbekanntes, Wahres wie Unwahres, Erkennbares wie Unerkennbares, Scharfes und Unscharfes, Definiertes und Undefiniertes. So könnte man lange fortfahren. Nur auf eines kommt es an: Bei der Verwendung eines Begriffes gibt man vor, man wisse, was dabei gemeint ist und was nicht. Bei der Anwendung der Logik wird stillschweigend angenommen, der Verwender eines Begriffes habe das gewußt. Was genau „Wissen" hier heißen kann und in welcher Weise und welchem Maße das möglich ist, diese Frage führt sofort in die Erkenntnistheorie und soll uns hier nicht kümmern. Wir müssen diese Grundfiktion der Logik akzeptieren.

Begriff ist hier also alles Meinbare, sofern es beim Gemeintwerden als dieses und nichts anderes isoliert wird. Kürzer: Jedes isoliert Meinbare ist Begriff.

Bemerkt man, daß Meinen nicht schon Erkennen, letzteres aber, wie alles Denken, spezielles Meinen ist, so wird klar, daß wir hier einen nicht mehr erweiterbaren Begriff des Begriffes, den allgemeinsten überhaupt, zugrunde legen.

Das schließt nicht aus, daß wir im nun so weiten Felde der Begriffe später einige besondere Bereiche abgrenzen und studieren werden, z. B. wenn wir uns in einem besonderen Kapitel die Individualbegriffe vornehmen und ihre logischen Besonderheiten in gewissen Konsequenzen hinein verfolgen.

Zunächst aber interessieren uns nur die logischen Regeln, die für schlechthin alle Begriffe gelten. Wir betrachten sie im folgenden, nach steigender Komplikation geordnet, soll doch das Rüstzeug an Zeichen und Regeln, mit dem der Leser das Folgende verstehen und weiter selbständig anwenden will, sich so darstellen, daß der Aufbau dieses Instrumentes sichtbar wird und in diesen Seiten leicht nachgeschlagen werden kann, um Vergessenes schnell wiederzufinden. Dabei nehmen wir in Kauf, daß manches auf diesen Seiten in seiner Kürze nicht leicht und erst nach weiterer Lektüre ganz verstehbar wird. Wir

bitten den Leser, an solchen Stellen zunächst weiterzulesen und uns nachzusehen, daß wir mit der grundsätzlichen Schwierigkeit, ein vielfach ineinander verflochtenes System in die eindimensionale Darstellung des zeitlichen Nacheinanders der geschriebenen Rede zu bringen, nicht besser fertig geworden sind.

DAS SYSTEM DER REINEN LOGIK IN VOLL SYMMETRISCHER FORM

Die Zeichen der Symbolik

Zeichen für Begriffe

Wie gesagt, betrachten wir als Begriff alles isoliert Meinbare. Der Weite dieses Feldes lassen wir eine große Freiheit für die Bezeichnung von Begriffen entsprechen. Praktisch eignen sich als Zeichen für einzelne Begriffe Buchstaben, Zahlen, Wortverbindungen, Abbildungen, sonstige handliche Symbole.

Für gewisse in der Logik häufig auftretende Begriffe aber vergeben wir hier die folgenden Symbole fest. Wie wichtig sie sind, wird erst in den Kapiteln über Urteile und Schlüsse klar werden.

( ) Eine leere Klammer soll einen Begriff bedeuten, von dem wir gar nichts wissen, außer, daß er im gerade gezeichneten Zusammenhang an der betreffenden Stelle steht. Es ist manchmal ganz praktisch, ein solches Zeichen zur Verfügung zu haben.

(′)
(*) Eine Klammer mit irgendeinem kleinen Symbol darin bedeutet dagegen einen Begriff, der auch keinen Namen hat, von dem wir aber immerhin wissen und hiermit angeben, daß es ein „normaler" Begriff ist, das heißt weder ein inhaltsleerer noch ein widerspruchsvoller, vielleicht ein Begriff, dessen Name zuvor bekannt war und jetzt vergessen werden darf. „Vergessenheitszeichen" nennen wir solche Klammern. Die Tatsache, daß man jeden „normalen" Begriff jederzeit durch ein „Vergessenheitszeichen" ersetzen darf, ist das „Vergeßbarkeitsprinzip", auf dem die abschwächenden Schlüsse beruhen. Wird dieses Prinzip in einem logischen Zusammenhang mehrfach angewandt, so muß in den betreffenden Klammern das Symbol verschieden gewählt werden.

Hier war von Inhaltsleere die Rede. Wir benutzen im folgenden *Inhalt* bzw. *Umfang* in der ursprünglichen Bedeutung dieser Termini. Allgemeinbesitz aller Logiker wurden sie durch die berühmte Logik von Port-Royal.

Zum *Inhalt* eines Begriffes, so heißt es dort sehr klug, gehört alles, was man ihm nicht absprechen kann, ohne ihn zu zerstören, also alles, was von ihm mit Sicherheit positiv gesagt werden kann, von ihm gilt, alles, so werden wir uns ausdrücken, was „an" ihm ist.

Zum *Umfang* eines Begriffes gehört andrerseits alles, dem man ihn, den Begriff, nicht absprechen kann, also alles, von dem er gilt; wir werden sagen: Alles, was „in" ihm, seinem Umfang nämlich, ist.

Vor einer Verwechselung sei hier gewarnt: Hier ist nicht die *Klasse* des Begriffes gemeint. Diese besteht bekanntlich nur aus allen *Individuen*, auf die der Begriff zutrifft. Daher ist die Klasse ein zumeist echter, d. h. kleinerer Teil des Umfanges. Fahrlässige Gleichsetzung der Termini Klasse und Umfang hat in der Logikliteratur viel Unheil angerichtet. Vorerst werden wir den Begriff der Klasse nicht weiter benötigen.

Inhalt und Umfang eines Begriffes können alle, viele, wenige oder gar keine anderen Begriffe enthalten. Für die beiden Extremfälle haben wir besondere Zeichen:

M „M" bedeutet den *inhaltsleeren Begriff*. Hier denken wir an den Begriff „meinbar", der, von einem Begriff ausgesagt, gar nichts besagt, weil alle Begriffe als solche ja meinbar sind. Entsprechend ist der Umfang dieses Begriffes unendlich.

W „W" bedeutet entsprechend den *umfangsleeren Begriff*. Umfangsleer ist jeder *widerspruchsvolle Begriff*, denn es kann nichts geben, worauf er zuträfe, außer ihm selbst. Sein Inhalt ist dafür zu groß, unendlich. Er hat allen Inhalt.

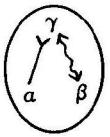
Man kann beweisen, daß es rein logisch nur einen inhaltsleeren und nur einen umfangsleeren Begriff gibt, was dadurch verdeckt wird, daß uns diese beiden Grenzbegriffe in immer wieder anderen Definitionen, in tausend Verkleidungen in der Praxis des Denkens und Sprechens begegnen. Es ist also berechtigt, beiden je ein festes Zeichen zuzuordnen, und ein freundliches Entgegenkommen des Alphabetes, daß das W ein umgekehrtes M ist und dadurch die uns wichtige Beziehung der Dualität zwischen diesen beiden Begriffen dargestellt werden kann.

— Der Strich über einem Begriffszeichen macht daraus das Zeichen für seinen *Negatbegriff*, macht aus „Hund" „Nicht-Hund".

• Ein dicker Punkt bedeutet einen durch *Definition* erzeugten Begriff. Die definierenden Beziehungen zu anderen Begriffen werden bis in diesen Punkt hinein gezeichnet, sonstige Beziehungen, die er hat, werden durch Beziehungszeichen angegeben, die nicht in ihn hineinlaufen.

a^{I} Das I, als Exponent rechts hoch an ein Begriffszeichen gesetzt, deklariert den betreffenden Begriff als einen *Individual*begriff. Das bedeutet: Dieser wird nun im gerade behandelten Zusammenhang als ein Individuum im Sinne der Logik bezeichnend behandelt, besonderen Regeln unterworfen.

$a^{\bar{I}}$ Das durchstrichene I in derselben Stellung deklariert den betreffenden Begriff als *nicht-Individual*begriff. Auch das hat logische Konsequenzen.



Da bei uns als Begriff alles angesehen werden kann, was man irgend meinen und worüber man irgend sprechen kann, können auch logische Zusammenhänge von Begriffen, „Begriffslagen", und Typen von solchen isoliert gemeint und damit als Begriffe behandelt werden. Das geben wir durch das „Kreiszeichen" wieder. Wir umgeben die betreffende Begriffslage mit einem Kreis oder einer anderen geschlossenen Kurve, und dann darf kein Beziehungszeichen diese Kurve schneiden.

Mit dieser Maßnahme schützen wir uns — für Kenner dieser Probleme sei das gesagt —, vor fehlerhaften Vermengungen von Begriffen verschiedener Typen und Stufen im Sinne der Theorie Russells und verschiedener Suppositionen im Sinne scholastischer Logik.

Eigentlich gehört dieses Zeichen in die Theorie der Definitionen. Man definiert ja hier einen Begriff, indem man eine Begriffslage hinschreibt und durch den „Kreis" sagt „solche, oder diese meine ich". Es ist sozusagen ein Definitionspunkt, in den man hineinschauen kann.

Ähnlich würden wir handeln, wenn es darum ginge, eine bestimmte Art Erbsen zu definieren. Statt uns mit einer begrifflichen Definition zu plagen, könnten wir eine aufs Papier kleben und sagen, „solche sind gemeint", oder, „diese habe ich gefunden". Im letzteren Falle wäre ein Individualbegriff definiert.

Die Operationsregeln für das „Kreiszeichen" sind noch nicht vollständig ausgearbeitet. In den noch immer elementaren Erörterungen dieses Buches werden wir es deshalb nicht benutzen, es sei hier nur erwähnt, um eine der Richtungen anzudeuten, in die ein weiterer Ausbau der hier begonnenen Logik führen kann.

Mehr braucht über Bezeichnungen von Begriffen vorerst nicht gesagt zu werden, und wir wenden uns den Zeichen für *logische Beziehungen* zwischen Begriffen zu.

Zeichen für Beziehungen zwischen Begriffen

$a \leftrightsquigarrow b$ Wieder beginnen wir mit dem Ungewohntesten. Der geschlängelte Doppelpfeil, in unserem Hausjargon „Runzelpfeil" genannt, bedeutet *Inhaltsfremdheit*, kurz *„Disparität"* genannt, zwischen den Begriffen a und b. Diese symmetrische Beziehung, daß a keinen Inhalt hat, der auch an b ist, und vice versa, spielt in unserem normalen Sprechen und Denken aus begreiflichen Gründen so gut wie keine Rolle. In der Logik aber stoßen wir

auf sie, und sie erweist sich als ebenso „stark", d. h. folgenreich, wie die hier als nächste aufgeführte Diversität, zu der sie dual ist. Sie ist übrigens gleichbedeutend damit, daß Nicht-a zu Nicht-b divers ist.

a⟷b Der Doppelpfeil bedeutet *Umfangsfremdheit, „Diversität"* genannt, nämlich daß a keinen Umfang hat, der auch in b ist, und vice versa. Genau das sagt das übliche sogenannte e-Urteil „Alle a sind nicht b".

a⟿b Stehen zwei Begriffe in diesen beiden zueinander dualen Beziehungen zugleich zueinander, so liegt zwischen ihnen das *Negatverhältnis* vor, einer ist der Negatbegriff des anderen, kann mit Hilfe des oben besprochenen Querstriches durch den anderen ausgedrückt werden. Gelegentlich nennen wir das Negatverhältnis auch *„totale Diversität"* oder *„totale Disparität"*, die wir dann mit Hilfe des folgenden Zeichens schreiben.

Das *Totalitätszeichen* ist theoretisch entbehrlich, vereinfacht aber manche Zeichnungen. Es besteht aus einer Spitze, die von dem Zeichen für die als total zu charakterisierenden Beziehung fort weist, wie hier von dem einfachen Strich. Es besagt, daß nicht nur die da stehende Beziehung vorliegt, sondern auch die dazu duale.

Hier ist an der Zeit, mehr über *Dualität* zu sagen, eine Symmetrie, welche die gesamte Logik durchzieht. (Ausführliches darüber findet sich in Logik II, S. 50–84. S. 84 sind dort leider im Druck die Diagramme ~~Dual~~ und ~~Polar~~ vertauscht worden.) Dual zueinander sind jeweils die folgenden Beziehungen: Disparität und Diversität, „über" und „unter", „in" und „an", „=M" und „=W". Das mag hier genügen.

a⟵^⟶b Mit Hilfe des Totalitätszeichens läßt sich also das *Negatverhältnis* so als *„totale Diversität"* schreiben,

a⟵^⟿b und so als *„totale Disparität"*.

a⟩—b Ein besonders wichtiges und häufiges Zeichen, mit dessen Hilfe alle unsymmetrischen logischen Beziehungen ausgedrückt werden, ist der *Identitätsstrich*, der die *Teilidentität* des Inhaltes wie des Umfanges zweier Begriffe bedeutet derart, daß der ganze Inhalt des bei den Schaftfedern stehenden Begriffes a im Inhalt von b enthalten ist und zugleich, wegen der bekannten Inhalts-Umfangs-Relation, der ganze Umfang von b im Umfang von a. „a ist *an* b, b ist *in* a" wollen wir sagen. Diese Beziehung verbindet Inhalts- und Umfangsverhältnisse in der Logik fest miteinander. In der Umgangssprache sagt man „Alle b sind a". Das ist

das sogenannte a-Urteil. „a ist über b, b ist unter a" wird es auch manchmal gelesen.

a⟩⟨b Liegen beide Beziehungen, „unter" und „über", zugleich vor, so sprechen wir von *„totaler Identität"*. Inhalt wie Umfang von a und b sind dann gleich, und es handelt sich nur um zwei Namen für ein und denselben Begriff.

a⟩—⟨b Diese *totale Identität* schreiben wir kürzer auch so.

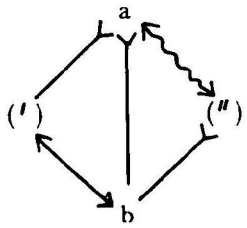
a = b Gelegentlich auch so. Diese Schreibweise wenden wir an, wenn sich im Zuge unserer Operationen herausstellt, daß ein Begriff W oder M ist. Dann schreiben wir a = M bzw. a = W in die Zeichnung. Stattdessen könnten wir auch ein gestricheltes Totalidentitätszeichen verwenden.

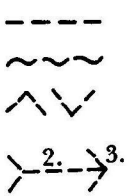
Kehren wir das Totalitätszeichen um, sodaß es nun zum betreffenden Beziehungszeichen hin weist, so wird daraus das *Nicht-Totalitäts-Zeichen*, und das besagt, daß die zur gezeichneten Beziehung duale nicht besteht. Auch das ist eine logisch wichtige, folgenreiche Information.

a⟵v⟿b Mit diesem Zeichen kann man so die *nichttotale Disparität* schreiben, eine Disparität, bei der beide Begriffe zwar inhaltsfremd, aber nicht umfangsfremd, zueinander also nicht Negatbegriffe sind.

a⟵v⟶b Oder die *nichttotale Diversität*, bei der die beiden Begriffe zwar umfangs-, aber nicht inhaltsfremd sind.

a⟩⟶b Betrachtet man die oben an zweiter Stelle gezeigte Schreibweise für die totale Identität als einen Identitätsstrich mit einem Totalitätszeichen, so ist dieser Pfeil ein Identitätsstrich mit einem umgekehrten Totalitätszeichen, soll also *„nichttotale Identität"* zwischen a und b angeben. Er besagt also, daß b über den Inhalt von a hinaus noch eigenen Inhalt hat und zugleich a über den Umfang von b hinaus noch eigenen Umfang. Ohne diesen *„Identitätspfeil"* müßten wir also diese nichttotale Identität viel umständlicher zeichnen, nämlich so:



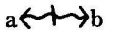


Identitäts-, Disparitäts- und Diversitätsstriche sowie Totalitäts- und Nichttotalitätszeichen werden *gestrichelt* gezeichnet, wenn hervorgehoben werden soll, daß sie nicht vorgegeben, sondern durch Anwendung logischer Regeln hergeleitet worden sind. Sollen aufeinander folgende derartige Beweisschritte unterschieden werden, so setzt man arabische Ziffern mit einem Punkt dahinter an die gestrichelten Zeichen. Gleichheitszeichen darf man gegebenenfalls so behandeln, als wären sie gestrichelt.

Eine sehr elementare Bemerkung, die sich auf das Folgende, aber auch schon auf das Nichttotalitätszeichen bezieht, sei hier erlaubt.

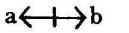
Drei Situationen müssen deutlich unterschieden werden: 1. Man weiß (oder gibt nur vor, zu wissen; darauf kommt es hier nicht an), daß zwischen zwei Begriffen eine gewisse Beziehung besteht. 2. Man weiß nicht, ob diese Beziehung besteht oder nicht. 3. Man weiß, daß diese Beziehung nicht besteht.

Im Falle 1. setzt man das betreffende Beziehungszeichen zwischen die beiden Begriffszeichen. Im Falle 2. unterläßt man das. Im Falle 3. setzt man dahin das Beziehungszeichen, aber in negierter Form. Um diese einfach schreiben zu können führen wir ein besonderes Zeichen ein, einen kurzen *Querstrich*.

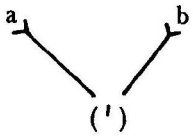


So bedeutet diese Zeichenkombination, daß a und b nicht inhaltsfremd sind, was ohne den Negatstrich umständlicher so geschrieben werden müßte:

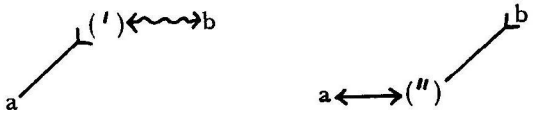
Diese Gegenüberstellung zeigt nicht nur die kürzende Kraft eines solchen Zeichens, sondern auch, wie viel Information in einem solchen „Wissen, daß nicht" steckt. Für manche Zwecke muß man auf die ausführlichere Fassung zurückgreifen.



Dieses Zeichen besagt: „Keine Umfangsfremdheit zwischen a und b". Gleichbedeutend mit:



Dieses Zeichen besagt: „Keine Teilidentität zwischen a und b". Ausführlich kann man das auf zwei Weisen schreiben:



Dabei dürfen wir übrigens die beiden hier auftretenden „vergessenen" Begriffe als Negate voneinander behandeln. Darauf wollen wir hier nicht eingehen.

Wir arbeiten mit wenigen Zeichen, sind aber nicht daran interessiert, mit möglichst wenigen zu arbeiten. Vielmehr wollen wir die logischen Zusammenhänge möglichst deutlich machen, und so begrüßen wir, daß eine und dieselbe Begriffslage in mehreren verschiedenen Darstellungsweisen auftreten kann. Mutatis mutandis ist das in allen Kalkülen irgendwie der Fall. Gewiß könnten wir, wie sich nun zeigt, entweder auf den negierenden Querstrich oder auf das Zeichen für den unbestimmten Begriff verzichten, aber es ist praktischer, mit beiden zu arbeiten. Der Querstrich bringt Kürze, das Klammerzeichen erlaubt genauere Analyse.

Letzteres Zeichen haben wir ganz zu Beginn unserer Arbeit an der aristotelischen Logik zur Darstellung der partikulären Urteile eingeführt. Schon damals löste sich, wie in Logik I dargestellt wurde, die Urteilslehre der klassischen Logik so gut wie ganz in die Analyse von Begriffslagen auf.

Dieser Prozeß setzt sich nun fort, und die ganze Logik wird sich als eine Lehre von den Begriffsverhältnissen darstellen. Die kleinsten und somit grundlegenden Begriffsverhältnisse werden dabei besonders durchsichtig, wenn wir die Beziehungszeichen negieren können, also den Querstrich zur Verfügung haben.

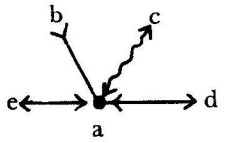
Zeichen für Definitionen

Definitionen sind einerseits Begriffslagen wie andere, und die in ihnen auftretenden Beziehungszeichen sind genau so als Urteile zu lesen wie anderswo. Andrerseits aber leistet eine Definition logisch mehr als die in ihr enthaltenen Urteile zusammen. Infolgedessen gelten zusätzliche logische Regeln für definierte Begriffe als solche. Um diese anwenden zu können, müssen wir jeweils deutlich wissen und angeben können, welcher Begriff durch welche anderen und durch welche Beziehungen zu ihnen als definiert angesehen werden soll. Hierzu dienen uns die folgenden Vereinbarungen.

Der definierte Begriff wird, möglicherweise zusätzlich zu seiner sonstigen Bezeichnung, durch einen dicken Punkt dargestellt.

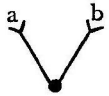
s. S. 8

Diejenigen Beziehungszeichen, welche Bestandteile der Definition sind, werden so gezeichnet, daß sie nicht nur auf diesen Punkt zu laufen, sondern ihn auch erreichen

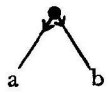


(wie b, c, d). Sonstige logische Beziehungen, in denen der definierte Begriff steht, werden gezeichnet wie bisher (e).

Auf diese Weise können auch Definitionen recht hoher Komplikation dargestellt und logisch verwertet werden (vgl. Logik II S. 49f., S. 100 ff.). Besonders häufig und grundlegend aber sind die beiden folgenden Arten, einen Begriff durch zwei andere zu definieren:



Die Definition durch *Spezifikation*. Der so erzeugte Begriff heißt das *Spezifikat* von a und b und wird *„a und b"* gelesen, wenn man keinen anderen Namen für ihn benutzen will.



Die Definition durch *Generalisation*. Hier ist der Begriff das *Generalisat* von a und b und kann *„a oder b"* gelesen werden, wobei aber zu beachten ist, daß es sich hier um das sogenannte „nichtausschließende Oder" handelt (siehe Logik II, S. 27ff.).

Mit den bis hierher beschriebenen und vorläufig erklärten Zeichen werden wir in diesem Buch auskommen. Es folgt nun eine durch Beweise, Beispiele und Diskusionsbemerkungen ergänzte Zusammenstellung der *Operationsregeln* für das Zusammenspiel dieser Zeichen, in das sich das System der logischen Schlußregeln nunmehr verwandelt.

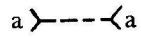
Die Operationsregeln für die Zeichen nebst Exkursen

Auch hier versuchen wir eine übersichtliche und Symmetrien hervorhebende Reihenfolge einzuhalten.

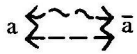
In ihrer Gesamtheit sind diese Regeln eine operationale implizite Definition unserer Zeichen. Das heißt: für den mit ihnen arbeitenden Logiker haben die Zeichen eigentlich nur die Bedeutung, daß er, wenn sie dastehen, nach diesen Regeln verfahren darf. An den Bedeutungen aber, die wir ihnen oben zugeschrieben haben, orientiert er sich, wenn ihm ein Problem in sprachlicher oder sonstiger Form vorliegt und es zunächst mit Hilfe der Zeichen hingezeichnet werden muß, bevor es mit Hilfe der Operationsregeln bearbeitet werden kann.

0 Regeln für Begriffe überhaupt

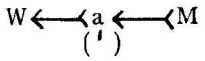
0.1 Jeder Begriff ist mit sich selbst total identisch. Steht also aus irgendeinem Grunde ein Begriffszeichen zwei mal auf dem Papier, so darf man ein Totalidentitätszeichen dazwischen setzen.



0.2 Jeder Begriff hat genau einen Negatbegriff, und der darf immer zusätzlich in die Begriffslage eingeführt werden.

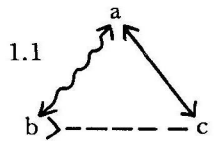


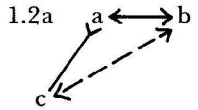
0.3 Jeder Begriff, von dem man voraussetzt oder weiß, daß er weder M noch W ist, darf durch das Vergessenheitszeichen ersetzt werden.

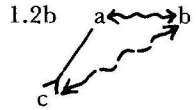


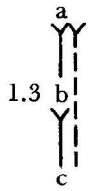
Diese Regel ist das schon genannte „Vergeßbarkeitsprinzip". Bei solcher Ersetzung geht Information verloren, zumindest der Name des betreffenden Begriffes. Deshalb sind Schlüsse mit dieser Regel sogenannte „abschwächende". Sie werden wichtig, wenn es in der betreffenden Begriffslage keine andere Schlußmöglichkeit gibt.

1 Regeln mit lauter unverneinten Beziehungen







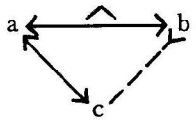


Diese vier Regeln sind grundlegend für alles Folgende. In ihrer Gesamtheit nennen wir sie „Das vollständige dictum de omni et nullo", denn Regel 1.3, besagend, daß, wenn zwei Identitätsstriche so aufeinander folgen, wie in obiger Figur, der dort gestrichelt gezeichnete Identitätsstrich hinzugefügt

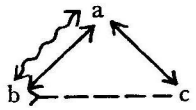
werden darf, ist offensichtlich das klassische „dictum de omni", im Folgenden kurz als d. d. o. zitiert, „quidquid de omnibus valet etiam valet de nonnullis et singulis", und Regel 1.2a ist das dazugehörige „dictum de nullo", d. d. n., „quidquid de omnibus non valet etiam non valet de nonnullis et singulis". Diese Regel für die Diversität wird nun durch eine dazu duale für die Disparität ergänzt, die Regel 1.2b. Die Hinzunahme der Disparität als eine logische Grundbeziehung mit einem eigenen Zeichen machte das möglich, und sie beschert uns auch die interessante Regel 1.1.

Diese Regel 1.1 stellt zwischen Inhalts- und Umfangsbeziehungen eine bisher so nicht bemerkte Brücke her. Hier entsteht die unsymmetrische Beziehung der Teilidentität aus zwei symmetrischen Beziehungen, entsteht die in unserem Denken und Sprechen stets als positiv empfundene Beziehung aus zwei als negativ angesehenen. Das hat, wie wir sehen werden, für die Lehre von den Schlüssen und insbesondere für die von den Kettenschlüssen erhebliche Konsequenzen.

Das berührt auch die in Logik I und Logik II grundlegende Regel des sogenannten „tertium non datur", t. n. d. Deren Begriffslage



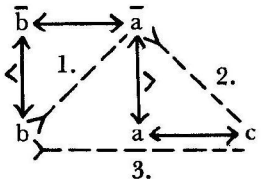
kann ausführlicher auch so gezeichnet werden,



und dann bemerkt man, daß darin die Begriffslage der Regel 1.1 enthalten ist. Das Ergebnis des t. n. d., die Identität zwischen b und c, käme auch nach Regel 1.1 zustande, wenn die Diversität zwischen a und b nicht bestünde. Das t. n. d. ist also aus 1.1 beweisbar und somit keine Grundregel mehr.

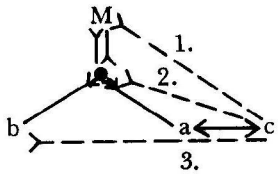
Die Regel 1.1 ist für uns so wichtig für die Theorie wie für die Anwendung der Logik, daß wir einen Namen für sie brauchen. Ein Vorschlag dafür könnte so aussehen: Sie läßt aus Umfangsleerheit und Inhaltsleerheit eines Spezifikates bzw. Generalisates, aus dem Nichtvorhandensein von Gemeinsamem „in" bzw. „an" je zwei Begriffen eine Identitätsbeziehung folgen, die in einer Richtung „alles in– – ist in– –", als Umfangsbeziehung, in der anderen „alles an– – ist an– –", als Inhaltsbeziehung, gedeutet und gelesen werden kann. Nennen wir sie für den Hausgebrauch doch *„in-an-Regel"*, und nützen wir zum besseren Behalten den glücklichen Umstand, daß „inanitas" im Lateinischen Leere, Hohlheit, Nichtigkeit bedeutet! Aus zwei Nichtigkeiten folgt hier etwas durchaus Positives. An diesem Scherz sind ernste Seiten. So ist die alte Regel „e mere negativis nihil sequitur" jetzt nicht mehr aufrecht zu erhalten.

Verborgenerweise gab es die Regel 1.1 natürlich schon in Logik I, in Logik II und somit auch beim alten Aristoteles. In Logik I hätten wir ihre Begriffslage nur mit Hilfe der Negatbegriffe in der folgenden Weise schreiben können (man lese nur die nicht gestrichelten Beziehungen!),



1. t. n. d.
2. t. n. d.
3. d. d. o.

und dann hätten wir, wie rechts neben der Figur vermerkt, durch zwei Anwendungen des „tertium non datur" und eine des „dictum de omni" die entscheidende Identität gewinnen können. In Logik II hätten wir mit Hilfe des Punktzeichens die folgende Darstellung und einen auch einfachen Beweis erbringen können. Dabei werden allerdings Regeln benutzt, zu denen wir erst später kommen werden.



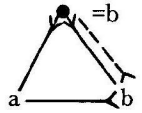
1. Def. M trivial
2. d. d. o.
3. tendal (1.5a)

Wir verdanken die Entdeckung der Regel 1.1 unserer der Logik noch angemessener gewordenen Symbolik. So ungewohnt diese Regel ist, stellen wir sie doch an den Anfang der gesamten Schlußlehre.

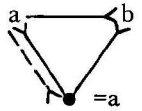
Wir kommen nun zu Regeln, in denen ein definierter Begriff mitspielt. Wir betreten damit ein letztlich unendlich großes Feld und beschränken uns auf Einfachstes und Grundlegendes. Manche in Logik II behandelte Regeln werden hier nicht auftreten. Auf die Regeltafel am Ende von Logik II sei hingewiesen.

Die beiden wichtigsten Definitionsarten, Spezifizierung und Generalisierung (siehe S. 7f.), sind mit den anderen positiven Grundzeichen durch die folgenden einfachen und sofort verstehbaren Regeln verbunden (ihre Numerierung soll darauf hinweisen, daß sie eigentlich schon in das vorige Kapitel gehören):

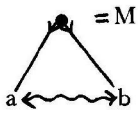
1.01a



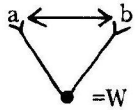
1.01b



1.02a



1.02b

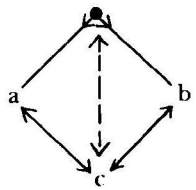


Sie besagen: Stehen zwei Begriffe im Art-Gattungs-Verhältnis, wie es der Identitätsstrich bezeichnet, so ist ihr Generalisat die Gattung selbst und ihr Spezifikat die Art. Sind sie zueinander disparat, so ist ihr Generalisat inhaltsleer, sind sie zueinander divers, so ihr Spezifikat umfangsleer, widerspruchsvoll.

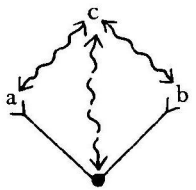
Diese Regeln bestätigen, daß die Verknüpfung zum Spezifikatbegriff dem „und", die zum Generalisat dem „oder" (im nicht-ausschließenden Sinne) operativ entspricht. Genauer gesagt handelt es sich um die Multiplikation bzw. die Addition der Booleschen Algebra, die auf diese Weise als Definitionstheorie in die aristotelische Logik eingebettet ist. In Logik II ist das weiter ausgeführt. In diesem Zusammenhang hat der Verfasser dort versehentlich statt von dieser Algebra vom Aussagenkalkül gesprochen, der ja spezieller ist. Dafür sowie für einige sehr störende Druckfehler, besonders in manchen Zeichnungen, kann hier nur um Entschuldigung gebeten werden.

Mit einem Begriff mehr arbeiten die Regeln 1.4a bis 1.7b. Sie sind für die Anwendung der Logik unentbehrlich und bestimmen die operative Bedeutung des Punktzeichens weiter. In Logik II haben wir eine davon bewiesen, und sie sind auseinander leicht beweisbar. Leicht verstehbar werden sie, wenn man darin die Identitätsstriche sozusagen als Flußrichtung des Begriffsinhaltes oder, gegen die Pfeilrichtung, des Umfanges liest. Insgesamt können wir sie *„Herkunftsregeln"* nennen wegen solcher Überlegungen wie z. B. bei 1.5a: Wegen des senkrechten Identitätsstriches in der Mitte ist der gesamte Umfang von c in dem des Generalisates von a und b enthalten. Da c zu a divers, also umfangsfremd ist, muß sein Umfang also ganz über den von b dorthin geflossen sein, und das sagt der gestrichelte Identitätsstrich von c nach b. Oder man fragt bei 1.5b: Wie kommt der gesamte Inhalt von c in den des Spezifikates von a und b? Da c zu a disparat, also inhaltsfremd ist, kann er nur über b gekommen sein, und das sagt der gestrichelte Identitätsstrich von c nach b.

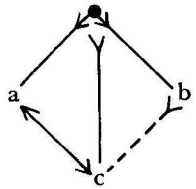
1.4a



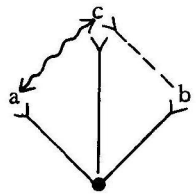
1.4b



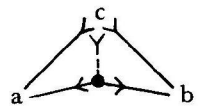
1.5a



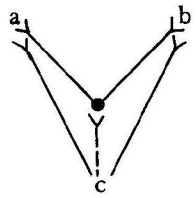
1.5b



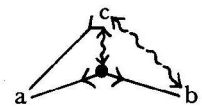
1.6a



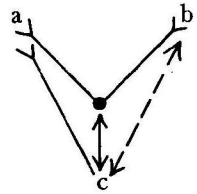
1.6b



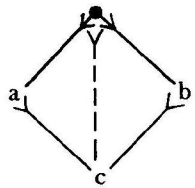
1.7a



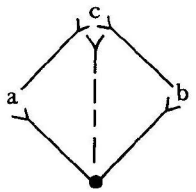
1.7b



Bei der Aufzählung dieser Regeln haben wir leicht aus früheren beweisbare fortgelassen, z. B. sind



und

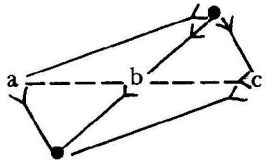


nichts weiter als einfache Anwendungen von 1.3 und daher nicht erwähnenswert.

Interessant ist dagegen insbesondere die Regel 1.5a. Sie ist nämlich eine Verallgemeinerung des „tertium non datur" und zugleich der „in-an-Regel" 1.1. Wir nennen sie deshalb abgekürzt „tendal-Regel" (t. n. d.-allgemein). Zur Begründung: Der Identitätsstrich vom Generalisat zu c in dieser tendal-Regel ist in den beiden anderen genannten Regeln latent auch vorhanden, braucht aber dort nicht gezeichnet zu werden, weil das Generalisat zu disparaten Begriffen inhaltsleer, M ist, und diese Identitätsbeziehung trivialerweise gilt. Insofern sind die Begriffslagen dieser beiden Regeln Spezialfälle der Begriffslage, in der „tendal" anwendbar ist. Sie sind also aus „tendal" beweisbar.

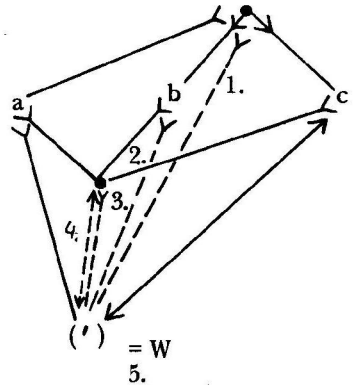
Selbstverständlich gibt es auch Operationsregeln, in denen nicht nur ein definierter Begriff mitspielt, sondern deren mehrere. Von zweien handelt z. B. die meist auf Peirce zurückgeführte „*Schnittregel*". An ihr wollen wir nebenher etwas über direkte und indirekte Beweise in unserer Symbolik lernen. Wenn wir das algebraische „mal" als die Bildung eines Spezifikates und das algebraische „plus" als die eines Generalisates lesen, geht die algebraische Regel „aus ab–c = 0 und a–b+c = 0 folgt a–c = 0" nach Umformungen, die wir hier nicht darlegen wollen, bei uns in die folgende Operationsregel über:

1.8



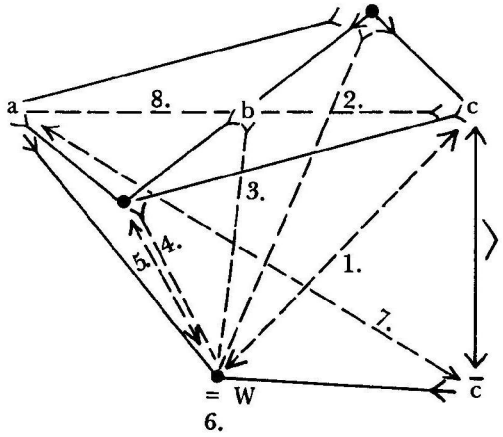
Wie in einem Syllogismus der Mittelbegriff eliminiert und eine direkte Beziehung zwischen den beiden Außenbegriffen hergestellt wird, so wird hier ein Begriff (b), dessen Spezifikat mit einem Begriff (a) unter einem anderen (c) und dessen Generalisat mit diesem anderen (c) über dem ersten (a) liegt, „herausgeschnitten", a direkt unter c gestellt. In der alten Algebra der Logik spielte sie deshalb eine gewisse Rolle.

Wir wollen zunächst sie selbst beweisen. Dazu zeichnen wir ihre Begriffslage ohne die durch sie garantierte Identität zwischen a und c. Jetzt haben wir die Wahl, ob wir den Beweis direkt oder indirekt führen wollen. Wenn man weiß, was herauskommen sollte, und wenn das eine universelle Beziehung ist, kommt man indirekt am schnellsten zum Ziel. Wir setzen also an, die fragliche Identität bestehe nicht, zeichnen statt des a-Urteils zwischen a und c ein o-Urteil ein. Indem wir nun uns bekannte Regeln anwenden, finden wir nun, wie neben der Zeichnung vermerkt, in 4 Schritten, daß der „vergessene" Begriff dieses o-Urteils = W, widerspruchsvoll ist. Das darf ein „vergessener" Begriff aber bekanntlich nicht sein, und wir haben damit einen Widerspruch zum Ansatz abgeleitet. Das o-Urteil gilt also nicht, und wir müssen sein Negat, das gesuchte a-Urteil ansetzen.



1. Regel 1.3
2. Regel 1.5a
3. Regel 1.6b
4. Regel 1.2a
5. Regel 4.1

Aus diesem indirekten Beweis kann man leicht einen direkten machen. Wir führen dann keine Beziehung zwischen a und c ein, sondern geben nur einen zusätzlichen Begriff vor, nämlich den, der dadurch definiert ist, daß er unter a liegt und zu c divers ist, wie jener vergessene Begriff. Da wir beim definieren bisher nur mit Spezifikat und Generalisat gearbeitet haben, stellen wir ihn als Spezifikat von a und $\bar{c}$ dar. Dann erweist sich in etwa denselben Schritten wie oben dieser Begriff als = W. Weil er ein definierter ist, gewinnen wir daraus die Diversität zwischen a und $\bar{c}$ und daraus die gesuchte Identität. Das alles zeigt die folgende Zeichnung:



1. Regel 1.2a
2. Regel 1.3
3. Regel 1.5a
4. Regel 1.6b
5. Regel 1.2a
6. Regel 4.1
7. Regel 4.6
8. Regel 1.1

Offensichtlich stimmen die Schritte 2. bis 6. mit 1. bis 5. des vorigen Beweises überein. Daß es dann aber weiter gehen und der Beweis zu einem direkten werden kann, der das Ergebnis direkt hinzuschreiben erlaubt, das verdanken wir der Tatsache, daß eine Definition etwas logisch sehr starkes ist. Diese Tatsache wird besonders oft in der Praxis der Debatte übersehen!

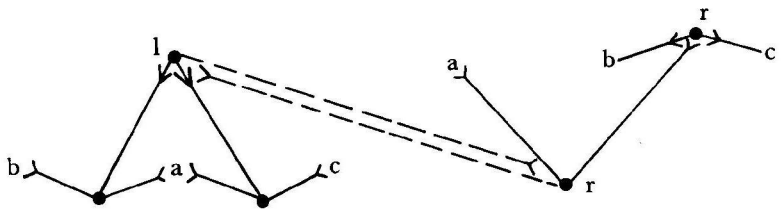
Als deutlicheres Beispiel dafür, wie Gleichungen der Boole-Schröderschen Algebra zu Operationsregeln unserer Logik umgeschrieben werden können, wählen wir die beiden ~~assoziativen~~ distributiven Gesetze dieser Algebra. Sie lauten

I. $ab + ac = a(b + c)$

II. $(a + b)(a + c) = a + bc$

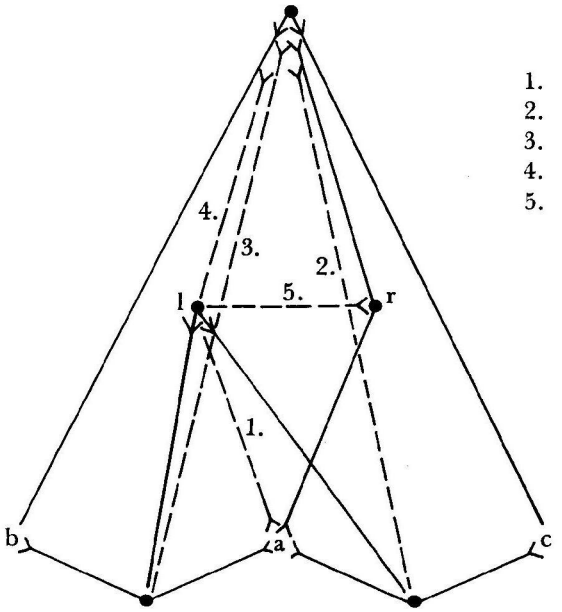
Wenn man hier für a, b, c, irgendwelche Zahlen, z. B. 3, 5, 7, einsetzt, sieht man, daß in der gewöhnlichen Arithmetik die erste Gleichung gilt. Die zweite aber führt da auf ihrer linken bzw. rechten Seite zu verschiedenen Ergebnissen. Sie gilt nicht. Vielmehr ist dieses zweite Distributivgesetz eine Besonderheit jener Algebra der Logik und hat dort und für den Umgang mit dieser Algebra erhebliche Konsequenzen. Wegen der die ganze Algebra der Logik durchziehenden Dualität hinsichtlich „mal" und „plus" sind beide Gesetze zueinander dual. Da auch für unsere Definitionstheorie die entsprechende Dualität zwischen Spezifikation und Generalisation gilt, brauchen wir eigentlich nur eines dieser Gesetze zu beweisen, wie das v. Petzinger (Logik im Abriß S. 22 ff.) publiziert hat. Dort finden sich die Beweise für das II. Gesetz. Deshalb wollen wir uns hier mit dem I. Gesetz beschäftigen.

Schreiben wir zunächst die Ausdrücke der linken und der rechten Seite jeweils in unserer Symbolik hin. Es sind die folgenden beiden Begriffsdefinitionen:



Das Gleichheitszeichen der Formel I besagt, daß die beiden hier letztlich definierten Begriffe total identisch sind, daß man in beiden Richtungen nach Belieben den einen durch den anderen ersetzen darf. Es werden hier also zwei gegenläufige Identitäten behauptet, wie wir sie hier gestrichelt eingezeichnet haben. Der Übergang vom linken Definitionsausdruck zum rechten bzw. der vom rechten zum linken, das sind zwei verschiedene Operationen, die Erlaubnis, die eine bzw. die andere Identität dazuzuzeichnen, sind zwei verschiedene Operationsregeln, die wir einzeln werden beweisen müssen. Jede Gleichung der Algebra der Logik liefert uns auf solche Weise zwei Operationsregeln. Handelt es sich um eine in der Algebra allgemein bewiesene Gleichung, so genügt die korrekte Umschreibung schon als Beweis. Wir hätten es nicht nötig, noch von der Begriffslage aus in unserer Technik nach Beweisen zu suchen. Ein gewisser Ehrgeiz treibt uns doch dazu, und die Absicht, alles an logischen Einsichten mitzunehmen, was uns unsere Technik geben kann.

Zunächst bringen wir die beiden Definitionen der linken und der rechten Seite, der Begriffe l und r, in eine einzige Begriffslage, schreiben also a, b, c nur einmal hin und zeichnen die Verknüpfungen und Beziehungen beider Seiten ein. Gestrichelt ist in der folgenden Figur dann gleich der Beweis für die eine Identitätsrichtung l(inke Seite) unter r(echte) eingezeichnet. Daneben ist als Sehhilfe angegeben, nach welcher Operationsregel die neuen Beziehungen jeweils eingezeichnet werden durften.



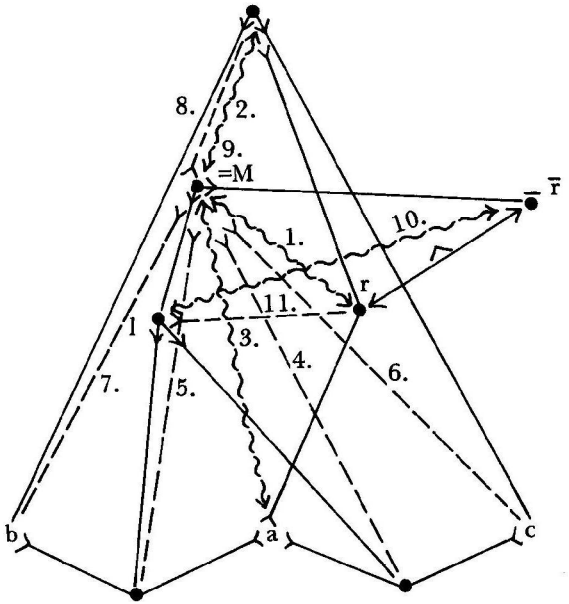
1. Regel 1.6a
2. Regel 1.3
3. Regel 1.3
4. Regel 1.6a
5. Regel 1.6b

Wie liest man einen solchen Beweis? Man schlägt die angegebene Regel auf, hier für die Erzeugung der Identität 1. die Regel 1.6a, und prüft, ob und wie deren Begriffslage in der vorliegenden auftritt, und tatsächlich, der Begriff a liegt über den beiden Begriffen, deren Generalisat l ist, und liegt daher nach eben dieser Regel selbst über l. So kontrolliert man Zeile für Zeile weiter und übt dabei, die Begriffslagenstrukturen von Operationsregeln in komplexeren Begriffslagen wiederzuerkennen.

In fünf Operationsschritten haben wir also die Identität, nach der l unter r liegt, von l also zu r übergegangen werden darf, hergeleitet.

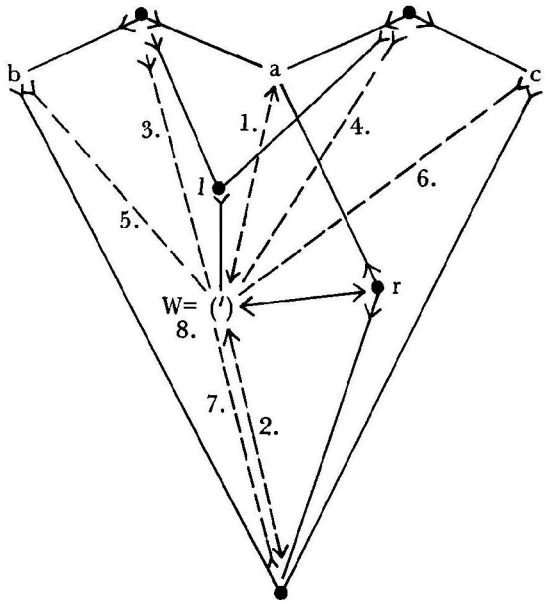
Der Beweis der anderen Identitätsrichtung gestaltet sich erheblich schwieriger. Wir führen ihn in derselben Begriffslage, müssen aber einen zusätzlichen definierten Begriff vorgeben, wenn wir uns nicht mit einem indirekten Beweis begnügen wollen. Beim Versuch, einen solchen anzusetzen, finden wir als den geeignetsten zusätzlichen Begriff den, der dadurch definiert ist, daß

er unter r und zu l divers ist. Da wir bisher nur mit Definitionen durch Bildung des Spezifikates oder des Generalisates arbeiten, würden wir ihn als das Spezifikat aus r und dem Negat von l darstellen. Mit ihm zugleich wäre aber sein Negat, das Generalisat aus l und dem Negat von r, gegeben. Wir verkürzen den so gefundenen Beweis, wenn wir gleich diesen letzteren Begriff vorgeben. Wir zeichnen also $\bar{r}$ und sein Negatverhältnis zu r in die Begriffslage und bilden dessen Generalisat mit l. Damit sind die Begriffe und Beziehungen der folgenden Beweisfigur erklärt. Zunächst mit Regeln für die Disparität arbeitend, an die man meist zuletzt denkt, gewinnen wir in 11 Schritten, daß r unter l liegt, und sind damit mit dem Beweis des ersten Distributivgesetzes als Operationsregelpaar, oder als Operationsregel, die die Einsetzung einer totalen Identität erlaubt, fertig.

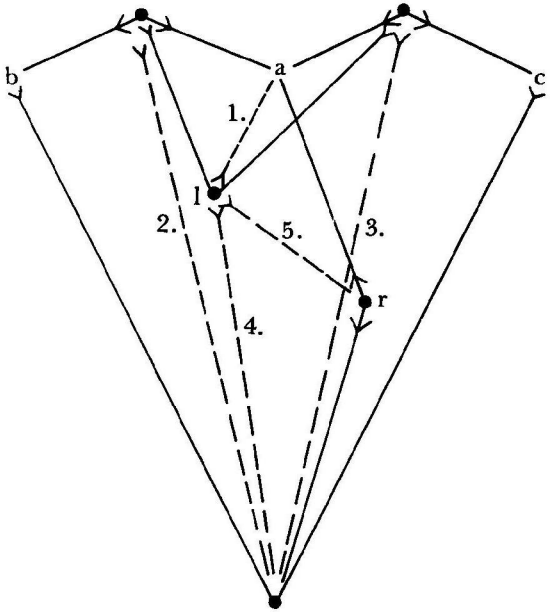


1. Regel 1.2b
2. Regel 1.2b
3. Regel 1.2b
4. Regel 1.3
5. Regel 1.3
6. Regel 1.5b
7. Regel 1.5b
8. Regel 1.6a
9. Regel 4.1
10. Regel 4.6
11. Regel 1.1

Das zum somit in beiden Richtungen bewiesenen ersten Distributivgesetz duale zweite (siehe oben) läßt sich mit zu den obigen Schritt für Schritt und Zeichen für Zeichen dualen beweisen. Wir bringen dazu die folgenden Beweiszeichnungen ohne weiteren Kommentar. Für die zweite Richtung der Identität begnügen wir uns mit einem indirekten Beweis. Ihn zu einem direkten zu machen wird nach obigem dem Leser nicht schwer fallen.



1. Regel 1.2a
2. Regel 1.2a
3. Regel 1.3
4. Regel 1.3
5. Regel 1.5a
6. Regel 1.5a
7. Regel 1.6b
8. Regel 4.1



1. Regel 1.6b
2. Regel 1.3
3. Regel 1.3
4. Regel 1.6b
5. Regel 1.6a

Als Beispiel dafür, daß schon mit so einfachen Operationsregeln, wie wir sie bisher entwickelt haben, in der Anwendung der Logik einiges getan werden kann, bringen wir einen historisch nicht unwichtigen Punkt.

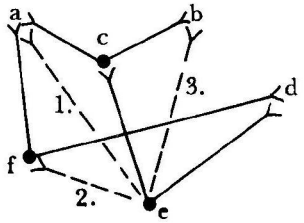
Bernhard Bolzano hat in seiner „Wissenschaftslehre" bestritten, daß die sogenannte „Inhalts-Umfangs-Relation" allgemein gilt, der Satz nämlich, daß man den Umfang eines Begriffes verkleinere, wenn man seinen Inhalt vergrößere und vice versa. Nun ist nie ganz klar geworden, was Bolzano eigentlich unter dem Inhalt eines Begriffes versteht, und sein Begriff des Umfanges ist gefährlich nahe an dem, was man heute als Klasse eines Begriffes bezeichnet. Schließlich ist klar, daß er sich bei seinen Betrachtungen stärker vom sprachlichen Ausdruck leiten läßt, als wir das logisch für zuläßig halten können. Aber wie dem auch sei, er hat seinen Einwand gegen die für uns unerläßliche Relation zwischen Inhalt und Umfang eines Begriffes durch Gegenbeispiele gestützt. Eines davon ist sofort zuzugeben, besagt aber nichts zum Streitpunkt, weil es sich um abundante Definitionen handelt, bei denen die Inhaltsvergrößerung nur sprachlich vorgetäuscht ist und der Umfang sich infolgedessen nicht ändern kann. Aufsehenerregend aber war ein heute noch oft zitiertes Beispiel, bei dem, wie Bolzano meinte, der Inhalt eines Begriffes vergrößert und dabei auch der Umfang größer wurde. Erstaunlicherweise hat man dieses Beispiel bis in unsere Tage niemals unter die logische Lupe genommen. Wir wollen das kurz tun.

Bolzano schreibt: „So entsteht aus der Vorstellung „eines Menschen, der alle europäischen Sprachen versteht", durch den Zusatz „lebende" die neue Vorstellung „eines Menschen, der alle lebenden europäischen Sprachen versteht", die gewiß mehr Inhalt und auch einen größeren Umfang als die vorige hat".

Es ist nicht zu leugnen, daß der zweite Begriff eine um das Wort „lebenden" längere sprachliche Bezeichnung hat. Hat er deswegen aber „gewiß mehr Inhalt"? Schreiben wir beide Begriffe mit unserem Definitionszeichen, so wird Bolzanos Irrtum sofort sichtbar, nämlich so: Es bedeute

a alle lebenden europäischen Sprachen verstehend
b alle nicht lebenden europäischen Sprachen verstehend
c alle europäischen Sprachen verstehend
d Mensch
e Mensch, der alle europäischen Sprachen versteht
f Mensch, der alle lebenden europäischen Sprachen versteht

Offensichtlich dürfen wir c als Spezifikat von a und b definieren, e als Spezifikat von d mit c und f als Spezifikat von d mit a. Das ergibt die folgende Begriffslage:



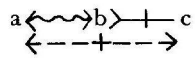
In ihr folgt die Identität 1. nach Regel 1.3. Damit liegt e sowohl unter d wie unter a und infolgedessen nach Regel 1.6b unter deren Spezifikat, f. Das drückt die Identität 2. aus. e hat also den ganzen Inhalt von f, ja sogar mehr, denn gleichfalls nach Regel 1.3 ergibt sich die Identität 3., welche den ganzen Inhalt von b zusätzlich nach e einbringt. Bolzano hat sich geirrt, f hat nicht mehr Inhalt als e, sondern weniger, und daß sein Umfang größer wird, es wahrscheinlich, ja sicher mehr Menschen dieser Art als der Art e gibt, hängt getreu der Inhalts-Umfangs-Relation damit zusammen.

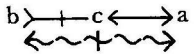
Die klare Unterscheidung von Inhalt und Umfang eines Begriffes war ein Verdienst der berühmten Logik von Port-Royal. Danach gehört zum Inhalt eines Begriffes alles, was von ihm in einem a-Urteil prädiziert werden kann, und zu seinem Umfang alles, wovon er prädiziert werden kann, anders gesagt, alles was „über" bzw. alles was „unter" ihm logisch liegt. Neuerdings wird oft mit dem Umfang die sogenannte „Klasse" des Begriffes gleichgesetzt. Es ist aber klar, daß diese, nämlich die Gesamtheit der Individuen, von denen der Begriff prädiziert werden kann, ein echter Teil des Umfanges, also normalerweise kleiner als dieser ist. Zu all diesen Fragen findet sich Ausführlicheres im Aufsatz des Verfassers in der Zeitschrift für philosophische Forschung von 1971 und einem Nachtrag 1972.

2 Regeln mit verneinten Beziehungen

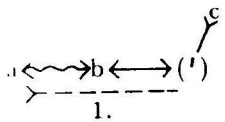
Aus den aufgezählten Regeln mit nur positiven Beziehungszeichen lassen sich solche für mitspielende negative, durchstrichene Beziehungszeichen leicht nach dem altbekannten Verfahren der „inconsistenten Triade" gewinnen. Das läuft so: Man setzt das Negat der Konklusion und eine der Annahmen an. Dann muß die andere Annahme verneint werden, und das ist die neue Konklusion.

So entstehen z. B. aus der Regel 1.1, je nach dem, welche ihrer beiden Prämissen man beibehält, die folgenden beiden Regeln:

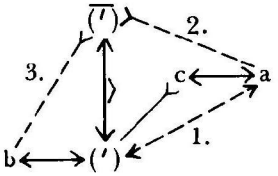
2.1a 

2.1b 

Wendet man die ausführliche Schreibweise für die partikuläre Beziehung an, so kann man die neuen Regeln folgendermaßen direkt beweisen:



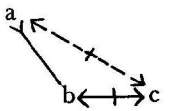
1. Regel 1.1

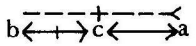


1. Regel 1.2a
2. Regel 1.1
3. Regel 1.1

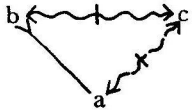
Hier haben wir, wie S. 6 angegeben, die erzeugten Beziehungen in der Folge ihrer Erzeugung numeriert und bei den Nummern angegeben, nach welcher Operationsregel dabei verfahren wurde. So stellen wir Beweise kurz dar.

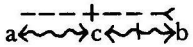
Analog entstehen aus Regel 1.2a die beiden folgenden:

2.2aa 

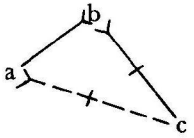
2.2ab 

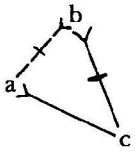
Aus Regel 1.2b entstehen:

2.2ba 

2.2bb 

Und aus Regel 1.3 entstehen:

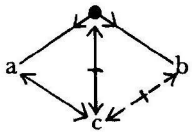
2.3a 

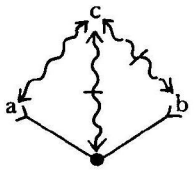
2.3b 

Hätten wir alle diese Regeln in die Schreibweise mit dem „vergessenen" Begriff übertragen, so könnten wir sie alle nach obigem Muster beweisen, und wir würden in ihnen die uns noch fehlenden Begriffslagen der Syllogismen mit partikulärer Prämisse wiedererkennen.

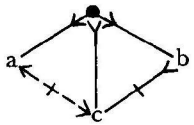
Auch in das Regelwerk für Begriffslagen mit Punktzeichen können die negierten Beziehungen auf solche Weise eingeführt werden.

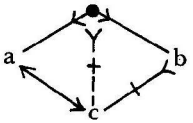
Wegen ihrer Symmetrie liefern dabei die Regeln 1.4a und 1.4b nur je eine neue Regel, nämlich

2.4aa 

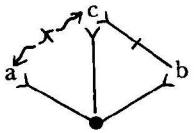
2.4ba 

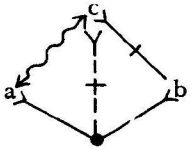
Aus 1.5a entstehen

2.5aa 

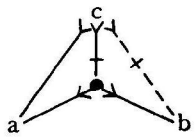
2.5ab 

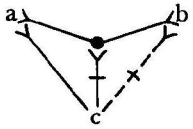
Aus 1.5b entstehen

2.5ba 

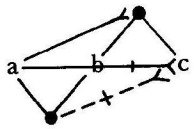
2.5bb 

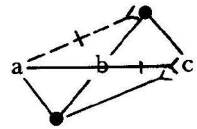
1.6a und 1.6b sind wieder symmetrisch und ergeben deswegen nur je eine neue Regel, nämlich

2.6aa 

2.6ba 

Auch für die „Schnittregel" können wir sofort zwei Umkehrungen hinschreiben:

2.8a 

2.8b 

3 Regeln mit dem Vergessenheitszeichen

3.1 Ein schon dastehendes Vergessenheitszeichen (′), (″) oder wie immer es aussehen mag, wird wie jedes andere Begriffszeichen behandelt.

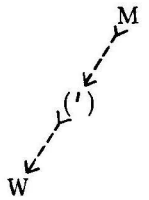
3.12 Insbesondere darf man es negieren, wodurch ein zweites Zeichen der Art entsteht, $\overline{(')}$, $\overline{('')}$ oder dergleichen. War beim ursprünglichen unbestimmten Begriff gesichert, daß er widerspruchsfrei war, so deshalb bei seinem Negatbegriff, daß er nicht inhaltsleer ist, und weil ersterer nicht inhaltsleer ist, ist letzterer nicht widerspruchsvoll. Deshalb können negierte Vergessenheitszeichen ebenso behandelt werden wie unnegierte.

3.2 Jeder Begriff, von dem gesichert ist, daß er weder W noch M ist, darf durch ein Vergessenheitszeichen ersetzt werden. Geschieht das innerhalb einer Begriffslage mit mehreren möglicherweise verschiedenen Begriffen, so sind in den Klammern der Vergessenheitszeichen verschiedene Kennzeichnungen, Akzente, Sterne oder dergleichen, zu verwenden.

Begriffe, von denen bekannt ist, daß sie M oder W sind, dürfen nicht durch ein Vergessenheitszeichen ersetzt werden. Bei Begriffen, von denen man darüber nichts weiß, verzichtet man vorsichtshalber auf solche Ersetzungen, oder man merkt sich, daß man damit über den „vergessenen" Begriff jeweils zusätzlich vorausgesetzt hat, daß er ein „normaler" Begriff, also weder W noch M, ist.

Insgesamt macht diese Regel 3.2 das von uns so genannte „*Vergeßbarkeitsprinzip*" aus. Es begründet die Operationsregel:

3.3 Steht ein Vergeßbarkeitszeichen da, so darf man zwei Identitäts*pfeile* zeichnen, die angeben, daß der „vergessene" Begriff *echt* über W und *echt* unter M liegt.



4 Regeln mit M und W

4.0 M ist als inhaltsleerer Begriff über jedem und mit ihm identisch sowie inhaltsfremd.
W ist als widerspruchsvoller Begriff unter jedem Begriff und zu ihm divers.

4.1 Umgekehrt ist jeder Begriff, der sich in solcher Stellung zu einem anderen findet, M bzw. W.

Auf solche Weise stellen sich in größeren Zusammenhängen Begriffe als inhaltsleer bzw. widerspruchsvoll heraus.

An diesen und den folgenden Regeln, wie überhaupt in unserer Symbolik, hat das Gleichheitszeichen nebenher die Funktion, eine abgeleitete Beziehung anzugeben. Hier besagt es: Aus der Begriffslage geht hervor, daß dieser Begriff b M (bzw. W) ist und dadurch ersetzt werden kann.

4.2 Als Sonderfälle davon vermerken wir

was den Sinn von = M als „ist inhaltsleer" und von = W als „ist widerspruchsvoll, mit sich selbst unverträglich" gut darstellt.

4.3 Wie für alle Begriffe gilt aber auch für diese besonderen, wie sich leicht zeigen läßt, auf Grund unserer Operationsregeln, daß sie jeweils mit sich selbst total identisch sind:

4.4 M kann nicht mehr verallgemeinert, W nicht mehr spezialisiert werden. Was über M liegt, ist daher selbst M, was unter W liegt, ist selbst W. Das kann man auf zweierlei Weise als Operationsregeln schreiben:

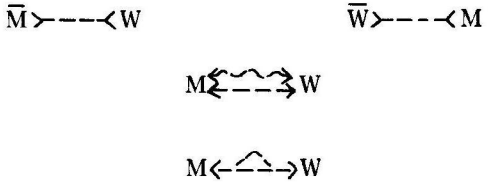
4.5 Jeder gemeinsame Oberbegriff inhaltsfremder Begriffe ist M, jeder gemeinsame Unterbegriff umfangsfremder Begriffe ist W

Die Beweise dafür liegen auf der Hand.

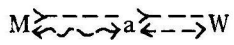
4.6 Umgekehrt, ist das *Generalisat* (nicht ein beliebiger gemeinsamer Oberbegriff!) zweier Begriffe M, so sind sie zueinander inhaltsfremd, ist ihr *Spezifikat* W, so sind sie zueinander umfangsfremd.

Sind in diesen Fällen a und b miteinander total identisch, so sind sie, wie man leicht sieht, selbst M bzw. W.

4.7 Man kann leicht beweisen, daß M und W zueinander Negatbegriffe sind.



4.8 M bzw. $\overset{W}{}$ dürfen in jede Begriffslage als über bzw. unter jedem Begriff und zu ihm inhaltsfremd bzw. umfangsfremd eingeführt werden.



5 Regeln mit Totalitäts- und Nicht-Totalitätszeichen

Diese Zeichen sind eigentlich nicht nötig, erlauben aber, häufig vorkommende Begriffslagen kürzer zu schreiben. Die ausführlicheren Schreibweisen ohne diese Zeichen dürfen immer wieder eingeführt werden. Die Kurzschreibungen aber machen die Darstellung deutlicher und flexibler und geben Anlaß zu gewissen handlichen Spezialregeln.

Dabei gerade $\succ\!\!-\!\!\prec$, $\leftrightarrows$ und $\rightarrow$ aus der Vielzahl möglicher Kombinationen von Beziehungen zwischen zwei Begriffen (es sind 247) herauszugreifen und mit Hilfe besonderer Zeichen zu behandeln, bewegen uns Gründe teils der Tradition, teils der Umgangssprache, teils unseres Bestrebens, zu jeder bezeichneten Begriffslage auch die duale ebenso einfach bezeichnen zu können.

5.1 $a \succ\!\!-\!\!\prec b \sim a \succ\!\!=\!\!\prec b$

5.2 $a \leftrightarrows b \sim a \rightrightarrows b \sim a \rightleftarrows b$

5.3 $a \leftrightarrows b \sim a \rightrightarrows b \sim a \overset{(\prime)}{\longrightarrow} b$

5.4 $a \rightleftarrows b \sim a \rightrightarrows b \sim a \underset{(\prime)}{\rightleftarrows} b$

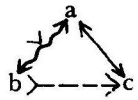
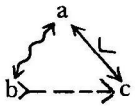
5.5 $a \succ\!\!\rightarrow b \sim a \succ\!\!=\!\!\prec b \sim a \underset{(\prime)}{\succ\!\!-\!\!\prec} b$

In dieser Übersicht haben wir die „Tilde" ~ als Abkürzung verwandt für „bedeutet dasselbe wie". Die Spitze > wird also in jeweils einer Richtung als Totalitätszeichen, in der anderen als Nichttotalitätszeichen benutzt, wobei Totalität einer Identität, Diversität oder Disparität besagt, daß die jeweils dazu duale Beziehung ebenfalls vorliegt, Nichttotalität aber, daß sie nicht vorliegt. Letzteres besagt natürlich, daß sie nicht hinzugefügt werden kann, ohne einen Widerspruch zu erzeugen, daß sie also in diesem Sinne ausgeschlossen wird.

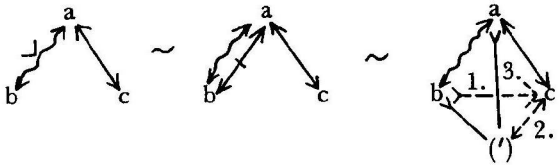
Dual sind zueinander die Beziehungen *Diversität und Disparität, Identität in der einen Richtung und Identität in der anderen,* ferner *M-sein und W-sein*, d. h. *Inhaltsleere und Umfangsleere*, sowie *Generalisatsein und Spezifikatsein*. Wenn man das weiß, ist es leicht, jede Begriffslage in die zu ihr duale umzuschreiben, was im Rahmen mancher Untersuchungen sehr nützlich ist. Insbesondere kann man so aufgrund des sogenannten *Dualitätsprinzips* gültige Regeln direkt in gleichfalls gültige umschreiben und, wenn man dabei alle Begriffe durch ihre Negate ersetzt, bestehende Begriffslagen in gleichfalls bestehende, ganz unabhängig von ihrem Komplikationsgrad.

5.6 Weil das Totalitäts- und das Nichttotalitätszeichen im oben dargelegten Sinne lediglich Abkürzungen sind, läßt sich leicht beweisen, wie und wann solche Zeichen, wenn sie unter den Annahmen von Regeln auftreten, in deren Ergebnis übernommen werden dürfen. Das führt zu den folgenden Spezialregeln. Hierbei untersuchen wir nur diejenigen der bisherigen Regeln, in welchen ausschließlich unverneinte Beziehungen auftraten, also die Regeln des „vollständigen dictum de omni et nullo", weil sich der Gesichtspunkt Totalität oder Nichttotalität auf verneinte Beziehungen nicht sinnvoll anwenden läßt.

Daher spezialisiert sich Regel 1.1 zu den beiden Regeln

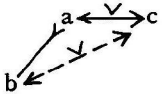
5.61a  und 5.61b 

Dabei sähe beispielsweise der Beweis für 5.61a so aus:



1. Nach Regel 1.1
2. Nach Regel 1.2a
3. Nach Regel 5.5

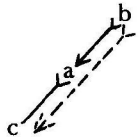
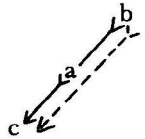
Regel 1.2a ergibt die Regeln

5.62aa und 5.62ab 

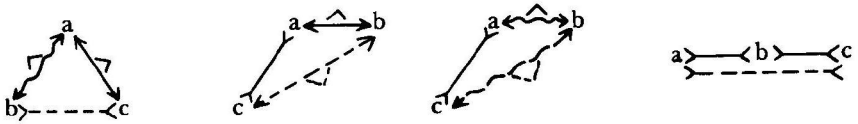
Regel 1.2b ergibt

5.62ba und 5.62bb

Regel 1.3 ergibt

5.63a  und 5.63b 

Die entsprechenden Regeln mit Totalitätszeichen sind sehr trivial. Wir bekommen im Ergebnis eine totale Beziehung, wenn die beider Annahmen total waren. Im einzelnen wären das die Regeln:



Hingegen genügt, wie die Regeln 5.61a bis 5.63b zeigten, ein Nichttotalitätszeichen in einer Annahme, um zu einer Nichttotalität im Ergebnis zu führen. Nichttotalität „schlägt durch". Das hat offensichtlich mit der „Peiorem" genannten alten Regel zu tun „conclusio sequitur peiorem partem" (vgl. Logik I, S. 102 und 137).

Wir sehen hier davon ab, die Regeln aufzuzählen, welche das Zusammenwirken von Totalitäts- und Nichttotalitätszeichen mit Definitionszeichen bestimmen, weil es sich, genau besehen, dabei bereits um Begriffslagen mit so vielen Begriffen und Beziehungen handelt, daß solche Regeln mnemotechnisch nur noch wenig Wert haben würden. Wir müssen uns sowieso darüber klar sein, daß die Aufgabe, alle Regeln dieser Logik aufzuzählen, eine unendliche Aufgabe ist, sobald die Definitionstheorie mit ins Spiel kommt. Das kann man nämlich daraus erschließen, daß, wie wir wissen, die Definitionstheorie unserer Logik mit der Boole-Schröderschen Algebra der Logik in einer gewissen Weise isomorph ist, und diese unendlich viele und komplexe Gleichungen enthält. Zu dieser Frage sei auf Johann Michael v. Petzingers Tübinger Dissertation von 1975 verwiesen. Sie heißt: „Das Verhältnis von Begriffs- und Urteilslogik, eine Untersuchung verschiedener Logikkalküle mit einem Exkurs über die Antinomien und den Intuitionismus".

6 Regeln mit der Individual-Deklaration*

Ist ein Begriff durch ein großes I als Exponent als Individualbegriff gekennzeichnet, so besagt das rein logisch, daß er im betreffenden Zusammenhange als ein solcher behandelt werden will. Dazu brauchen wir nicht zu wissen, was ein Individuum eigentlich ist. Wer weiß das schon?! Es genügt zu wissen, welche zusätzlichen Regeln über die für alle Begriffe geltenden hinaus anwendbar sind, wenn Begriffe mitspielen, die angeblich Individuen bezeichnen. Diese zusätzlichen Regeln insgesamt definieren implicite, was für die Logik „Individualbegriff" heißt. Es handelt sich also sozusagen lediglich um eine Rolle, welche dem betreffenden Begriff durch das I im Rahmen des untersuchten Zusammenhanges von anderen Begriffen und Beziehungen zugewiesen wird. Dieses Relationsprädikat „soll hier als Individuum behandelt werden" ändert den Inhalt des Begriffes nicht. Die im folgenden gezeigten Regeln werden das verständlicher machen.

Wenn wir von einem Individuum sprechen, so immer von einem in irgendeiner Weise existierenden. Was existiert, kann nicht widerspruchsvoll sein. Nur das übernehmen wir in die Logik, die für Fragen der Seinsweise, für Ontologie, ja unzuständig ist. Die Individual-Deklaration besagt daher, daß der be-

* Genauer erörtert und bewiesen sind diese Regeln in einem Aufsatz „Zur Logik der Individualbegriffe", Zeitschrift für philosophische Forschung 28/3 (1974), S. 443–454.

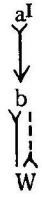
treffende Begriff nicht widerspruchsvoll, also *echt* über W ist. Infolgedessen gilt dann für seinen Negatbegriff, daß dieser nicht inhaltsleer ist, also echt unter M liegt. Das kann man in die beiden folgenden Operationsregeln fassen:

6.1a

6.1b

Obwohl somit echt über W liegend, läßt sich aber ein Individualbegriff nicht spezialisieren, er hat keine echten Arten mehr. Das macht die Individualität aus. Zwischen ihn und W läßt sich kein Begriff mehr einschieben. Das ergibt das folgende Regelpaar:

6.21

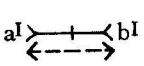
6.22 

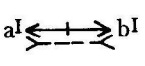
Der versuchsweise eingeschobene Begriff b wird also entweder mit W oder mit a^I total identisch.

Insofern sind Individualbegriffe, wenn sie in Pyramidiken (siehe Logik I S. 36f.) auftreten, immer die alleruntersten Begriffe.

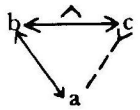
Für ihre Negate gelten bezüglich M zu diesen analoge, duale Regeln. Sie sind die allerinhaltsärmsten, aber nicht inhaltsleeren Begriffe, zwischen ihnen und M ist nichts mehr angebbar. Durch einfaches Umschreiben ins Duale sind die betreffenden Regeln sofort zu finden.

Mit obigen Regeln kann man beweisen, daß Individuen zueinander entweder total identisch oder divers sind. Sie sind eins oder zwei. In Operationsregeln gefaßt heißt das:

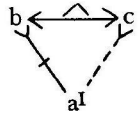
6.31 

6.32 

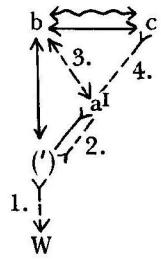
Infolgedessen gilt für Individualbegriffe ein „tertium non datur" unter schwächeren Voraussetzungen als für Begriffe überhaupt. Während für beliebiges a gilt:



gilt für ein a^I:

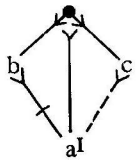
6.4 

Einfach weil die Negation der Identität zu b im Falle des Individualbegriffes kein partikuläres o-Urteil, sondern wegen obiger Regeln ein e-Urteil erzeugt. Wem diese Überlegung nicht genügt, der prüfe folgenden Beweis für 6.4:

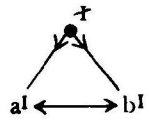


1. Regel 3.3
2. Regel 6.21
3. Regel 1.2a
4. Regel 1.1

Auch im Zusammenspiel mit Definitionszeichen folgen Individualbegriffe besonderen zusätzlichen Regeln, über die nachzudenken sich lohnt. So wird nun das verallgemeinerte „tertium non datur", „tendal", 1.5a, unter nun noch schwächeren Voraussetzungen anwendbar, nämlich so:

6.5 

Die Deklaration als Nicht-Individualbegriff, ausgedrückt durch einen durchstrichenen I-Exponenten, hat natürlich auch ihre besonderen Operationsregeln. Wir gehen ihnen hier nicht nach, vermerken aber einen Weg, auf dem ein solcher Begriff, von dem wir wissen, daß er kein Individualbegriff ist, zustandekommen kann: Das Generalisat aus verschiedenen Individualbegriffen ist kein Individualbegriff. Die Annahme, es sei doch einer, läßt sich leicht zum Widerspruch führen. Als Regel könnte das so aussehen:

6.6 

Der so gebildete Begriff ist zwar kein Individualbegriff, deswegen aber noch kein Allgemeinbegriff im üblichen Sinne dieses Wortes. Denn es läßt sich zeigen, daß unter ihn außer den Individuen, aus denen er durch Generalisierung hergeleitet wurde, nichts anderes fallen kann. Damit wird fraglich, ob man überhaupt durch Generalisation und Abstraktion von Individuen aus zu wirklichen Allgemeinbegriffen kommen kann, wie es sich die Empiristen vorstellten. Hierzu und zur Ergänzung des Obigen sei auf den genannten Artikel verwiesen, den der Verfasser dazumal mit J. M. v. Petzinger zusammen publiziert hat.

Wir halten fest: Sprachen wir bisher nur von Begriffen überhaupt im weitesten Sinne dieses Wortes, so unterscheiden wir nun 1. Individualbegriffe, 2. deren Negatbegriffe, auch eine Begriffsart mit eigenen Operationsregeln, 3. Nicht-Individualbegriffe, d. h. solche, von denen bekannt oder deklariert ist, daß sie es nicht sind. Die eigentlichen Allgemeinbegriffe, das übliche Gegenstück der Individualbegriffe, gibt es auch noch, aber ihre Stellung zu den Individualbegriffen ist neuerdings ein Problem.

Das wird wohl dazu führen, Begriffe der Mengenlehre neu zu überdenken. Wir aber müssen nun zu einfacheren Problemen der reinen Logik zurückkehren.

Zusammenfassung und neue Problemstellung

Im wesentlichen haben wir nun die Zeichen und Regeln beisammen, mit denen in den 70er Jahren unsere Untersuchungen durchgeführt worden sind, die insgesamt zu der hier vorzulegenden neuen Entfaltung der aristotelischen Logik geführt haben. Sie wurde hauptsächlich möglich durch die Einführung der Disparität als einer mit der Diversität gleichberechtigten Beziehung, welche zwischen Inhalts- und Umfangsbetrachtungen das nötige Gleichgewicht herstellte. Die Zahl der Regeln, die man nun zu sehen bekommt, wird zwar größer, aber dadurch, daß die Dualität und andere Symmetrien zugleich allenthalben deutlicher werden, werden die größeren Strukturen dieser Logik zuletzt noch durchsichtiger und noch leichter behaltbar, als sie es in den früheren Darstellungen schon waren. Wir wollen uns nun das ganze Gebäude erneut genau ansehen und versuchen, die in Logik I und Logik II erreichten Überblicke unter den veränderten Bedingungen, mit den neuen Zeichen, erneut zu gewinnen. Dabei werden wir einige erfreuliche Überraschungen erleben.

Hierzu werden hauptsächlich die folgenden zusammenfassenden Schemata auf den neuen Stand zu bringen sein:

1. Das sogenannte Urteilsquadrat. (Logik I, S. 79).
2. Die Tafel der einfachen Syllogismen (Logik I, S. 101).
3. Die Tafel der Kettenschlüsse (Logik I, S. 147f.).
4. Die Tafel der Rückschlüsse auf fehlende Prämissen (Logik I, S. 142f.).

Nach einer kleinen Vorbereitung wollen wir sie in dieser Reihenfolge heranehmen.

Eine neue Numerierung der Urteile

In Logik I haben wir dazumal eine Numerierung der in den vier aristotelischen Grundurteilen enthaltenen Beziehungen zwischen Subjekts- und Prädikatsbegriff gefunden, die sich dort und auch in Logik II bewährt hat, indem sie eindrucksvolle Schachbrettschemata erzeugte und die Formulierung einfacher, in Zahlen aussprechbarer Regeln erlaubte (z. B. Logik I, S. 101ff.). Jetzt haben wir nicht vier, sondern acht Grundurteile und versuchen, diese ähnlich günstig zu numerieren. Verschiedene Numerierungen haben sich als durchaus geeignet erwiesen. Hier entscheiden wir uns für die folgende Reihenfolge und lassen die Ergebnisse später für sich selbst sprechen.

Numeriert wird jeweils die vom zuerst genannten Begriff zum später genannten gerichtete Beziehung. Vier davon sind symmetrisch, bestehen immer zugleich vom zweitgenannten zum ersten, vier sind unsymmetrisch, erlauben einen solchen Umkehrschluß nicht ohne weiteres.

Ein Begriff kann also zu einem anderen jede der folgenden 8 Beziehungen, unter Umständen auch mehrere davon zugleich haben:

$S \overset{1}{\leftrightsquigarrow} P$ Das ist das *ë-Urteil.* Es besagt Inhaltsfremdheit und könnte ausgesprochen werden „Alles an S ist nicht an P", wobei wir mit dem „an" ein Sprechen über Inhaltsteile, nicht Umfangsteile, einzuführen versuchen, das uns im normalen Sprechen nicht geläufig ist. Solche Urteile kommen da kaum vor. Das hat erkenntnistheoretische und psychologische Gründe, auf die wir hier nicht eingehen. Für die reine Logik ist das ë-Urteil genau so stark und wichtig wie das e-Urteil, das Umfangsurteil, mit dem wir ständig zu tun haben.

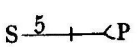
$S \overset{2}{\leftrightarrow} P$ Das ist das *e-Urteil*, uns vertraut als „Alle S sind nicht P". Andeutend, daß hier vom Umfang die Rede ist, könnten wir zu obigem analog sagen „Alles in S ist nicht in P". Das „in" soll darauf hinweisen, daß nun von Umfangsteilen gesprochen wird.

$S \overset{3}{\rightarrow} P$ Das *ä-Urteil.* „Alles an S ist an P" könnte man es nun aussprechen.

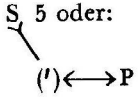
$S \overset{4}{\prec} P$ Das uns vertraute *a-Urteil* „Alle S sind P", nun genauer „Alles in S ist in P" aussprechbar.

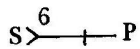
Das sind unsere vier *universellen* Urteile. Durch Verneinung der jeweiligen Begriffsbeziehung ergeben sich nun die vier *partikulären*, die wir nun in der umgekehrten Reihenfolge aufzählen.

Dabei ist zu beachten, daß wir sie kurz mit der verneinten Beziehung, oder ausführlicher und sachgerechter mithilfe eines „vergessenen" Begriffes symbolisch darstellen können:

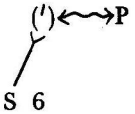


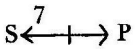
Das *o-Urteil* „Einige S sind nicht P", „Etwas in S ist nicht in P".



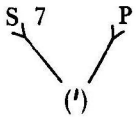


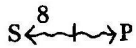
Das *ö-Urteil* „Etwas an S ist nicht an P".



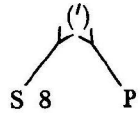


Das *i-Urteil* „Einige S sind P", „Etwas in S ist in P".





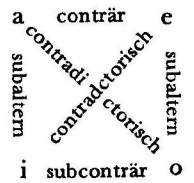
Das *ï-Urteil* „Etwas an S ist an P".



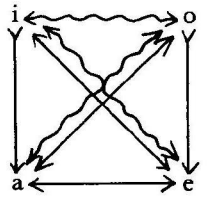
Vom Urteilsquadrat zum Urteilswürfel

Das klassische Urteilsquadrat

Die vier aristotelischen Grundurteile a, e, i, o, soeben mit den Nummern 4, 2, 7, 5 bezeichnet, sind vier Strukturen aus je zwei Begriffen, S und P, und einer logischen Beziehung des S zum P. Um diese Urteile zu vergleichen, nimmt man an, daß in allen vier S und P jeweils denselben Begriff bedeuten. Dann zeigen sich zwischen diesen Strukturen gewisse Beziehungen, von denen das altbekannte „Urteilsquadrat" der klassischen Logik handelt. (Vgl. Logik I, S. 79). Es sieht so aus:



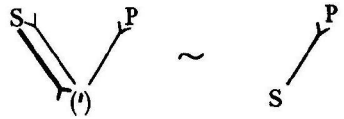
Wenn wir die vier Urteilsstrukturen als Begriffe, Begriffslagenbegriffe ansehen, als Begriffe also, durch welche die so strukturierten Begriffslagen gemeint sind, dann kann man dieses Quadrat selbst als eine Begriffslage mit den Begriffen a, e, i, o darstellen, und dann wird es sogar leicht beweisbar (man vergleiche mit dem Beweis Logik I, S. 74–78):



Zur Begründung: Die hier in den Diagonalen stehenden Negatverhältnisse besagen: Ein a-Urteil verneinen, heißt, das entsprechende o-Urteil ansetzen und vice versa. Dasselbe gilt für e- und i-Urteil. Das ist genau, was man unter dem kontradiktorischen Verhältnis bisher verstanden hat.

Die Diversität zwischen a und e besagt die Unverträglichkeit dieser beiden Begriffslagen. Sie können nicht zugleich bestehen, ohne daß ein Widerspruch entsteht. Der Begriff S würde widerspruchsvoll, behauptete man beide Urteile zugleich. Beide können nicht zugleich wahr sein. Das bedeutete das „konträre" Verhältnis.

Schließlich sieht man leicht, daß die Begriffslage a ein Spezialfall der Begriffslage i ist, nämlich aus ihr hervorgeht, wenn außerdem die fett gezeichnete Identitätsbeziehung besteht:



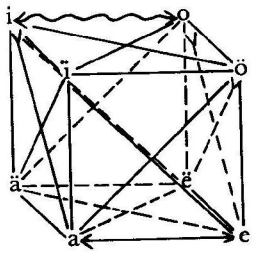
Analog sieht man, daß die Begriffslage von e ein Spezialfall derjenigen von o ist. Man kann also von a auf i und von e auf o den Schluß „per subalternationem", vom Speziellen auf das Allgemeine, vollziehen, freilich nur unter der Voraussetzung, daß S nicht W ist, aber die ist nicht sehr einschneidend, weil W ja alle Prädikate hat, das a- und auch das e-Urteil über W immer trivial ist.

Das Urteilsquadrat handelt von Urteilen mit nicht widerspruchsvollen Begriffen.

Nach unseren Regeln für die Beziehungszeichen ergibt sich schließlich, daß wir das „subkonträre" Verhältnis zwischen i und o durch einen Disparitätsstrich darstellen müssen. (Ausführlicher findet sich dies und das Folgende in einem Aufsatz des Verfassers in einer unpublizierten Festschrift zum 80. Geburtstag von Gertrud Kahl-Furthmann.)

Der Urteilswürfel

Das sind altbekannte Dinge in etwas neuer Beleuchtung. Es gilt nun, sie für unsere acht Urteilsarten zu ergänzen. Dabei liegt nahe, diese acht an die acht Ecken eines Würfels zu heften. Dessen Kanten und Diagonalen können dann die sieben logischen Beziehungen aufnehmen, die jedes dieser Urteile zu den sieben anderen jeweils hat, denn von jeder Würfelecke gehen drei Kanten aus, ferner drei Flächendiagonalen und eine Raumdiagonale. Es bleibt zu entscheiden, welches Urteil nun an welche Ecke gehört. Die folgende Anordnung erweist sich als vorteilhaft.



Vor allem spricht für sie, daß alle Negatbeziehungen (a—o, e—i, ä—ö, ë—ï) in die vier Raumdiagonalen fallen. Wir brauchen das also nur zu sagen und können darauf verzichten, sie zu zeichnen. Alle anderen Beziehungen liegen jetzt auf Kanten und Flächen, ließen sich also auf einem Würfel aus Holz oder Pappe eintragen.

Die von vorn nach hinten laufenden Kanten (a—ä, e—ë, usw.) verbinden Urteile, deren Namen nur durch den darübergesetzten Doppelpunkt unterschieden sind, duale Urteile, solche, die aus einander, wie Albert Menne das darstellte, durch gleichzeitige Vertauschung von S mit $\overline{S}$ und P mit $\overline{P}$ hervorgehen. Dualität ist eine gegenüber dem alten Urteilsquadrat hier neue Beziehung zwischen Urteilen.

Das alte Urteilsquadrat (a, e, i, o) liegt in diesem Würfel schräg nach hinten geneigt zwischen der unteren Vorderkante und der oberen Hinterkante. Seine Beziehungen durften wir schon entsprechend eintragen.

Damit ist die Rolle des alten Urteilsquadrates in unserem Würfel aber keineswegs erschöpft. Selbstverständlich liegt auch in der Ebene äëöï ein solches Quadrat, sind es doch die entsprechenden Urteile nur mit den entsprechenden Negatbegriffen.

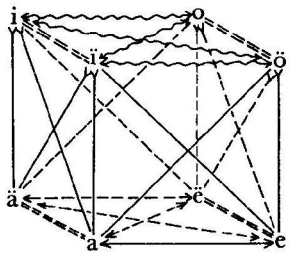
Ferner bestätigt eine genauere Betrachtung der betreffenden Begriffslagen, daß auch die senkrechten Diagnonalebenen zwischen der linken vorderen senkrechten und der rechten hinteren senkrechten Kante (a, ë, o, ï) und zwischen der rechten vorderen senkrechten und der linken hinteren senkrechten Kante (ä, e, ö, i) je ein Urteilsquadrat enthalten. Viermal mit je verschiedenen Partnern tritt also diese Beziehungsstruktur im Urteilswürfel auf. Für die letzten hier genannten Quadrate braucht man die Einsicht, daß nicht nur die Diagonalen der beiden seitlichen Flächen Subalternationsverhältnisse enthalten, sondern auch die vier senkrechten Kanten das tun. Allerdings sind diese Subalternationsverhältnisse etwas anders begründet und bedingt. Während z. B. der Schluß von a auf i, wie gesagt, voraussetzt, daß S nicht W ist, setzt der Schluß von a auf ï voraus, daß P nicht M, nicht inhaltsleer ist.

Nur wenn wir voraussetzen, daß S und P normale, weder umfangsleere noch inhaltsleere Begriffe sind, ist der Urteilswürfel sinnvoll. Das sind nicht besonders einschränkende Voraussetzungen, denn W und M sind als Subjekt oder Prädikat recht untauglich. Wir wissen, daß sich (siehe die Regeln 4.0 bis 4.8) von W alles prädizieren läßt, es als Prädikat nur für sich selbst in Frage kommt, und daß von M nur es selbst prädiziert werden kann, es selbst aber von allem, ohne daß damit etwas gesagt wäre. Die mit diesen beiden Begriffen arbeitenden Urteile sind nichtssagende Randerscheinungen, auf die wir hier leichten Herzens verzichten können. Jeder, der ein Urteil ausspricht, gibt seinen Begriffen den Kredit, daß sie etwas, aber nicht alles zum Inhalt haben und betreffen, und er verlangt diesen Kredit vom Zuhörer. Erst danach kann man logisches Rüstzeug, zu dem das Urteilsquadrat mit seinen Beziehungen gehört, zur Prüfung des Urteils im Zusammenhang mit anderen einsetzen und unter Umständen zum Ergebnis kommen, daß der Kredit nicht gedeckt war, der eine oder andere Begriff sich als M oder als W, in ganz schlimmen Fällen als beides zugleich, erweist.

Soviel zu den Subalternationsbeziehungen am Würfel. Wir sind mit ihm aber noch immer nicht ganz fertig. Die Diagonalen auf der Vorder- und der Hinterfläche sind noch nicht gedeutet. Wie stehen a—ö, e—ï, ä—o, und ë—i jeweils zueinander? Wie bei der Dualität längs der von vorn nach hinten laufenden Kanten handelt es sich auch hier um eine Beziehung, die im alten Urteilsquadrat nicht vorkam. Wir bemerken, daß wir bei allen diesen Urteilspaaren statt direkt über die Flächendiagonale vom einen zum anderen kommen können, indem wir zuerst über eine Raumdiagonale zum Negaturteil und dann über eine Kante zu dessen Dualurteil übergehen. Das Dual des Negates aber ist, wie wir aus Logik II (S. 69ff., S. 76, S. 84 sind dort leider zwei Diagram-

me vertauscht!) wissen, das *Polare*. Die gesuchte Beziehung ist also Polarität zwischen den beiden Urteilsstrukturen.

Damit sind alle Beziehungen des Würfels geklärt. Wir lassen den einfachen Strich, der schon dasteht, die Polarität bezeichnen und ===== die Dualität, dann können wir mit unseren Zeichen den Urteilswürfel so darstellen:

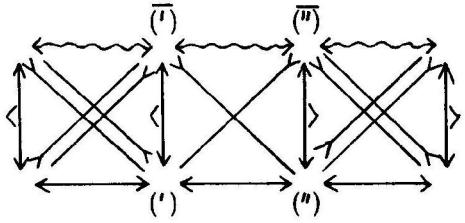


Dieses Gebilde, das in gewisser Weise den nun vollständig sichtbaren Kern des Systems der aristotelischen Logik darstellt, läßt sich natürlich noch eindrucksvoller an einem wirklichen Würfel, der womöglich aus Glas sein kann, veranschaulichen.

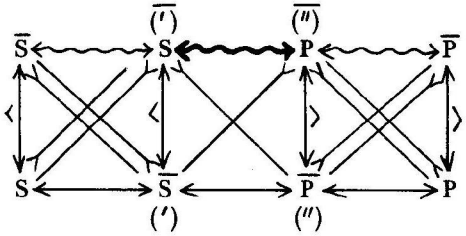
Das System der Schlüsse

Die „unmittelbaren" Schlüsse

Wie das Urteilsquadrat, so wird auch das System der sogenannten „unmittelbaren" Schlüsse durch die Einbeziehung der Disparität vergrößert und abgerundet. Es handelt sich hier um diejenigen Schlüsse, welche aus einem der Grundurteile durch Hinzunahme des Negatverhältnisses zu $\overline{S}$ oder $\overline{P}$, also einer zweiten, trivialen, nicht erwähnten Prämisse, oder durch Anwendung des Vergeßbarkeits-Prinzips (siehe S. 23f.) als „abschwächende" Schlüsse zustandekommen. Letzteres trifft für die verschiedenen Subalternationen zu. Analog zu unserem Vorgehen in Logik I, S. 116–123, kann man das vollständige System dieser Schlüsse jetzt so beschreiben:



In dieses Schema trage man im mittleren Quadrat S und P so ein, wie das zu analysierende Urteil, dessen „unmittelbare" Folgen man sehen will, es verlangt, und fahre fort, die leeren Stellen mit S, P und ihren Negatbegriffen $\overline{S}$, $\overline{P}$ so zu füllen, wie die dastehenden Beziehungszeichen es verlangen. Am Ende stehen zugleich mit dem ersten Urteil alle aus ihm „unmittelbar" erschließbaren da. Als Beispiel das Schema für das ë-Urteil „Alles an S ist nicht an P" ausgefüllt:



Unter den Urteilsstrukturen, die man hier als Folgerungen ablesen kann, findet sich „Alle Nicht-S sind Nicht-P", „Einige S sind nicht P" und manches mehr.

Die Syllogismen

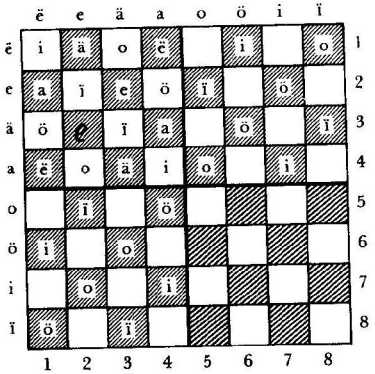
Das vielleicht schönste und am meisten beachtete Ergebnis unserer Neubegründung der aristotelischen Logik war wohl die Darstellung des Systems der klassischen Syllogismen in einem 6-reihigen Schachbrett, das durch eine geeignete Numerierung der Stellungen sichtbar wurde, welche der Mittelbegriff des Syllogismus zum anderen Begriff einer Prämisse haben kann (Logik I, S. 101). Zur Erinnerung setzen wir es ohne Erläuterung hierher:

	a 21		e 41		o 61
a 12	i 22	i 32	o 42	o 52	
	i 23		o 43		
e 14	o 24	o 34			
	o 25				
o 16					

Die einzige sachliche Änderung am klassischen System der Syllogismen, die sich dabei ergab, war, daß der „Bamalip" genannte abschwächende Schluß

nicht mehr darin enthalten ist. Er erwies sich als ein zusammengesetzter Schluß und als entbehrlich im System der einfachen Syllogismen, weil aus seinen Prämissen, wenn man sie in anderer Reihenfolge nimmt, nach „Barbara" stärker geschlossen werden kann. Das ist inzwischen wohl von allen, die das gelesen haben, anerkannt worden. Es waren hier also als System 18 der klassischen Syllogismen erfaßt, schließend in 8 verschiedenen schlüssigen Begriffslagen, davon in 6 nach dem „dictum de omni et nullo", in 2 nach dem „Vergeßbarkeitsprinzip' (siehe Logik I, S. 95ff.).

Damals waren vier verschiedene Grundurteile als Prämissen zugelassen, jetzt sind es acht. Dabei ist aus obigem Schachbrett das folgende geworden. Daß es nun achtreihig ist, wird manchen Schachspieler freuen.



Dieses Schema ist so zu lesen: Wenn der Mittelbegriff zum späteren Subjektsbegriff der Konklusion in der durch die Zeile angegebenen Beziehung steht (wobei wir die S. 33f. gewählte und erläuterte Numerierung anwenden) und wenn es zum Prädikatbegriff der Konklusion die durch die Kolonne angegebene Beziehung hat, dann hat das Subjekt der Konklusion zu deren Prädikat die im Schnittfeld von Zeile und Kolonne vermerkte Beziehung. So findet man für das Prämissenpaar „Sokrates ist ein Mensch" und „Alle Menschen sind sterblich", wo der Mittelbegriff „Mensch" in der ersten Prämisse zu „Sokrates" in der ä-Beziehung steht, der die dritte Zeile und Kolonne gehört, und wo er in der zweiten zu „sterblich" die a-Beziehung, die vierte in der Numerierung, hat, im Felde 3, 4 ein a, was „Sokrates ist sterblich" bedeutet, ein a-Urteil als Konklusion. Das ist der Syllogismus „Barbara".

Die vielen so wiedergegebenen möglichen Syllogismen vollziehen sich in wenigeren Typen von Begriffslagen, welche die folgende Tabelle aufführt (sie entspricht der Tabelle Logik I, S. 100). Die Begriffslagen mit partikulären Urteilen geben wir in der ausführlichen und in der kurzen Schreibweise an und wir benennen sie mit den Nummern der Beziehungen des Mittelbegriffes. Auf die Reihenfolge dieser beiden Nummern kommt es hier nicht an.

Die in der linken Spalte stehenden Begriffslagen schließen nach dem vollständigen „dictum de omni et nullo", d. h. nach einer der Regeln 1.1 bis 1.3, die in der ~~linken~~ rechten Spalte aber nach dem „Vergeßbarkeitsprinzip", was nur in der ausführlichen Schreibung sichtbar wird. In der linken Gruppe sind es zwölf, in der rechten sechs schlüssige Begriffslagen.

Bei genauerer Betrachtung gibt unser Schachbrett wieder mit den Kennziffern aussprechbare Regeln über syllogistische Schlüssigkeit her:

1. Für Schlüssigkeit unerläßlich ist, daß mindestens eine der beiden Kennziffern nicht größer als 4 ist. Das besagt, daß eine der Prämissen universell sein muß.
2. Sind beide Kennziffern nicht größer als 4, beide Prämissen also universell, so kann immer geschlossen werden und zwar (wir sprechen jetzt vom linken oberen Viertel des Schachbrettes)
   a) nach dem vollständigen „dictum de omni et nullo", wenn die Summe beider Kennziffern ungerade ist, was auf einem richtig stehenden Schachbrett einem schwarzen Feld entspricht. Die Konklusion ist ein universelles Urteil.
   b) nur in abschwächendem Schluß nach dem „Vergeßbarkeitsprinzip", also nur dann, wenn gesichert ist, daß der Mittelbegriff je nach Begriffslage nicht widerspruchsvoll bzw. nicht inhaltsleer ist, wenn die Summe der beiden Kennziffern gerade ist, was auf ein weißes Feld des Schachbrettes führt. Die Konklusion ist partikulär.
3. Ist nur eine Kennziffer nicht größer als 4, die andere aber größer, so kann nach dem „dictum de omni et nullo" geschlossen werden, wenn die Summe beider Kennziffern ungerade ist, andernfalls nicht. Die Konklusion ist immer partikulär.

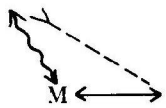
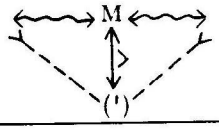
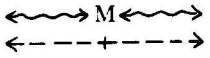
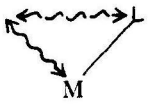
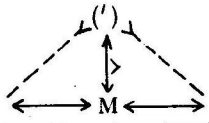
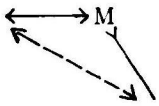
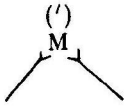
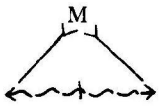
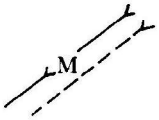
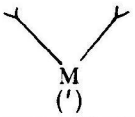
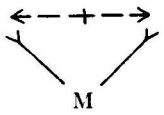
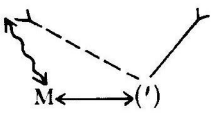
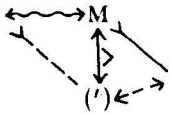
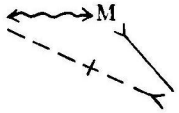
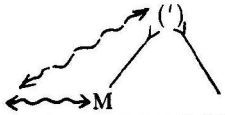
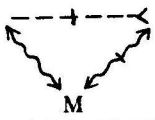
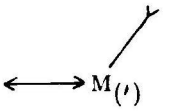
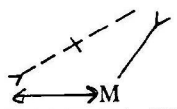
Zu 2a) kann ergänzt werden:
Ist die Summe 3 oder 7 in der Zusammensetzung 4 + 3, so ergibt sich, je nach Reihenfolge der Prämissen, aus deren erster ja das Subjekt genommen wird, ein a- oder ein ä-Urteil.
Ist die Summe 5, so ergibt sich ein e- oder ein ë-Urteil, je nachdem, ob die Zusammensetzung 3 + 2 bzw. 4 + 1 vorliegt.

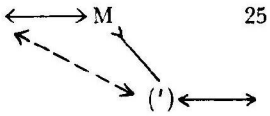
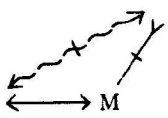
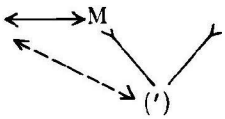
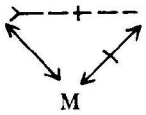
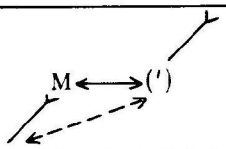
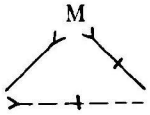
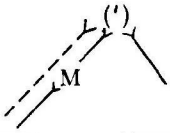
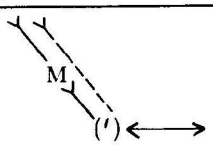
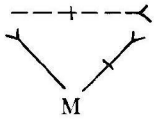
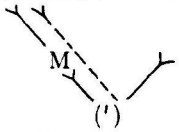
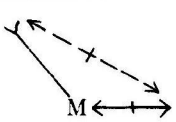
Zu 2b) kann ergänzt werden:
Ist die Summe 2 oder 8, so ergibt sich ein i-Urteil, ist sie 4 oder 6, so folgt ein o-, ö- oder ï-Urteil, letzteres, wenn beide Kennziffern gleich sind.

Zu 3. kann hinzugefügt werden:
Ist die Summe der Kennziffern 7 in einer der Zusammensetzungen 5 + 2 oder 6 + 1, oder ist sie 11, so ergibt sich ein i- oder ein ï-Urteil.
Ist die Summe 9, so ergibt sich ein o- oder ein ö-Urteil.

Mit einiger Umständlichkeit könnte man so noch die letzten Unbestimmtheiten beseitigen und die ganze Syllogistik in ein geregeltes Spiel mit den Zahlen

Das System der Syllogismen

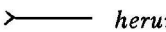
nach dem dictum de omni et nullo		nach dem Vergessbarkeitsprinzip	
 12		 11	 11
 14		 22	22
 23		 33	 33
 34		 44	 44
 16	16	 13	 13
 18	 18	 24	 24

 25	 25		
 27	 27		
 36	 36		
 38	38		
 45	 45		
 47	 47		

1 bis 8 verwandeln. Wir halten hier ein, das Schachbrett sagt uns das alles auf einen Blick. Man muß nur wissen, daß die erste Prämisse die Zeile bestimmt, die zweite die Kolonne, und daß aus der ersten der Subjekts- und aus der zweiten der Prädikatbegriff der Konklusion zu nehmen ist, deren Qualität und Quantität im betreffenden Feld des Schachbrettes steht.

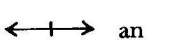
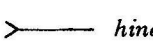
Da syllogistisches Schließen bei der Anwendung unserer Symbolik den größten Teil der Operationen ausmacht, lohnt sich, die schlüssigen Begriffslagen der vorstehenden Tabelle genauer zu betrachten. Besonders, wenn wir die platzsparende und übersichtliche Schreibweise mit negierten Beziehungen ins Auge fassen, sehen wir leicht, daß die folgenden Operationsregeln das Zusammenspiel der unnegierten wie der negierten Beziehungszeichen regeln, wenn zwei solche Zeichen in einem Begriff zusammenlaufen. Die damit angesprochene Begriffslage der Tafel merken wir in Klammem an.

wird an *hinauf*geklappt (14), aber nicht herunter.

wird an  *herunter*geklappt (23), aber nicht hinauf.

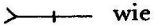
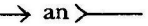
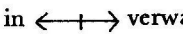
Umgekehrt wird

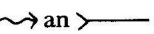
an *herunter*geklappt (38),

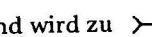
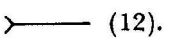
 an  *hinauf*geklappt (47).

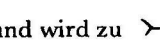
 wird an mit seinem *unteren* Ende *herunter*, mit dem *oberen* dagegen *hinauf* geklappt (34). Jedoch wird

 an mit seinem *unteren* Ende *hinauf*, mit dem *oberen herunter* geklappt (45 bzw. 36).

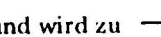
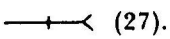
wird an  wie  an *herunter*geklappt und dabei in  verwandelt (polarisiert) (16).

 wird an wie an *hinauf*geklappt und dabei in  verwandelt (polarisiert) (25).

 klappt längs  und wird zu  (12).

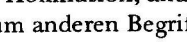
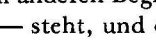
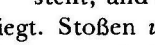
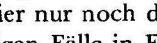
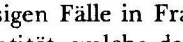
 klappt längs  und wird zu (18).

 klappt längs und wird zu (12).

 klappt längs  und wird zu  (27).

Das ist eine erste Auswertung der Schlüsse nach dem „dictum de omni et nullo". Die Schlüsse nach dem „Vergeßbarkeitsprinzip" lassen sich so zusammenfassen:

Nach dem „Vergeßbarkeitsprinzip" braucht und kann – unter den besprochenen Voraussetzungen über den Mittelbegriff – nur geschlossen werden, wenn beide Beziehungszeichen unverneint sind.

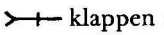
Stoßen dabei im Mittelbegriff zwei gleiche Zeichen zusammen, so ergibt sich eine symmetrische partikuläre Konklusion, und zwar  , wenn der Mittelbegriff in beiden Prämissen zum anderen Begriff in der Beziehung  oder in beiden in der Beziehung  steht, und es ergibt sich , wenn entsprechend  oder  vorliegt. Stoßen *ungleiche* Zeichen im Mittelbegriff zusammen, so kommen hier nur noch die beiden nicht nach dem „dictum de omni et nullo" schlüssigen Fälle in Frage, und sie haben zur Konklusion das Negat derjenigen Identität, welche das schon dastehende Identitätszeichen fortsetzen würde. Stünde nämlich diese Identität unverneint da, wäre der Mittelbegriff sofort als widerspruchsvoll erweisbar. So kann man sich diese Regel leicht merken.

Im Obigen ist manches noch besser mit den Begriffen der Dualität, Polarität, und dem Negatverhältnis zwischen den Beziehungszeichen beschreibbar. Man kann nämlich beobachten und festhalten:

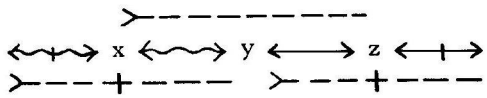
Die *Negierung* eines Zeichens kehrt sein Klappverhalten am Identitätsstrich um. (Vgl. z. B. Regeln 23 und 47).

Die *Dualisierung* tut dasselbe. (Regel 23 bzw. Regel 14).

Die *Polarisierung*, die ja entsteht, wenn man die beiden vorigen Übergänge aufeinander in beliebiger Reihenfolge hintereinander anwendet, ändert das Klappverhalten am Identitätsstrich nicht. (Z. B. Regel 23 bzw. Regel 38).

Am negierten Identitätsstrich  klappen alle Zeichen in der umgekehrten Richtung wie am unnegierten, werden aber dabei jedesmal in ihr polares Zeichen verwandelt.

Die vier symmetrischen Zeichen klappen aneinander in der Weise, wie es die folgende Figur, die man sich leicht merken kann, vorschreibt:



In der Mitte, zwischen x und z, erkennt man die Regel 1.1 aus dem „dictum".

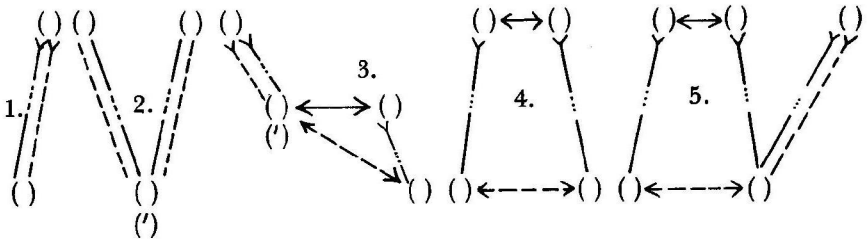
Mit dieser mnemotechnischen Aufbereitung dürfen wir das Problem des Syllogismus im engeren Sinne dieses Wortes – manchmal wird damit jeder

Schluß überhaupt bezeichnet – als abgeschlossen betrachten und uns Komplizierterem zuwenden.

Die Kettenschlüsse

Während das System der Syllogismen, wie wir soeben sahen, durch die Einführung der Disparität in das System der Grundurteile sich vergrößert, aber im Prinzip doch dasselbe bleibt und in der bisherigen Weise dargestellt werden kann, erleben wir nun beim System der Kettenschlüsse so etwas wie eine Explosion.

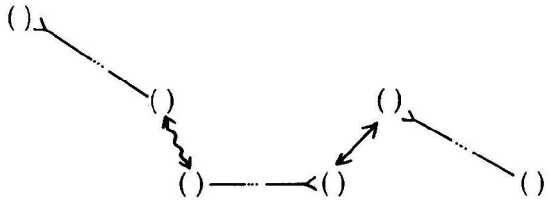
Üblicherweise hatte die klassische Logik drei Arten des Kettenschlusses gelehrt, wir fanden in Logik I fünf, bei Zulassung negativer Begriffe sieben (Logik I, S. 147–149), und konnten sie darstellen, indem wir ein neues Zeichen einführten. Ein Identitätsstrich, der durch eine Gruppe von drei Punkten unterbrochen ist, bezeichnete eine beliebig lange oder kurze Folge von in jeweils einem Mittelbegriff aneinanderhängenden Identitätsstrichen, a-Urteilen zwischen seinen Endbegriffen, also eine Kette von Prämissen, in der durch Anwendung der Regel 1.3 schließlich alle Mittelbegriffe eliminiert werden können, bis ein a-Urteil, also ein einfacher Identitätsstrich zwischen den äußersten Begriffen übrigbleibt. Operativ darf dieser Identitätsstrich behandelt werden wie jeder andere, im Grenzfalle ist er ein gewöhnlicher, an ihm klappen alle Beziehungszeichen ebenso wie an diesem. Er stellt den ersten und einfachsten Typus des Kettenschlusses dar in folgender Operationsregel:



Auch die anderen vier Kettenschlußregeln sind so leicht verstehbar.

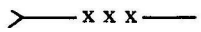
Diese Art der Darstellung der Kettenschlüsse können wir jetzt nicht mehr fortsetzen. Sie beruhte auf der Tatsache, daß im System der bis dahin auftretenden Urteile und Syllogismen ein Identitätsstrich nur aus mehreren Identitätsstrichen als Konklusion entstehen konnte, gab es doch nur einen modus der Syllogismen mit einer a-Konklusion, den modus „Barbara". Jetzt aber, bei unseren acht Grundurteilen, kann eine Identität auch aus einer Disparität und einer Diversität entstehen (Regel 1.1) so daß die Kette aus

einander fortsetzenden Identitäten, welche diesen Schlüssen ursprünglich ihren Namen gegeben hat, jetzt ersetzt werden muß durch eine Vielfalt von Ketten, in denen außer beliebig vielen Identitäten beliebig viele „Glieder" anderer Gestalt vorkommen können, die wir allgemein so abbilden können:



Hierbei dürfen die Identitätsstriche so lange Folgen sein, wie sie wollen, aber auch entfallen, nämlich wenn sie totale Identitäten sind.

Mit obiger Begriffslage ist beschrieben, was am Kettenschlußtyp 1 nun als allgemeines Glied angehört. Nimmt man das nun als neue Definition für ein neues abkürzendes Zeichen, etwa einen Identitätsstrich, der durch drei x unterbrochen ist,



so kann man die fünf Typen jetzt schreiben, indem man in die Begriffslagen 1. bis 5. dieses neue Kettenzeichen an die Stelle der dort stehenden alten setzt.

Damit wären wir aber noch nicht fertig. Denn bisher galt, daß im ganzen Kettenschluß nur einmal eine Diversität auftauchen durfte und nur einmal ein Vergessenheitszeichen. Es gab keinen Syllogismus, der aus zwei Diversitäten schloß. Jetzt gibt es einen solchen (22) und auch einen, der aus zwei Disparitäten schließt (11). Mit beidem muß bei den Typen 2. bis 5. gerechnet werden, was die möglichen Verknüpfungen zwischen den Ketten und den Endbegriffen angeht. Die Typen werden sich daher in verschiedene aufspalten. Obwohl die Regel über das Vergessenheitszeichen bestehen bleibt, wird sein Zusammenspiel mit der Disparität für weitere Aufspaltungen sorgen, müssen doch nun alle Syllogismen mit einem verneinten Beziehungszeichen und auch noch gewisse zusammengesetzte Schlüsse mit vier Begriffen dieser Art berücksichtigt werden. Das wird so umständlich, daß wir die Durchführung zurückstellen wollen, bis sich vielleicht einmal stärkere Gründe zeigen, ein solches System der Kettenschlüsse im erweiterten Sinne dieses Wortes noch interessant zu finden. Uns scheint durch die Einführung der Disparität der alte Begriff des Kettenschlusses zerlaufen und das System der Kettenschlüsse geplatzt zu sein, wir wollen nicht mehr davon sprechen. Aber wir müssen doch bei dieser Sache bleiben. Es gibt sie ja noch als besondere Form der Schlüsse, diese Kettenschlüsse. Sie fallen auch bei der Arbeit am Compu-

ter als eine Besonderheit der berechneten Matrizen auf. Das kann hier nur erwähnt werden.

Wir beschränken uns hier darauf, deutlich zusammenzufassen, was nun unter einem Kettenschluß verstanden werden muß. Die Definition dafür könnte so lauten:

Ein *Kettenschluß* liegt vor, wenn eine beliebige Anzahl von Prämissen die folgenden Bedingungen erfüllt:

1. Alle Prämissen haben Subjekt-Prädikat-Struktur und die Form eines der acht Urteile des Urteilswürfels.
2. Jeder darin auftretende Begriff kommt als Subjekt oder als Prädikat in zweien der Urteile vor, ausgenommen zwei der Begriffe, welche nur je einmal in zwei verschiedenen der Urteile vorkommen. Diese beiden werden Subjekt bzw. Prädikat der Konklusion des ganzen Schlusses.
3. Setzt man je zwei der Prämissen, welche einen Begriff gemeinsam haben, in diesem Begriff aneinander, so ergibt sich aus allen schließlich eine Kette von Beziehungen, welche die beiden nur einmal auftretenden Begriffe lückenlos verbindet.
4. Wendet man nun die Operationsregeln des vollständigen „dictum de omni et nullo" dort, wo das in der Kette möglich ist, überall an und fährt man damit fort, bis das nicht mehr möglich ist, so darf man, wenn die Kette noch kein partikuläres Urteil, kein Vergessenheitszeichen, enthält, einmal das „Vergeßbarkeitsprinzip" anwenden, einen abschwächenden Syllogismus anwenden.
5. Spätestens danach muß die Kette auf die Begriffslage eines der acht Grundurteile zwischen den beiden nur einmal vertretenen Begriffen zusammengeschrumpft sein.

Wenn und nur wenn alle diese fünf Bedingungen erfüllt sind, ist das die Begriffslage eines Kettenschlusses.

In der Einkleidung, welche die vorliegende Logik für die Anwendung mit Hilfe eines Computers erfährt, ergibt sich, das sei hier nur ohne weitere Erklärung angemerkt, die folgende Charakterisierung dessen, was man nun Kettenschluß nennen könnte: Ist die vollständig berechnete Matrix eines Schlusses ganz mit nur einer Grundbeziehung in jedem Feld außerhalb der Diagonalen gefüllt, während in der Hauptdiagonalen nur die totale Identität, in der Nebendiagonalen das Negatverhältnis steht, dann war das ein Kettenschluß.

Daß diese Charakterisierung mit der vorstehenden auf dasselbe hinausläuft, kann hier nicht gezeigt werden.

Die Rückschlüsse auf verborgene Prämissen

Bei der soeben dargelegten starken Vermehrung der Kettenschlüsse ist nicht verwunderlich, daß auch unsere Tafeln der Rückschlüsse sich stark vergrößern. Eher ist erstaunlich, daß sie noch übersehbar bleiben, handelt es sich doch um die Aufgabe, einen Kettenschluß, von dem nur die Konklusion und eine Prämisse gegeben sind, auf alle logisch möglichen Weisen zu ergänzen.

Erleichternd greift hier ein, daß

1. wir uns mit den Lösungen begnügen, in denen nur die vier in Hypothese und Konsequenz, der Konklusion bzw. der genannten Prämisse, genannten Begriffe und keine anderen auftreten, und daß wir
2. logisch stärkere ergänzende Prämissen gegenüber logisch schwächeren unter den Tisch fallen lassen, also nur nach den logisch schwächsten Lösungen suchen. So verfuhren wir bereits in Logik I und in Logik II.

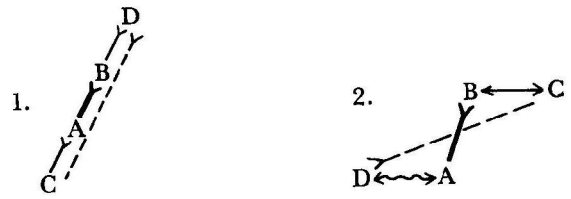
Aus, wie sich jetzt zeigt, nicht ganz durchschlagenden Gründen haben wir die erste dieser Beschränkungen für unbedenklich gehalten. Inzwischen hat aber Johann-Michael v. Petzinger entdeckt, daß sich schwächere Lösungen angeben lassen, wenn man aus den gegebenen neu definierte Begriffe mit zuläßt. Allerdings haben diese logisch schwächeren Lösungen paradoxe Züge, und ist die Frage, ob es unter diesen Bedingungen logisch allerschwächste Lösungen gibt oder nicht, in verschiedenen der Fälle verschieden zu beantworten. Hoffentlich wird v. Petzinger diese problemreichen Dinge gelegentlich veröffentlichen. Bis zu ihrer völligen Aufklärung bleiben wir bei unserem bisherigen Ansatz. Er hat sich als heuristisches Instrument bei der Interpretation unvollständiger Argumentationen hinreichend bewährt, und er ist der einzige, für den der Weg zur Ausweitung in höhere Komplikationsgrade klar vor uns liegt und mit Hilfe des Computers inzwischen weithin erprobt wurde. Darüber wird zu berichten sein.

Wir stehen vor der Aufgabe, die Rückschlußtafel von Logik I, S. 142/43, welche die 4 x 4 damals möglichen Fälle der Hinterfragung eines hypothetischen Urteils behandelte, jetzt auf die 8 x 8 Fälle zu erweitern, welche unsere nunmehr 8 Grundurteile ermöglichen, wenn alle acht als Hypothese und als Konsequenz zugelassen werden.

Um die Tafeln aufzustellen, brauchen wir auch hier nicht alle 64 Aufgaben direkt zu lösen, sondern können uns mit wenigen begnügen und die anderen in einfacher Weise daraus ableiten. Das wollen wir an einem Beispiel zeigen.

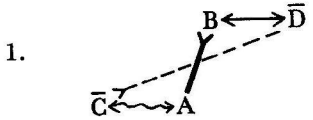
Als erste Grundaufgabe nehmen wir den Fall aa an, d. h. die Frage, „Welche versteckten zusätzlichen Prämissen enthält das hypothetische Urteil 'Weil alle A B sind, sind alle C D', kurz: (AaB) (CaD)?" Wie wir der Tafel in Logik I entnehmen können, hat diese Aufgabe die folgenden beiden Lösungen. Auf die zweite hat Albert Menne hingewiesen. Wie in Logik I haben wir hier die Hypothese mit fetter Strichstärke gezeichnet, die gefundenen zu-

sätzlichen Prämissen mit normaler und die Konsequenz, wenn wir sie nicht überhaupt fortlassen, gestrichelt.



Diese beiden Lösungen entsprechen dem Umstand, daß die durch die Konsequenz verlangte Identität CaD im letzten syllogistischen Schritt entweder nach Regel 1.3 aus zwei Identitäten, oder aus einer Diversität und einer Disparität nach Regel 1.1 entstehen muß. Daraus ist leicht ersichtlich, daß es nur diese beiden Lösungen geben kann.

Übrigens kann man folgendermaßen die erste Lösung in eine der zweiten ähnliche Form bringen, was vor der Einführung des Disparitätsstriches nicht möglich war.



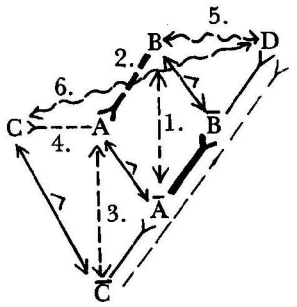
Die hier auftretende Konklusion $\overline{D}a\overline{C}$ geht ja durch „Kontraposition" in CaD über.

Auf diese Lösungen können wir nun die aller Aufgaben zurückführen, die mit einer universellen Hypothese eine universelle Konsequenz gewinnen sollen.

Nehmen wir beispielsweise die Aufgabe äë „Weil alles an A an B ist, ist nichts an C an D".

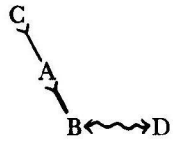
Wir führen diese Aufgabe auf die durch aa charakterisierte zurück, indem wir die Hypothese AäB in $\overline{A}a\overline{B}$ verwandeln, und die Konsequenz CëD in $\overline{C}aD$, was ja beides nach gültigen „unmittelbaren" Schlüssen möglich ist.

Für diese beiden a-Urteile mit diesen Begriffen zeichnen wir nun die Lösung 1. hin:

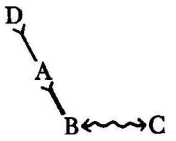


1. Regel 1.2a
2. Regel 1.1
3. Regel 1.2a
4. Regel 1.1
5. Regel 1.2b
6. Regel 1.2b

Fügen wir jetzt die ursprünglichen Begriffe A, B, C mit Hilfe der Negatbeziehung hinzu und wenden wir bekannte Regeln an, so entsteht obige Begriffslage, aus der wir als Lösung des Falles äë herauszeichnen können:



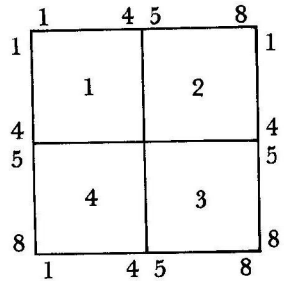
Verfahren wir entsprechend mit der Lösung 2., so ergibt sich hier als zweite Lösung:



Das heißt: Wegen der Symmetrie der Konsequenz darf man in der Lösung C und D miteinander vertauschen und bekommt so beide Lösungen von äë. In der folgenden Tafel I zeichnen wir in solchen Fällen nur eine lösende Begriffslage und geben durch einen Bogen über $\widehat{CD}$ etc. an, welche Begriffe zur Gewinnung einer anderen Lösung vertauscht werden dürfen. Die Tafel II bringt die gefundenen Prämissen allein und die Lösungen einzeln.

In beiden Tafeln bestimmt die Hypothese die Zeile und die Konsequenz die Kolonne, in der man die Lösungen zu suchen hat. Die soeben besprochene Aufgabe hat ihre Lösung also in der dritten Zeile im Felde der ersten Kolonne.

Unsere Tafeln sind so groß geworden, daß sie nicht mehr auf eine Seite passen. Wir zerlegen sie daher in jeweils vier Quadranten, die wir mit 1 bis 4 bezeichnen.



Den jeweils vierten Quadranten können wir fortlassen, weil in ihm keine Lösungen liegen können, würde er doch verlangen, daß in einem Kettenschluß unter Mitwirkung einer partikulären Prämisse, der Hypothese, eine universelle Konklusion, die Konsequenz, abgeleitet wird, und das ist wegen des „Peiorems" bekanntlich nicht möglich.

Die anderen Quadranten bringen wir der Reihe nach und setzen ihre Randbeschriftungen so, daß man sie wieder zum großen Schachbrett zusammensetzen könnte, wenn man diese Seiten herausschneidet und zusammenklebt.

Alle Aufgaben im Quadranten 1 lassen sich ganz analog zu obigem Beispiel auf den Fall aa zurückführen. Liegt die Aufgabe im Quadranten 2, so wählt man eine Musteraufgabe aus ihm, etwa die leicht zu behandelnde Aufgabe ai, und verfährt mit deren Lösungen analog. In diesem Quadranten haben alle Aufgaben jeweils vier verschiedene Lösungen aus einer, zwei oder vier Begriffslagen. Es ist ganz interessant zu studieren, auf welchen Symmetrieeigenschaften der Aufgabe das jeweils beruht.

Der Quadrant 3 schließlich verlangt, mit Hilfe einer partikulären Hypothese eine gleichfalls partikuläre Konsequenz zu gewinnen. Hier könnte man ii als Musteraufgabe wählen. In diesem Quadranten hat wieder jede Aufgabe zwei Lösungen, wie im Quadranten 1, und wenn man sich diese Lösungen in der Tafel II ansieht, bemerkt man an ihnen eine deutliche Symmetrie zwischen diesen ganzen Quadranten, und schließlich bemerkt man, daß diese Symmetrie gegenüber der Diagonalen des ganzen Schachbrettes, die von links unten nach rechts oben läuft, auch den Quadranten 2 in sich erfaßt. Sie ist leicht als ein Ausdruck der Regeln der Contraposition verstehbar, wie wir das schon in Logik I ausgeführt haben.

Das weist alles darauf hin, daß wir es hier wieder mit einer Mannigfaltigkeit von Begriffslagen zu tun haben, die sich aus einem kleinen logischen Kern entfaltet.

Die darin enthaltenen Symmetrien erleichtern die Nachprüfung, wenn man sich der Übungs- und Geduldsaufgabe annimmt, die Tafeln ganz herzuleiten. Wie wir sie hier angeben, sind sie durch unser einschlägiges Computerprogramm bestätigt, so daß höchstens beim Zeichnen entstandene Unaufmerksamkeitsfehler darin sein können.

Anwendungen mit Computerhilfe

Mit diesen Tafeln, die bei richtigem Gebrauch eine zuverlässige Anwendung der Rückschlußtechnik ermöglichen, erreicht die von Aristoteles gesehene und begonnene Syllogistik eine Stufe deutlicher Vollendung. Erst auf diesem Komplikationsniveau der Kettenschlüsse zu vier Begriffen nämlich treten alle grundsätzlichen Strukturen von Kettenschlüssen in einfachster Form auf.

Für die Bedürfnisse der Anwendung der Logik besagt das aber keineswegs, daß man hier aufhören müßte oder dürfte. In der Praxis werden die Rückschlußprobleme meist komplizierter, hat man nicht nur eine gegebene Prämisse, sondern deren mehrere und mitunter mehrere Konsequenzen zur Wahl. Solche Probleme kann man mit unserer Tafel zwar angehen, aber das wird sehr unbeholfen. Man müßte die verschiedenen Prämissen durch „und" verbinden, die so entstandene eine Prämisse auf Subjekt-Prädikat-Form bringen und prüfen, wie mit diesen Begriffen A und B und mit den Begriffen einer der Konsequenzen die Lösungen aussehen. Besser ist in solchen Fällen, die gegebenen Prämissen vereinzelt zu lassen und das Problem der Ergänzung eines entsprechend längeren Kettenschlusses zu lösen. Zwar steigen dabei die Mannigfaltigkeiten der möglichen Lösungen (bisher waren es höchstens vier) schnell an, aber sie bleiben in Grenzen.

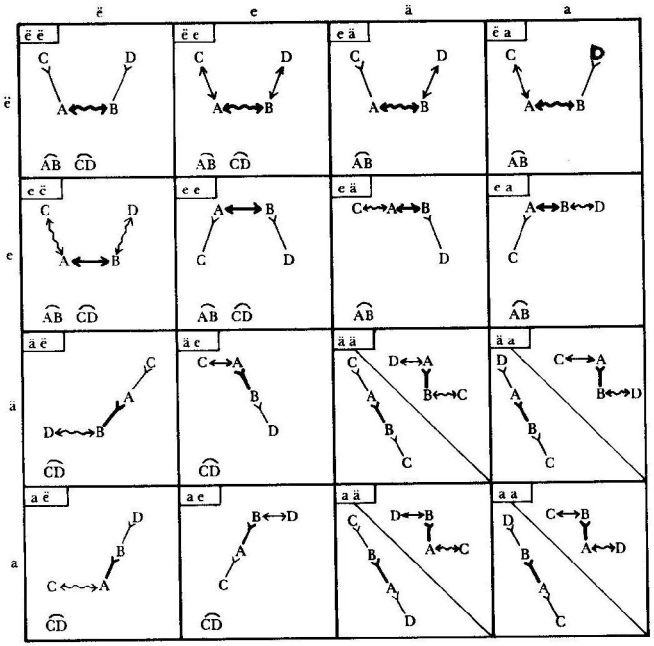
Das sind Aufgaben wie geschaffen für Computer. Die Berechnung entsprechender Tafeln kann man einem solchen übertragen. Das haben wir getan. Ein Programm liefert für jede Kombination von bis zu 10 von einander unabhängigen Prämissen und einer mit deren Hilfe angeblich ableitbaren Konklusion alle möglichen Lösungssysteme aus bis zu entsprechend 11 sie verbindenden zusätzlichen Prämissen. Für komplizierte Aufgaben dieser Art steht dieses Programm, das in Fortran, einer sehr verbreiteten Computersprache, geschrieben ist, Interessenten zur Verfügung. Für zwei, drei und vielleicht auch vier Prämissen ist die Anzahl der möglichen Aufgaben noch so gering, daß sich anbot, sie alle berechnen und ihre Lösungen in jeweils einer Tafel alle ausdrucken zu lassen. So haben wir bisher zwei Tafeln erstellt und der Tübinger Universitätsbibliothek übergeben.

Die erste Tafel erlaubt, jede Aufgabe der Form

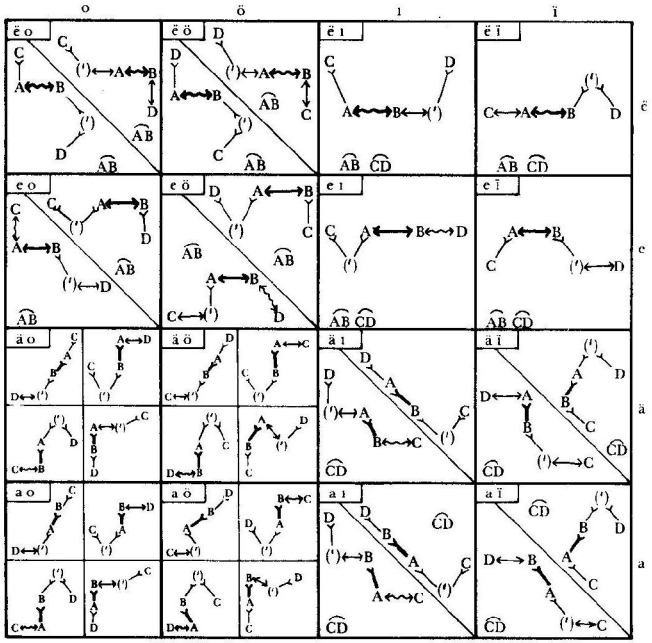
„Weil 1 a 2 und 3 b 4 ist, ist 5 c 6",

wo 1, 2 . . . 6 verschiedene Begriffe sind und a, b, c jeweils eine unserer Urteilsbeziehungen 1 bis 8, einfach aufzuschlagen und in derselben Schreibweise

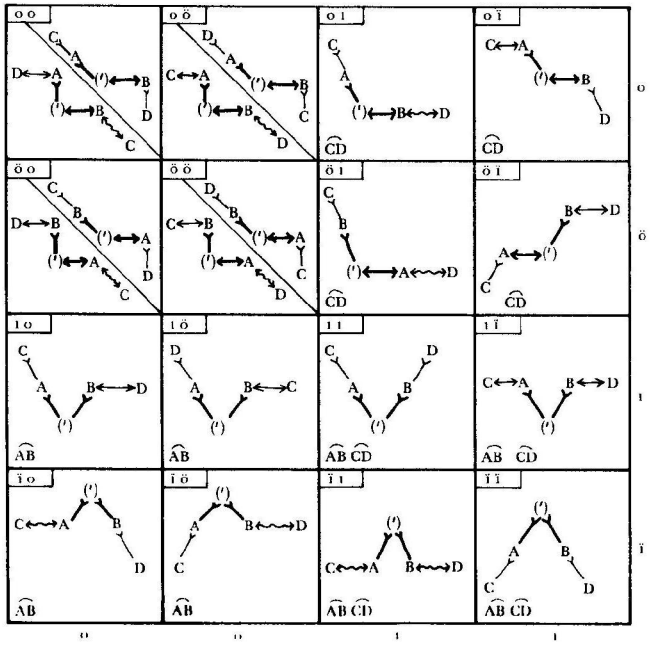
Tafel 1



Quadrant 1

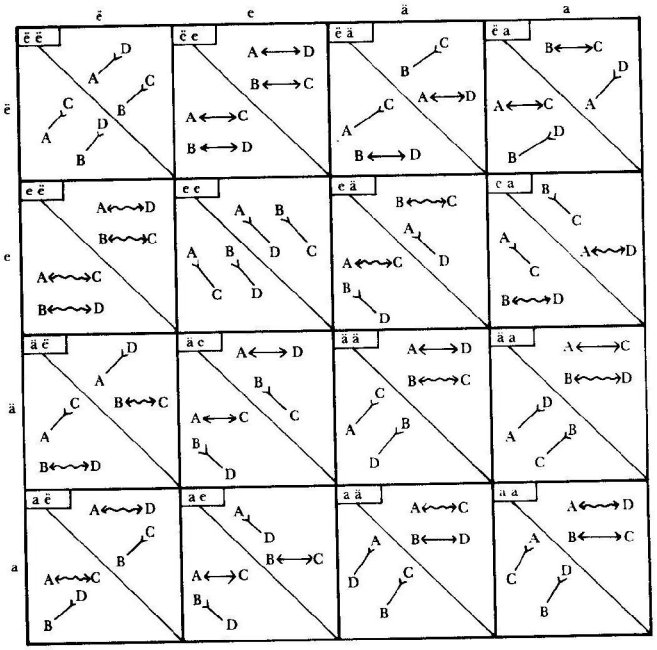


Quadrant 2

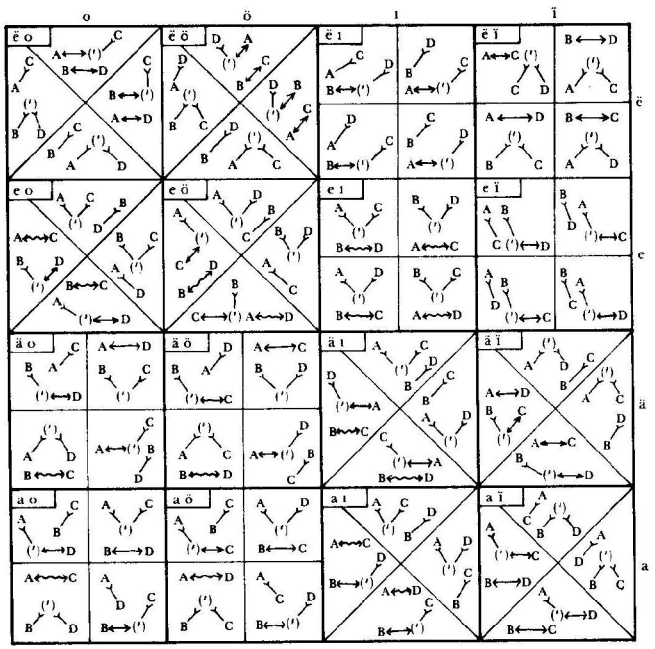


Quadrant 3

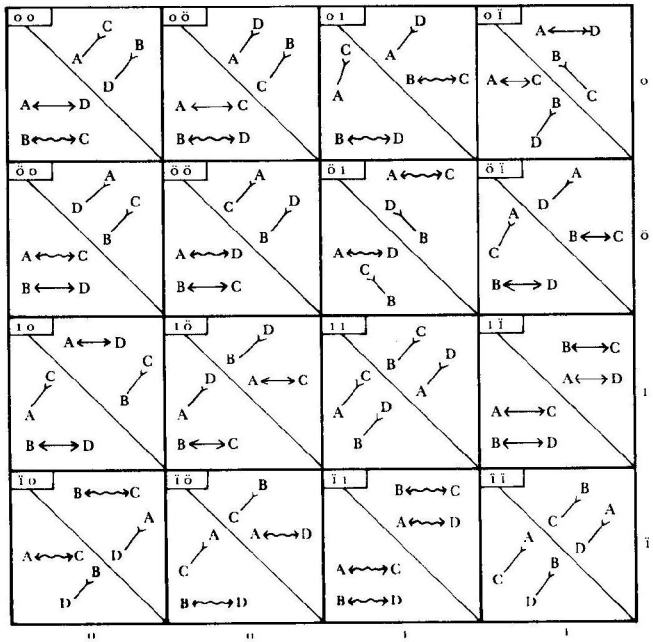
Tafel 2



Quadrant 1



Quadrant 2



Quadrant 3

alle ihre Lösungen zu finden. ~~Jede besteht aus drei neuen Prämissen, und jede Aufgabe hat verschiedene solche Lösungen zu finden.~~ Jede besteht aus drei neuen Prämissen, und jede Aufgabe hat verschiedene solche Lösungssysteme, ganz analog zu obiger Tafel, wo es zwei oder vier aus jeweils zwei Prämissen sind. Die Aufgaben in der Tafel sind quasi alphabetisch geordnet, nämlich nach der Größe der Zahl abc, wobei festgelegt ist, daß a niemals größer als b sein darf. Das darf man festsetzen, weil es ja auf die Reihenfolge der vorgegebenen Prämissen nicht ankommt.

Analog ist die zweite Tafel für die Aufgabe

„Weil 1 a 2 und 3 b 4 und 5 c 6 ist, ist 7 d 8"

aufgebaut. Hier hat jede lösbare Aufgabe schon eine stattliche Zahl von Lösungen mit jeweils 8 neuen Prämissen, es sind ~~1028~~ 960 verschiedene Aufgaben, von denen natürlich einige keine Lösungen haben, und das Ganze ist ein beachtlich dicker Stoß Papier.

Eine entsprechende Tafel für vier Prämissen ließe sich ohne weiteres ebenso herstellen. Sie würde allerdings schon ein Bücherregal füllen. Wir haben die Herstellungskosten deshalb bisher gescheut. Liegt eine solche Aufgabe vor, setzen wir unser Programm in Gang und lassen uns ihre Lösung geben.

Ist es nun nicht sehr unbefriedigend, vor so vielen Lösungen zu stehen? Bei einer Aufgabe mit vier Prämissen können es Hunderte sein. Aber das ist in praxi nicht so schlimm, wie es aussieht. Denn im Gegensatz zum Computer, der die Sachen, von denen in der Aufgabe die Rede ist, nicht kennt, wissen wir einiges davon. Beginnen wir die von ihm vorgeschlagenen Lösungen durchzulesen, so werden wir bald auf irgendeine neue Prämisse stossen, die von der Sache her nicht akzeptabel ist. Wir werden sie und damit die ganze Lösung, in der sie eine Rolle spielt, streichen, und zugleich alle anderen vorgeschlagenen Lösungen, in denen sie auch auftritt. In dieser Weise werden die Lösungen in praxi sehr schnell dezimiert, und wir sind froh, wenn die eine oder andere als diskutabel übrigbleibt, und damit haben wir dann einen Blick in die Hintergründe der betreffenden Argumentation getan, der ohne diese Technik schwerlich gelungen wäre. Übrigens kann man das Streichen der durch die Zurückweisung einer Lösungsprämisse betroffenen Lösungen leicht durch ein geeignetes Computerprogramm im Dialogbetrieb automatisieren.

So viel über dieses spezielle Problem und seine Bearbeitung mit Computerhilfe.

Wenn es nicht um die Suche nach fehlenden Prämissen, die „Abduktion" (Peirce) geht, sondern um die Auswertung von Gegebenem auf seine logischen Folgen hin, die „Deduktion", und die Entfaltung des ganzen logischen Zusammenhanges, also um das, was wir in den gezeigten Beweisen in unserer Weise und in kleinem Umfang getan haben, dann kommt unser Grundprogramm in Frage, von dem noch kurz berichtet werden soll.

Weiteres zur Frage der Anwendbarkeit dieser Logik

Die hier gezeigte graphische Methode, logische Zusammenhänge darzustellen und zu bearbeiten, ist, so meinen wir, der Sache, um die es geht, sozusagen auf den Leib geschnitten und ihr besser angepaßt, als es die algebraartigen Gewänder sind, in die sie heute meist gepreßt wird. Wir haben damit erhebliche didaktische Vorteile gewonnen und eine Technik, die sich für kleine logische Zusammenhänge ausgezeichnet bewährt hat.

Wenn die Zusammenhänge aber komplizierter werden, mehr Begriffe und kompliziertere Definitionen mitspielen, dann arten die Figuren aus Strichen und Pfeilen leider bald in Gewirre aus, in denen man nichts mehr sieht und Regelanwendungen, die möglich sind, übersieht, zumal dann (aber das liegt nicht an dieser Technik, sondern in der Natur der Sache) die Anzahl der möglichen Ergänzungen durch abgeleitete Striche und Pfeile lawinenartig anwächst. Hier ist menschliche Aufmerksamkeit und Arbeitskraft bald überfordert, wie das übrigens bei der Anwendung logistischer Kalküle in anderer Weise und aus analogen Gründen auch der Fall ist. Der Computer ist dann ein willkommener Helfer, und sein Einsatz wird die Anwendbarkeit der Logik in einem Maße erhöhen, das wir noch nicht abschätzen können. Wir haben die ersten Schritte dazu getan und können hier nur noch kurz darüber berichten.

Wir sprachen schon vom Computereinsatz zur Aufklärung von Enthymemen. Wenn man in der philosophischen Literatur nach Beispielen für den Einsatz dieses Hilfsmittels sucht, ist die erste Frucht dieser Bemühung das Erlebnis, wie wenig eigentlich in den Texten auch größter Denker wirklich argumentiert und auf Argumentationen so hingewiesen wird, daß man zu einer Nachprüfung überhaupt ansetzen kann. Wo aber etwa ein „weil" darauf hinweist, daß vermutlich wirklich argumentiert worden ist, sollte man sich nicht scheuen, den betreffenden Satz und seinen Kontext auf Begriffe zu bringen und so umzuformulieren, daß unsere Technik anwendbar wird. Die Ergebnisse sind oft überraschend, manchmal enthüllend.

Schon in der einfachen, deduktiven Anwendung der Logik, wenn gefragt ist „Was folgt aus dem und dem allem?", ist der Mensch bald überfordert. Seit 1970 läuft in Tübingen ein Computerprogramm, das ständig verbessert wurde, und das leistet folgendes:

Jedem Begriff eines logischen Zusammenhanges wird eine Zahl zwischen 1 und 30 zugewiesen. Negatbegriffe dazu bekommen ein Minuszeichen davorgesetzt. Durch „und" und durch „oder" aus anderen definitorisch gebildete Begriffe müssen auch eine solche Nummer bekommen und werden in besonderen Listen erfaßt. Die möglichen logischen Beziehungen zwischen zwei Begriffen, 255 an der Zahl, sind gleichfalls auf eine durchsichtige Weise numeriert. Nach diesen Vorbereitungen kann jeder Text seinem logischen Inhalt

nach in kurze Angaben mit Hilfe dieser Zahlen verwandelt werden. Ein Urteil wird zu „Nummer des Subjektbegriffes, Nummer des Prädikatbegriffes, Nummer der logischen Beziehung zwischen ihnen, d. h. vom ersteren zum letzteren". Mit solchen Zahlentripeln arbeiten wir nun statt mit Strichen, Pfeilen und Definitionszeichen.

Hat der Computer die so gestellte Aufgabe aufgenommen, so beginnt er eine Reihe von logischen Regeln anzuwenden, neue Beziehungen dieser Art zu gewinnen.

Dazu trägt er zunächst die ihm gegebenen Daten in eine Matrix, ein Schachbrett von 60 x 60 Feldern ein, dessen Zeilen und Kolonnen von 1 bis 30 und von – 30 bis – 1 numeriert sind. Jedem der mitspielenden Begriffe ist damit die betreffende Zeile und die betreffende Kolonne zugewiesen, und die Beziehungszahlen werden in das Feld eingetragen, in dem sich die horizontale Reihe des Subjektbegriffes mit der vertikalen Kolonne des Prädikatbegriffes kreuzen.

Mit jeder solchen Eintragung sind zugleich Beziehungen zwischen und zu den betreffenden Negatbegriffen logisch bestimmt. Die symmetrische Anordnung der Matrix macht daraus die Regeln der Spiegelungen an den beiden Diagonalen, der waagerechten und senkrechten Mittellinie, und eine der ersten Ergänzungen, die der Computer vornimmt, besteht darin, daß er zu der einen Eintragung sieben andere in einem Kranz um den Mittelpunkt der Matrix hinzufügt, die alle logisch gerechtfertigt sind. Für Kenner sei gesagt: Damit sind den Regeln de Morgans analoge Regeln, die sich bei uns im System der „unmittelbaren" Schlüsse vereinigt finden, vollständig angewandt. Bei jeder neuen Beziehung, die der Computer in der Folge errechnet oder eingegeben bekommt, nimmt er als erstes die soeben beschriebene „Spiegelung" vor.

Gleiches geschieht mit den logischen Beziehungen, die in den dem Computer eingegebenen Definitionen stecken. Er holt sie heraus, trägt sie ein und spiegelt sie.

Er erfaßt in einer Liste diejenigen Begriffe, welche als Individualbegriffe deklariert worden sind, so daß später die entsprechenden Operationsregeln auf sie angewandt werden können.

Die Tatsache, daß jeder Begriff zu sich selbst total identisch und zu seinem Negatbegriff total divers ist, wird durch entsprechende Eintragungen in der Haupt- bzw. der Nebendiagonale der Matrix berücksichtigt. Bei der Gelegenheit wird dafür gesorgt, daß verschiedene Aufgaben, die wir eventuell gleichzeitig in derselben Matrix bearbeiten, sich nicht gegenseitig beeinflussen können.

Danach geht es erst richtig los, werden unsere Operationsregeln angewandt. Der Computer liest Zeile für Zeile die bis dahin entstandene hochsymmetrische Matrix. Da jede Zeile einem der mitspielenden Begriffe entspricht, erfaßt er dabei dessen Beziehungen zu jedem der anderen und zu sich selbst (im Schnittpunkt mit der Hauptdiagonalen). Und nun wendet er Regeln an, die etwa so lauten: „Findest du in deiner Zeile in der Kolonne i eine Zahl n und in der Kolonne j eine Zahl m, so setze in das Feld der Zeile j und der Kolonne i die Zahl k (und „spiegele" sie bitte gleich!)". In solche dem Computer verständliche Anweisungen haben wir nämlich gewisse unserer Operationsregeln verwandelt. Für jede dieser Regeln findet der Computer in der sich dabei immer mehr füllenden Matrix jeweils alle möglichen Anwendungen, indem er sie immer wieder durchläuft, bis er nichts mehr findet und zur Anwendung einer anderen Regel übergeht. Sind alle Regeln durchlaufen, fängt er mit der ersten wieder von vorn an, bis einmal alle Regeln hintereinander die Matrix nicht mehr ändern konnten. Dann ist er fertig, und wenn wir es wollen, druckt er uns die Matrix auf vier Computerblättern aus. Auf jedem Quadratzentimeter steht eine Zahl oder auch keine, je nach den logischen Beziehungen zwischen den durch Zeile und Kolonne bestimmten Begriffen.

Zuvor war schon ausgedruckt, welche Begriffe sich als widerspruchsvoll, als inhaltsleer oder sogar als beides zugleich während der Rechnung erwiesen haben, und auch die neu als Individualbegriffe erkannten Begriffe wurden angemerkt.

Der logische Zusammenhang ist damit so weit entfaltet, wie das mit Hilfe der angewandten Operationsregeln möglich ist. Wenn wir bestimmte Fragen an den Zusammenhang haben, ergibt sich aus der Frage, an welcher Stelle in der Matrix wir die Antwort zu suchen haben.

Die Symmetrien der Matrix und das Spiegelungsverfahren, das immer wieder eingreift, bewirken, daß der Computer mit jeder Regel, die er beherrscht, zugleich sieben weitere anwendet, sodaß wir nur eine kleine Auswahl der oben gezeigten Regeln einprogrammieren mußten. Zwei Syllogismusregeln genügten. Was sich mit einfachen Syllogismen ableiten läßt, steht im Ergebnis immer vollständig da. Bei Regeln mit Punktzeichen ist, wie wir ausführten, die Aufgabe prinzipiell unendlich. Wir haben die „Tendal"-Regeln in geeigneter Auswahl vollständig im Programm und haben als Vertreter für Regeln mit zwei Punktzeichen die oben behandelte „Schnittregel" zur Verfügung, alle Regeln mitsamt ihren Umkehrungen. Das ist mehr als mutatis mutandis in der Booleschen Algebra oder dem Prädikatenkalkül ein geübter Rechner normalerweise beherrscht. Es steht nichts im Wege, Regeln höherer Komplikation einzubauen. Weniger Regeln würde man brauchen, wenn man dazu überginge, dem Computer mehr aus den gegebenen durch „und" und „oder" in allen möglichen Kombinationen gebildete Begriffe zur Verfügung zu stellen. Man müßte die Matrix um entsprechend viele Zeilen und Kolonnen vergrößern, und das stößt bald an Grenzen des rentabel Machbaren. Bei unseren Versuchen sind wir von solchen Grenzen noch weit entfernt.

Es ist also so: Rein syllogistisch Ableitbares findet sich in der fertigen Matrix vollständig. Wo die Definitionstheorie mitspielt, ist das Ergebnis so vollständig, wie es angesichts der berücksichtigten endlich vielen Regeln und der einbezogenen definierten Begriffe sein kann. Entscheidend aber ist: Was in der Matrix steht, ist aus den Eingaben aufgrund von logischen Gesetzen, Operationsregeln, die auf ihnen beruhen, hergeleitet, also logisch gültig, bewiesen. Und es ist sogar möglich, für jede Angabe in der Matrix den Beweis zu erheben.

Wir lassen nämlich den Computer jedesmal, wenn er durch Anwendung einer Regel die Matrix an einer Stelle durch eine Eintragung geändert hat, eine Programmzeile drucken, die etwa besagt: „Weil ich im Felde i, j ein n und im Felde k, l ein m vorgefunden habe, habe ich auf Grund der Regel y in das Feld p, q ein s gesetzt". Interessiert man sich nun für den Beweis einer Eintragung in der Matrix, so sieht man nach, wo im Protokoll sie zuerst auftritt, und verfolgt die Angaben der betreffenden Protokollzeile im Protokoll zurück. So ergibt sich der Beweis, und diesen kann man gegebenenfalles noch vereinfachen und in unsere Strichsymbolik übertragen. Die oben gezeigten Beweise für die Distributivgesetze haben wir vor vielen Jahren auf diese Weise gefunden.

Mit etwas mehr Ausdauer und Zuversicht hätten wir diese Beweise wohl auch ohne den Computer gefunden. Aber in jeder der größeren Matrizen, die wir berechnen lassen, stecken erheblich längere Beweise, die direkt zu finden kaum möglich wäre. Hier ist also ein Instrument entstanden, das die aristotelische Logik auf sich selbst anwenden kann.

Wie schon gesagt, können wir mit einer einfachen Umschreibregel jede Gleichung der Boole-Schröderschen Algebra in zwei Operationsregeln der aristotelischen Definitionstheorie umschreiben und diese Regeln als gültig ansehen, wenn die betreffende Gleichung in jener Algebra mit deren Mitteln bewiesen ist. Wir haben aber keine einfache Umschreibregel (und eine denkbare wäre sehr kompliziert), um den betreffenden algebraisch geführten Beweis in einen mit aristotelischer Logik geführten umzuschreiben. Wir stehen also immer wieder vor der Aufgabe, hier Beweise zu finden, und dabei dürfen wir uns vom Computer helfen lassen.

In den angegebenen Grenzen stellt die vom Computer errechnete Matrix eine sehr genaue Analyse der durch die eingegebenen Urteile und Definitionen bestimmten logischen Gesamtlage dar. Man lernt sie zu lesen.

Sind in ihr Zeilen und Kolonnen leer geblieben, keine logischen Zusammenhänge dort angegeben, so zeigt das, daß das betreffende Begriffssystem, der Vertrag oder was da analysiert wurde, in logisch unverbundene Teile zerfällt, daß man dort Verbindendes einfügen könnte, vielleicht müßte. Bietet die Matrix ein geschlossenes Bild voller Zahlen, so spricht das für Geschlossenheit und allseitige Bestimmtheit im untersuchten Zusammenhang, treten dabei sehr große Zahlen auf, so könnte das System sogar überbestimmt, in Teilen oder im ganzen widerspruchsvoll sein, und dann lohnt sich, solche Zahlen genauer anzusehen und ihre logische Bedeutung dem vom Computer jedesmal mitgedruckten „Lexikon" zu entnehmen. Von den 255 möglichen logischen Beziehungen zwischen zwei Begriffen sind nämlich 175 in verschiedener Weise widerspruchsvoll. Dabei erweisen manche den einen oder den anderen oder gar beide ihrer Begriffe als widerspruchsvoll, = W, oder als inhaltsleer, = M, oder gar als beides zugleich. Wir können diesen Zahlen also sehr genau ansehen, welcher Art und durch welche der ursprünglichen Angaben bedingt etwaige Widersprüche und sonstige Mängel im System sind, und das kann uns helfen, wenn wir es ändern müssen. Dabei ist ratsam, das Programm im Dialogbetrieb und über den Bildschirm zu benutzen.

Damit brechen wir diese ganz oberflächliche Schilderung dieses Programms ab. Seine Liste oder auch nur sein Flußdiagramm abzudrucken ist hier kein Platz. Ein kleines Beispiel seiner Anwendung, einmal für eine Vorführung konstruiert, mag hier zum Abschluß dienen.

Neulich erzählte mir jemand: „In einem Wirtshaus kam ich in die Nähe des Stammtisches zu sitzen und mußte mitanhören, wie da einer der Herren das große Wort führte. Zum Spaß notierte ich mir einige seiner Kernsätze und ging nachdenklich nach Hause. Hier sind diese Sätze:

Wer *nicht mein Freund* ist, *lebt gefährlich.*
Wer *nicht mein Freund* ist, *schießt* auch *nicht gern Spatzen.*
Meine Freunde lesen die Juxzeitung.
Nur *Schizolier* sind *Knobelianer.* (Diese Nationalitäten oder was es sei sind mir unbekannt, aber das ist wohl nicht so wichtig. Der Erzähler.)
Juxzeitungsleser sind immer *Knobelianer.*
Wer *gute Nerven hat,* ist *nicht Schizolier.*
Meine Freunde sind *Kegler.*
Nichtschizolier jagen gern Spatzen oder *rauchen Pfeife.*
Wer *gefährlich lebt, hat gute Nerven.*
Ich kenne keinen *Nichtschizolier,* der *Pfeife raucht,* es gibt keinen.
Kein *Schizolier* ist *Kegler.*
Es trifft nicht zu, daß keiner *meiner Freunde Whisky trinkt.*

In diesen Sätzen scheint mir allerlei unglaubwürdig zu sein. Was halten Sie davon? Und was kann man insbesondere über das Wirtshaus daraus schließen?"

Natürlich habe ich nun den Computer zu Rate gezogen. Dazu mußte ich die Begriffe in obigen Sätzen numerieren. Durch Kursivschrift ist oben angedeutet, welche Begriffe ich dabei gewählt habe. Dann mußte ich in den einzelnen Sätzen ihre logische Form erkennen und in unsere Logik-Sprache bringen. An einigen Stellen muß man dabei etwas perfide sprachliche Fallen

vermeiden. Wichtig war, zu erkennen, daß der letzte Satz einen Begriff, nämlich den jedenfalls vorhandenen Freund, der Whisky trinkt, als Individualbegriff deklariert.

Als der Computer nach meiner Übersetzungsarbeit, die einige Minuten gedauert hat, seine Arbeit in einigen Sekunden getan und die Matrix gedruckt hatte, sah das Ergebnis so aus: Die Matrix aus 20 Zeilen und Kolonnen, den 10 Begriffen und ihren Negatbegriffen, bestand aus lauter Zahlen 255. Das heißt: Jeder dieser Begriffe steht zu sich selbst wie zu allen anderen in allen unseren 8 logischen Beziehungen zugleich, jeder ist widerspruchsvoll und inhaltsleer zugleich. Schlimmer kann es nicht kommen. Rein logisch ist das der größte Unsinn, den man mit zehn Begriffen zustande bringen kann. Das hat sogar meinen scharfsinnigen Freund überrascht.

Und was die Folgerung über das Wirtshaus angeht, so brauchen wir einen Schluß, der nicht mehr in die reine Logik gehört. Das Haus war sehr solide gebaut, wie wir daraus schließen können, daß mein Freund gesund heimgekommen ist. Denn wenn sich bei dieser Geschichte die Balken nicht katastrophal gebogen haben, können wir sicher sein, daß sie es nie tun werden.

ANHANG: COMPUTERPROGRAMME UND BEISPIELE

Im jetzigen Stand und mit je einem Beispiel – viele wären nötig um die Leistungsfähigkeit ganz zu zeigen – folgen hier ein deduktives und ein abduktives Anwendungsprogramm unserer Logik. Sie sind geschrieben in der verbreiteten Computersprache BASIC 4. Benutzt wurde ein heute schon veralteter Kleincomputer von Commodore Modell CBM 4032 mit der Diskettenstation 4040 und dem Drucker 4022. Nach höchstens kleinen Anpassungen dürften beide Programme auf allen heutigen Kleincomputern funktionieren.

Die folgenden Seiten, aber nicht das Nachwort, sind in ihrer Kommentarlosigkeit, der Leser möge bitte verzeichen, nur für Kenner solcher Dinge bestimmt, aber vielleicht bietet eine flüchtige Durchsicht auch Unkundigen etwas.

```
0 OPEN1,4,3:PRINT#1,CHR$(66):CLOSE1
10 OPEN4,4:PRINT#4,CHR$(147)
20 PRINT#4,"*****************************************************************************
30 PRINT#4,"*** V.FREYTAG LOERINGHOFF,TUEBINGEN                                      ***"
40 PRINT#4,"***      ARISTOTELISCHE LOGIK          VORFUEHRVERSION   15.12.84 ***"
50 PRINT#4,"***      XXXXXXXXXXXXXXXXXXX                                           ***"
60 PRINT#4,"***        DEDUCTIV                    MATRIX ERWEITERBAR!           ***"
70 PRINT#4,"*****************************************************************************
80 PRINT#4," "
90 PRINT   "************************************
100 PRINT   "*** V.FREYTAG LOERINGHOFF         ***"
110 PRINT   "***     ARISTOTELISCHE LOGIK       ***"
120 PRINT   "***        DEDUCTIV                ***"
130 PRINT   "***     VORFUEHRVERSION 15.12.84   ***"
140 PRINT   "***      MATRIX ERWEITERBAR        ***"
150 PRINT   "************************************
160 PRINT:PRINT"WUENSCHEN SIE ERLAEUTERUNGEN?(J/N)"
170 INPUTQ$:IFQ$=""GOTO170
180 IFQ$="J"GOTO6560
190 IFQ$<>"N"GOTO170
200 PRINT"BEHERRSCHEN SIE UNSER LEXIKON? (J/N)"
210 INPUT Q$:IF Q$ = ""THEN GOTO 210
220 IF Q$ ="J" THEN GOTO 610
230 IF Q$ <> "N" THEN GOTO 210
240 PRINT
250 PRINT"UNSER CODE SIEHT SO AUS:"
260 PRINT
270 PRINT
280 PRINT"ALLES AN I IST NICHT AN K      ->>I,K, 1"
290 PRINT"ALLES AN I IST  AN K           ->>I,K, 2"
300 PRINT
310 PRINT"ALLE I SIND K                  ->>I,K, 4"
320 PRINT
330 PRINT"ALLE I SIND NICHT K            ->>I,K, 8"
340 PRINT
350 PRINT"EINIGE I SIND K                ->>I,K, 16"
360 PRINT
370 PRINT"EINIGE I SIND NICHT K          ->>I,K, 32"
380 PRINT
390 PRINT"ETWAS AN I IST NICHT AN K      ->>I,K, 64"
400 PRINT"ETWAS AN I IST AN K           ->>I,K, 128"
410 PRINT
420 PRINT#4,"UNSER CODE SIEHT SO AUS:"
430 PRINT#4
440 PRINT#4,"ALLES AN I IST NICHT AN K  ->>I,K, 1  'INHALTSFREMDHEIT'"
450 PRINT#4,"ALLES AN I IST AN K        ->>I,K, 2 'INHHALT ENTHALTEN IM INH.'"
460 PRINT#4
470 PRINT#4,"ALLE I SIND K              ->>I,K, 4"
480 PRINT#4
490 PRINT#4,"ALLE I SIND NICHT K        ->>I,K, 8"
500 PRINT#4
510 PRINT#4,"EINIGE I SIND K            ->>I,K, 16"
520 PRINT#4
530 PRINT#4,"EINIGE I SIND NICHT K      ->>I,K, 32"
540 PRINT#4
550 PRINT#4,"ETWAS AN I IST NICHT AN K  ->>I,K, 64"
560 PRINT#4,"ETWAS AN I IST AN K        ->>I,K, 128"
570 PRINT#4
580 PRINT" "
590 PRINT"DAS LEXIKON WURDE SOEBEN"
600 PRINT"  FUER SIE GEDRUCKT."
610 PRINT
620 DIM S(8,8):DIM ZP(8):DIM L(20,20):DIM Z(20):DIM V(20,3):DIM E(20,3)
```

```
630 DIM IN(20,1):DIM BE$(20,1)
640 REM DATA FUER VEL-UND ET-REGELN.
650 DATA1,2,3,8,8,8,1,2,3,4,4,4
660 DATA1,3,2,8,2,2,2,3,1,8,2,2
670 DATA1,3,2,4,1,1,2,3,1,4,1,1
680 DATA1,3,2,8,16,16,2,3,1,8,16,16
690 DATA1,3,2,64,2,16,2,3,1,64,2,16
700 DATA1,2,3,8,64,64,2,1,3,8,64,64
710 DATA1,3,2,4,32,32,2,3,1,4,32,32
720 DATA1,2,3,1,1,1,1,2,3,2,2,2
730 DATA1,3,2,1,4,4,2,3,1,1,4,4
740 DATA1,3,2,2,8,8,2,3,1,2,8,8
750 DATA1,3,2,1,128,128,2,3,1,1,128,128
760 DATA1,3,2,32,4,128,2,3,1,32,4,128
770 DATA1,2,3,1,32,32,2,1,3,1,32,32
780 DATA1,3,2,2,64,64,2,3,1,2,64,64
790 PRINT"ICH MUSS NOCH SCHULARBEITEN MACHEN. WARTEN SIE BITTE EINE KLEINE MINU
TE!"
800 REM FOLGT ERZEUGUNG VON HILFSFUNKTIONEN.
810 U=20
820 FOR I=1 TO U
830 FOR K=1 TO U
840 IF I=K THEN GOTO 860
850 L(I,K)=0 : GOTO 870
860 L(I,K)=6
870 NEXT K
880 NEXT I
890 REM TAFEL DER SYLLOGISMEN
900 FOR X=0 TO 7
910 FOR Y=0 TO 7
920 S(X,Y)=0
930 NEXTY
940 NEXTX
950 S(0,2)=1:S(0,3)=2
960 S(1,2)=4:S(1,3)=8
970 S(2,0)=1:S(2,1)=2
980 S(3,0)=4:S(3,1)=8
990 S(0,6)=16:S(0,7)=32:S(1,6)=64:S(1,7)=128
1000 S(2,4)=16:S(2,5)=32:S(3,4)=64:S(3,5)=128
1010 S(4,2)=16:S(4,3)=32:S(5,2)=64:S(5,3)=128
1020 S(6,0)=16:S(6,1)=32:S(7,0)=64:S(7,1)=128
1030 REM DIE ZWEIERPOTENZEN ALS FUNKTION
1040 FOR J=0TO7
1050 ZP(J)=2↑J
1060 NEXT J
1070 REM ERZEUGUNG DER SPIEGELWERTE.
1080 DIM SP(256)
1090 SP(0)=0
1100 FORC=1TO255
1110 B=C:K=0
1120 IFB<128GOTO1140
1130 K=K+128:B=B-128
1140 IFB<64GOTO1160
1150 K=K+32:B=B-64
1160 IFB<32GOTO1180
1170 K=K+64:B=B-32
1180 IFB<16GOTO1200
1190 K=K+16:B=B-16
1200 IFB<8GOTO1220
1210 K=K+8:B=B-8
1220 IFB<4GOTO1240
1230 K=K+2:B=B-4
1240 IFB<2GOTO1260
1250 K=K+4:B=B-2
1260 IFB<1GOTO1280
1270 K=K+1
```



```
1280 SP(C)=K
1290 NEXTC
1300 REM UEBERSETZUNG DER COPULA
1310 A$="NICHTS AN "
1320 B$="ALLES AN "
1330 C$="ALLE "
1340 D$="NICHTS IN"
1350 E$="EINIGE "
1360 F$="ETWAS AN "
1370 K$=" IST AN "
1380 H$=" SIND "
1390 M$=" IST NICHT AN "
1400 J$=" SIND NICHT "
1410 PRINT"HILFSFUNKTIONEN SIND ERZEUGT.":SA=0
1420 REM SCHALTER FUER VEL-,ET-,INDIV-REGELN
1430 SV=0:SE=0:SI=0:SA=0
1440 PRINT
1450 PRINT
1460 REM HIER BEGINNT DIE EINGABE DER AUFGABE
1470 Y1=1:Y2=1:Y3=1:Y4=1:BN=0:VN=0:EN=0:IN=0:P=0:N=0:W=0
1480 PRINT"NUMMERIEREN SIE BITTE ALLE BEGRIFFE IHRER AUFGABE EINSCHL.DER VEL-"
1490 PRINT "UND DER ET-BEGRIFFE DURCH VON 1 BIS Z. SOVIEL ZEILEN BRAUCHT DIE
1500 PRINT "MATRIX. WIEVIELE ALSO?":Z=0
1510 INPUTBN
1520 T=Z:Z=T+BN:Y1=T+1
1530 PRINT"IST DAS RICHTIG? (J/N)
1540 INPUTQ$:IFQ$=""GOTO1540
1550 IFQ$="J"GOTO1590
1560 IFQ$<>"N"GOTO1540
1570 GOTO 1480
1580 PRINT
1590 PRINT#4,"DIE AUFGABE.- NAMEN DER AUFTRETENDEN BEGRIFFE:"
1600 PRINT#4,"XXXXXXXXXXXX  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX":PRINT#4
1610 PRINT""
1620 PRINT"GEBEN SIE NACHEINANDER DIE NAMEN DER BEGRIFFE IN '  ' EIN."
1630 FORAN=Y1TOZ
1640 PRINT"BEGR.NR.";AN;:PRINT#4,"BEGR NR.";AN;
1650 INPUT BE$(AN,1)
1660 PRINT"HEISST ";BE$(AN,1)
1670 PRINT#4,"HEISST ";BE$(AN,1):PRINT#4
1680 NEXTAN
1690 PRINT""
1700 PRINT"SIND MIT 'ODER' GEBILDETE BEGRIFFE DARUNTER?(J/N)"
1710 INPUTQ$:IFQ$=""GOTO 1710
1720 IFQ$="J" GOTO 1750
1730 IFQ$<>"N" GOTO 1710
1740 GOTO 1920
1750 SV=1
1760 PRINT"GEBEN SIE DIE ANZAHL EIN.":T=VN
1770 PRINT"WIEVIELE?"
1780 INPUT VN
1790 T=P:P=T+VN:Y2=T+1
1800 PRINT"GEBEN SIE DIE NUMMERN DER BEIDEN VERKNUEPFTEN BEGRIFFE UND DIE DES"
1810 PRINT"DARAUS ERZEUGTEN BEGRIFFES."
1820 FOR O=Y2 TO P
1830 PRINT"VEL-EINGABE NR";O;INPUTV(O,1):INPUTV(O,2):INPUTV(O,3):PRINT#4
1840 PRINT#4,"VEL-EINGABE";O;":"; V(O,1);" VEL ";V(O,2);" HEISST ";V(O,3)
1850 PRINT#4
1860 L(V(O,1),V(O,3))=L(V(O,1),V(O,3))OR4
1870 L(V(O,2),V(O,3))=L(V(O,2),V(O,3))OR4
1880 L(V(O,3),V(O,1))=L(V(O,3),V(O,1))OR2
1890 L(V(O,3),V(O,2))=L(V(O,3),V(O,2))OR2
1900 NEXTO
1910 PRINT""
1920 PRINT"SIND UNTER DEN BEGRIFFEN MIT 'UND' GEBILDETE?(J/N)"
1930 INPUT Q$:IFQ$="" GOTO 1930
```

```
1940 IF Q$="J" GOTO 1970
1950 IF Q$<>"N" GOTO 1930
1960 GOTO 2160
1970 SE=1
1980 PRINT
1990 PRINT"WIEVIELE?";T=EN
2000 INPUT EN
2010 T=N:N=T+EN:Y3=T+1
2020 PRINT"GEBEN SIE DIE NUMMERN DER BEIDEN VERKNUEPFTEN BEGRIFFE UND DIE DES"
2030 PRINT"DARAUS ERZEUGTEN BEGRIFFES."
2040 FORM=Y3TON
2050 PRINT"E-EINGABE NR";M
2060 INPUTE(M,1)
2070 INPUTE(M,2)
2080 INPUTE(M,3)
2090 PRINT#4,"ET-EINGABE";M;":";E(M,1);" ET "; E(M,2);" HEISST ";E(M,3):PRINT#4
2100 L(E(M,1),E(M,3))=L(E(M,1),E(M,3))OR2
2110 L(E(M,2),E(M,3))=L(E(M,2),E(M,3))OR2
2120 L(E(M,3),E(M,1))=L(E(M,3),E(M,1))OR4
2130 L(E(M,3),E(M,2))=L(E(M,3),E(M,2))OR4
2140 NEXTM
2150 PRINT""
2160 PRINT"SIND UNTER DEN BEGRIFFEN INDIVIDUALBEGRIFFE?(J/N)
2170 INPUT Q$:IFQ$="" GOTO 2170
2180 IF Q$="J" GOTO 2210
2190 IF Q$<>"N" GOTO 2170
2200 GOTO 2370
2210 SI=1
2220 PRINT#4
2230 PRINT:PRINT"WIEVIELE?";T=W
2240 INPUT IN
2250 PRINT"GEBEN SIE DIE NUMMERN DER INDIVIDUALBEGRIFFE."
2260 T=W:W=T+IN:Y4=T+1
2270 FOR C=Y4 TO W
2280 PRINT"INDIVIDUALBEGRIFF NR";C;":"
2290 INPUT IN(C,1)
2300 PRINT#4,"BEGRIFF ";IN(C,1);" SEI EIN INDIVIDUUM"
2310 L(IN(C,1),IN(C,1))=L(IN(C,1),IN(C,1))OR16:REM REGEL 1 ANGEWANDT!
2320 PRINT#4,"ALSO GILT: ":
2330 G=IN(C,1):H=IN(C,1):Q=16
2340 GOSUB 5460
2350 PRINT#4
2360 NEXTC
2370 PRINT#4,"   DIE PRAEMISSEN :" :PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX":PRINT#4
2380 PRINT" "
2390 PRINT"  DIE PRAEMISSEN :":PRINT"XXXXXXXXXXXXXXXXXX"
2400 PRINT""
2410 PRINT"GIB BEGR. I ZU BEGR. K IN DER LOGISCHEN BEZIEHUNG  B"
2420 INPUTI:INPUTK:INPUTB:
2430 G=I:H=K:Q=B
2440 GOSUB 5460
2450 PRINT
2460 L(I,K)=L(I,K)ORB:L(K,I)=L(K,I)ORSP(B)
2470 PRINT
2480 PRINT""
2490 PRINT"MEHR PRAEMISSEN?(J/N)"
2500 INPUTQ$:IF Q$=""THEN GOTO 2500
2510 IF Q$="J"THEN GOTO 2410
2520 IF Q$<>"N"THEN GOTO 2500
2530 IF SA>0 GOTO2940
2540 REM KORREKTURMOEGLICHKEIT NACH INPUT.
2550 PRINT"STIMMEN DIE PRAEMISSEN? (J/N)
2560 INPUTQ$:IFQ$=""GOTO2560
2570 IFQ$="J"GOTO2640
2580 IFQ$<>"N"GOTO2560
2590 PRINT"WOLLEN SIE LOESCHEN  ODER HINZUFUEGEN? (0/1)"
```



```
2600 INPUT Q$: IFQ$=""GOTO2600
2610 IFQ$="1" GOTO2410
2620 IFQ$<>"0" GOTO2600
2630 GOTO 5090
2640 PRINT"SIND JETZT ALLE EINGABEN RICHTIG?(J/N). EVTL. PAPIER NEU EINSTELLEN!
2650 INPUTQ$:IFQ$=""GOTO2650
2660 IFQ$="J"GOTO2730
2670 IFQ$<>"N"GOTO2650
2680 PRINT"LEIDER MUESSEN SIE JETZT ALLE WIEDERHOLEN."
2690 PRINT#4,"KORRIGIERTE EINGABE DER AUFGABE:":PRINT#4,"     XXXXXXXXXXXX   "
2700 PRINT#4
2710 CLR:OPEN1,4,3:PRINT#1,CHR$(66):CLOSE1:OPEN4,4:PRINT#4,CHR$(147)
2720 GOTO 610
2730 PRINT#4,"FOLGT BEARBEITUNG DER SO ENTSTANDENEN MATRIX."
2740 PRINT"WOLLEN SIE AUF AUSDRUCK DES PROTOKOLLS VERZICHTEN, SO MUSS DER "
2750 PRINT"DRUCKER JETZT ABGESTELLT SEIN.- FORTFAHREN MIT 'CONT'."
2760 STOP
2770 TI$="000000"
2780 PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXX
```

```
3230 NEXTEL
3240 NEXTEK
3250 NEXTK2
3260 NEXTK
3270 NEXTI
3280 PRINT"DURCHLAUF ";ZD;" BEENDET.";PRINT#4,"DURCHLAUF ";ZD;" BEENDET."
3290 PRINT" 3. TI=";TI$
3300 PRINT#4,"RECHENZEIT TI=";TI$
3310 IF(SV+SE+SI)=0THEN GOTO 3340
3320 IF(SV+SE)=0THEN GOTO 4620
3330 GOTO 3970
3340 IF ZA>0GOTO 2950
3350 PRINT"WENN SIE DIE ENDMATRIX GEDRUCKT HABEN WOLLEN, MUSS DER DRUCKER "
3360 PRINT"JETZT ANGESTELLT SEIN.- PAPIER EINSTELLEN!-'CONT' GEBEN!"
3370 STOP
3380 PRINT#4
3390 REM DRUCK DER MATRIX
3400 PRINT"*************************************************************************"
3410 PRINT#4,"*************************************************************************"
3420 PRINT"
"
3430 PRINT#4
3440 FORG=0TOZ
3450 G$=STR$(G)
3460 IFG=ZTHEN GOTO3500
3470 PRINT"";G$;".";:PRINT#4," ";G$;".";:GOTO3510
3480 PRINT#4," ";G$;".";
3490 GOTO 3510
3500 PRINT"";G$;".";:PRINT#4," ";G$;"."
3510 NEXTG
3520 FORI=1TOZ
3530 PRINT:PRINT#4:I$=STR$(I):PRINTI$;".";"";:PRINT#4,I$;".";"";
3540 FOR K=1 TO Z
3550 L(I,K)=L(I,K)ORE:L=L(I,K):LP$=STR$(100*L):L$=STR$(10*L):I$=STR$(I)
3560 IF K=Z  THEN GOTO  3590
3570 PRINTLEFT$(RIGHT$("    "+L$,4),3);
3580 PRINT#4,LEFT$(RIGHT$("     "+LP$,6),4);:GOTO 3610
3590 PRINTLEFT$(RIGHT$("    "+L$,4),3)
3600 PRINT#4,LEFT$(RIGHT$("     "+LP$,6),4)
3610 NEXTK
3620 NEXTI
3630 PRINT:PRINT#4:PRINT:PRINT#4
3640 PRINT"*************************************************************"
3650 PRINT#4,"*************************************************************"
3660 PRINT:PRINT#4
3670 PRINT#4," IN DIESER MATRIX STECKEN VIELE IN OBIGEM PROTOKOLL NICHT GEMEL-"
3680 PRINT#4,"DETE ERGEBNISSE. MIT OBIGEM CODE KANN MAN SIE HERAUSLESEN."
3690 PRINT"SOLL ICH IHNEN EINZELNE FELDER DER MATRIX ZEIGEN UND UEBERSETZEN?(J/
N)
3700 INPUTQ$:IFQ$=""GOTO3700
3710 IFQ$="N"GOTO3790
3720 IFQ$<>"J"GOTO3700
3730 PRINT"GEBEN SIE NACHEINANDER ZEILEN- UND KOLONNENNUMMER DES FELDES!"
3740 INPUTI:INPUTK
3750 PRINT"FELD";I;",";K;" ENTHAELT:";PRINT#4,"FELD";I;",";K;" ENTHAELT:"
3760 G=I:H=K:Q=L(I,K)
3770 GOSUB 5460
3780 PRINT"NOCH EIN FELD? (J/N)";GOTO3700
3790 PRINT"WOLLEN SIE EINE UEBERSETZUNG DER GANZEN MATRIX? (J/N)"
3800 INPUTQ$:IFQ$=""GOTO3800
3810 IFQ$="N"GOTO3840
3820 IFQ$<>"J"GOTO3800
3830 GOSUB 5290
3840 PRINT#4
3850 PRINT"WOLLEN SIE WEITERE PRAEMISSEN EINFUEHREN? (J/N)
3860 INPUTQ$:IFQ$=""GOTO3860
```



```
3870 IFQ$="J"GOTO3900
3880 IFQ$<>"N"GOTO3860
3890 GOTO 3950
3900 PRINT"BRINGEN SIE DABEI ZUSAETZLICHE BEGRIFFE INS SPIEL?(J/N)"
3910 INPUTQ$:IFQ$=""GOTO3910
3920 IFQ$="J"GOTO6540
3930 IFQ$<>"N"GOTO3910
3940 SA=SA+1:PRINT#4,"ZUSAETZLICHE PRAEMISSEN: ":PRINT#4:GOTO 2410
3950 PRINT" - ENDE - ":PRINT#4,"  END  ":CLOSE4
3960 END
3970 PRINT#4:PRINT#4,"     ANWENDUNG DER   TENDAL-REGELN  "
3980 PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX":PRINT#4
3990 FOR R=1TO14
4000 IF R>14 THEN GOTO 4290
4010 READ P1,P2,P3,B1,B2,B3:PRINT P1,P2,P3,B1,B2,B3
4020 FOR O=1TOP
4030 IFO>PTHEN GOTO 4270
4040 FORI=1TOZ
4050 IF(L(V(O,P1),I)ORB1)>L(V(O,P1),I)THEN GOTO 4250
4060 IF(L(V(O,P2),I)ORB2)>L(V(O,P2),I)THEN GOTO 4250
4070 IF(L(V(O,P3),I)ORB3)=L(V(O,P3),I)THEN GOTO 4250
4080 L(V(O,P3),I)=L(V(O,P3),I)ORB3:L(I,V(O,P3))=L(I,V(O,P3))ORSP(B3)
4090 PRINT#4,"WEGEN DER VEL-REGEL ";P1;",";P2;",";P3; B1;B2;B3;" GILT :"
4100 PRINT#4
4110 G=V(O,P3):H=I:Q=B3
4120 PRINT""
4130 GOSUB 5460
4140 PRINT#4
4150 PRINT#4,"WEIL:  ";:PRINT"WEIL:  ";
4160 G=V(O,P1):Q=B1
4170 GOSUB 5460
4180 PRINT#4,"UND:  ";:PRINT"UND:  ";
4190 G=V(O,P2):Q=B2
4200 GOSUB 5460
4210 PRINT#4
4220 ZA=ZA+1
4230 K=V(O,P3):Y=I
4240 GOSUB 5640
4250 NEXTI
4260 NEXTO
4270 NEXTR
4280 REM  ET-REGELN
4290 FOR S=1 TO 14
4300 IFS>14THEN GOTO 4580
4310 READ P1,P2,P3,B1,B2,B3:PRINT P1,P2,P3,B1,B2,B3
4320 FORM=1TON
4330 IFM>NTHEN GOTO 4570
4340 FORI=1TOZ
4350 IF(L(E(M,P1),I)ORB1)>L(E(M,P1),I)THEN GOTO 4550
4360 IF(L(E(M,P2),I)ORB2)>L(E(M,P2),I)THEN GOTO 4550
4370 IF(L(E(M,P3),I)ORB3)=L(E(M,P3),I)THEN GOTO 4550
4380 L(E(M,P3),I)=L(E(M,P3),I)ORB3:L(I,E(M,P3))=L(I,E(M,P3))ORSP(B3)
4390 PRINT#4,"WEGEN DER ET-REGEL ";P1;",";P2;",";P3; B1;B2;B3
4400 PRINT""
4410 G=E(M,P3):H=I:Q=B3
4420 GOSUB 5460
4430 PRINT#4
4440 PRINT#4,"WEIL:  ";:PRINT"WEIL:  ";
4450 G=E(M,P1):Q=B1
4460 GOSUB 5460
4470 PRINT#4,"UND:  ";:PRINT"UND:  ";
4480 G=E(M,P2):Q=B2
4490 GOSUB 5460
4500 ZA=ZA+1
4510 PRINT#4
4520 PRINT#4
```

```
4530 X=E(M,P3):V=I
4540 GOSUB 5640
4550 NEXTI
4560 NEXTM
4570 NEXTS
4580 PRINT#4," 4. TI=";TI$
4590 IFSI>0THEN GOTO 4620
4600 GOTO 3340
4610 REM ANWENDUNG DER INDIVIDUENREGELN.
4620 PRINT#4:PRINT#4,"ANWENDUNG DER INDIVIDUENREGELN 2 UND 3 "
4630 PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX":PRINT#4
4640 FOR G=1TOW
4650 FOR H=1TOZ
4660 IF(L(H,H)OR16)>L(H,H)THEN GOTO 4800
4670 IF(L(IN(G,1),H)OR2)>L(IN(G,1),H)THEN GOTO 4800
4680 IF(L(IN(G,1),H)OR4)=L(IN(G,1),H)THEN GOTO 4800
4690 L(IN(G,1),H)=L(IN(G,1),H)OR4:L(H,IN(G,1))=L(H,IN(G,1))OR2
4700 G=IN(G,1):H=H:Q=4:ZA=ZA+1
4710 GOSUB 5460
4720 W=W+1:IN(W,1)=H
4730 PRINT#4,"AUCH BEGRIFF ";H;" IST EIN INDIVIDUUM, DASSELBE WIE BEGRIFF ";G
4740 PRINT""
4750 PRINT"AUCH BEGRIFF ";H;" IST EIN INDIVIDUUM, DASSELBE WIE BEGRIFF ";G
4760 PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
```

```
5850 L(X,Y)=L(X,Y)OR240:L(Y,X)=L(Y,X)OR240:GOSUB5210
5860 IF(L(X,Y)OR66)>L(X,Y)THEN GOTO 5920
5870 PRINT#4,"WIDERSPRUCH 66 IN";X;"<->";Y:PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
5880 PRINT#4
5890 PRINT"WIDERSPRUCH 66 IN";X;"<->";Y:PRINT"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
5900 L(X,X)=L(X,X)OR240:L(Y,Y)=L(Y,Y)OR240
5910 L(X,Y)=L(X,Y)OR240:L(Y,X)=L(Y,X)OR240:GOSUB5210
5920 IF(L(X,Y)OR129)>L(X,Y)THEN GOTO 5980
5930 PRINT#4,"WIDERSPRUCH 129 IN";X;"<->";Y:PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
5940 PRINT#4
5950 PRINT"WIDERSPRUCH 129 IN";X;"<->";Y:PRINT"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
5960 L(X,X)=L(X,X)OR240:L(Y,Y)=L(Y,Y)OR240
5970 L(X,Y)=L(X,Y)OR240:L(Y,X)=L(Y,X)OR240:GOSUB5210
5980 RETURN
5990 REM TEXTE ZUM SYLLOGISMUSTEIL.
6000 PRINT"BEGR.";X;"IST WIDERSPRUCHSVOLL UND INHALTSLEER ZUGLEICH. MATRIX:
6010 PRINT"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
```

```
READY.
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XX AUFGABE 'INTRIGANT' XX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

IN EINER GESELLSCHAFT GILT ZUFAELLIG FOLGENDES:

1.UNTER DEN GEISTESKRANKEN(1) IST KEIN INTRIGANT(4).

2.WER ABITURIENT UND INTRIGANT(6)IST,DER IST IRRE ODER SUECHTIG(3).

3.ALLE NICHT-ABITURIENTEN(7) SIND LEIDER IRRE ODER SUECHTIG(3).

4.LEIDER IST DIE GESELLSCHAFT NICHT OHNE INTRIGANTEN(4).LEIDER!

5.NICHT-ABITURIENT(7) IST DAS NEGAT ZU ABITURIENT(5).




ZUM GLUECK IST NUR EIN SUECHTIGER(2) DA, EDUARD DER SCHLAEFRIGE.

   WAS KANN MAN DARAUS UEBER DIESE GESELLSCHAFT ERSCHLIESSEN?
WISSEN SIE Z.B., OB DER SCHLAEFRIGE EIN INTRIGANT IST ODER NICHT?
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

DIE EINGABE SIEHT SO AUS:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

ANZAHL DER BEGRIFFE: 7


VEL-BEGRIFFE: 1. 1 2 3
ET-BEGRIFFE:  1. 5 4 6
INDIVIDUALBEGRIFFE: 1. 2

PRAEMISSE 1.: 1 4 8
   ''     2.: 6 3 4
   ''     3.: 7 3 4
   ''     4.: 4 4 16
   ''     5.: 5 7 9

DIESE EINGABEN ERFRAGT DAS PROGRAMM NACHEINANDER UND RECHNET DANN.
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
```

```
**********************************************************************
*** V.FREYTAG LOERINGHOFF,TUEBINGEN                                ***
***      ARISTOTELISCHE LOGIK          VORFUEHRVERSION   15.12.84 ***
***      XXXXXXXXXXXXXXXXXXX                                      ***
***        DEDUCTIV                    MATRIX ERWEITERBAR!       ***
**********************************************************************

WENDET ARISTOTELISCHE LOGIK DEDUKTIV AN.
ERKENNT AUCH WIDERSPRUECHE DER TYPEN 24,36,66,129.
BEI SIMULTANEN SETZUNGEN WIRD NUR DIE ERSTE MIT 'WEIL' BEGRUENDET.
FOLGEN DARAUS, DASS EIN BEGRIFF WIDERSPRUCHSVOLL ODER INHALTSLEER
WIRD, WERDEN NICHT PROTOKOLLIERT, SPIELEN ABER LOGISCH MIT.
DASSELBE GILT VON DEN WIDERSPRUECHEN OBIGER VIER TYPEN.
DIE ENDMATRIX DAGEGEN ENTHAELT ALLE GEFUNDENEN FOLGERUNGEN.

DAS PROGRAMM IST VORERST AUF BIS ZU 20 IN DER AUFGABE MITSPIELENDE
BEGRIFFE AUSGELEGT, DIE ALLE 'ODER'-,'UND'-,'INDIVIDUAL'-BEGRIFFE
SEIN DUERFEN. DIESE GRENZEN SIND DURCH AENDERUNG DER BEFEHLE 510-
520,681 LEICHT ABZUAENDERN.

VON DEN REGELN DER DEFINITIONSTHEORIE (BOOLE-SCHROEDERSCHE
ALGEBRA) SIND HIER NUR DIE DER SCHICHT 'TENDAL' EINPROGRAMMIERT.
FUER AUFGABEN MIT VIELEN 'ODER'- UND 'UND'-BEGRIFFEN MUESSEN KOM-
PLIZIERTERE REGELN EINGEBAUT WERDEN, UM VOLLSTAENDIGKEIT DER LOE-
SUNGEN ZU GARANTIEREN.

DIE NAMEN DER BEGRIFFE UND DIE DEKLARATIONEN DER 'ODER'-,'UND'-,
'IND'-BEGRIFFE BITTE SORGFAELTIG VORNEHMEN! KORREKTUREN DAUERN DA
LANGE!

UNSER CODE SIEHT SO AUS:

ALLES AN I IST NICHT AN K  ->>I,K, 1  'INHALTSFREMDHEIT'
ALLES AN I IST AN K        ->>I,K, 2 'INHHALT ENTHALTEN IM INH.'

ALLE I SIND K              ->>I,K, 4

ALLE I SIND NICHT K        ->>I,K, 8

EINIGE I SIND K            ->>I,K, 16

EINIGE I SIND NICHT K      ->>I,K, 32

ETWAS AN I IST NICHT AN K  ->>I,K, 64
ETWAS AN I IST AN K        ->>I,K, 128

DIE AUFGABE.- NAMEN DER AUFTRETENDEN BEGRIFFE:
XXXXXXXXXXXX  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

BEGR NR. 1 HEISST 'GEISTESKANK'

BEGR NR. 2 HEISST 'SUECHTIG'

BEGR NR. 3 HEISST 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'

BEGR NR. 4 HEISST 'INTRIGANT'

BEGR NR. 5 HEISST 'ABITURIENT'

BEGR NR. 6 HEISST 'ABITURIENT UND INTRIGANT'

BEGR NR. 7 HEISST 'NICHT-ABITURIENT'

VEL-EINGABE 1 : 1  VEL  2  HEISST  3
```



```
ET-EINGABE 1 : 5  ET  4  HEISST  6


BEGRIFF  2  SEI EIN INDIVIDUUM
ALSO GILT:
EINIGE 'SUECHTIG' SIND 'SUECHTIG'

   DIE PRAEMISSEN :
XXXXXXXXXXXXXXXXXXX

ALLE 'GEISTESKANK' SIND NICHT 'INTRIGANT'
ALLE 'ABITURIENT UND INTRIGANT' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'
ALLE 'NICHT-ABITURIENT' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'
EINIGE 'INTRIGANT' SIND 'INTRIGANT'
ALLE 'ABITURIENT' SIND NICHT 'NICHT-ABITURIENT'
ALLES AN 'ABITURIENT' IST NICHT AN 'NICHT-ABITURIENT'
FOLGT BEARBEITUNG DER SO ENTSTANDENEN MATRIX.
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
  1. TI=000007


SYLLOGIMUS NR. 1

EINIGE 'SUECHTIG' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'

WEIL:  EINIGE 'SUECHTIG' SIND 'SUECHTIG'
UND:  ALLE 'SUECHTIG' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'


SYLLOGIMUS NR. 2

EINIGE 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'

WEIL:  ALLE 'SUECHTIG' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'
UND:  EINIGE 'SUECHTIG' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'


SYLLOGIMUS NR. 3

ETWAS AN 'GEISTESKANK' IST NICHT AN 'INTRIGANT'

WEIL:  ALLE 'INTRIGANT' SIND NICHT 'GEISTESKANK'
UND:  EINIGE 'INTRIGANT' SIND 'INTRIGANT'


SYLLOGIMUS NR. 4

ALLE 'GEISTESKANK' SIND NICHT 'ABITURIENT UND INTRIGANT'

WEIL:  ALLE 'INTRIGANT' SIND NICHT 'GEISTESKANK'
UND:  ALLES AN 'INTRIGANT' IST AN 'ABITURIENT UND INTRIGANT'


SYLLOGIMUS NR. 5

ALLE 'ABITURIENT UND INTRIGANT' SIND NICHT 'NICHT-ABITURIENT'

WEIL:  ALLES AN 'ABITURIENT' IST AN 'ABITURIENT UND INTRIGANT'
UND:  ALLE 'ABITURIENT' SIND NICHT 'NICHT-ABITURIENT'
```

```
SYLLOGIMUS NR. 6

ALLES AN 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' IST NICHT AN 'ABITURIENT'

WEIL:  ALLE 'NICHT-ABITURIENT' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'
UND:  ALLES AN 'NICHT-ABITURIENT' IST NICHT AN 'ABITURIENT'


DURCHLAUF  1  BEENDET.
RECHENZEIT TI=000345

     ANWENDUNG DER   TENDAL-REGELN
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

WEGEN DER VEL-REGEL  1 , 3 , 2  8  2  2  GILT :

ALLES AN 'SUECHTIG' IST AN 'ABITURIENT UND INTRIGANT'

WEIL:  ALLE 'GEISTESKANK' SIND NICHT 'ABITURIENT UND INTRIGANT'
UND:  ALLES AN 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' IST AN 'ABITURIENT UND INTRIGANT'

WEGEN DER ET-REGEL  1 , 3 , 2  1  4  4
ALLE 'INTRIGANT' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'

WEIL:  ALLES AN 'ABITURIENT' IST NICHT AN 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'
UND:  ALLE 'ABITURIENT UND INTRIGANT' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'


 4. TI=000420

ANWENDUNG DER INDIVIDUENREGELN 2 UND 3
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

  1. TI=000424


SYLLOGIMUS NR. 7

ETWAS AN 'GEISTESKANK' IST AN 'GEISTESKANK'

WEIL:  ALLE 'INTRIGANT' SIND NICHT 'GEISTESKANK'
UND:  EINIGE 'INTRIGANT' SIND NICHT 'GEISTESKANK'


SYLLOGIMUS NR. 8

ETWAS AN 'GEISTESKANK' IST NICHT AN 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'

WEIL:  EINIGE 'INTRIGANT' SIND NICHT 'GEISTESKANK'
UND:  ALLE 'INTRIGANT' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'


SYLLOGIMUS NR. 9

EINIGE 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' SIND 'INTRIGANT'

WEIL:  ALLE 'INTRIGANT' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'
UND:  EINIGE 'INTRIGANT' SIND 'INTRIGANT'


DURCHLAUF  2  BEENDET.
RECHENZEIT TI=000804
```



```
     ANWENDUNG DER   TENDAL-REGELN
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

WEGEN DER VEL-REGEL  1 , 3 , 2  8  2  2  GILT :

ALLES AN 'SUECHTIG' IST AN 'INTRIGANT'

WEIL:  ALLE 'GEISTESKANK' SIND NICHT 'INTRIGANT'
UND:  ALLES AN 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' IST AN 'INTRIGANT'

WEGEN DER VEL-REGEL  1 , 3 , 2  8  16  16  GILT :

EINIGE 'SUECHTIG' SIND 'INTRIGANT'

WEIL:  ALLE 'GEISTESKANK' SIND NICHT 'INTRIGANT'
UND:  EINIGE 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' SIND 'INTRIGANT'

WEGEN DER VEL-REGEL  1 , 3 , 2  4  32  32  GILT :

EINIGE 'SUECHTIG' SIND NICHT 'GEISTESKANK'

WEIL:  ALLE 'GEISTESKANK' SIND 'GEISTESKANK'
UND:  EINIGE 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' SIND NICHT 'GEISTESKANK'

 4. TI=000844

ANWENDUNG DER INDIVIDUENREGELN 2 UND 3
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

ALLE 'SUECHTIG' SIND 'INTRIGANT'
AUCH BEGRIFF  4  IST EIN INDIVIDUUM, DASSELBE WIE BEGRIFF  2
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

  1. TI=000854


SYLLOGIMUS NR. 10

ALLE 'GEISTESKANK' SIND NICHT 'SUECHTIG'

WEIL:  ALLE 'INTRIGANT' SIND NICHT 'GEISTESKANK'
UND:  ALLES AN 'INTRIGANT' IST AN 'SUECHTIG'


DURCHLAUF  3  BEENDET.
RECHENZEIT TI=001256

     ANWENDUNG DER   TENDAL-REGELN
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

 4. TI=001314

ANWENDUNG DER INDIVIDUENREGELN 2 UND 3
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

  1. TI=001319

DURCHLAUF  4  BEENDET.
RECHENZEIT TI=001721

     ANWENDUNG DER   TENDAL-REGELN
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

 4. TI=001739
```

```
ANWENDUNG DER INDIVIDUENREGELN 2 UND 3
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

 5. TI=001745

**************************************************************

  0.  1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.

 1. 134  72  68  72      8

 2.  40  22  20  22      2

 3.  34  18  22  18   1  2   2

 4.  40  22  20  22      2

 5.          1       6  2   9

 6.   8   4   4   4   4  6   8

 7.          4       9  8   6

**************************************************************

 IN DIESER MATRIX STECKEN VIELE IN OBIGEM PROTOKOLL NICHT GEMEL-
DETE ERGEBNISSE. MIT OBIGEM CODE KANN MAN SIE HERAUSLESEN.
```



```
DIE MATRIX ENTHAELT:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

FELD 1 , 1  ENTHAELT:
ETWAS AN 'GEISTESKRANK' IST AN 'GEISTESKRANK'
ALLE 'GEISTESKRANK' SIND 'GEISTESKRANK'
ALLES AN 'GEISTESKRANK' IST AN 'GEISTESKRANK'

FELD 1 , 2  ENTHAELT:
ETWAS AN 'GEISTESKRANK' IST NICHT AN 'SUECHTIG'
ALLE 'GEISTESKRANK' SIND NICHT 'SUECHTIG'

FELD 1 , 3  ENTHAELT:
ETWAS AN 'GEISTESKRANK' IST NICHT AN 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'
ALLE 'GEISTESKRANK' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'

FELD 1 , 4  ENTHAELT:
ETWAS AN 'GEISTESKRANK' IST NICHT AN 'INTRIGANT'
ALLE 'GEISTESKRANK' SIND NICHT 'INTRIGANT'

FELD 1 , 5  ENTHAELT:

FELD 1 , 6  ENTHAELT:
ALLE 'GEISTESKRANK' SIND NICHT 'ABITURIENT UND INTRIGANT'

FELD 1 , 7  ENTHAELT:

FELD 2 , 1  ENTHAELT:
EINIGE 'SUECHTIG' SIND NICHT 'GEISTESKRANK'
ALLE 'SUECHTIG' SIND NICHT 'GEISTESKRANK'

FELD 2 , 2  ENTHAELT:
EINIGE 'SUECHTIG' SIND 'SUECHTIG'
ALLE 'SUECHTIG' SIND 'SUECHTIG'
ALLES AN 'SUECHTIG' IST AN 'SUECHTIG'

FELD 2 , 3  ENTHAELT:
EINIGE 'SUECHTIG' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'
ALLE 'SUECHTIG' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'

FELD 2 , 4  ENTHAELT:
EINIGE 'SUECHTIG' SIND 'INTRIGANT'
ALLE 'SUECHTIG' SIND 'INTRIGANT'
ALLES AN 'SUECHTIG' IST AN 'INTRIGANT'

FELD 2 , 5  ENTHAELT:

FELD 2 , 6  ENTHAELT:
ALLES AN 'SUECHTIG' IST AN 'ABITURIENT UND INTRIGANT'

FELD 2 , 7  ENTHAELT:

FELD 3 , 1  ENTHAELT:
EINIGE 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' SIND NICHT 'GEISTESKRANK'
ALLES AN 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' IST AN 'GEISTESKRANK'

FELD 3 , 2  ENTHAELT:
EINIGE 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' SIND 'SUECHTIG'
ALLES AN 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' IST AN 'SUECHTIG'

FELD 3 , 3  ENTHAELT:
EINIGE 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'
ALLE 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'
ALLES AN 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' IST AN 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'
```

```
FELD 3 , 4  ENTHAELT:
EINIGE 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' SIND 'INTRIGANT'
ALLES AN 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' IST AN 'INTRIGANT'

FELD 3 , 5  ENTHAELT:
ALLES AN 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' IST NICHT AN 'ABITURIENT'

FELD 3 , 6  ENTHAELT:
ALLES AN 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' IST AN 'ABITURIENT UND INTRIGANT'

FELD 3 , 7  ENTHAELT:
ALLES AN 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG' IST AN 'NICHT-ABITURIENT'

FELD 4 , 1  ENTHAELT:
EINIGE 'INTRIGANT' SIND NICHT 'GEISTESKRANK'
ALLE 'INTRIGANT' SIND NICHT 'GEISTESKRANK'

FELD 4 , 2  ENTHAELT:
EINIGE 'INTRIGANT' SIND 'SUECHTIG'
ALLE 'INTRIGANT' SIND 'SUECHTIG'
ALLES AN 'INTRIGANT' IST AN 'SUECHTIG'

FELD 4 , 3  ENTHAELT:
EINIGE 'INTRIGANT' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'
ALLE 'INTRIGANT' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'

FELD 4 , 4  ENTHAELT:
EINIGE 'INTRIGANT' SIND 'INTRIGANT'
ALLE 'INTRIGANT' SIND 'INTRIGANT'
ALLES AN 'INTRIGANT' IST AN 'INTRIGANT'

FELD 4 , 5  ENTHAELT:

FELD 4 , 6  ENTHAELT:
ALLES AN 'INTRIGANT' IST AN 'ABITURIENT UND INTRIGANT'

FELD 4 , 7  ENTHAELT:

FELD 5 , 1  ENTHAELT:

FELD 5 , 2  ENTHAELT:

FELD 5 , 3  ENTHAELT:
ALLES AN 'ABITURIENT' IST NICHT AN 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'

FELD 5 , 4  ENTHAELT:

FELD 5 , 5  ENTHAELT:
ALLE 'ABITURIENT' SIND 'ABITURIENT'
ALLES AN 'ABITURIENT' IST AN 'ABITURIENT'

FELD 5 , 6  ENTHAELT:
ALLES AN 'ABITURIENT' IST AN 'ABITURIENT UND INTRIGANT'

FELD 5 , 7  ENTHAELT:
ALLE 'ABITURIENT' SIND NICHT 'NICHT-ABITURIENT'
ALLES AN 'ABITURIENT' IST NICHT AN 'NICHT-ABITURIENT'

FELD 6 , 1  ENTHAELT:
ALLE 'ABITURIENT UND INTRIGANT' SIND NICHT 'GEISTESKRANK'

FELD 6 , 2  ENTHAELT:
ALLE 'ABITURIENT UND INTRIGANT' SIND 'SUECHTIG'

FELD 6 , 3  ENTHAELT:
```



```
ALLE 'ABITURIENT UND INTRIGANT' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'

FELD 6 , 4  ENTHAELT:
ALLE 'ABITURIENT UND INTRIGANT' SIND 'INTRIGANT'

FELD 6 , 5  ENTHAELT:
ALLE 'ABITURIENT UND INTRIGANT' SIND 'ABITURIENT'

FELD 6 , 6  ENTHAELT:
ALLE 'ABITURIENT UND INTRIGANT' SIND 'ABITURIENT UND INTRIGANT'
ALLES AN 'ABITURIENT UND INTRIGANT' IST AN 'ABITURIENT UND INTRIGANT'

FELD 6 , 7  ENTHAELT:
ALLE 'ABITURIENT UND INTRIGANT' SIND NICHT 'NICHT-ABITURIENT'

FELD 7 , 1  ENTHAELT:

FELD 7 , 2  ENTHAELT:

FELD 7 , 3  ENTHAELT:
ALLE 'NICHT-ABITURIENT' SIND 'GEISTESKRANK ODER SUECHTIG'

FELD 7 , 4  ENTHAELT:

FELD 7 , 5  ENTHAELT:
ALLE 'NICHT-ABITURIENT' SIND NICHT 'ABITURIENT'
ALLES AN 'NICHT-ABITURIENT' IST NICHT AN 'ABITURIENT'

FELD 7 , 6  ENTHAELT:
ALLE 'NICHT-ABITURIENT' SIND NICHT 'ABITURIENT UND INTRIGANT'

FELD 7 , 7  ENTHAELT:
ALLE 'NICHT-ABITURIENT' SIND 'NICHT-ABITURIENT'
ALLES AN 'NICHT-ABITURIENT' IST AN 'NICHT-ABITURIENT'
```

```
10 OPEN1,4,3:PRINT#1,CHR$(66):CLOSE1
20 OPEN4,4:PRINT#4,CHR$(147)
30 PRINT#4,"*********************************************************************************
40 PRINT#4,"*** V.FREYTAG LOERINGHOFF, TUEBINGEN                                          ***"
50 PRINT#4,"***                                                                          ***"
60 PRINT#4,"***     ARISTOTELISCHE LOGIK FUER RUECKSCHLUESSE.      16.12.84 ***"
70 PRINT#4,"***                                                                          ***"
80 PRINT#4,"*********************************************************************************
90 PRINT#4," "
100 PRINT   "************************************
110 PRINT   "*** V.FREYTAG LOERINGHOFF         ***"
120 PRINT   "***                               ***"
130 PRINT   "***     ARISTOTELISCHE LOGIK      ***"
140 PRINT   "***       FUER RUECKSCHLUESSE     ***"
150 PRINT   "***         16.12.84              ***"
160 PRINT   "************************************
170 PRINT#4,"WENDET ARISTOTELISCHE LOGIK ABDUCTIV AN,"
180 PRINT#4,"VORERST NUR FUER DIE AUFGABE 'ZWEI HYPOTHESEN EINE KONSEQUENZ'."
190 PRINT#4,"                                                                            "
200 PRINT#4,"BEISPIEL EINER AUFGAGE: JEMAND SAGT"
210 PRINT#4,"          WEIL ALLE KAVIARESSER VERSCHWENDER SIND"
220 PRINT#4,"          UND LEICHTSINNIGE MENSCHEN FROEHLICH LEBEN"
230 PRINT#4,"          SIND EINIGE SPIESSER NICHT ZUFRIEDEN.                           "
240 PRINT#4:PRINT#4,"WOMIT UND WIE KANN ER GESCHLOSSEN HABEN?"
250 PRINT#4,"WIE SAHEN WOHL SEINE MIT BENUTZTEN ABER VERSCHWIEGENEN PRAE-"
260 PRINT#4,"MISSEN AUS?":PRINT#4
270 PRINT#4,"WOLLEN SIE EIN ANDERES BEISPIEL HIER SEHEN, AENDERN SIE IM PRO-"
280 PRINT#4,"GRAMM DIE BEFEHLE 190-250 ENTSPRECHEND."
290 PRINT#4," "
300 PRINT#4," "
310 PRINT#4," "
320 PRINT
330 PRINT"BEHERRSCHEN SIE UNSER LEXIKON? (J/N)"
340 INPUT Q$:IF Q$ = ""THEN GOTO 340
350 IF Q$ ="J" THEN GOTO 730
360 IF Q$ <> "N" THEN GOTO 340
370 PRINT
380 PRINT"UNSER CODE SIEHT SO AUS:"
390 PRINT
400 PRINT
410 PRINT"ALLES AN I IST NICHT AN K      =>I,K, 1"
420 PRINT"ALLES AN I IST  AN K          ->>I,K, 2"
430 PRINT
440 PRINT"ALLE I SIND K                 ->>I,K, 3"
450 PRINT"ALLE I SIND NICHT K           ->>I,K, 4"
460 PRINT"EINIGE I SIND K               ->>I,K, 5"
470 PRINT"EINIGE I SIND NICHT K         ->>I,K, 6"
480 PRINT
490 PRINT"ETWAS AN I IST NICHT AN K     ->>I,K, 7"
500 PRINT
510 PRINT"ETWAS AN I IST AN K           ->>I,K, 8"
520 PRINT#4,"UNSER CODE SIEHT SO AUS:"
530 PRINT#4
540 PRINT#4,"ALLES AN I IST NICHT AN K  ->>I,K, 1  'INHALTSFREMDHEIT'"
550 PRINT#4,"ALLES AN I IST AN K        ->>I,K, 2 'INHHALT ENTHALTEN IM INH.'"
560 PRINT#4
570 PRINT#4,"ALLE I SIND K              ->>I,K, 3"
580 PRINT#4
590 PRINT#4,"ALLE I SIND NICHT K        ->>I,K, 4"
600 PRINT#4
610 PRINT#4,"EINIGE I SIND K            ->>I,K, 5"
620 PRINT#4
630 PRINT#4,"EINIGE I SIND NICHT K      ->>I,K, 6"
```

```
640 PRINT#4
650 PRINT#4,"ETWAS AN I IST NICHT AN K  ->>I,K, 7"
660 PRINT#4,"ETWAS AN I IST AN K        ->>I,K, 8"
670 PRINT#4
680 PRINT" "
690 PRINT"DAS LEXIKON WURDE SOEBEN"
700 PRINT"  FUER SIE GEDRUCKT."
710 PRINT
720 PRINT
730 PRINT"DIE NUMMERN DER BEGRIFFE SIND FOLGENDERMASSEN FESTGELEGT:"
740 PRINT
750 PRINT"SUBJEKT DER 1.PRAEMISSE:-  1"
760 PRINT"PRAEDIKAT DER 1.PRAEMISSE :2"
770 PRINT"SUBJEKT DER 2.PRAEMISSE:   3"
780 PRINT"PRAEDIKAT DER 2.PRAEMISSE: 4"
790 PRINT"SUBJEKT DER CONSEQUENZ:    5"
800 PRINT"PRAEDIKAT DER CONSEQUENZ:  6"
810 PRINT
820 REM ZUR UEBERSETZUNG  :
830 A$="NICHTS AN "
840 B$="ALLES AN "
850 C$="ALLE "
860 D$="NICHTS IN "
870 E$="EINIGE "
880 F$="ETWAS AN "
890 K$=" IST AN "
900 I$=" SIND "
910 M$=" IST NICHT AN "
920 J$=" SIND NICHT "
930 PRINT#4,"DIE AUFGABE.- NAMEN DER AUFTRETENDEN BEGRIFFE:"
940 PRINT#4,"XXXXXXXXXXXX  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX":PRINT#4
950 PRINT""
960 PRINT"GEBEN SIE NACHEINANDER DIE NAMEN DER BEGRIFFE IN <'  '>EIN."
970 FOR N=1TO6
980 INPUT N$(N)
990 PRINT"BEGR.NR.:";N:PRINT#4,"BEGR.NR:";N
1000 PRINT"HEISST: ";N$(N):PRINT
1010 PRINT#4,"HEISST: ";N$(N):PRINT#4
1020 NEXTN
1030 PRINT"BITTE WARTEN! ICH MUSS NOCH MEINE VOCABELN LERNEN."
1040 DIM BH(8):DIM BC(8):DIM LG(4):DIM PR(2):DIM B(8)
1050 DIM L(8,8,4,2)
1060 DATA3,3,3,3,3,3,3,3,4,4,3,3,4,4,3
1070 DATA4,3,3,4,4,3,3,4,4,4,4,4,4,4,4
1080 DATA7,3,7,3,7,3,7,3,7,4,8,3,7,4,8,3
1090 DATA8,3,7,4,8,3,7,4,8,4,8,4,8,4,8,4
1100 DATA3,1,3,1,1,3,1,3,3,2,4,1,1,4,2,3
1110 DATA4,1,3,2,2,3,1,4,4,2,4,2,2,4,2,4
1120 DATA7,1,7,1,5,3,5,3,7,2,8,1,5,4,6,3
1130 DATA8,1,7,2,6,3,5,4,8,2,8,2,6,4,6,4
1140 DATA1,3,1,3,3,1,3,1,1,4,2,3,3,2,4,1
1150 DATA2,3,1,4,4,1,3,2,2,4,2,4,4,2,4,2
1160 DATA5,3,5,3,7,1,7,1,5,4,6,3,7,2,8,1
1170 DATA6,3,5,4,8,1,7,2,6,4,6,4,8,2,8,2
1180 DATA1,1,1,1,1,1,1,1,1,2,2,1,1,2,2,1
1190 DATA2,1,1,2,2,1,1,2,2,2,2,2,2,2,2,2
1200 DATA5,1,5,1,5,1,5,1,5,2,6,1,5,2,6,1
1210 DATA6,1,5,2,6,1,5,2,6,2,6,2,6,2,6,2
1220 DATA0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
1230 DATA0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
1240 DATA3,3,3,3,3,3,3,3,3,4,4,3,3,4,4,3
1250 DATA4,3,3,4,4,3,3,4,4,4,4,4,4,4,4,4
1260 DATA0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
1270 DATA0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
1280 DATA3,1,3,1,1,3,1,3,3,2,4,1,1,4,2,3
1290 DATA4,1,3,2,2,3,1,4,4,2,4,2,2,4,2,4
```



```
1300 DATA0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
1310 DATA0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
1320 DATA1,3,1,3,3,1,3,1,1,4,2,3,3,2,4,1
1330 DATA2,3,1,4,4,1,3,2,2,4,2,4,4,2,4,2
1340 DATA0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
1350 DATA0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
1360 DATA1,1,1,1,1,1,1,1,2,2,1,1,2,2,1
1370 DATA2,1,1,2,2,1,1,2,2,2,2,2,2,2,2,2
1380 PRINT"NOCH WENIGE SEKUNDEN BITTE!"
1390 FOR BH=1TO8
1400 FOR BC=1TO8
1410 FOR LG=1TO4
1420 FOR PR=1TO2
1430 READ B
1440 L(BH,BC,LG,PR)=B
1450 NEXTPR
1460 NEXTLG
1470 NEXTBC
1480 NEXTBH
1490 PRINT"CODE: URTEILE 1-8"
1500 PRINT#4,"DIE URTEILSARTEN E:,A:,A,E,I,O,O:,I: (: BEDEUTET 'INHALTSURTEIL')
1510 PRINT#4,"SIND DURCH DIE ZAHLEN 1 BIS 8 VERSCHLUESSELT. DAMIT WERDEN IM
1520 PRINT#4,"FOLGENDEN DIE QUALITAETEN UND QUANTITAETEN AUF EINMAL EINGEGEBEN.
1530 PRINT:PRINT#4
1540 PRINT"DIE URTEILSARTEN E:,A:,A,E,I,O,O:,I: (: BEDEUTET 'INHALTSURTEIL')
1550 PRINT"SIND DURCH DIE ZAHLEN 1 BIS 8 VERSCHLUESSELT. DAMIT WERDEN IM
1560 PRINT"FOLGENDEN DIE QUALITAETEN UND QUANTITAETEN AUF EINMAL EINGEGEBEN.
1570 PRINT#4,"   DIE AUFGABE:":PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXX"
1580 PRINT"   DIE AUFGABE:   ":PRINT"XXXXXXXXXXXXXXXXXX"
1590 PRINT :PRINT#4
1600 PRINT"GEBEN SIE QUALITAET UND QUANTITAET DER CONSEQUENZ (1,...,8)."
1610 E1=5:F1=6:INPUTR1
1620 PRINT#4," CONSEQUENZ:";G$=N$(5):H$=N$(6):Q=R1:PRINT#4:GOSUB2820
1630 PRINT"GEBEN SIE QUALITAET UND QUANTITAET DER ERSTEN HYPOTHESE (1,...,8)."
1640 A1=1:B1=2:INPUTS1
1650 PRINT"1. HYPOTHESE:"
1660 PRINT#4,"1. HYPOTHESE:";G$=N$(1):H$=N$(2):Q=S1:GOSUB2820
1670 PRINT#4:PRINT#4,"DAMIT ALLEIN GAEBE ES FOLGENDE LOESUNGEN, DIE ALLE VON-"
1680 PRINT#4,"EINANDER VERSCHIEDEN SEIN KOENNEN:"
1690 PRINT:PRINT"DAMIT ALLEIN GAEBE ES FOLGENDE LOESUNGEN, DIE ALLE VONEINAN-"
1700 PRINT"DER VERSCHIEDEN SEIN KOENNEN:"
1710 PRINT
1720 PRINT#4:PRINT#4
1730 A=A1:B=B1:R=S1:C=E1:D=F1:S=R1
1740 GOSUB 2660
1750 PRINT:PRINT#4
1760 PRINT#4,"IST EINE DIESER NEUEN PRAEMISSEN UNACCEPTABEL, SO ENTFALLEN ALLE"
1770 PRINT#4,"LOESUNGEN, DIE IM FOLGENDEN DIESE PRAEMISSE ODER IHREN PARTNER"
1780 PRINT#4,"ALS ERSTE PRAEMISSE HABEN. SIE KOENNEN ALSO DIESE GRUPPEN VON"
1790 PRINT#4,"LOESUNGEN RUHIG UNGELESEN STREICHEN UND SICH NUR MIT DEN DANACH"
1800 PRINT#4,"UEBRIG BLEIBENDEN WEITER BESCHAEFTIGEN."
1810 GOTO1900
1820 PRINT"EINE NEUE AUFGABE? (J/N)"
1830 INPUTQ$
1840 IFQ$="J" GOTO 1600
1850 IFQ$="" GOTO 1850
1860 IFQ$<>"N" GOTO1830
1870 PRINT#4, "ENDE"
1880 CLOSE4
1890 END
1900 PRINT"BITTE DIE QUALITAET UND QUANTITAET DER ZWEITEN HYPOTHESE (1,...,8).
1910 C1=3:D1=4:INPUTT1
1920 PRINT#4:PRINT#4:PRINT:PRINT
1930 PRINT"2.HYPOTHESE:"
1940 PRINT#4,"2. HYPOTHESE:";G$=N$(3):H$=N$(4):Q=T1:GOSUB2820
1950 PRINT#4,"LOESUNGEN:";PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
```

```
1960 PRINT
1970 PRINT"LESEN UND BEURTEILEN SIE DIE LOESUNGEN IN RUHE IM AUSDRUCK!"
1980 PRINT#4,"JEDE LOESUNG BESTEHT AUS DREI NEU GEFUNDENEN PRAEMISSEN.":PRINT#4
1990 PRINT#4,"DA ICH VON DER SACHE NICHTS VERSTEHE, MUESSEN SIE SELBST ENTSCHEI

2000 PRINT#4,"DEN, WELCHE PRAEMISSENSYSTEME ACCEPTABEL SIND UND WELCHE NICHT.
2010 PRINT#4,"IST EINE PRAEMISSE UNACCEPTABEL, SO STREICHEN SIE ALLE LOE-
2020 PRINT#4,"SUNGEN, IN DENEN SIE VORKOMMT. HOFFENTLICH BLEIBT EINE LOESUNG
2030 PRINT#4,"UEBRIG, MIT DER SIE ZUFRIEDEN SIND!-NICHT ALLZUSTRENG URTEILEN!"
2040 PRINT#4:PRINT#4:PRINT:PRINT
2050 O1=P1:O2=P2:O3=P3:O4=P4:O5=P5:O6=P6:O7=P7:O8=P8
2060 PRINT#4,"ES FOLGEN 32 LOESUNGEN,DARUNTER BIS ZU 24 VERSCHIEDENE.":PRINT#4
2070 PRINT"ES FOLGEN 32 LOESUNGEN,DARUNTER BIS ZU 24 VERSCHIEDENE.":PRINT
2080 A=C1:B=D1:R=T1
2090 PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX":PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
2100 PRINT#4,"LOESUNGSGRUPPE 1-4:":PRINT#4
2110 PRINT#4:PRINT#4:C=A1:D=E1:S=01:PRINT#4,"1.PRAEMISSE D.LOESG.:":PRINT#4
2120 G$=N$(2):H$=N$(6):Q=02:GOSUB2820
2130 PRINT#4:PRINT#4,"ES FOLGEN 4 ZUGEHOERIGE PAARE PRAEM.2. UND 3.:"
2140 PRINT#4:GOSUB 2660
2150 PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX":PRINT"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
2160 PRINT#4,"LOESUNGSGRUPPE 5-8:":PRINT#4
2170 PRINT#4:C=B1:D=F1:S=02:PRINT#4,"1.PRAEMISSE D.LOESG.:"
2180 PRINT#4:G$=N$(1):H$=N$(5):Q=01:GOSUB2820
2190 PRINT#4:PRINT#4,"ES FOLGEN 4 ZUGEHOERIGE PAARE PRAEM.2. UND 3.:"
2200 PRINT#4:GOSUB 2660
2210 PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX":PRINT"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
2220 PRINT#4,"LOESUNGSGRUPPE 9-12:":PRINT#4
2230 PRINT#4:C=A1:D=F1:S=03:PRINT#4,"1.PRAEMISSE D.LOESG.:"
2240 PRINT#4:G$=N$(2):H$=N$(5):Q=04:GOSUB2820
2250 PRINT#4:PRINT#4,"ES FOLGEN 4 ZUGEHOERIGE PAARE PRAEM.2. UND 3.:"
2260 PRINT#4:GOSUB 2660
2270 PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX":PRINT"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
2280 PRINT#4,"LOESUNGSGRUPPE 13-16:":PRINT#4
2290 PRINT#4:C=B1:D=E1:S=04:PRINT#4,"1.PRAEMISSE D.LOESG.:"
2300 PRINT#4:G$=N$(1):H$=N$(6):Q=03:GOSUB2820
2310 PRINT#4:PRINT#4,"ES FOLGEN 4 ZUGEHOERIGE PAARE PRAEM.2. UND 3.:"
2320 PRINT#4:GOSUB 2660
2330 PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX":PRINT"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
2340 PRINT#4,"LOESUNGSGRUPPE 17-20:":PRINT#4
2350 PRINT#4:C=B1:D=E1:S=05:PRINT#4,"1.PRAEMISSE D.LOESG.:":PRINT#4
2360 PRINT#4:G$=N$(1):H$=N$(6):Q=06:GOSUB2820
2370 PRINT#4:PRINT#4,"ES FOLGEN 4 ZUGEHOERIGE PAARE PRAEM.2. UND 3.:"
2380 PRINT#4:GOSUB2660
2390 PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX":PRINT"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
2400 PRINT#4,"LOESUNGSGRUPPE 21-24:":PRINT#4
2410 PRINT#4:C=A1:D=F1:S=06:PRINT#4,"1.PRAEMISSE D.LOESG.:":PRINT#4
2420 PRINT#4:G$=N$(2):H$=N$(5):Q=05:GOSUB2820
2430 PRINT#4:PRINT#4,"ES FOLGEN 4 ZUGEHOERIGE PAARE PRAEM.2. UND 3.:"
2440 PRINT#4:GOSUB 2660
2450 PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX":PRINT"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
2460 PRINT#4,"LOESUNGSGRUPPE 25-28:":PRINT#4
2470 PRINT#4:C=B1:D=F1:S=07:PRINT#4,"1.PRAEMISSE D.LOESG.:"
2480 PRINT#4:G$=N$(1):H$=N$(5):Q=08:GOSUB2820
2490 PRINT#4:PRINT#4,"ES FOLGEN 4 ZUGEHOERIGE PAARE PRAEM.2. UND 3.:"
2500 PRINT#4:GOSUB 2660
2510 PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX":PRINT"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
2520 PRINT#4,"LOESUNGSGRUPPE 29-32:":PRINT#4
2530 PRINT#4:C=A1:D=E1:S=08:PRINT#4,"1.PRAEMISSE D.LOESG.:"
2540 PRINT#4:G$=N$(2):H$=N$(6):Q=07:GOSUB2820
2550 PRINT#4:PRINT#4,"ES FOLGEN 4 ZUGEHOERIGE PAARE PRAEM.2. UND 3.:"
2560 PRINT#4:GOSUB 2660
2570 PRINT#4,"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX":PRINT"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
2580 PRINT#4:PRINT#4:PRINT:PRINT
2590 PRINT#4,"FINDET SICH HIER EINE PRAEMISSENKOMBINATION, DIE SIE DEM SPRECHER
"
```



```
2600 PRINT#4,"ZUTRAUEN, SO HABEN SIE DAMIT WOHL EINBLICK IN SEINE BEGRIFFS-"
2610 PRINT#4,"UND MEINUNGSSTRUKTUR GEWONNEN.- NATUERLICH BLEIBT MOEGLICH, DASS
ER
2620 PRINT#4,"AUS ANDEREN PRAEMISSEN LOGISCH FALSCH SCHLIESSEND ZU SEINER BEHAU
P-
2630 PRINT#4,"TUNG GEKOMMEN IST. DANN IST LOGIK MACHTLOS.-DAS GILT VERMUTLICH,"
2640 PRINT#4,"WENN KEINE DER LOESUNGEN ACCEPTABEL IST."
2650 GOTO1820
2660 E=R:F=S
2670 P1=L(E,F,1,1):P2=L(E,F,1,2):P3=L(E,F,2,1):P4=L(E,F,2,2)
2680 P5=L(E,F,3,1):P6=L(E,F,3,2):P7=L(E,F,4,1):P8=L(E,F,4,2)
2690 REM ZUR UEBERSETZUNG:
2700 G$=N$(A):H$=N$(C):Q=P1:GOSUB2820
2710 G$=N$(B):H$=N$(D):Q=P2:GOSUB2820
2720 PRINT#4:PRINT
2730 G$=N$(A):H$=N$(D):Q=P3:GOSUB2820
2740 G$=N$(B):H$=N$(C):Q=P4:GOSUB2820
2750 PRINT#4:PRINT
2760 G$=N$(B):H$=N$(C):Q=P5:GOSUB2820
2770 G$=N$(A):H$=N$(D):Q=P6:GOSUB2820
2780 PRINT#4:PRINT
2790 G$=N$(B):H$=N$(D):Q=P7:GOSUB2820
2800 G$=N$(A):H$=N$(C):Q=P8:GOSUB2820
2810 PRINT:PRINT#4:RETURN
2820 IF Q=8THEN GOSUB 2910
2830 IF Q=7THEN GOSUB 2920
2840 IF Q=6THEN GOSUB 2930
2850 IF Q=5THEN GOSUB 2940
2860 IF Q=4THEN GOSUB 2950
2870 IF Q=3THEN GOSUB 2960
2880 IF Q=2THEN GOSUB 2970
2890 IF Q=1THEN GOSUB 2980
2900 RETURN
2910 PRINT#4,F$;G$;K$;H$:PRINTF$;G$:K$;H$:RETURN
2920 PRINT#4,E$;H$;J$;G$:PRINTE$;H$:J$;G$:RETURN
2930 PRINT#4,E$;G$;J$;H$:PRINTE$;G$;J$;H$:RETURN
2940 PRINT#4,E$;G$;I$;H$:PRINTE$;G$;I$;H$:RETURN
2950 PRINT#4,C$;G$;J$;H$:PRINTC$;G$;J$;H$:RETURN
2960 PRINT#4,C$;G$;I$;H$:PRINTC$;G$;I$;H$:RETURN
2970 PRINT#4,C$;H$;I$;G$:PRINTC$;H$;I$;G$:RETURN
2980 PRINT#4,A$;G$;K$;H$:PRINTA$;G$;K$;H$:RETURN
2990 REM KLEINE ROUTINE ZUM UPDATING BEI ARBEIT AN EINEM PROGRAMM.
3000 REM FOLGENDES WAR BEIM PROGRAMMIEREN NUETZLICH, GEHOERT NICHT ZUM PROGR.
3010 OPEN 15,8,15:PRINT#15,"S0:RETOUR24.11.84":CLOSE15
3020 SAVE"0:RETOUR24.11.84",8
3030 END
```

```
READY.
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XX                    XX
XX ...SCHLEMMER.... XX
XX                    XX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

  JEMAND SAGTE:

 WEIL ALLE 'SCHLEMMER'(1) 'VERSCHWENDER'(2) SIND,
 UND ALLE  'LEICHTFUESSE' 3) NICHT 'VERMOEGEND STERBEN'(4),
 SIND MANCHE 'SPIESSER'(5) NICHT 'ZUFRIEDEN'(6).
.....................................................................
 AUS WELCHEN ZUSAETZLICHEN PRAEMISSEN KOENNTE DIESER MENSCH GE-
 SCHLOSSEN HABEN, WENN ER RICHTIG GESCHLOSSEN UND NICHT NUR SO
 DAHERGEREDET HAT? -  BEI DER BEURTEILUNG DER MOEGLICHKEITEN

 NICHT ZU STRENG SEIN! WIR SIND ALLE MENSCHEN MIT MOEDELCHEN!
  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
```

```
*****************************************************************
*** V.FREYTAG LOERINGHOFF, TUEBINGEN                          ***
***                                                           ***
***     ARISTOTELISCHE LOGIK FUER RUECKSCHLUESSE.     16.12.84 ***
***                                                           ***
*****************************************************************

WENDET ARISTOTELISCHE LOGIK ABDUCTIV AN,
VORERST NUR FUER DIE AUFGABE 'ZWEI HYPOTHESEN EINE KONSEQUENZ'.

BEISPIEL EINER AUFGAGE: JEMAND SAGT
         WEIL ALLE KAVIARESSER VERSCHWENDER SIND
         UND LEICHTSINNIGE MENSCHEN FROEHLICH LEBEN
         SIND EINIGE SPIESSER NICHT ZUFRIEDEN.

WOMIT UND WIE KANN ER GESCHLOSSEN HABEN?
WIE SAHEN WOHL SEINE MIT BENUTZTEN ABER VERSCHWIEGENEN PRAE-
MISSEN AUS?

WOLLEN SIE EIN ANDERES BEISPIEL HIER SEHEN, AENDERN SIE IM PRO-
GRAMM DIE BEFEHLE 190-250 ENTSPRECHEND.


UNSER CODE SIEHT SO AUS:

ALLES AN I IST NICHT AN K  ->>I,K, 1  'INHALTSFREMDHEIT'
ALLES AN I IST AN K        ->>I,K, 2 'INHHALT ENTHALTEN IM INH.

ALLE I SIND K              ->>I,K, 3

ALLE I SIND NICHT K        ->>I,K, 4

EINIGE I SIND K            ->>I,K, 5

EINIGE I SIND NICHT K      ->>I,K, 6

ETWAS AN I IST NICHT AN K  ->>I,K, 7
ETWAS AN I IST AN K        ->>I,K, 8

DIE AUFGABE.- NAMEN DER AUFTRETENDEN BEGRIFFE:
XXXXXXXXXXXX  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

BEGR.NR: 1
HEISST: 'SCHLEMMER'

BEGR.NR: 2
HEISST: 'VERSCHWENDER'

BEGR.NR: 3
HEISST: 'LEICHTFUSS'

BEGR.NR: 4
HEISST: 'VERMOEGEND STERBEND'

BEGR.NR: 5
HEISST: 'SPIESSER'

BEGR.NR: 6
HEISST: 'ZUFRIEDEN'

DIE URTEILSARTEN E:,A:,A,E,I,O,O:,I: (: BEDEUTET 'INHALTSURTEIL')
SIND DURCH DIE ZAHLEN 1 BIS 8 VERSCHLUESSELT. DAMIT WERDEN IM
FOLGENDEN DIE QUALITAETEN UND QUANTITAETEN AUF EINMAL EINGEGEBEN.
```



```
   DIE AUFGABE:
XXXXXXXXXXXXXXXXXX

 CONSEQUENZ:

EINIGE 'SPIESSER' SIND NICHT 'ZUFRIEDEN'
1. HYPOTHESE:
ALLE 'SCHLEMMER' SIND 'VERSCHWENDER'

DAMIT ALLEIN GAEBE ES FOLGENDE LOESUNGEN, DIE ALLE VON-
EINANDER VERSCHIEDEN SEIN KOENNEN:


EINIGE 'SCHLEMMER' SIND 'SPIESSER'
ALLE 'VERSCHWENDER' SIND NICHT 'ZUFRIEDEN'

EINIGE 'SCHLEMMER' SIND NICHT 'ZUFRIEDEN'
ALLE 'VERSCHWENDER' SIND 'SPIESSER'

EINIGE 'SPIESSER' SIND NICHT 'VERSCHWENDER'
ALLE 'ZUFRIEDEN' SIND 'SCHLEMMER'

ETWAS AN 'VERSCHWENDER' IST AN 'ZUFRIEDEN'
NICHTS AN 'SCHLEMMER' IST AN 'SPIESSER'


IST EINE DIESER NEUEN PRAEMISSEN UNACCEPTABEL, SO ENTFALLEN ALLE
LOESUNGEN, DIE IM FOLGENDEN DIESE PRAEMISSE ODER IHREN PARTNER
ALS ERSTE PRAEMISSE HABEN. SIE KOENNEN ALSO DIESE GRUPPEN VON
LOESUNGEN RUHIG UNGELESEN STREICHEN UND SICH NUR MIT DEN DANACH
UEBRIG BLEIBENDEN WEITER BESCHAEFTIGEN.


2. HYPOTHESE:
ALLE 'LEICHTFUSS' SIND NICHT 'VERMOEGEND STERBEND'
LOESUNGEN:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
JEDE LOESUNG BESTEHT AUS DREI NEU GEFUNDENEN PRAEMISSEN.

OB ICH VON DER SACHE NICHTS VERSTEHE, MUESSEN SIE SELBST ENTSCHEI-
DEN, WELCHE PRAEMISSENSYSTEME ACCEPTABEL SIND UND WELCHE NICHT.
IST EINE PRAEMISSE UNACCEPTABEL, SO STREICHEN SIE ALLE LOE-
SUNGEN, IN DENEN SIE VORKOMMT. HOFFENTLICH BLEIBT EINE LOESUNG
UEBRIG, MIT DER SIE ZUFRIEDEN SIND!-NICHT ALLZUSTRENG URTEILEN!


ES FOLGEN 32 LOESUNGEN,DARUNTER BIS ZU 24 VERSCHIEDENE.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
LOESUNGSGRUPPE 1-4:


1.PRAEMISSE D.LOESG.:

ALLE 'VERSCHWENDER' SIND NICHT 'ZUFRIEDEN'

ES FOLGEN 4 ZUGEHOERIGE PAARE PRAEM.2. UND 3.:

EINIGE 'LEICHTFUSS' SIND 'SCHLEMMER'
NICHTS AN 'VERMOEGEND STERBEND' IST AN 'SPIESSER'

EINIGE 'LEICHTFUSS' SIND 'SPIESSER'
NICHTS AN 'VERMOEGEND STERBEND' IST AN 'SCHLEMMER'
```

EINIGE 'VERMOEGEND STERBEND' SIND 'SCHLEMMER'
NICHTS AN 'LEICHTFUSS' IST AN 'SPIESSER'

EINIGE 'VERMOEGEND STERBEND' SIND 'SPIESSER'
NICHTS AN 'LEICHTFUSS' IST AN 'SCHLEMMER'

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
LOESUNGSGRUPPE 5-8:

1.PRAEMISSE D.LOESG.:

EINIGE 'SCHLEMMER' SIND 'SPIESSER'

ES FOLGEN 4 ZUGEHOERIGE PAARE PRAEM.2. UND 3.:

ALLE 'VERSCHWENDER' SIND 'LEICHTFUSS'
ALLE 'ZUFRIEDEN' SIND 'VERMOEGEND STERBEND'

ALLE 'ZUFRIEDEN' SIND 'LEICHTFUSS'
ALLE 'VERSCHWENDER' SIND 'VERMOEGEND STERBEND'

ALLE 'VERSCHWENDER' SIND 'VERMOEGEND STERBEND'
ALLE 'ZUFRIEDEN' SIND 'LEICHTFUSS'

ALLE 'ZUFRIEDEN' SIND 'VERMOEGEND STERBEND'
ALLE 'VERSCHWENDER' SIND 'LEICHTFUSS'

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
LOESUNGSGRUPPE 9-12:

1.PRAEMISSE D.LOESG.:

ALLE 'VERSCHWENDER' SIND 'SPIESSER'

ES FOLGEN 4 ZUGEHOERIGE PAARE PRAEM.2. UND 3.:

EINIGE 'LEICHTFUSS' SIND 'SCHLEMMER'
ALLE 'ZUFRIEDEN' SIND 'VERMOEGEND STERBEND'

EINIGE 'LEICHTFUSS' SIND NICHT 'ZUFRIEDEN'
NICHTS AN 'VERMOEGEND STERBEND' IST AN 'SCHLEMMER'

EINIGE 'VERMOEGEND STERBEND' SIND 'SCHLEMMER'
ALLE 'ZUFRIEDEN' SIND 'LEICHTFUSS'

EINIGE 'VERMOEGEND STERBEND' SIND NICHT 'ZUFRIEDEN'
NICHTS AN 'LEICHTFUSS' IST AN 'SCHLEMMER'

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
LOESUNGSGRUPPE 13-16:

1.PRAEMISSE D.LOESG.:

EINIGE 'SCHLEMMER' SIND NICHT 'ZUFRIEDEN'

ES FOLGEN 4 ZUGEHOERIGE PAARE PRAEM.2. UND 3.:

ALLE 'VERSCHWENDER' SIND 'LEICHTFUSS'
NICHTS AN 'VERMOEGEND STERBEND' IST AN 'SPIESSER'

NICHTS AN 'LEICHTFUSS' IST AN 'SPIESSER'
ALLE 'VERSCHWENDER' SIND 'VERMOEGEND STERBEND'

ALLE 'VERSCHWENDER' SIND 'VERMOEGEND STERBEND'
NICHTS AN 'LEICHTFUSS' IST AN 'SPIESSER'

NICHTS AN 'VERMOEGEND STERBEND' IST AN 'SPIESSER'
ALLE 'VERSCHWENDER' SIND 'LEICHTFUSS'

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
LOESUNGSGRUPPE 17-20:

1.PRAEMISSE D.LOESG.:

ALLE 'ZUFRIEDEN' SIND 'SCHLEMMER'

ES FOLGEN 4 ZUGEHOERIGE PAARE PRAEM.2. UND 3.:

EINIGE 'LEICHTFUSS' SIND NICHT 'VERSCHWENDER'
NICHTS AN 'VERMOEGEND STERBEND' IST AN 'SPIESSER'

EINIGE 'LEICHTFUSS' SIND 'SPIESSER'
ALLE 'VERSCHWENDER' SIND 'VERMOEGEND STERBEND'

EINIGE 'VERMOEGEND STERBEND' SIND NICHT 'VERSCHWENDER'
NICHTS AN 'LEICHTFUSS' IST AN 'SPIESSER'

EINIGE 'VERMOEGEND STERBEND' SIND 'SPIESSER'
ALLE 'VERSCHWENDER' SIND 'LEICHTFUSS'

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
LOESUNGSGRUPPE 21-24:

1.PRAEMISSE D.LOESG.:

EINIGE 'SPIESSER' SIND NICHT 'VERSCHWENDER'

ES FOLGEN 4 ZUGEHOERIGE PAARE PRAEM.2. UND 3.:

NICHTS AN 'LEICHTFUSS' IST AN 'SCHLEMMER'
ALLE 'ZUFRIEDEN' SIND 'VERMOEGEND STERBEND'

ALLE 'ZUFRIEDEN' SIND 'LEICHTFUSS'
NICHTS AN 'VERMOEGEND STERBEND' IST AN 'SCHLEMMER'

NICHTS AN 'VERMOEGEND STERBEND' IST AN 'SCHLEMMER'
ALLE 'ZUFRIEDEN' SIND 'LEICHTFUSS'

ALLE 'ZUFRIEDEN' SIND 'VERMOEGEND STERBEND'
NICHTS AN 'LEICHTFUSS' IST AN 'SCHLEMMER'

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
LOESUNGSGRUPPE 25-28:

1.PRAEMISSE D.LOESG.:

NICHTS AN 'SCHLEMMER' IST AN 'SPIESSER'

ES FOLGEN 4 ZUGEHOERIGE PAARE PRAEM.2. UND 3.:

EINIGE 'LEICHTFUSS' SIND NICHT 'VERSCHWENDER'
ALLE 'ZUFRIEDEN' SIND 'VERMOEGEND STERBEND'

EINIGE 'LEICHTFUSS' SIND NICHT 'ZUFRIEDEN'

```
ALLE 'VERSCHWENDER' SIND 'VERMOEGEND STERBEND'

EINIGE 'VERMOEGEND STERBEND' SIND NICHT 'VERSCHWENDER'
ALLE 'ZUFRIEDEN' SIND 'LEICHTFUSS'

EINIGE 'VERMOEGEND STERBEND' SIND NICHT 'ZUFRIEDEN'
ALLE 'VERSCHWENDER' SIND 'LEICHTFUSS'

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
LOESUNGSGRUPPE 29-32:


1.PRAEMISSE D.LOESG.:

ETWAS AN 'VERSCHWENDER' IST AN 'ZUFRIEDEN'

ES FOLGEN 4 ZUGEHOERIGE PAARE PRAEM.2. UND 3.:

NICHTS AN 'LEICHTFUSS' IST AN 'SCHLEMMER'
NICHTS AN 'VERMOEGEND STERBEND' IST AN 'SPIESSER'

NICHTS AN 'LEICHTFUSS' IST AN 'SPIESSER'
NICHTS AN 'VERMOEGEND STERBEND' IST AN 'SCHLEMMER'

NICHTS AN 'VERMOEGEND STERBEND' IST AN 'SCHLEMMER'
NICHTS AN 'LEICHTFUSS' IST AN 'SPIESSER'

NICHTS AN 'VERMOEGEND STERBEND' IST AN 'SPIESSER'
NICHTS AN 'LEICHTFUSS' IST AN 'SCHLEMMER'

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX


FINDET SICH HIER EINE PRAEMISSENKOMBINATION, DIE SIE DEM SPRECHER
ZUTRAUEN, SO HABEN SIE DAMIT WOHL EINBLICK IN SEINE BEGRIFFS-
UND MEINUNGSSTRUKTUR GEWONNEN.- NATUERLICH BLEIBT MOEGLICH, DASS ER
AUS ANDEREN PRAEMISSEN LOGISCH FALSCH SCHLIESSEND ZU SEINER BEHAUP-
TUNG GEKOMMEN IST. DANN IST LOGIK MACHTLOS.-DAS GILT VERMUTLICH,
WENN KEINE DER LOESUNGEN ACCEPTABEL IST.
ENDE
```

NACHWORT

Um Mißverständnissen vorzubeugen, muß nun nach dieser Kostprobe über den Stand der hier aufgezeigten Möglichkeiten, Logik anzuwenden, eine vorläufige, ehrliche Bilanz gezogen werden.

Was wir hier vorführen konnten, das ist nicht der Stein der Weisen in der angewandten Logik. Vielmehr sind es quasi embryonale Anfänge auf einem vielleicht sehr zukunftsträchtigen Weg. Schon das vorstehende kleine Programm für einen kleinen und langsamen Computer kann Logik zuverlässiger anwenden, als ein recht geübter Mensch es vermag. Alle Ergebnisse, die das Programm bringt, sind richtig und logisch beweisbar. Soweit dabei nur Syllogismen im engeren Sinne des Wortes benutzt werden, bringt das Programm alle so gewinnbaren Ergebnisse. Sind durch „und“ und „oder“ definierte Begriffe im Spiele, so hört diese Vollständigkeit irgendwo auf. So würden z. B. Ergebnisse, die zu ihrer Herleitung eine der oben besprochenen Peirce-Regeln benötigen, nicht gefunden werden, weil nur die einfacheren Regeln vom Typ „Tendal“ einprogrammiert sind. Sollen auch Aufgaben solchen Komplikationsgrades vollständig gelöst werden, so muß man entsprechende Regeln einprogrammieren. Das haben wir in unserem Programm für den UNIVAC-Rechner der Universität Tübingen getan, und es ist nicht besonders schwierig. Muß man in noch höhere Komplikationsgrade, so könnte man eine auf Gerhard Gentzen zurückgehende unendliche Reihe der Peirce-Regel analog gebauter, immer komplexerer Regeln zum Leitfaden nehmen.

Der sich hier zeigende Weg ist prinzipiell klar, und angesichts einer konkreten Aufgabe ist auch abschätzbar, wie weit man ihn gehen muß, um der Vollständigkeit der Lösungen sicher zu sein.

Dahin gibt es noch einen anderen, zunächst einfacher aussehenden Weg. Erinnern wir uns, daß indirekte Beweise zu direkten gemacht werden können, wenn man zusätzlich zu den Voraussetzungen geeignet definierte Begriffe zur Verfügung stellt (siehe S. 14f.). Unser Programm führt nur direkte Beweise. Würde man ihm alle aus den Begriffen der Aufgabe definierbaren Begriffe zur Verfügung stellen, so würde es mit seinen wenigen einfachen Regeln viel mehr finden, wenn nicht sogar alles. Dafür müßte es aber unter hohem Zeitaufwand eine riesige Matrix bearbeiten, ein großer und schneller Computer wäre nötig. Für bestimmte Aufgabenbereiche geeignete Kompromisse zwischen beiden Wegen – viele Regeln bzw. Begriffe – sind denkbar. Letztlich aber zeigt sich hier, daß solche Probleme der angewandten Logik viel komplexer sind, als wir gewöhnlich meinen, und daß man dieser Komplexität so oder so Tribut zahlen muß. Das Unterfangen, einen Computer Probleme der

Logik lösen zu lassen, ähnelt in dieser Hinsicht dem, ihn Schach spielen zu lassen, und auch dieses letztere ist bekanntlich bis heute nur bis zu einer gewissen Perfektion realisiert worden.

Eine Bemerkung sei hier nicht unterdrückt, obwohl eine genaue Untersuchung ihrer tatsächlichen Tragweite noch aussteht: Man kann sich leicht überlegen, daß bei unserem Verfahren, Aufgaben deduktiver Art mit Hilfe des Computers zu lösen, die Zahl der eigentlichen Rechenschritte bei der ja ständig wiederholten Durcharbeitung der Matrix etwa mit der dritten Potenz der Anzahl der in der Aufgabe mitspielenden Begriffe ansteigt. Etwa ebenso verhalten sich auch die Rechenzeiten. Dieser Anstieg wird bei größeren Aufgaben sehr spürbar und erfordert bald, einen schnelleren Computer einzusetzen. Es ist aber bekannt, daß die im Rahmen der heutigen Bemühungen um „künstliche Intelligenz" meist eingesetzten logistischen Entscheidungsverfahren einen exponentiell, also durch eine Potenz der Zahl e bestimmten Anstieg des Aufwandes an Rechenschritten und Rechenzeit erfordern und bei komplizierteren Aufgaben deshalb bald versagen. In praktischer Hinsicht, so schrieb ein Fachmann, besagt exponentielles Wachstum Unbrauchbarkeit, dagegen nur polynomiales prinzipiell Brauchbarkeit. Wenn dieser Vergleich einer Präzisierung standhält, würde also die Anwendung aristotelischer Logik reich die Mühe belohnen, Aufgaben in die dafür nötigen Formen zu bringen. Die logistischen Methoden beruhen alle auf dem Aussagenkalkül. Vielleicht rächt sich dessen wie gesagt zu spezieller Ansatz in dieser Weise, wenn es an die Anwendung geht. Ein genauer Vergleich beider Methoden ist angesichts der großen Verschiedenheit der Ansätze schwierig und vorerst zurückgestellt.

Daß vieles noch in den Anfängen steckt, gilt nicht nur für die Anwendung der perfektionierten aristotelischen Logik, sondern natürlich auch für sie selbst. In diesem Buch konnten wir nur Anfänge darstellen und andeuten, wie etwa es weiter geht. Oft wird gefragt, was nun mit der Theorie der Relationen in dieser Logik geschehe. Sie sei doch dieser Technik prinzipiell verschlossen. Das trifft nicht zu. Es genügt, zwei zusätzliche Zeichen mit ihren Operationsregeln einzuführen, und man kann jede gültige Formel des beliebig vielstelligen Praedikatenkalküls in eine oder mehrere Operationsregeln unserer Logik umschreiben, die gleichfalls gültig sind, und in manchen Fällen ist uns auch gelungen, innerhalb unserer Logik solche Regeln neu zu beweisen. Die Zeichen sind eines für die verallgemeinerte Generalisation, d. h. eine solche aus nicht nur zwei sondern aus beliebig vielen Begriffen, und eines für die entsprechend verallgemeinerte Spezifikation. Diese Zeichen entsprechen dem verallgemeinerten logischen Produkt bzw. der logischen Summe und damit dem Existenz- bzw. dem Alloperator. Mit diesen Zeichen, den Regeln der Definitionstheorie und den Regeln für Individualbegriffe ist alles zu schaffen, es muß nur im einzelnen durchgeführt werden, und das kann sehr mühsam sein. Die Übertragung solcher logischer Operationen auf den Computer wird erfordern, nicht auf nur einer, sondern auf mehreren Matrizen zugleich und im Wechsel und im Vergleich zu arbeiten. Das haben wir noch nicht praktizieren können, zumal der Verfasser zumeist ganz allein arbeiten mußte.

Jedenfalls ist vor vorschnellen Urteilen über die prinzipielle Reichweite unseres Weges in der Logik im Theoretischen wie im Praktischen zu warnen.

Wichtiger als über die Grenzen der hier angewandten Methoden nachzudenken, scheint uns, daß man das auf diesen Wegen mögliche zunächst Schritt für Schritt tut und erprobt. So könnten unter den Händen erfahrener Logiker und erfahrener Programmierer in naher Zukunft Instrumente entstehen, die Beachtliches für die Beurteilung und für die „Reparatur" logisch beurteilbarer Gebilde leisten würden.

Das ist Zukunftsmusik. Hier klingt die Frage an: Welche Rolle könnte und sollte eine so perfektionierte angewandte Logik in unserer Welt spielen?

Hier werden heiße Eisen angerührt und scheiden sich die Geister. Diskussionen darüber verlaufen oft sehr emotional. Tief wurzelnde Aversionen gegen die Logik und ihre Anwendung wirken sich aus und müssen überwunden werden. Zu weit gehende Ansprüche, unbegründete Befürchtungen müssen zurückgewiesen bzw. zerstreut werden. Die Szene ähnelt ein wenig der Diskussion um die Anwendung der Kernenergie. Dort sehen manche die ganze Welt in die Luft fliegen, hier wird befürchtet, Anwendung der Logik könne die ganze Philosophie, unser ganzes Geistesleben ruinieren. Dabei werden offensichtlich die Möglichkeiten der Anwendung von Logik weit überschätzt. Nur weniges nämlich an geistigen Produkten kann in eine logische Analyse überhaupt eingehen. So sahen wir in vorstehender Testaufgabe bei der Umsetzung in die für den Computer verstehbare Zahlensprache alles Inhaltliche und alles Emotionale des Textes verschwinden und nur die Nummern der Begriffe und einiger logischer Beziehungen übrigbleiben. Nur diese kommen unter das Messer der Logik, sie freilich gnadenlos, und das wird wenig geschätzt. Der große Rest ist zwar hier nicht berücksichtigt, damit aber nicht aus der Welt. Nach der Analyse kann er voll wieder eingebracht werden, und ist diese positiv verlaufen, hat sie keine Widersprüche oder Inhaltsleerheiten ergeben, so steht alles auf sicherem Grunde. Verlief die Analyse aber negativ, wurden Widersprüche oder Sinnleerheiten gemeldet, so ergeben sich damit jedenfalls Hinweise, wo die Fehler liegen und was zu ihrer Behebung getan werden kann oder muß. In jedem dieser Fälle ist aussichtslos, den Schaden durch zusätzliche Informationen heilen zu wollen, denn Inhaltsleerheiten wie Widersprüche entstehen immer dadurch, daß bereits zu viel gesagt worden ist. Im ersten Schritt der Korrektur muß also immer etwas zurückgenommen werden. Einfach weiter zu argumentieren ist sinnlos, aus logischen Fehlern kann man sich nicht herausreden, eine so verteidigte Position kann sich nur verschlechtern, man muß sie aufgeben. So hat die Logik eine vor allem eliminatorische Funktion wie das Messer des Chirurgen.

Vielerlei, was auf widerspruchsvoller Grundlage besonders üppig wuchert – denn Widersprüche haben besonders viele logische Konsequenzen! –, und viel leeres Geschwätz kann dieses Messer herausschneiden. Lassen wir es seine heilsame Arbeit tun wo irgend möglich!

LITERATURVERZEICHNIS

v. Freytag Löringhoff, Bruno: Logik. Ihr System und ihr Verhältnis zur Logistik. Kohlhammer-Verlag, Stuttgart 1955. 2. Verbesserte Auflage 1955. 3. Verbesserte Auflage 1957. 4. Verbesserte Auflage 1966. 5. Verbesserte Auflage 1972.

–: Logik II. Definitionstheorie und Methodologie des Kalkülwechsels. Kohlhammer-Verlag, Stuttgart 1967.

–: Über das System der modi des Syllogismus. Zeitschr. f. philos. Forschung IV/2, 1949, S. 235–256.

–: Über das hypothetische Urteil und das Problem des Rückschlusses auf seine Prämissen. Zeitschr. f. philos. Forschung IX/1, 1955, S. 56–76.

–: Neues zum Rückschlußproblem. Eine Erwiderung. Zeitschr. f. philos. Forschung XII/2, 1958, S. 253–262.

–: Eine vorläufige Mitteilung. Über ein Verfahren, Theorien und dergleichen mit Hilfe eines Computers logisch zu untersuchen. Zeitsch. f. philos. Forschung 24 (1970), S. 443–449.

–: Über einen Irrtum Bolzanos und das Verhältnis zwischen Inhalts- und Umfangslogik. Zeitsch. f. philos. Forschung 25 (1971), S. 327–344.

–: Bolzanos Gegenbeispiel ist nicht zu retten. Zeitsch. f. philos. Forschung 26/4 (1972), S. 569–573.

–: Zur Logik der Individualbegriffe (mit Johann-Michael v. Petzinger). Zeitsch. f. philos. Forschung 28/3 (1974), S. 443–454.

v. Petzinger, Johann Michael: Schriftenverzeichnis v. Freytag Löringhoff bis 1976. Zeitschr. f. philos. Forschung 31 (1977), S. 457–461.

–: Logik im Abriß. Codex-Verlag, Böblingen 1972. 2. verb. Auflage Verlag Anton Hain, Meisenheim 1973.

–: Das Verhältnis von Begriffs- und Urteilslogik, eine Untersuchung verschiedener Logikkalküle mit einem Exkurs über die Antinomien und den Intuitionismus. Dissertation Tübingen 1975.

REGISTER

Abduktion 58
abschwächender Schluß 23f., 39f.
Abstraktion 32
Addition 12
allgemein XVI
Alloperator 102
an 1, 4, 33
Anwendbarkeit 59
Anwendung XV
Argumentation XIf.
Aristoteles XIIf.
aristotelische Logik XIVf., XVI
aristotelischer Ansatz XIIIf.
Art 12
Art-Gattungs-Verhältnis 12
assoziative Gesetze 16ff.
Aussage XIIIf.
Aussagenfunktion XIII
Aussagenkalkül XIIIf., 12

bamalip 39f.
barbara 39f., 46
Begriff XIIff., XVI
Begriff, definierter 7f., 11f.
Begriff des Begriffes XIV
begriff Negat- 9
Begriffslage 3, 7, 38f.
Begriffsverhältnis 7
Beweis XVf.
Beweis, direkter 14, 101
Beweis, indirekter 14ff., 101
Bezeichnung von Begriffen 1ff.
Beziehung (zwischen Begriffen) 3ff.
Beziehungszeichen 3ff., 6
Bolzano, Bernhard 20ff.
Boolesche Algebra 12, 61f.
Boole-Schrödersche Algebra XII, XIV

Computer XV, 48f., 53ff., 65
Computerprogramm XV, 53, 65ff.

Deduktion 59
Definition XIV, 2, 7, 11f.
Definition, implizite 8
Definition, operationale 8
Definitionspunkt 2, 7 11f., 31
Definitionstheorie XIV, 2, 11ff., 32, 62
Definitionszeichen 7f., 11f., 31
dictum de omni et nullo 9, 27f., 41ff., 48
Disparität 3f., 27, 32, 46
Diversität 4, 27, 32, 36, 38
dual 4, 26, 36
Dualisierung 45
Dualität XIV, 4, 27, 32, 36, 38
Dualitätsprinzip 27

Einheit der Logik XIV
e mere negativis nihil sequitur 11
Enthymem 59
Erkennen XVI
Existenzoperator 102
existieren XVI

Falsifikation XI
falsifizieren XI
Form, logische XIf.
formal XII
Formalismus XII

Gattung 12
Generalisat 8, 11f., 102
Generalisation 8, 11f., 102
Genzen, Gerhard 101
gestrichelte Zeichen 6
Gleichheitszeichen 5
Gleichung XV
Grundurteil 33f.

Herkunftsregeln 12
Hypothese 49ff.

I 2, 29ff.
Identität 27
identität, Teil- 4
Identität, totale 5
Identitätspfeil 5
Identitätsstrich 4, 12
implizite Definition 8
in 1, 4, 33
in-an-regel 10f.
inconsistente Triade 21
Individualbegriff XVI, 2, 29ff.

Individual-Deklaration 29
individuell XVI
Individuum 2
Inhalt XIV, 1f., 21, 32
inhaltlich XII, 10
Inhaltsfremdheit 3f.
Inhaltsleere 1
inhaltsleerer Begriff 2, 24ff., 27
Inhalts-Umfangs-Relation 4, 20

Kalkül 12
Kennziffer 41ff.
Kettenschluß 10, 32, 46ff., 48, 53
Klammerzeichen 1, 6f.
Klappregeln 44
Klasse 2, 21
klassisch XIII
Konklusion 39ff., 49
Konsequenz 49ff.
kontradiktorisch 35ff.
konträr 35ff.
Kredit XI
Kreiszeichen 3

Logik XIf.
Logik von Port-Royal 1, 21
Logikkalkül XIIIf.
Logistik XII, XIV

M 2, 5, 24ff.
material XII
Matrizen 48, 60ff., 102
meinbar XIV, XVI
Mengenlehre 32
Mittelbegriff 39ff.
Multiplikation 12

oder (nicht ausschließend) 8, 12
Ontologie XIVf.
operationale Definition 8
Operationsregel XIV, 8
operativ XV
Organon XII

partikulär 33
partikuläres Urteil 7
Peiorem 29, 52
Peirce, Ch.S. 14, 58
Petzinger, J.-M. v. XIV, 29, 32, 49
Pfeil, Identitäts- 12
plus 14
Polarisierung 45
Polarität 37f.
positiv 10
Prädikat 33, 40ff.
Prädikatenkalkül XII, 61
Prämisse 33, 38ff.

Quadrant 52
Qualität 41
Quantität 41
Querstrich 6

rein XII
reine Logik XII
Relationen 102
Richtigkeit XI
Runzelpfeil 3f.
Rückschluß auf verborgene Prämissen 32, 49ff.
Russell, B. 3

Sache XI
Schachbrett der Rückschlüsse 53ff.
Schachbrett der Syllogismen 39ff.
Schachspiel 101f.
Schluß XIII, 39f.
Schluß, unmittelbarer 38f., 60
Schlußregel 8
Schlüssigkeit 41ff., 62
Schnittregel 14, 23, 61
Spezifikat 8, 11f., 27
Spezifikation 8, 11f., 102
Sprache XII
Stufen 3
subaltern 35ff.
Subjekt 33, 40ff.
subkonträr 35, 36ff.
Suppositionen 3
Syllogismus 22, 32, 39ff., 62
Syllogistik XIII, 38, 39f., 53
Symbolik XIIIff.
System der Logik XIV

Teilidentität 4, 12
tendal-Regel 12f., 61
tertium non datur 10, 13
totale Disparität 4
totale Diversität 4, 47
totale Identität 5, 8f.
Typen 3

Umfang XIV, 1f., 21, 32
Umfangsbeziehung XIV, 10

Umfangsfremdheit 4
umfangsleerer Begriff 2, 24ff., 27
und 8, 12
universell 33
unmittelbare Schlüsse 38, 60
Urteil XIII, 32
Urteilslehre 7
Urteilslogik XIV
Urteilsquadrat 32, 34ff.
Urteilswürfel 34, 36ff., 48

Vergeßbarkeitsprinzip 1, 9, 23f., 41ff.
Vergessenheitszeichen 1, 6, 9, 23f.
Verifikation XI
verifizieren XI

W 2, 5, 24ff., 27
wahr XI
Wahrheit XI
Wahrheitsproblem XI
widerspruchsfrei XVI
widerspruchsvoll XVI
widerspruchsvoller Begriff 2

Zahlensprache XVI