

In this connection it is surprising that Bolton does not mention the Pavlovian concept of a "second signaling system," based on words, which builds on the "first signaling system," namely that of direct observation in the physical world. The Russian psychologist, A. A. Lublinskaya, in this tradition, notes that "a word becomes a signal of the second signaling system only when it becomes a concept." (Kendler) But surely also a subject learns a concept by becoming acquainted with a word.

Here we confront the problem of synonymy, since different words are used for similar if not identical concepts, as noted above with respect to the different modes of classing concepts. The convergence of different methodologies and paradigms in the psychology of "concept formation" provides instructive examples, for the distinction between "classing" and "classifying" has a number of analogues. Piaget, for example, distinguishes between "assimilation" and "accommodation." According to Bolton, "assimilation" (classing) occurs when the child relates "an object or event to an existing cognitive structure or *scheme*," and, by contrast, "accommodation" (classifying) involves "the adjustment of schemes to the demands of objects and events." This distinction also appears to match the division made by the experimentalist, Bruner, between concept "formation" (classifying) and "attainment" (classing).

Comparable distinctions also arose among the phenomenologists, according to Bolton, running from William James and G. F. Stout to Husserl and Merleau-Ponty. Although their focus is on modes of perception, we find a kind of parallel between Stout's "awareness/apprehension" and Husserl's "intention/attention." Cognitive structures, resting on intention (or awareness) provide a conceptual framework, as when classing, for the superficial handling of events and objects. By contrast attention (or apprehension) directed to objects and their "fringes" or relations or implications may lead to the creation (classifying) of new concepts.

When the term, "concept formation" is used in the philosophy of science, it means a self-conscious activity designed to provide useful elements of knowledge, i.e. *new* concepts. The criteria emphasized in this literature typically concern problems of operationalization and theoretical relevance. Similar problems arise in classification theory. The psychological approach to "concept formation," by contrast, is concerned with the way *established* concepts are learned. The extent of overlap between the two fields, and the two senses of "concept," is perhaps not great, but there is indeed some overlap and Bolton's monograph, with a good bibliography of the field and a balanced effort to synthesize diverse approaches and methods, provides a good introduction for anyone interested.

Fred W. Riggs

STEINHAUSEN, D., LANGER, K.: Clusteranalyse. Einführung in Methoden und Verfahren der automatischen Klassifikation. (Introduction into methods and procedures of numerical classification). Berlin-New York: W. de Gruyter 1977. 206 p., ISBN 3-11-007054-5

In applied sciences and in empirical studies it is common usage to investigate a great number of objects (like persons, documents) and to measure, for each object, a

series of interesting variables (e.g. psychological, sociological or medical data or bibliographic descriptors). This data collection has to be searched for hidden structures and relations. One way to do this task proceeds by classification: The (great) set of objects is partitioned into a (small) number of classes ('types', 'clusters') such that members of each class are as similar as possible (homogeneity of classes) and that members of different classes are very dissimilar (separation of classes); thereby 'similarity' and 'dissimilarity' are measured by the given values of the variables. It is evident that the composition of the classes and their representatives may give insight into the structure of the data set and that the classes may serve as a basis for the solution of organisational problems.

There exist many mathematical or statistical methods for formulating and solving the problem of constructing a 'good' or 'best' system of classes (= classification) on the basis of the given data set. These methods are known under the name 'cluster analysis' (or 'numerical' or 'automatic' classification). The book of D. Steinhausen and K. Langer gives an introduction into this subject and intends to fill a gap between theoretical and applied work on cluster analysis. It contains some twenty FORTRAN programs with corresponding numerical examples with real data and is written for students from applied fields which have some knowledge of statistics and algebra. Its contents may be summarized as follows:

1. *Introduction* (General problem, overview, examples, the steps of a cluster analysis procedure; 7 p.).
2. *Principles of multivariate procedures* (Regression, variance and covariance analysis, canonical analysis, discrimination, factor and principal component analysis, multidimensional scaling; 25 p.).
3. *Similarity and distance functions* (Formal properties; nominal and ordinal variables; Euclidean, MAHALANOBIS- and L_1 -distances, correlation; distance of clusters; 16 p.).
4. *Cluster analysis algorithms* (Hierarchical methods; clustering criteria, amelioration of an initial partition, sift-and-shift procedures, other procedures, 81 p.).
5. *Special problems* (Analysis of variables, validation and comparison of clusterings, practical problems; 15 p.).
6. *Summarizing overview* (6 p.).
7. *Appendix* (Set theory and algebra; 12 p.).

Bibliography.

The book describes only some most usual and standard methods and gives no information about more recent work on the field (only 11 of 74 bibliographic data concern papers on cluster analysis after 1971). Partially it relies heavily on existing books on cluster analysis. At first sight the text seems to be well written and illustrative; the applied scientist will be pleased by practical guidelines, numerical examples and evaluation criteria. A second look, however, reveals a lot of fuzzy statements, inconsistencies and mathematical errors from which I cite the following examples:

'Groups' (generally overlapping, see p. 12) define a 'grouping' with *disjoint* classes (p. 16); this is usually named a 'partition' in mathematics; here a partition may embrace overlapping classes (see p. 186). — Each object set is called a 'cluster' (p. 186). — No statistical model is introduced; nevertheless terms like 'independent components' (p. 32, 34), uncorrelated variables (p. 58) are used. — Metric similarities are defined (p. 51), but not motivated; the corresponding exercise 10 (p. 67) is false. — The formulation with 'cosinus theorem' (p. 63) cannot

be understood by practitioners. — In (3.5.1.2) and (3.5.13) the factors must be inverted. — No explicit rule for the construction of the dendrogram is given (§ 4.2). — The interpretation of d_h for the complete linkage method is erroneous (p. 78). — The criterion (4.3.1.4.1) depends on the clustering (p. 106, line 2). — The proof (4.3.2.1.1) omits the essential step (second inequality sign). — Injective and bijective applications are confused (p. 126, line 12). — On p. 86 the example is misleading since for other radii or more points on each circle the single-linkage method fails, too. All well-known modifications of single-linkage which avoid the chaining effect are missing. — The statistical significance test (5.2.2.1) is given without assumptions, references or indication of its heuristic character. — The reviewer has the impression that the major part of chapter 2 on multivariate methods is superfluous and, for lack of precision or place, more confusing than elucidating.

Nevertheless the book may be useful for beginners or practitioners as a first study of the elementary cluster-analytic methods.

Hans Hermann Bock

KUTSCHERA, Franz von: Einführung in die intensionale Semantik. (Introduction into intensional semantics.) (In German). Berlin—New York: W. de Gruyter 1976. 186 p.

Eine der langfristigen Tendenzen in den Bereichen Sprachphilosophie, Logik und Linguistik, die nun schon wenigstens zwei Jahrzehnte anhält und sich noch verstärken dürfte, liegt in der zunehmenden Konvergenz gewisser Fragestellungen sowie der Methoden, mittels derer sie angegangen werden. Insbesondere konstituiert das Studium modaler — oder allgemeiner: intensionaler — sprachlicher Kontexte einen Bereich gemeinsamen Interesses sowohl etwa für die allgemeine Theorie der Bedeutung, als auch für die Klärung des Folgerungsbegriffes in reichen formalen Sprachen oder für die Erarbeitung einer expliziten, empirisch auf natürliche Sprachen bezogenen Semantik. Die Intensionale Semantik bildet sicher einen der wichtigsten Schnittpunkte der derzeitigen Forschungsinteressen etlicher Sprachphilosophen, Logiker und Linguisten.

In dieser Situation ist die Veröffentlichung Franz von Kutscheras begrüßenswert, die es nicht nur unternimmt, einen Überblick über den Forschungsstand der Arbeiten zur Intensionalen Semantik zu geben durch Darstellung der wichtigsten im Rahmen der sogenannten Philosophischen Logik erstellten Systeme, sondern die darüberhinaus auch als systematische Exposition des Gegenstandes konzipiert ist. So kann es von Kutschera gelingen, zum einen wesentliche strukturelle Beziehungen zwischen zunächst getrennt entwickelten Systemen (etwa zwischen der epistemischen, der deontischen sowie der Logik der Konditionalsätze) durchsichtig zu machen. Zum anderen kann er die Integration der einzelnen „Logiken“ im Rahmen einer umfassenden intensionalen Typenlogik, als einer übergreifenden Theorie, deutlich machen. Und schließlich tritt auf diese Weise auch die allen Systemen Intensionaler Semantik gemeinsame theoretische Grundannahme als die das gesamte Unternehmen tragende Idee deutlich ins Licht: die Erklärung nämlich des Intensionsbegriffs unter Rekurs auf ein metasprachlich angenom-

menes System möglicher Welten, zwischen denen gewisse Relationen bestehen. Von Kutschera sieht (ebenso wie Carnap, der in „Meaning and Necessity“ den angesprochenen Grundgedanken der Intensionalen Semantik entwickelte) den Begriff der Intension als eine in logisch präziser Weise vorgenommene gute erste Näherung an den Begriff der Bedeutung an. Seine Relevanz erweist sich vor allem in zwei Bereichen: in der „Philosophischen Logik“, die die Analyse einzelner philosophisch relevanter Termini betreibt, und in der logischen Analyse natürlicher Sprachen, d.h. der Erarbeitung eines logisch-semantischen Rahmens, der die Analyse semantischer Eigenschaften natürlicher Sprachen vorzunehmen gestattet. Die Kapitel 2–5 sind dem ersten, die Kapitel 6–8 dem zweiten Bereich gewidmet.

Kapitel 1 bietet sowohl als Hintergrund und Fundament der weiteren Erörterungen eine komprimierte Präsentation der extensionalen Prädikatenlogik erster Stufe. Die Darstellung orientiert sich, insbesondere was den Nachweis der Adäquatheit aber auch die Behandlung von Kennzeichnungen und die Einführung eines Existenzprädikates anbelangt, an dem Ziel, die reicher Systemen der folgenden Kapitel als Erweiterungen einer als logischen Kern verstandenen elementaren Logik auszuweisen. Der Modallogik im engeren Sinne, die die Analyse des Notwendigkeitsbegriffs leistet und die auf Grund der Arbeiten Kripkes als Ausgangspunkt der Diskussion um intensionale Systeme im Rahmen der logischen Semantik gelten kann, ist das 2. Kapitel gewidmet. Hier werden die Grundprinzipien der Intensionalen Semantik entwickelt: eine intensionale Interpretation stellt sich formal gesehen dar als eine Menge von aufeinander bezogenen extensionalen Interpretationen, was inhaltlich auf die Annahme verschiedener (im Gegensatz zur *realen* Welt nur) *möglicher* Welten hinausläuft: die Extension eines Ausdrucks in irgendeiner dieser Welten kann abhängen von der Extension seiner Teilausdrücke in anderen Welten. Je nachdem, in welcher Weise zur Bewertung komplexer Formeln in einer Welt auf alternative Welten Bezug zu nehmen ist, d.h. mit welchen formalen Eigenschaften die Zugänglichkeitsrelation zwischen den möglichen Welten ausgestattet ist, ergeben sich nun verschiedene Gültigkeitsbegriffe, die gerade den unterschiedlichen (schon lange bekannten) syntaktischen Systemen (Kalkülen) der Logik der Notwendigkeit entsprechen.

Die logische Analyse von Konditionalsätzen im Realis oder Irrealis sowie von Kausalsätzen führt im 3. Kapitel zu einer interessanten Verallgemeinerung dieses Ansatzes. Im Rahmen der Konditionallogik faßt man Sätze der Form „Wenn A, dann B“ nicht einfach als materiale Implikationen auf, sondern so, daß sie bei Annahme des Bestehens des Sachverhalts A das Bestehen des Sachverhalts B als normal, erwartbar oder *prima facie* gegeben behaupten. Dieser Ansatz führt zu einem (schwachen) Notwendigkeitsbegriff, der die Definition der (starken) Notwendigkeit gestattet. Die Semantik, die von Kutschera für die konditionallogische Erweiterung der Prädikatenlogik vorschlägt, kann dementsprechend als Generalisierung der Semantik der Modallogik im engeren Sinne aufgefaßt werden. Während diese jeder Welt die Menge der relativ zu ihr (schwach) möglichen Welten zuordnet, geht jene davon aus, daß jeder Welt zusammen mit einer durch eine Annahme A bestimmbar Menge von Welten eine Menge von relativ zu diesen beiden als (stark) mög-