Datei 0Enzy2_H-K: Buchstabenbereich H-K

Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, ed. J. Mittelstraß,
1. Auflage, Bd. 2 (H-O), Mannheim/Wien/Zürich 1984

Artikel von Peter Schroeder-Heister als Autor oder Co-Autor (gezeichnet mit: P.S.)

Herbrand, Jacques
Heytingalgebra
Hilberttypkalkül
Implikation, induktive
Implikationenkalkül
Individualbegriff
intern/extern
Interpretation, partielle
Interpretationssemantik
Intervallschachtelung
irrational (mathematisch)
isomorph/Isomorphie
Kalkül des natürlichen Schließens
Kausalanalyse
Keynes, John Neville
Klasseneinteilung
Klassenlogik
Klaus, Georg
Körner, Stephan
Körper (mathematisch)
Koexistenzgesetz
Koinzidenztheorem
Kolmogorov, Andrej Nikolajevič
Kombinatorik
Kommensurabel/Kommensurabilität
Komplement
Konsequenzenlogik
Konstante
Konstrukt
Konstruktion (logisch)
Kontinuumhypothese
Konzeptualismus
Korrekt/Korrektheit
Kreisel, Georg
Kripke, Saul Aaron
Kripke-Semantik
Kuratowski, Kazimierz
Lambda-Kalkül
Lambda-Operator
Landau, Edmund
Lebesgue, Henri Léon
Leerformel
Leerprädikator
Lemma
Lindenbaum-Algebra
Logik des `Entailment´
Logik des Scheins
Logik, dialektische
Logik, extensionale
Logik, induktive
Logik, intensionale
Logik, intermediäre
Logik, kombinatorische

Logik, mathematische
Logik, mehrwertige
Logik, nicht-klassische
Logik, strenge
Logik, zweiwertige
L-Semantik
Lügner-Paradoxie
Markov, Andrej Andreevič (sen.)
Markov, Andrej Andreevič (jr.)
Markov-Algorithmus
Maß
Matrix
Matrix, logische
Menge
Menge, leere
Mengenlehre
Mengenlehre, axiomatische
Mengenlehre, konstruktive
Mengenlehre, transfinite
Meßtheorie
Metrik
Metrisierung
Minimalaussage
Minimalgesetz
Minimalkalkül
Mises, Richard Martin, Edler von
Montague, Richard
Montague-Grammatik
Mostowski, Andrzej
New Foundations-Axiomensystem
Nichtkreativität
Normalform
Normalverteilung
Notation, logische
n-stellig/n-Stelligkeit
Nullmenge
o
Oppenheim, Paul
Ordinalzahl
ω-vollständig/ω-Vollständigkeit

berg 1824/1825; Allgemeine Metaphysik, nebst den Anfängen der philosophischen Naturlehre, I–II, Königsberg 1828/1829; Analytische Beleuchtung des Naturrechts und der Moral, zum Gebrauch beym Vortrage der praktischen Philosophie, Göttingen 1836. – J.N. Schmitz, H.-Bibliographie 1842–1963, Weinheim 1964.

Literatur: W. Asmus, J.F.H.. Eine pädagogische Biographie, I–II, Heidelberg 1968/1970; ders., J.F.H.. Versuch einer Gesamtwürdigung, Paedagogia Historica 17 (1977), 5–20; A. Brückmann, Pädagogik und philosophisches Denken bei J.F.H., Zürich 1961; F.W. Busch/H.-D. Raapke (eds.), J.F.H. Leben und Werk in den Widersprüchen seiner Zeit. Neun Analysen, Oldenburg 1976; H.B. Dunkel, J.F.H., Enc. Ph. III (1967), 481–484; ders., H. and Education, New York 1969; B. Gerner (ed.), H.. Interpretation und Kritik, München 1971; H. Hornstein, Bildsamkeit und Freiheit. Ein Grundproblem des Erziehungsdenkens bei Kant und H., Düsseldorf 1959; R. Lassahn (ed.), Tendenzen internationaler H.-Rezeption, Kastellaun 1978; F. Träger, H.s realistisches Denken. Ein Abriß, Würzburg 1982; G. Weiss, H. und seine Schule, München 1928. G.G.

Herbert, Edward, Lord H. of Cherbury, *Eyton-on-Severn (Shropshire) 3. März 1583, †London 20. Aug. 1648, engl. Philosoph, Diplomat und Schriftsteller. 1603 ›Knight of the Bath‹ durch James I., 1619–1624 Botschafter in Paris, zuerst Royalist, nach 1645 Anhänger O. Cromwells. H.s philosophisches Hauptwerk »De veritate« (1624) blieb seinerzeit ohne größeren Einfluß. Eine gewisse Harmonie zwischen Gegenständen und dazugehörigen Erkenntnisvermögen (faculties) gilt H. als Wahrheit. Dabei unterscheidet er zwischen einer veritas rei, einer veritas apparentiae, einer veritas conceptus und einer veritas intellectus. Die Erkenntnisvermögen als ›radii animae‹ sind Handlungsweisen (modes of operation), die sich in einen natürlichen Instinkt (natural instinct), einen inneren und äußeren Sinn (internal/external sense) sowie in diskursive Vernunft (discourse or reasoning) gliedern. Der Erfahrung vorhergehende ›notitiae communes‹ (†communes conceptiones) unterscheiden sich von angeborenen Ideen (†Idee, angeborene), insofern sie Teil eines auf einem Universalkonsens (consensus universalis) beruhenden natürlichen Instinkts sind. Durch diesen Teil seiner Lehre wurde H. mit der Philosophie des †common sense und dem Cambridge-Platonismus (†Cambridge, Schule von) in Zusammenhang gebracht, desgleichen durch die in Anwendung der ›notitiae communes‹ auf Religion von ihm formulierten ›fünf Grundsätze allgemeiner Vernunftreligion‹ mit dem †Deismus.

Werke: De veritate, prout distinguitur a revelatione, a verisimili, a possibili, et a falso, Paris 1624 (engl. De veritate, ed. M.H. Carré, Bristol 1937); De veritate (editio tertia). De causis errorum. De religone laici. Parerga, London 1645 (repr. ed. G. Gawlick, Stuttgart-Bad Cannstatt 1966); De religione gentilium, errorumque apud eos causis, Amsterdam 1663 (repr. ed. G. Gawlick, Stuttgart-Bad Cannstatt 1967) (engl. The Antient Religion of the Gentiles, and Causes of their Errors consider'd, London 1705); The Life of E., Lord H. of C., written by himself, Strawberry-Hill 1764 u.ö.; A Dialogue between a Tutor and his Pupil, London 1768 (repr. ed. G. Gawlick, Stuttgart-Bad Cannstatt 1971); De religione laici, lat./engl. ed. H.R. Hutcheson, New Haven/London 1944.

Literatur: M.H. Carré, Lord H. of C., Giornale di metafisica 3 (1948), 365–377; S.L. Lee (ed.), The Autobiography of E., Lord H. of C., London 1886; R.H. Popkin, The History of Scepticism from Erasmus to Descartes, Assen 1960, rev. Assen, New York 1964, unter dem Titel: The History of Scepticism from Erasmus to Spinoza, Berkeley/Los Angeles/London 1979; C.F.M. de Rémusat, Lord H. de C.. Sa vie et ses œuvres, on les origines de la philosophie du sens commun et de la théologie naturelle en Angleterre, Paris 1874; M.M. Rossi, La vita, le opere, i tempi di E.H. di C., I–III, Florenz 1947; V. Sainati, E.H., Enc. filos. III (1967), 547–549; H. Scholz (ed.), Die Religionsphilosophie des H. von C.. Auszüge aus ›De veritate‹ (1624) und ›De religione gentilium‹ (1663), Gießen 1914; W.R. Sorley, A History of British Philosophy to 1900, Cambridge 1965, Chap. III. J.S.

Herbrand, Jacques, *Paris 12. Febr. 1908, †bei La Bérarde (Isère) 27. Juli 1931, franz. Mathematiker und Logiker. 1925 Eintritt in die École Normale Supérieure, 1929 Promotion; 1929–1930 Militärdienst, 1930–1931 Studium in Berlin bei J. v. Neumann, in Hamburg bei E. Artin und in Göttingen bei E. Noether. H. fand beim Absturz auf einer Bergtour den Tod. In seiner Dissertation formulierte und bewies H. unter anderem das †Deduktionstheorem, vor allem jedoch den †Herbrandschen Satz, mit dem er einen fundamentalen Beitrag zur modernen Logik, insbesondere zur Beweistheorie (†Hilbertprogramm) lieferte, der auch für die Theorie des automatischen Beweisens fruchtbar wurde (†Intelligenz, künstliche). Während seines Deutschlandaufenthaltes verfaßte H. eine Reihe von algebraischen Arbeiten zur Klassenkörpertheorie.

Werke: Écrits logiques, ed. J. v. Heijenoort, Paris 1968; Logical Writings, ed. W.D. Goldfarb, Dordrecht 1971. – Recherches sur la théorie de la démonstration (Diss.), Prace Towarzystwa Naukowego Warszawskiego/Travaux de la Société des Sciences et Lettres de Varsovie, Cl. III, no. 33 (1930), 33–160; Sur le problème fondamental de la logique mathématique, Sprawozdania z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego/Comptes Rendus de la Société des Sciences et Lettres de Varsovie, Cl. III, no. 24 (1931), 12–56; Sur la non-contradiction de l'arithmétique, J. reine u. angew. Math. 166 (1932), 1–8; Le développement moderne de la théorie des corps algébriques, Corps de classes et lois de réciprocité, ed. C. Chevalley, Paris 1936.

Literatur: J. v. Heijenoort, H., DSB VI (1972), 297; J. Stern (ed.), Proceedings of the H. Symposium. Logic Colloquium '81 [...], Amsterdam/New York/Oxford 1982, 1–85 (Artikel von C. Chevalley, J. Dieudonné, A. Guinier, W. Bibel, J.-Y. Girard, G. Kreisel, J. v. Heijenoort); E. Vessiot, Introduction (mit wissenschaftlicher Würdigung H.s) zu: H. Hasse, Über gewisse Ideale in einer einfachen Algebra, Paris 1934 (Actualités scientifiques et industrielles 109), 7–11. C.T./P.S.

Herbrandscher Satz, ein von J. Herbrand aufgestellter Satz der ↑Metalogik, der ähnlich dem ↑Gentzenschen Hauptsatz wichtige Einsichten in die Struktur der klassischen Quantorenlogik formuliert. Jedem quantorenlogisch zusammengesetzten Ausdruck A wird eine Folge $A_* \leftrightharpoons \iota_n (H_1 \vee \ldots \vee H_n)$ quantorenfreier Adjunktionsformeln durch ein Verfahren zugeordnet, das zu gegebenem A und n das n-te Glied der Folge effektiv zu konstruieren gestattet. Dann besagt der H.S., daß A genau dann in einem geeigneten Kalkül der klassischen ↑*Quantorenlogik* herleitbar (›beweisbar‹) ist, wenn es eine Zahl n gibt, so daß A_n in einem geeigneten Kalkül der klassischen ↑*Junktorenlogik* herleitbar ist. Da zwar die zweite Herleitbarkeitsaussage für jedes gegebene n ↑entscheidbar ist, nicht aber die Frage, ob es überhaupt ein n von der Art gibt, daß A_n in dem genannten Kalkül herleitbar ist, bedeutet diese Verknüpfung keine Zurückführung der klassischen Quantorenlogik auf die klassische Junktorenlogik und insbesondere keine Erweiterung der Entscheidbarkeit der letzteren zur Entscheidbarkeit der klassischen Quantorenlogik (die nach dem Churchschen ↑Unentscheidbarkeitssatz nicht möglich ist). Die dem H.n.S. zugrunde liegenden Überlegungen finden zahlreiche Anwendungen auf das ↑Entscheidungsproblem, auf ↑Widerspruchsfreiheitsbeweise und für die Verbindung von ↑Modelltheorie und ↑Beweistheorie.

Literatur: J.-P. Bénéjam, Application du théorème de Herbrand à la présentation de thèses tétratologiques du calcul des prédicats élémentaire, Comptes Rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, sér. A., 268 (1969), 757–760; R. Fraissé, Réflexions sur le complétude selon Herbrand, Int. Log. Rev. – Rassegna Internazionale di Logica 3 (Bologna 1972), 86–98 (dazu Corrigenda in der Rezension durch W.D. Goldfarb: J. Symb. Log. 40 [1975], 238–239); D. Hilbert/P. Bernays, Grundlagen der Mathematik II, Berlin/Heidelberg/New York ^{2}1970. C.T.

Herder, Johann Gottfried von (seit 1801), *Mohrungen (Ostpreußen) 25. Aug. 1744, †Weimar 18. Dez. 1803, dt. Philosoph, Theologe und Literat. Nach Schulabschluß lernt H. bei seiner Tätigkeit als Schreibhilfe des pietistischen Diakons J.S. Trescho Werke der Antike und der zeitgenössischen Aufklärung kennen; ab 1762 in Königsberg Studium zunächst der Medizin, vom Wintersemester desselben Jahres an der Theologie und Philosophie, vor allem beim ›vorkritischen‹ I. Kant. Freundschaft mit J.G. Hamann; auf dessen Empfehlung 1764 Lehrer an der Domschule in Riga, Ordination 1765, ab 1767 Prediger. 1769 Seereise nach Nantes, zurück über Paris (Bekanntschaft mit D. Diderot, J. le Rond d'Alembert und anderen ↑Enzyklopädisten) nach Hamburg (Anfang 1770 Treffen mit G.E. Lessing, H.S. Reimarus und M. Claudius), Darmstadt (Bekanntschaft mit J.H. Merck) und Straßburg (Freundschaft mit J.W. v. Goethe). 1771 Konsistorialrat und Hofprediger in Bückeburg (als Nachfolger T. Abbts), ab 1776 (durch Vermittlung Goethes) Generalsuperintendent zu Weimar. 1788/1789 Italienreise; Mitarbeiter Goethes und F. Schillers an den »Horen« bis zum Bruch mit der Weimarer Klassik (1796); ab 1798 Freundschaft mit Jean Paul (Friedrich Richter). 1801 Oberkonsistorialpräsident von Weimar.

H. zählt gleichermaßen zur ↑Aufklärung wie zu deren prominentesten Kritikern. Ausgangspunkt dieser geteilten Einschätzung ist seine *naturphilosophische* ↑Weltanschauung (↑Naturphilosophie), die auf B. Spinoza, G.W. Leibniz und einem durch A.A.C. Earl of Shaftesbury geprägten ↑Neuplatonismus fußt. ›Gott‹ als ›höchste Kraft‹ und Ursprung aller ›Kräfte‹ in der Welt offenbart sein Wesen zum einen als naturgesetzliche Notwendigkeit, zum andern als organische Lebenskraft. H. transformiert Spinozas ↑Pantheismus in einen dynamisch-vitalistischen *Panentheismus,* der die Welt nicht gleich Gott setzt, aber als durch und durch göttlich ansieht. Seine Arbeit »Gott. Einige Gespräche« (Gotha 1787), die als Schlußstein der »Ideen« gilt, kann als Eingreifen in den ↑Pantheismusstreit in diesem Sinne, gegen F.H. Jacobi, aufgefaßt werden. Angeregt durch J.H. Lamberts »Cosmologische Briefe über die Einrichtung des Weltbaues« (1761) denkt H. den Weltzusammenhang unter der Idee des ›Maßes‹ als dem ›Grundgesetz des Kosmos‹ mit der Tendenz zum Gleichgewicht aller Kräfte in ihrer optimalen Wechselwirkung und ›lebendigen Harmonie‹ des organischen Zusammenspiels (↑Organismus). Grundgesetze dieser Entwicklung sind (a) die Beharrung (durch geeignete Organisation der Kräfte), (b) die Abstoßung des Gegensätzlichen und Anziehung des Gleichartigen, (c) die allmähliche ›Verähnlichung‹ aller Kräfte. – Gegen die aufklärerische

tions of Mathematics, Warsaw, 2–9 September 1959, Warszawa, Oxford 1961, 185–192; Wijsbegeerte van de Wiskunde, Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte en Psychologie 60 (1968), 140–153; Intuitionism in Mathematics, in: R. Klibansky (ed.), Contemporary Philosophy. A Survey I (Logic and Foundations of Mathematics), Firenze 1968, 316–323; Wat is berekenbaar?, Nieuw Archief voor Wiskunde (3), 17 (1969), 1–7; Intuitionistic Views on the Nature of Mathematics, Synthese 27 (1974), 79–91, ferner in: Bolletino dell'Unione Matematica Italiana (4) 9, Suppl. (1974), 122–134; History of the Foundations of Mathematics, Nieuw Archief voor Wiskunde (3), 26 (1978), 1–21. – J. Niekus/H. van Riemsdijk/A.S. Troelstra, Bibliography of A.H., Nieuw Archief voor Wiskunde (3), 29 (1981), 24–35.

Literatur: D. van Dalen, In memoriam A.H.. Amsterdam 8 Mei 1898 – Lugano 9 Juli 1980, Alg. Nederl. Tijdschr. Wijsb. 72 (1980), 279–280; Poggendorff VII b, Teil 4, Berlin (Ost) 1973, 1988–1989; A.S. Troelstra, The Scientific Work of A.H., in: Logic and Foundations of Mathematics. Dedicated to Prof. A.H. on His 70$^{\text{th}}$ Birthday, Groningen 1968 (= Compositio Mathematica 20), 3–12 (mit Bibliographie); ders., A.H. and His Contribution to Intuitionism, Nieuw Archief voor Wiskunde (3), 29 (1981), 1–23. C.T.

Heytingalgebra, Terminus der Verbandstheorie. Eine Menge M bildet einen relativ $\cap$-komplementären (oder auch subjunktiven) Verband, wenn M die Struktur eines ↑Verbandes trägt und außerdem zu je zwei Elementen a, b aus M ein c vorhanden ist, so daß gilt:

$$\bigwedge_{x\in M}(x\leq c\leftrightarrow x\cap a\leq b).$$

Da dieses c eindeutig bestimmt ist, bezeichnet man es auch als das $\cap$-Komplement $a\sqcap b$ von a relativ zu b. Jeder relativ $\cap$-komplementäre (pseudokomplementäre) Verband ist distributiv und besitzt ein Einselement 1. Besitzt er außerdem noch ein Nullelement 0, so spricht man von einer H. Durch Dualisierung – es gibt zu je zwei Elementen a, b aus M ein c, so daß gilt

$$\bigwedge_{x\in M}(c\leq x\leftrightarrow a\leq b\cup x),$$

und da c eindeutig bestimmt ist, heißt es das $\cup$-Komplement $a\sqcup b$ von b relativ zu a: M ist relativ $\cup$-komplementär (oder auch subtraktiv) – erhält man aus einer H. eine von J.C.C. McKinsey und A. Tarski (1946) sogenannte *Brouweralgebra* oder einen Brouwerschen Verband. H. und Brouweralgebra nennt man beide auch pseudoboolesch (oder einen pseudobooleschen Verband).

Die Bedeutung von H.en für die Logik liegt darin, daß sie eine algebraische Charakterisierung der intuitionistischen Logik (↑Logik, intuitionistische) erlauben. Man kann zeigen, daß eine Formel A in einem Kalkül der intuitionistischen Logik genau dann aus einer Menge von Formeln Σ ableitbar ist, wenn alle Bewertungen von Formeln in H.en, die jede Formel von Σ auf das Einselement 1 abbilden, auch A auf 1 abbilden. Wegen dieses Resultats, das den Ableitungsbegriff der intuitionistischen Logik in analoger Weise durch H.en kennzeichnet, wie man den Ableitungsbegriff der klassischen Logik (↑Logik, klassische) durch Bewertungen in Booleschen Algebren (↑Boolescher Verband) charakterisieren kann, spielen H.en für die intuitionistische Logik eine ähnliche Rolle wie Boolesche Algebren für die klassische.

Literatur: H.B. Curry, Leçons de logique algébrique, Paris, Louvain 1952; H. Hermes, Einführung in die Verbandstheorie, Berlin/Heidelberg/New York ²1967; J.C.C. McKinsey/A. Tarski, On Closed Elements in Closure Algebras, Ann. Math. 47 (1946), 122–162; H. Rasiowa, An Algebraic Approach to Non-Classical Logics, Amsterdam/London/New York 1974; dies./R. Sikorski, The Mathematics of Metamathematics, Warschau ²1968; M.M. Richter, Logikkalküle, Stuttgart 1978. P.S.

Hilbert, David, *Königsberg 23. Jan. 1862, †Göttingen 14. Febr. 1943, dt. Mathematiker, in der Grundlagenforschung der Mathematik der eigentliche Begründer der heute dominierenden Richtung des ↑›Formalismus‹. 1880–1884 Studium in Königsberg, von einem Semester in Heidelberg unterbrochen. 1884/1885 Promotion in Königsberg, ebendort 1886 Privatdozent, 1892 a.o. Prof. und 1893 o. Prof. Von 1895 bis zu seiner Emeritierung (1930) lehrte H. in Göttingen, das während dieser Zeit zu einem internationalen Zentrum mathematischer Forschung wurde, bis nach der nationalsozialistischen Machtergreifung führende Köpfe (wie R. Courant) zur Emigration gezwungen wurden.

Bei seinen axiomatischen Untersuchungen über die Grundlagen der ↑Geometrie (ab 1899) stellte H. erstmals nicht-archimedische Geometrien (↑Geometrie, nicht-archimedische) auf und verfeinerte die Beweismethoden für die Unabhängigkeit von Axiomensystemen (↑unabhängig/Unabhängigkeit (logisch)). H. versuchte ferner die axiomatische Charakterisierung des Systems der reellen Zahlen und damit der ↑Analysis, deren ↑Widerspruchsfreiheit zu beweisen eines der berühmten ›Mathematischen Probleme‹ ist, die H. 1900 zu Hauptaufgaben der Mathematik des anbrechenden Jahrhunderts erklärte. Die von H. begründete Göttinger Schule der mathematischen Grundlagenforschung stellte sich angesichts der logisch-mengentheoretischen Antinomien das als ›Hilbertsches Programm‹ (↑Hilbertprogramm) bekannt gewordene Ziel, den klassischen Satzbestand der Mathematik dadurch zu ›retten‹, daß die Widerspruchsfreiheit eines zu seiner Herleitung ausreichenden

Methoden und Fragestellungen geliefert. G. Kreisel hat in seinem (in der revidierten Fassung von 1964 immer noch unübertroffenen) Überblick über die Problematik des H.s zu Recht betont, daß ein Hauptziel dieses Programms darin bestand, in klassischen Beweisen transfinite Schlußweisen durch finite zu ersetzen, während die herkömmliche, L.E.J. Brouwer folgende Bezeichnung der dem H. zugrunde liegenden Philosophie der Mathematik als ↑Formalismus den (für die Auffassung der axiomatischen Methode beim frühen Hilbert freilich durchaus charakteristischen) Aspekt der Beschränkung auf rein syntaktische Untersuchungen unter Absehen von der Interpretation der Axiomensysteme überbetont.

Literatur: P. Bernays, Die Philosophie der Mathematik und die Hilbertsche Beweistheorie, Bl. dt. Philos. 4 (1930/1931), 326–367, Nachdr. in: ders., Abhandlungen zur Philosophie der Mathematik, Darmstadt 1976, 17–61; A.A. Fraenkel/Y. Bar-Hillel/A. Levy, Foundations of Set Theory, Amsterdam/London ²1973 (Chap. V, § 1: The Hilbert Program); G. Gentzen, Die gegenwärtige Lage in der mathematischen Grundlagenforschung, in: ders., Die gegenwärtige Lage in der mathematischen Grundlagenforschung. [Und:] Neue Fassung des Widerspruchsfreiheitsbeweises für die reine Zahlentheorie, Leipzig 1938 (Forschungen zur Logik u. zur Grundlegung der exakten Wissenschaften NF 4) (repr. Darmstadt 1969; repr. H. 1–8 der »Forschungen« in einem Bd., Hildesheim 1970), 5–18, und in: Dt. Math. 3 (1938), 255–268; J. Herbrand, Sur la non-contradiction de l'arithmétique, J. reine u. angew. Math. 166 (1931), 1–8 (engl. in: ders., Logical Writings, ed. W.D. Goldfarb, Dordrecht 1971, 282–298); D. Hilbert, Neubegründung der Mathematik. Erste Mitteilung. Abhandlungen aus dem Mathematischen Seminar der Hamburgischen Universität 1 (1922), 157–177, Nachdr. in: ders., Gesammelte Abhandlungen III, Berlin 1935 (repr. Berlin/New York 1970), 157–177, und in: ders., Hilbertiana. Fünf Aufsätze, Darmstadt 1964, 12–32; ders./P. Bernays, Grundlagen der Mathematik, I–II, Berlin 1934/1939, Berlin/Heidelberg/New York ²1968/1970; S. Körner, The Philosophy of Mathematics. An Introductory Essay, London 1960, New York 1962 (dt. Philosophie der Mathematik. Eine Einführung, München 1968), Chap. 4/5: Mathematics as the Science of Formal Systems; G. Kreisel, Hilbert's Programme, in: Logica. Studia Paul Bernays dedicata, Neuchâtel 1959, 142–168 (= Dialectica 12 [1958], 346–372), rev. Fassung in: P. Benacerraf/H. Putnam (eds.), Philosophy of Mathematics. Selected Readings, Oxford 1964, 157–180; J. v. Neumann, Die formalistische Grundlegung der Mathematik, Erkenntnis 2 (1931), 116–121. C.T.

Hilberttypkalkül, im Unterschied zu ↑Gentzentypkalkülen Bezeichnung für solche ↑Logikkalküle, die keine ›direkte‹ Formalisierung semantischer Schlußweisen anstreben, deren Axiome und Regeln vielmehr nur *in ihrer Gesamtheit* einen möglichst ↑vollständigen Algorithmus zur Aufzählung semantischer Folgerungsbeziehungen bilden sollen. H.e sind meist syntaktisch dadurch gekennzeichnet, daß sie viele Axiome und wenige Ableitungsregeln enthalten. Sie sind für manche metamathematischen Untersuchungen aus beweistechnischen Gründen besser geeignet als gleichstarke Gentzentypkalküle. Ein Beispiel für einen H. ist das von S.C. Kleene angegebene formale System der Junktoren- und Quantorenlogik (Introduction to Metamathematics, Amsterdam/Groningen 1952, 7th repr. 1974, ch. IV). P.S.

Hīnayāna (sanskr., das kleine Fahrzeug), vom jüngeren, im 1. vorchristlichen Jahrhundert sich ausbildenden ↑Mahāyāna-Buddhismus (↑Philosophie, buddhistische) ursprünglich abschätzig gemeinte Bezeichnung für den älteren, nach der Tradition in achtzehn Schulen aufgesplitterten Buddhismus, von dem nur der zur Theravāda-Schule (sanskr.: Sthaviravāda) gehörige, in Pāli verfaßte, aber erst im 1. Jahrhundert v.Chr. in Ceylon niedergeschriebene Kanon vollständig erhalten ist. Dieser Pāli-Kanon (Tipiṭaka, Dreikorb) besteht aus dem Vinayapiṭaka (= Korb der Disziplin), in dem die Anweisungen zur Ordenszucht niedergelegt sind, dem Suttapiṭaka (= Korb der Lehrreden), das in fünf Sammlungen gegliedert ist, und dem aus sieben einzelnen Büchern bestehenden, erst nach dem 3. buddhistischen Konzil (255 v.Chr. unter Kaiser Aśoka) während zweier weiterer Jahrhunderte allmählich dem Theravāda-Kanon angegliederten Abhidhammapiṭaka (= Korb der Untersuchung über den Dharma), das in psychologischer Terminologie verhältnismäßig schematisierte Systematisierungen der frühen buddhistischen Lehre enthält und seine endgültige Kommentierung auf der Grundlage schon vorangegangener Kommentare durch Buddhaghosa (5. Jahrhundert) erfahren hat. Die fünf Sammlungen des Suttapiṭaka sind: Dīghanikāya –Sammlung der langen Sūtras, Majjhimanikāya – Sammlung der mittellangen Sūtras, Saṃyuttanikāya – Sammlung der thematisch zusammengestellten Sūtras, Aṅguttaranikāya – Sammlung der nach Anzahl der Themen gestaffelten Sūtras, Khuddakanikāya – Sammlung der kurzen Texte (fünfzehn Einzelwerke), darunter Udāna (= Aussprüche), Itivuttaka (= So ist gesagt) sowie das als Bhagavadgītā (↑Brahmanismus) der Buddhisten verehrte Dhammapada (= Pfad der Lehre) mit tradierten Äußerungen des Buddha und seiner Anhänger.

Während des 2. buddhistischen Konzils (ca. 380 v.Chr.) fand die erste Spaltung des buddhistischen Ordens statt: in die konservativen Theravādins (= Anhänger der [Lehre der] Alten) und mantisch, syntaktisch, dialogisch) hängt es ab, welchen Begriff einer logischen I. – im Sinne der klassischen oder der intuitionistischen Logik (↑Logik, intuitionistische) oder noch anderer Logiksysteme – man gewinnt. In den Fällen nicht-logischer I. spricht man von *sachlicher I.* oder *faktischer I.*, z.B. (1) bei einer sich für ihre Geltung noch auf Naturgesetze berufenden *kausalen I.* (›Erwärmung von Eisen impliziert seine Ausdehnung‹, symbolisiert mit einer Variablen x für Eisenstücke: $x \varepsilon$ erwärmt werden $\prec$ $x \varepsilon$ sich ausdehnen), oder (2) bei einer sich für ihre Geltung (sofern sie nicht axiomatisch postuliert wird) noch auf die Konstruktion der natürlichen Zahlen nach dem ↑Strichkalkül berufenden *arithmetischen I.* (»die beiden Induktionsannahmen ›eine Aussage gilt von der Eins‹ und ›wenn diese Aussage von einer natürlichen Zahl gilt, dann gilt sie auch von der nächstfolgenden‹ implizieren die Induktionsbehauptung ›die fragliche Aussage gilt von allen natürlichen Zahlen‹«, symbolisiert:

$A(|), \bigwedge_x (A(x) \rightarrow A(x|)) \prec \bigwedge_x A(x)),$

oder (3) bei einer sich für ihre Geltung noch auf Sprachregelungen berufenden *analytischen I.* (»››dieser Baum‹ ε deiktische Kennzeichnung‹ impliziert ››dieser Baum‹ ε Nominator‹«).

Wegen der klassisch logischen Äquivalenz von $A \rightarrow B$ mit $\neg A \vee B$ kann man im Rahmen der klassischen Logik nicht erwarten, daß wahre oder logisch wahre Aussagen, die den Subjunktor ›$\rightarrow$‹ enthalten (sind sie *nur* mit Hilfe von ›$\rightarrow$‹ zusammengesetzt, so spricht man von *Implikationsformeln*; sie werden in der ↑Implikationslogik untersucht), stets als Aussagen über gültige faktische oder logische Konsequenzen bzw. I.en zwischen Aussagen interpretierbar sind (↑Konsequenzenlogik). Damit stellt sich die Aufgabe, nach objektsprachlichen Aussageverknüpfungen zu suchen, die in der verlangten Weise im Rahmen eines ↑Logikkalküls die Folgerungsbeziehung zwischen Aussagen formalisieren (objektsprachliche Aussageverknüpfungen, die diese Anforderungen erfüllen, können deshalb, in semantischer Betrachtung, nur mit *intensionalen* Junktoren [↑Junktor, intensionaler] gebildet werden) und insbesondere die sogenannten ↑Paradoxien der (materialen) I. (z.B. $A \rightarrow (B \rightarrow A)$ und $\neg A \rightarrow (A \rightarrow B)$ sowie $(A \rightarrow B) \vee (A \rightarrow \neg B)$, $\neg (A \rightarrow B) \rightarrow (A \wedge \neg B)$ usw.) nicht ableitbar machen. Solche, mit intensionalen Junktoren gebildete Kalküle wurden mittels der strikten I. (↑Implikation, strikte) $A \mathrel{-\!\!3} B$ (im Rahmen der ↑Modallogik etwa ausdrückbar durch: $\Delta(A \rightarrow B)$, gelesen: notwendigerweise, wenn A dann B) aufzubauen versucht. Doch auch diese führen, von einem intuitiven Verständnis aus, noch immer zu unerwünschten ableitbaren Aussageschemata. So sind $(A \wedge \neg A) \mathrel{-\!\!3} B$ und $B \mathrel{-\!\!3} (A \vee \neg A)$ selbst im schwächsten der strikten Kalküle noch ableitbar. Deshalb wurden weitere entsprechende Logikkalküle aufgestellt, insbesondere solche einer ↑Relevanzlogik, in der die gesuchte Verknüpfung von A und B die Bedingung der *Relevanz von A für B* erfüllen muß; ferner Kalküle einer ↑Logik des ›Entailment‹, die die Intentionen von Relevanzlogik und Logik der strikten I. vereinigt. – Auch die nicht-klassische Subjunktion (↑Logik, dialogische, ↑Logik, operative), die man wie die klassische als extensional betrachten kann (↑Logik, extensionale), führt zu intuitiv unbefriedigenden allgemeingültigen Aussageschemata wie $A \rightarrow (B \rightarrow A)$ und $\neg A \rightarrow (A \rightarrow B)$.

Von der, höchstens syntaktisch-semantische Beziehungen zwischen Sätzen in Anspruch nehmenden I. werden in der Sprachphilosophie die *Implikaturen* (engl. implicatures) unterschieden, die auch von pragmatischen, in der Regel auf Umstände der Äußerung der Antezedenssätze bezugnehmenden Beziehungen zwischen den Antezedentien und dem unter Umständen faktisch nicht einmal geäußerten Konsequens abhängen. Dazu gehören auch die sogenannten *kontextualen I.en*, z.B. zwischen einer von P behauptend geäußerten Aussage A und der Aussage ›P glaubt, daß A‹.

Literatur: J. Bennett, Meaning and Implication, Mind 63 (1954), 451–463; H.B. Curry, Foundations of Mathematical Logic, New York 1963, [2]1977; H.P. Grice, Logic and Conversation [= Chap. X von: The William James Lectures, Harvard University 1967, nicht publiziert], in: P. Cole/J.L. Morgan (eds.), Syntax and Semantics III, New York/San Francisco/London 1975, 41–48 (dt. Logik und Konversation, in: G. Meggle [ed.], Handlung, Kommunikation, Bedeutung, Frankfurt 1979, 243–265); J.C. Hungerland, Contextual Implication, Inquiry 3 (1960), 211–258; weitere Literatur: ↑Implikation, strikte, ↑Logik des ›Entailment‹, ↑Relevanzlogik. K.L.

Implikation, induktive, Bezeichnung für eine quantitative Relation zwischen Aussagen, die in der induktiven Logik (↑Logik, induktive) durch den Begriff der ↑Bestätigungsfunktion expliziert wird: ›H wird von E im Grad r induktiv impliziert‹ bedeutet soviel wie ›$c(H, E) = r$‹. Die Bezeichnung ›Implikation‹ rührt daher, daß Bestätigungsfunktionen in Theorien des induktiven Schließens (↑Schluß, induktiver) eine ähnliche Rolle spielen wie logische ↑Implikationen in Theorien des deduktiven Schließens. P.S.

Implikation, relevante (engl. relevant implication), ↑Relevanzlogik.

Implikation, strenge, ↑Implikation, strikte, ↑Logik des ›Entailment‹.

Implikation, strikte (engl. strict implication), modallogischer Junktor. Die übliche Bezeichnung ↑›Implikation‹ ist irreführend, da es sich bei der s.n I. nicht um eine logische ↑Folgerung, sondern um einen intensionalen Junktor (↑Junktor, intensionaler) handelt. Nach C.I. Lewis, der die Bezeichnung ›s. I.‹ einführte, wird definiert: $a ⥽ b \leftrightharpoons \neg \nabla(a \wedge \neg b)$ (in Worten: a impliziert strikt b genau dann, wenn es unmöglich ist, daß a wahr, b aber falsch ist). Eine äquivalente Definition ist: $a ⥽ b \leftrightharpoons \Delta(a \rightarrow b)$ (in Worten: a impliziert strikt b genau dann, wenn $a \rightarrow b$ notwendig wahr ist). Die Einführung der s.n I. ist dadurch motiviert, daß Definitionen der logischen Folgebeziehung (engl. entailment), die, wie in der neueren formalen Logik üblich, auf der (extensional verstandenen) ↑Subjunktion aufbauen, zu Resultaten führen, die nicht in Einklang mit dem intuitiven Verständnis von ›folgt aus‹ und ähnlichen Formulierungen stehen. Diese erfordern zwischen Vorderglied und Hinterglied einer logischen Folge einen Sinnzusammenhang und Aspekte notwendiger Beziehung (↑Paradoxien der Implikation). So sind etwa im Aussagenkalkül für beliebige Aussagen A die beiden Implikationen $\curlywedge \prec A$ (↑ex falso quodlibet) und $A \prec \curlyvee$ (↑ex quolibet verum) ableitbar. Da andererseits in den verschiedenen Kalkülen (›Systemen‹) der s.n I. ebenfalls intuitiv unbefriedigende Folgerungen ableitbar sind, z.B. $B \prec \Delta A$ (in Worten: aus einer wahren Aussage B folgt logisch jede beliebige notwendige Aussage A) und $\neg \nabla B \prec A$ (in Worten: aus einer unmöglichen Aussage B folgt jede beliebige Aussage A), wurde von W. Ackermann unter der Bezeichnung ›strenge Implikation‹ (engl. strong implication oder rigorous implication) ein Axiomensystem angegeben, das diese Schwierigkeiten vermeiden soll. Ackermanns Überlegungen wurden unter anderem von A.R. Anderson und N.D. Belnap zur Klärung eines intuitiv befriedigenden Begriffs der logischen Folge weiter ausgearbeitet (↑Logik des ›Entailment‹, ↑Relevanzlogik).

Literatur: W. Ackermann, Begründung einer strengen Implikation, J. Symb. Log. 21 (1956), 113–128; ders., Über die Beziehungen zwischen s.r und strenger I., Dialectica 12 (1958), 213–222; A.R. Anderson/N.D. Belnap, Entailment. The Logic of Relevance and Necessity I, Princeton N.J. 1975; A.E. Duncan-Jones, Is Strict Implication the Same as Entailment, Analysis 2 (1935), 70–78; P.T. Geach/C. Lewy/J. Watling, Symposium: ›Entailment‹, Proc. Arist. Soc. Suppl. 32 (1958), 123–172; I. Hacking, What Is Strict Implication?, J. Symb. Log. 28 (1963), 51–71; G.E. Hughes/M.J. Cresswell, An Introduction to Modal Logic, London 1968, [2]1972, Appendix 2 (dt. Einführung in die Modallogik, Berlin/New York 1978); C.I. Lewis, A Survey of Symbolic Logic, Berkeley 1918, New York [2]1960 (ohne Kap. V u. VI); ders./C.H. Langford, Symbolic Logic, New York 1932, [2]1959; E.J. Nelson, Intensional Relations, Mind 39 (1930), 440–453; G.H. v. Wright, The Concept of Entailment, in: ders., Logical Studies, London 1957, 166–191. G.W.

Implikationenkalkül, Bezeichnung für einen Logikkalkül, in dem ↑Implikationen, d.h. Zeichenreihen der Gestalt

$$A_1, \ldots, A_n \prec A,$$

ableitbar sind. Enthalten die Formeln $A_1, \ldots, A_n$, A den Subjunktor ›$\rightarrow$‹ als einzige logische Konstante, so handelt es sich um einen Kalkül der ↑Implikationslogik. P.S.

Implikationslogik, die Theorie der logischen Beziehungen zwischen Aussagen, bei denen zur logischen Zusammensetzung nur der ↑Subjunktor ›$\rightarrow$‹ verwendet ist (Aussagen dieser Form hießen ursprünglich, z.B. bei D. Hilbert und P. Bernays, ›Implikationsformeln‹). Die kalkültheoretische Behandlung der I. führte zu verschiedenen ↑Kalkülen, unter denen die Kalküle der *positiven* (auch *derivativen*) *I.* von Hilbert eine besonders wichtige Rolle spielen. Sie sind dadurch ausgezeichnet, daß sich genau diejenigen nur subjunktiv zusammengesetzten ↑Aussageschemata ableiten lassen, die sogar intuitionistisch, also effektiv allgemeingültig sind (↑Logik, formale). Der einfachste Kalkül der positiven I. besteht aus den beiden schon von G. Frege zur Kalkülisierung der klassischen Logik verwendeten Anfängen $A \rightarrow (B \rightarrow A)$ und $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$ sowie dem ↑modus ponens $A, A \rightarrow B \Rightarrow B$ als Regel. Fügt man die ↑Peircesche Formel $((A \rightarrow B) \rightarrow A) \rightarrow A$ als Anfang hinzu, so erhält man die volle (auch: alternäre) I., in der alle klassisch allgemeingültigen nur subjunktiv zusammengesetzten Aussageschemata ableitbar sind. Für diese klassische I. gibt es allerdings auch Kalküle, für die ein einziger Anfang genügt, z.B. $((A \rightarrow B) \rightarrow C) \rightarrow ((C \rightarrow A) \rightarrow (D \rightarrow A))$ (J. Łukasiewicz 1948). Beliebige ↑Kalkülisierungen der klassischen I. werden dabei zu Kalkülisierungen der klassischen Junktorenlogik, wenn $\curlywedge \rightarrow A$ (↑ex falso quodlibet) als weiterer Anfang hinzugefügt wird; dabei ist $\curlywedge$ (↑falsum) irgendein ausgezeichnetes Aussagesymbol (↑Aussagenvariable). Mit Hilfe von Subjunktion und falsum lassen sich nämlich alle klassischen junktorenlogischen Verknüpfungen definieren (↑Junktorenlogik).

gen vorausgesetzt, obwohl die Rekonstruktion der I.en gerade umgekehrt ein Mittel ist, das Problem der ↑Konstitution von Subjekten (und von Objekten) aus Handlungs- und Zeichenhandlungszusammenhängen heraus (↑Handlung) klären zu helfen (so schon W. v. Humboldt für die Entstehung der Ich-Du-Differenz im Dualismus von ›Anrede und Erwiderung‹, vgl. Über den Dualis, in: ders., Werke III, ed. A. Flitner/K. Giel, Darmstadt 1963, [5]1979, 113–143). In einer genetischen Rekonstruktion wird man z.B. die Referenz der I.en ›ich‹, wie auch ›hier‹ und ›jetzt‹, unter anderem mit der Äußerung, in der sie jeweils vorkommen, identifizieren, um anschließend diese Äußerungen zu Teilen eines jeweils verschiedenen Ganzen zu machen: ›ich‹ und ›hier‹, in ›hier laufe ich‹ etwa, benennen beide die Äußerung ›hier laufe ich‹ (bei F. Jacques [1979], allerdings beschränkt auf ›ich‹, die Funktion der ›auto-référence‹), im ersten Fall als Teil der Person, die äußert (bei Jacques übernimmt ›ich‹ dann auch die Funktion der ›rétro-référence‹), im zweiten Fall als Teil der Stelle, an der geäußert wird.

Die in natürlichen Sprachen als I.en dienenden indexikalischen Ausdrücke treten außerdem in anaphorischer, ihre Referenz allein von ihrem *sprachlichen* Kontext, also dem ↑Kotext, abhängig machender Verwendung auf. Das heißt: Selbst nicht als I.en verwendete Ausdrücke werden benutzt, um die Verwendung/Verwendbarkeit eines I.s durch die im sprachlichen Kontext nur genannte(n) Person(en) auszudrücken. Sie werden begrifflich als *Quasiindikatoren* von den I.en unterschieden. Z.B. dient ›er‹ in dem Satz ›Paul weiß, daß er [selbst] ein Lottomillionär ist‹ unabhängig vom nichtsprachlichen Kontext der Äußerung dazu, die Verwendbarkeit des I.s ›ich‹ in einer Äußerung Pauls ›ich bin ein Lottomillionär‹ auszudrücken. Entsprechend tritt in dem Satz ›Paul sagte gestern, daß er morgen wiederkomme‹ das Wort ›morgen‹ als Quasiindikator, ›gestern‹ hingegen als I. auf. – Es gehört zu den gegenwärtigen Streitfragen, ob der Gebrauch von Quasiindikatoren ohne Änderung des Sinnes der Aussagen, in denen sie vorkommen, eliminiert werden kann, und weiter, ob alle I.en sich auf den I. ›ich‹ zurückführen lassen.

Literatur: Y. Bar-Hillel, Indexical Expressions, in: ders., Aspects of Language. Essays and Lectures on Philosophy of Language, Linguistic Philosophy and Methodology of Linguistics, Jerusalem 1970, 69–88; H.-N. Castañeda, Indicators and Quasi-Indicators, Amer. Philos. Quart. 4 (1967), 85–100; G. Evans, Understanding Demonstratives, in: H. Parret/J. Bouveresse (eds.), Meaning and Understanding, Berlin/New York 1981, 280–303; P.A. French/T.E. Uehling Jr./H.K. Wettstein (eds.), Contemporary Perspectives in the Philosophy of Language, Minneapolis 1979; N. Goodman, The Structure of Appearance, Indianapolis [2]1966, Dordrecht [3]1977, 261–269; J. Hintikka, On Attributions of ›Self-Knowledge‹, J. Philos. 67 (1970), 73–87; F. Jacques, Dialogiques. Recherches logiques sur le dialogue, Paris 1979; J. Perry, Frege on Demonstratives, Philos. Rev. 86 (1977), 474–497; M. Platts (ed.), Reference Truth and Reality. Essays on the Philosophy of Language, London/Boston/Henley 1980; W.V.O. Quine, Word and Object, Cambridge Mass. 1960, 100–105 (dt. Wort und Gegenstand, Stuttgart 1980, 181–190); H. Reichenbach, Elements of Symbolic Logic, New York/London 1947, 284–287; B. Russell, An Inquiry into Meaning and Truth, London 1940, 1966, 108–115; E. Saarinen (ed.), Demonstrative and Indexical Reference, Synthese 49 (1981), 3–316. K.L.

Individualaussage, soviel wie *singulare* ↑Aussage oder ↑Elementaraussage, in der über einen Gegenstand oder über ein System von Gegenständen etwas ausgesagt wird. In der Regel eingeschränkt auf Gegenstände der Grundstufe, die *Individuen,* so daß singulare Aussagen, z.B. über Begriffe (Beispiel: ›Rot ist eine Farbe‹), nicht zu den I.n zählen. K.L.

Individualbegriff (auch: Individuenbegriff, engl. individual concept), Begriff, der zur ↑Kennzeichnung eines Gegenstandes geeignet ist, z.B. ›natürlicher Satellit der Erde‹ als I. des (Erd-)Mondes. In der Tradition (G.W. Leibniz spricht von vollständigen Begriffen, ↑Begriff, vollständiger) wird vom I. meist noch eine gewisse Vollständigkeit bei der Charakterisierung des betreffenden Gegenstandes verlangt, etwa im Sinne einer Biographie. In der auf R. Carnap (Meaning and Necessity. A Study in Semantics and Modal Logic, Chicago/Toronto/London 1947, [2]1956 [dt. Bedeutung und Notwendigkeit. Eine Studie zur Semantik und modalen Logik, Wien/New York 1972]) zurückgehenden intensionalen Semantik (↑Semantik, intensionale, ↑Semantik, logische) und den daran anschließenden semantischen Konzeptionen (z.B. der ↑Montague-Grammatik) versteht man unter I. die ↑intensionale Bedeutung (d.h. den ›Sinn‹ nach G. Frege) von ↑Nominatoren. Er wird in der Sprache der ›möglichen Welten‹ (↑Welt, mögliche) meist mit der Funktion identifiziert, die jeder möglichen Welt die ↑Extension (d.h. den bezeichneten Gegenstand, ›Bedeutung‹ nach Frege) des betreffenden Nominators zuordnet. Damit ist der einem Nominator zugehörige I. in allen möglichen Welten derselbe, während der bezeichnete Gegenstand in verschiedenen Welten verschieden sein kann.
K.L./P.S.

thematisiert wird, und dies trotz der zentralen Bedeutung, die den I.n in erkenntnistheoretischen Überlegungen, etwa der Lebensweltphilosophie des späten E. Husserl, in der ↑Wertphilosophie M. Schelers oder auch der von M. Weber begründeten Methodologie einer verstehenden Soziologie, zukommt. Erst J. Habermas (1968, 1973) hat diese Verbindung wieder zum Thema gemacht, um zu einem Verständnis der verschiedenen Typen wissenschaftlicher Erkenntnis zu gelangen. Er deutet dabei allerdings Vernunft im Unterschied zu Kant als leitende Idee einer in der Geschichte des Handelns sich niederschlagenden Bemühung um die Bewältigung technischer und praktischer Probleme und um die Befreiung von historisch entstandenen Zwängen. Vernunft fächert sich demnach im Verlauf der menschlichen Gattungsgeschichte in ↑›Erkenntnisinteressen‹ auf, die sich in entsprechenden Typen von Wissenschaft institutionalisieren. Das technische I. – I. an ›technischer Verfügung‹ – führt zum Aufbau der empirisch-analytischen Wissenschaften, das praktische I. – I. an ›handlungsorientierender Verständigung‹ – zum Aufbau der hermeneutischen Wissenschaften und das ›emanzipatorische‹ I. – I. an ›Mündigkeit‹, an ↑Autonomie – zur Reflexion auf Wissens- und Willensbildung, wie sie in der Philosophie und den kritischen Sozialwissenschaften angestrengt werden. Die Diskussion dieser Zuordnungen von ›Erkenntnisinteressen‹ zu verschiedenen Wissenschaftstypen betrifft unter anderem Unklarheiten des Status und der Bestimmtheit des I.nbegriffs. Die begrifflichen Unterscheidungen, die J. Mittelstraß (1975) vorgeschlagen hat – etwa die zwischen *impliziten* und *expliziten, individuellen* und *kollektiven, subjektiven* und *objektiven, wahren* und *falschen* I.n und die Auszeichnung eines *transsubjektiven* I.s –, ermöglicht auf kategorialer Ebene eine Klärung der verschiedenen Argumentationen und Positionen zum Verhältnis von Vernunft und I.

Literatur: P. Bollhagen, I. und Gesellschaft, Berlin 1967; W. Dallmayr (ed.), Materialien zu Habermas' »Erkenntnis und I.«, Frankfurt 1974; W.P. Eichhorn, I.n, Ph. Wb. I ([11]1975), 581–584; A. Esser, I., Hb. ph. Grundbegriffe II (1973), 738–747; W. Euchner, Egoismus und Gemeinwohl. Studien zur Geschichte der bürgerlichen Philosophie, Frankfurt 1973; W. Fach, Begriff und Logik des »öffentlichen I.s«, Arch. Rechts- u. Sozialphilos. 60 (1974), 231–264; C. v. Ferber, Die gesellschaftliche Rolle des I.s, Dt. Universitätszeitung 13 (1958), 213–225, 267–270; H.-J. Fuchs/V. Gerhardt, I., Hist. Wb. Ph. IV (1976), 479–494; G. Gabriel, Definitionen und I.n. Über die praktischen Grundlagen der Definitionslehre, Stuttgart-Bad Cannstatt 1972; J. Habermas, Erkenntnis und I., Frankfurt 1968, 1973; V. Held, The Public Interest and Individual Interests, New York/London 1970; W. Hirsch-Weber, Politik als I.nkonflikt, Stuttgart 1969; B. Huber, Der Begriff des I.s in den Sozialwissenschaften, Diss. Zürich 1958; G. Lunk, Das I., I–II, Leipzig 1926/1927; W. Maltusch, Materielles I. als Motiv. Triebkräfte sozialistischer Produktion philosophisch sowie kybernetisch untersucht, Berlin (Ost) 1966; P. Massing/P. Reichel (eds.), I. und Gesellschaft. Definitionen – Kontroversen – Perspektiven, München 1977; J. Mittelstraß, Über I.n, in: ders. (ed.), Methodologische Probleme einer normativ-kritischen Gesellschaftstheorie, Frankfurt 1975, 126–159; A. Müller, Autonome Theorie und I.ndenken. Studien zur politischen Philosophie bei Platon, Aristoteles und Cicero, Wiesbaden 1971; H.-L. Nastansky, Über die Möglichkeit eines interessenhermeneutischen Einstiegs in praktische Diskurse, in: J. Mittelstraß (ed.). Methodenprobleme der Wissenschaften vom gesellschaftlichen Handeln, Frankfurt 1979, 77–121; H. Neuendorff, Der Begriff des I.s. Eine Studie zu den Gesellschaftstheorien von Hobbes, Smith und Marx, Frankfurt 1973; E.W. Orth, I., in: O. Brunner/W. Conze/R. Koselleck (eds.), Geschichtliche Grundbegriffe. Historisches Lexikon zur politisch-sozialen Sprache in Deutschland III, Stuttgart 1982, 305–365; G. Schubert, The Public Interest. A Critique of the Theory of a Political Concept, Glencoe Ill. 1960, 1961; B. Willms, Institutionen und I.. Elemente einer reinen Theorie der Politik, in: H. Schelsky (ed.), Zur Theorie der Institution, Düsseldorf 1970, 43–57. O.S.

intern/extern (engl. internal/external), (1) in der neueren *Wissenschaftstheorie* und *Wissenschaftsforschung* verwendete Unterscheidung zur Abgrenzung wissenschaftsimmanenter Normen, Methoden und Zwecke gegenüber solchen einer allgemeinen sozialen Praxis. Den historischen Hintergrund dieser Unterscheidung bilden einerseits Analysen der ↑Wissenschaftssoziologie (z.B. im Rahmen eines funktionalistischen Ansatzes bei R.K. Merton, Social Theory and Social Structure, Glencoe Ill. 1949, New York [3]1968) und Bemühungen, die Wissenschaftsgeschichte in den Grenzen einer Sozialgeschichte zu schreiben (z.B. F. Borkenau, Der Übergang vom feudalen zum bürgerlichen Weltbild, Paris 1934; J.B. Bernal, Science in History, I–IV, London 1954, [3]1965), andererseits die auf H. Reichenbach (1938) zurückgehende Unterscheidung zwischen Entdeckungszusammenhang und Begründungszusammenhang (↑Entdeckungszusammenhang/Begründungszusammenhang), mit der kognitive wissenschaftliche Geltungsansprüche von den sozialen und individuellen Umständen ihrer Genese methodisch getrennt werden sollen, sowie die traditionelle Orientierung der Wissenschaftsgeschichtsschreibung an einer Theoriegeschichte.

Maßgebend für die neuere wissenschaftstheoretische Diskussion ist der Vorschlag von I. Lakatos (1971), *methodologische Rekonstruierbarkeit* als Kriterium für die Unterscheidung zwischen einer i.en und einer e.en Wissenschaftsentwicklung aufzufassen. Ausgangspunkt ist dabei der Umstand, daß rationale ↑Rekonstruktionen nur Teile einer wissenschaftlichen Praxis, nämlich ihre theoretischen und methodologischen Teile, erfassen, deshalb aber auch aus historischen Gründen der Ergänzung durch historisch-empirische Analysen bedürfen. Unter wissenschaftstheoretischen Gesichtspunkten bleibt dabei nach Lakatos der durch rationale Rekonstruktion erfaßte Teil wissenschaftlicher Entwicklungen (›internal history‹) gegenüber dem durch historisch-empirische Analysen erfaßten Teil (›external history‹) primär (»rational reconstruction or internal history is primary, external history only secondary, since the most important problems of external history are defined by internal history«, 1971, 105 [=Philosophical Papers I, 118]). Umgekehrt argumentiert die neuere ↑Wissenschaftsforschung. Gestützt auf T.S. Kuhns (1962, ²1970) Konzeption einer diskontinuierlichen, auch von wissenschaftsexternen (sozialen) Faktoren bestimmten Wissenschaftsentwicklung (↑Paradigma, ↑Revolution, wissenschaftliche, ↑Wissenschaftsgeschichte) wird hier von einer Steuerung der Wissenschaft durch soziale Prozesse ausgegangen. Sofern dabei Teile der bei Kuhn als ›normale Wissenschaft‹ (↑Wissenschaft, normale) bezeichneten Praxis als Teile einer abgeschlossenen Theoriebildung betrachtet werden können, gelten diese in besonderem Maße als der Steuerung durch wissenschaftsexterne (politische) Faktoren zugänglich (↑Finalisierung). Eine Orientierung des Forschungsprozesses, die in der Wissenschaftstheorie als eine unter besonderen Rationalitätsnormen (↑Rationalität) stehende Selektion angesehen wird, soll hier primär (in diesem Falle gegen die Konzeption Kuhns) in Form einer externen Selektion erfolgen. Während in einer für die neuere Wissenschaftstheorie charakteristischen *metatheoretischen* Deutung der Theorienbildung nach Kuhn ›historisch‹ als eine Eigenschaft von Theorien auftritt, die deren i.en *dynamischen* Aspekt betrifft (↑Theoriendynamik), wird in ihrer für die neuere Wissenschaftsforschung charakteristischen *soziologischen* Deutung ›theoretisch‹ zur Eigenschaft einer Wissenschaftspraxis, die deren Steuerung durch e.e Normen betrifft.

Die Dominanz der Unterscheidung i./e. in Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsforschung führt die Schwierigkeit mit sich, sogenannte i.e Normen wie Konsistenz, Überprüfbarkeit und Intersubjektivität von sogenannten e.en Normen wie Relevanz, Anwendbarkeit und Innovativität grundsätzlich zu unterscheiden. Gegen eine derartige Möglichkeit spricht nicht nur der ›formale‹ Umstand, daß damit die kritikbedürftige Unterscheidung zwischen Normen, die sich auf propositionale Zusammenhänge beziehen, und Normen, die sich auf Interaktionszusammenhänge beziehen, aufrechterhalten wird, sondern auch der ›materiale‹ Umstand, daß ein wissenschaftstheoretisch und wissenschaftssoziologisch nicht zerlegbarer Zusammenhang zwischen wissenschaftlichen Normen (z.B. Diskussionsnormen) und wissenschaftlichen Zwecken (z.B. Energieforschung) mit entsprechenden sozialen Normen und Zwecken besteht. Die Schwierigkeiten lassen sich vermeiden, wenn man die Unterscheidung zwischen ›i.‹ und ›e.‹ nicht mehr als eine die Wissenschaftspraxis in bezug auf Normen, Methoden und Zwecke definierende Unterscheidung auffaßt, sondern im Begriff einer ›internalistischen‹ und ›externalistischen‹ Analyse von Wissenschaft auf eine Kennzeichnung der unterschiedlichen Forschungsansätze von Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsforschung beschränkt. Eine Analyse, die sich auf die in der Wissenschaft institutionalisierten (Rationalitäts-)*Formen der Wissensbildung* richtet, hieße dann *internalistisch*, eine Analyse der (gesellschaftlichen) *Institution* Wissenschaft *externalistisch*.

(2) In der *mathematischen Logik* bezeichnet man als ›i.‹ Argumentationsgänge, die in einem formalen System (↑System, formales) kodifiziert sind, als ›e.‹ solche, die in der ↑Metasprache durchgeführt werden, und zwar dann, wenn es um Behauptungen geht, die sich auf das betrachtete formale System selbst beziehen. Diese Unterscheidung wurde auf Grund des von K. Gödel entwickelten Verfahrens der Arithmetisierung der ↑Metamathematik (↑Gödelisierung) sinnvoll, das es ermöglicht, gewisse metamathematische Prädikate zahlentheoretisch auszudrücken und in einem formalen System der Arithmetik zu repräsentieren. So kann man z.B. für ein formales System PA der Peano-Arithmetik erster Stufe (↑Peano-Formalismus) eine korrekte metasprachliche Aussage der Art ›Π ist ein Beweis von A in PA‹ e. begründen (indem man zeigt, daß Π aus Anwendungen von Axiomen und Grundregeln von PA in vorgeschriebener Weise zusammengesetzt ist und mit A endet), aber auch *i.* herleiten, indem man den Ausdruck ›$Bw\,(\underline{\ulcorner \Pi \urcorner}, \underline{\ulcorner A \urcorner})$‹ in PA ableitet, wobei $\underline{\ulcorner \Pi \urcorner}$ und $\underline{\ulcorner A \urcorner}$ die den Gödelnummern $\ulcorner \Pi \urcorner$ und $\ulcorner A \urcorner$ von Π bzw. A entsprechenden Ziffern in PA sind und $Bw\,(x, y)$ die Aussageform von PA ist, die die arithmetisierte Beweisrelation repräsentiert. Gödel konnte 1931 in

seinem zweiten ↑Unableitbarkeitssatz zeigen, daß – vorausgesetzt, PA ist widerspruchsfrei – die Widerspruchsfreiheit von PA, d.h. der Satz ›es gibt keinen Beweis von $A \wedge \neg A$ in PA‹ für eine Formel A, in PA nicht i. beweisbar ist, d.h., es gibt keine Ableitung von $\neg \bigvee_x Bw(x, \ulcorner A \wedge \neg A \urcorner)$ in PA. Nichtsdestoweniger gibt es e.e ↑Widerspruchsfreiheitsbeweise für PA, jedenfalls dann, wenn man bestimmte metamathematische Prinzipien als zulässige Beweismittel ansieht.

(3) In *Sprachphilosophie* und *Ontologie* dient das Begriffspaar ›i.‹/›e.‹ zur Unterscheidung zwischen relationalen Eigenschaften, ohne die bestimmte Gegenstände nicht existieren können, und solchen, die mit der Existenz bestimmter Gegenstände nicht verknüpft sind. G.E. Moore hat 1919/1920 einen maßgeblichen Explikationsversuch des Begriffs der i.en/e.en Relation unternommen. Danach ist P eine i.e relationale Eigenschaft eines Gegenstandes A, wenn $x = A$ für beliebiges x zur Folge hat (›entails‹, ↑Logik des ›Entailment‹), daß x die Eigenschaft P besitzt. Die Unterscheidung i.er und e.er Relationen schließt an die alte ontologische Diskussion an, ob Relationen gedankliche Konstruktionen unabhängig von anderweitig gegebenen Gegenständen sind, oder ob Relationen ihre gegenständlichen Relata konstituieren. Die ›i./e.‹-Unterscheidung spielt in diesem Sinne in L. Wittgensteins »Tractatus« eine zentrale Rolle.

Literatur: G. Basalla (ed.), The Rise of Modern Science. External or Internal Factors?, Lexington Mass. 1968; G. Böhme/W. van den Daele/W. Krohn, Alternativen in der Wissenschaft, Z. Soz. 1 (1972), 302–316; dies., Die Finalisierung der Wissenschaft, Z. Soz. 2 (1973), 128–144; dies., Experimentelle Philosophie. Ursprünge autonomer Wissenschaftsentwicklung, Frankfurt 1977; G. Böhme u.a., Die gesellschaftliche Orientierung des wissenschaftlichen Fortschritts, Frankfurt 1978; C.F. Gethmann, Wissenschaftsforschung? Zur philosophischen Kritik der nach-Kuhnschen Reflexionswissenschaften, in: P. Janich (ed.), Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsforschung, München 1981, 9–38, 135–136; M. Hesse, Hermeticism and Historiography: An Apology for the Internal History of Science, in: R.H. Stuewer (ed.), Historical and Philosophical Perspectives of Science, Minneapolis 1970 (Minnes. Stud. Philos. Sci. V), 134–160; dies., Revolutions and Reconstructions in the Philosophy of Science, Brighton 1980; W. Krohn, ›I. – e.‹, ›sozial – kognitiv‹. Zur Solidität einiger Grundbegriffe der Wissenschaftsforschung, in: C. Burrichter (ed.), Grundlegung der historischen Wissenschaftsforschung, Basel/Stuttgart 1979, 123–148; T.S. Kuhn, The Structure of Scientific Revolutions, Chicago 1962, [2]1970 (dt. Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Frankfurt 1967, rev. [2]1976 [mit Postskriptum von 1969]); I. Lakatos, History of Science and Its Rational Reconstructions, in: R.C. Buck/R.S. Cohen (eds.), PSA 1970. In Memory of Rudolf Carnap (Proceedings of the 1970 Biennial Meeting. Philosophy of Science Association), Dordrecht 1971 (Boston Stud. Philos. Sci. VIII), 91–136, ferner in: ders., Philosophical Papers, I–II, ed. J. Worrall/G. Currie, Cambridge etc. 1978, I, 102–138 (dt. Die Geschichte der Wissenschaft und ihre rationalen Rekonstruktionen, in: ders./A. Musgrave [eds.], Kritik und Erkenntnisfortschritt, Braunschweig 1974, 271–311, ferner in: W. Diederich [ed.], Theorien der Wissenschaftsgeschichte. Beiträge zur diachronen Wissenschaftstheorie, Frankfurt 1974, 55–119); R. MacLeod, Changing Perspectives in the Social History of Science, in: I. Spiegel-Rösing/D. de Solla Price (eds.), Science, Technology, and Society. A Cross-Disciplinary Perspective, London/Beverly Hills 1977, 149–195 (mit Bibliographie, 180–195); J. Mittelstraß, Theorie und Empirie der Wissenschaftsforschung, in: C. Burrichter (ed.), Grundlegung der historischen Wissenschaftsforschung, Basel/Stuttgart 1979, 71–106, ferner in: J. Mittelstraß, Wissenschaft als Lebensform, Frankfurt 1982, 185–225; ders., Rationale Rekonstruktion der Wissenschaftsgeschichte, in: P. Janich (ed.), Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsforschung [s.o.], 89–111, 337–148; G.E. Moore, External and Internal Relations, Proc. Arist. Soc. N.S. 20 (1919/1920), 40–62, Neudr. in: ders., Philosophical Studies, London 1922 (repr. Totowa N.J. 1965), 276–309; I. Spiegel-Rösing, Wissenschaftsentwicklung und Wissenschaftssteuerung. Einführung und Material zur Wissenschaftsforschung, Frankfurt 1973; P. Weingart, Wissensproduktion und soziale Struktur, Frankfurt 1976; weitere Literatur ↑Wissenschaftsforschung, ↑Wissenschaftsgeschichte, ↑Wissenschaftssoziologie, ↑Wissenschaftstheorie, ↑Wissenschaftswissenschaft. J.M./P.S.

Interpolationssatz, ↑Craig's Lemma.

Interpretation (von lat. interpretari, dolmetschen, auslegen, erklären, deuten, verstehen, beurteilen), im *allgemeinen* wissenschaftssprachlichen Wortgebrauch häufig synonym mit oder (wie dann etwa auch im Falle von ↑›Erklärung‹) Unterbegriff zu ↑›Deutung‹. ›Interpres‹ (lat.) wird ursprünglich der Dolmetscher (im Staatsdienst), der Vermittler von Kaufgeschäften, der Deuter des göttlichen Willens (Augur) sowie juristischer (und anderer) Texte genannt. Im allgemeinen und ursprünglichen Sinne kann sich I. beziehen auf Naturgegenstände, Artefakte, Handlungen, Maximen und Texte; sie findet Anwendung in Philosophie, Theologie, Jurisprudenz, Literaturwissenschaft, Geschichtswissenschaft, Psychologie, Logik und Mathematik (↑Interpretationssemantik), in den Natur-, Sozial- und Kunstwissenschaften. Die Vielfalt von I.sgegenständen und -absichten führt jeweils zu unterschiedlichen I.smethoden in den einzelnen Wissenschaften. In einem *speziellen* Sinne bedeutet I. in den ↑Geisteswissenschaften das kunstgemäße, regelgeleitete, methodisch herbeigeführte ↑Verstehen der Bedeutung eines Textes; sie zählt damit zu den wichtigsten Aufgaben der ↑Hermeneutik. Voraussetzung für die Notwendigkeit einer I. in diesem Sinne ist, (1) daß der Text Verstehensschwierigkeiten bietet (sonst könnte man ihn unmittelbar, d.h.

Interpretation (logisch), ↑ Interpretationssemantik.

Interpretation, partielle, eine Interpretation einer quantorenlogischen Sprache (↑ Interpretationssemantik), die nur auf einer Teilmenge der nichtlogischen Konstanten der Sprache definiert ist, also eine partielle Funktion darstellt. Dabei verlangt man von einer p.n I. I, daß sie einer Aussage A genau den Wahrheitswert zuordnet, den alle mit I verträglichen, d.h. auf dem Definitionsbereich von I mit I übereinstimmenden (totalen) Interpretation I' der Aussage A zuordnen. P. I.en spielen in der Sprachphilosophie eine wichtige Rolle in Versuchen, etwa unerfüllte ↑ Präsuppositionen oder die Rede über nicht-existierende Objekte logisch verständlich zu machen. Daneben geht die Zweistufenkonzeption empirischer Wissenschaften (↑ Beobachtungssprache, ↑ Theoriesprache), wie sie R. Carnap entwickelt hat, davon aus, daß nur die Terme der Beobachtungssprache, nicht jedoch der Theoriesprache interpretiert sind, die Interpretation der *gesamten* Theorie also partiell ist. Daraus ergibt sich, daß die p. I. einer Theorie den theoretischen Termen, die ja nicht durch Beobachtungsterme explizit definierbar sein sollen, in der Regel keine eindeutig festgelegte Bedeutung verschafft. In diesem Zusammenhang redet man allerdings auch oft von der ›*p.n* I. theoretischer Terme‹ und meint damit die ›*indirekte* Interpretation‹ dieser Terme (z.B. durch ↑ Korrespondenzregeln), verwendet den Begriff der Interpretation also nicht im logischen Sinne (nach dem die theoretischen Terme nicht partiell, sondern gar nicht interpretiert werden).

Literatur: F. v. Kutschera, Wissenschaftstheorie I (Grundzüge der allgemeinen Methodologie der empirischen Wissenschaften), München 1972, 252–278; ders., Partial Interpretations, in: E.L. Keenan (ed.), Formal Semantics of Natural Language. Papers from a Colloquium Sponsored by the King's College Research Centre, Cambridge, Cambridge etc. 1975, 156–174; W. Stegmüller, Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie II/1 (Theorie und Erfahrung), Berlin/Heidelberg/New York 1970, 213–374 (Kap. IV/V). P.S.

Interpretationssemantik, auf A. Tarski zurückgehender und für die moderne ↑ Modelltheorie grundlegender Typ der Semantik quantorenlogischer Sprachen, wonach zentrale semantische Begriffe wie die der Wahrheit, Allgemeingültigkeit und Folgerung unter Rückgriff auf den Begriff der *Interpretation* erklärt werden. Unter einer Interpretation einer quantorenlogischen Sprache S versteht man dabei eine Abbildung I, die den ↑ Individuenkonstanten und Prädikatvariablen (↑ Prädikatorenbuchstabe, schematischer) von S Gegenstände als deren Bedeutung zuordnet, und zwar den Individuenkonstanten Elemente eines ↑ ›Individuenbereichs‹ M, den n-stelligen Prädikatvariablen n-stellige Attribute über M – meist ↑ extensional aufgefaßt als Mengen (d.h. bei Prädikatoren erster Stufe: Mengen von n-tupeln von Elementen aus M).
Sei z.B. eine Sprache der klassischen Quantorenlogik 1. Stufe mit logischen Partikeln $\wedge, \neg, \bigwedge$ gegeben; I sei eine Interpretation dieser Sprache über dem Bereich M. Dann definiert man induktiv die Beziehung Mod(I, A) (›die Aussage A gilt [ist wahr] bei I‹ oder ›I ist *Modell von A*‹):

$\mathrm{Mod}(I, P(a_1, \ldots, a_n))$	genau dann, wenn $\langle I(a_1), \ldots, I(a_n)\rangle \in I(P)$
$\mathrm{Mod}(I, \neg B)$	genau dann, wenn nicht $\mathrm{Mod}(I, B)$
$\mathrm{Mod}(I, B \wedge C)$	genau dann, wenn $\mathrm{Mod}(I, B)$ und $\mathrm{Mod}(I, C)$
(*)$\mathrm{Mod}(I, \bigwedge_x B(x))$	genau dann, wenn $\mathrm{Mod}(I', B(a))$ für alle Interpretationen I' über M, die sich von I nur in der Interpretation der Individuenkonstanten a unterscheiden, wobei a in $\bigwedge_x B(x)$ nicht vorkommt.

Eine Aussage A heißt logisch wahr, wenn Mod(I, A) für jedes I gilt. Eine Aussage A folgt logisch aus einer Menge $\mathfrak{M}$ von Aussagen, wenn jedes Modell aller Aussagen aus $\mathfrak{M}$ auch Modell von A ist. Die Allgemeingültigkeit und Erfüllbarkeit von ↑ Aussageformen läßt sich auf den Modellbegriff für Aussagen zurückführen.
Betrachtet man (wie in der mathematischen Logik häufig) Sprachen ohne Individuenkonstanten, so hat die Klausel (*) in der Definition der Modellbeziehung keinen Sinn mehr. Man modifiziert dann den Interpretationsbegriff derart, daß eine Interpretation I über M auch den ↑ Individuen*variablen* Elemente von M zuordnet, und kann Mod(I, A) für beliebige *Aussageformen A* definieren (so z.B. v. Kutschera 1967, Kleinknecht/Wüst 1976, Hermes 1976). Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Zuordnung von Gegenständen zu Individuenvariablen (auch ›Belegung‹ der Individuenvariablen genannt) von der Interpretation der Prädikatvariablen zu unterscheiden und im Sinne des ur-

Interpretation (logisch), ↑Interpretationssemantik.

Interpretation, partielle, eine Interpretation einer quantorenlogischen Sprache (↑Interpretationssemantik), die nur auf einer Teilmenge der nichtlogischen Konstanten der Sprache definiert ist, also eine partielle Funktion darstellt. Dabei verlangt man von einer p.n I. I, daß sie einer Aussage A genau den Wahrheitswert zuordnet, den alle mit I verträglichen, d.h. auf dem Definitionsbereich von I mit I übereinstimmenden (totalen) Interpretation I' der Aussage A zuordnen. P. I.en spielen in der Sprachphilosophie eine wichtige Rolle in Versuchen, etwa unerfüllte ↑Präsuppositionen oder die Rede über nicht-existierende Objekte logisch verständlich zu machen. Daneben geht die Zweistufenkonzeption empirischer Wissenschaften (↑Beobachtungssprache, ↑Theoriesprache), wie sie R. Carnap entwickelt hat, davon aus, daß nur die Terme der Beobachtungssprache, nicht jedoch der Theoriesprache interpretiert sind, die Interpretation der *gesamten* Theorie also partiell ist. Daraus ergibt sich, daß die p. I. einer Theorie den theoretischen Termen, die ja nicht durch Beobachtungsterme explizit definierbar sein sollen, in der Regel keine eindeutig festgelegte Bedeutung verschafft. In diesem Zusammenhang redet man allerdings auch oft von der ›*p.n* I. theoretischer Terme‹ und meint damit die ›*indirekte* Interpretation‹ dieser Terme (z.B. durch ↑Korrespondenzregeln), verwendet den Begriff der Interpretation also nicht im logischen Sinne (nach dem die theoretischen Terme nicht partiell, sondern gar nicht interpretiert werden).

Literatur: F. v. Kutschera, Wissenschaftstheorie I (Grundzüge der allgemeinen Methodologie der empirischen Wissenschaften), München 1972, 252–278; ders., Partial Interpretations, in: E.L. Keenan (ed.), Formal Semantics of Natural Language. Papers from a Colloquium Sponsored by the King's College Research Centre, Cambridge, Cambridge etc. 1975, 156–174; W. Stegmüller, Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie II/1 (Theorie und Erfahrung), Berlin/Heidelberg/New York 1970, 213–374 (Kap. IV/V). P.S.

Interpretationssemantik, auf A. Tarski zurückgehender und für die moderne ↑Modelltheorie grundlegender Typ der Semantik quantorenlogischer Sprachen, wonach zentrale semantische Begriffe wie die der Wahrheit, Allgemeingültigkeit und Folgerung unter Rückgriff auf den Begriff der *Interpretation* erklärt werden. Unter einer Interpretation einer quantorenlogischen Sprache S versteht man dabei eine Abbildung I, die den ↑Individuenkonstanten und Prädikatvariablen (↑Prädikatorenbuchstabe, schematischer) von S Gegenstände als deren Bedeutung zuordnet, und zwar den Individuenkonstanten Elemente eines ↑›Individuenbereichs‹ M, den n-stelligen Prädikatvariablen n-stellige Attribute über M – meist ↑extensional aufgefaßt als Mengen (d.h. bei Prädikatoren erster Stufe: Mengen von n-tupeln von Elementen aus M).
Sei z.B. eine Sprache der klassischen Quantorenlogik 1. Stufe mit logischen Partikeln $\wedge, \neg, \bigwedge$ gegeben; I sei eine Interpretation dieser Sprache über dem Bereich M. Dann definiert man induktiv die Beziehung Mod(I, A) (›die Aussage A gilt [ist wahr] bei I‹ oder ›I ist *Modell von* A‹):

$\mathrm{Mod}(I, P(a_1, \ldots, a_n))$	genau dann, wenn $\langle I(a_1), \ldots, I(a_n)\rangle \in I(P)$
$\mathrm{Mod}(I, \neg B)$	genau dann, wenn nicht $\mathrm{Mod}(I, B)$
$\mathrm{Mod}(I, B \wedge C)$	genau dann, wenn $\mathrm{Mod}(I, B)$ und $\mathrm{Mod}(I, C)$
(*)$\mathrm{Mod}(I, \bigwedge_x B(x))$	genau dann, wenn $\mathrm{Mod}(I', B(a))$ für alle Interpretationen I' über M, die sich von I nur in der Interpretation der Individuenkonstanten a unterscheiden, wobei a in $\bigwedge_x B(x)$ nicht vorkommt.

Eine Aussage A heißt logisch wahr, wenn Mod(I, A) für jedes I gilt. Eine Aussage A folgt logisch aus einer Menge $\mathfrak{M}$ von Aussagen, wenn jedes Modell aller Aussagen aus $\mathfrak{M}$ auch Modell von A ist. Die Allgemeingültigkeit und Erfüllbarkeit von ↑Aussageformen läßt sich auf den Modellbegriff für Aussagen zurückführen.
Betrachtet man (wie in der mathematischen Logik häufig) Sprachen ohne Individuenkonstanten, so hat die Klausel (*) in der Definition der Modellbeziehung keinen Sinn mehr. Man modifiziert dann den Interpretationsbegriff derart, daß eine Interpretation I über M auch den ↑Individuen*variablen* Elemente von M zuordnet, und kann Mod(I, A) für beliebige *Aussageformen* A definieren (so z.B. v. Kutschera 1967, Kleinknecht/Wüst 1976, Hermes 1976). Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Zuordnung von Gegenständen zu Individuenvariablen (auch ›Belegung‹ der Individuenvariablen genannt) von der Interpretation der Prädikatvariablen zu unterscheiden und im Sinne des ur-

sprünglichen Tarskischen Ansatzes (vgl. Tarski 1936) die Modellbeziehung für Aussagen auf eine induktiv erklärte Erfüllungsbeziehung Erf(*f*, *A*, *I*) für Aussageformen (›*f* erfüllt die Aussageform *A* in *I*‹, dabei ist *f* eine Belegung der in der Sprache vorkommenden Individuenvariablen) zurückzuführen. Die Erkenntnis, daß die Erfüllungsbeziehung (↑erfüllbar/Erfüllbarkeit) der grundlegende Begriff einer I. für quantorenlogische Sprachen ohne Individuenkonstanten ist, sieht man als Hauptleistung der Tarskischen Wahrheitsdefinition für formale Sprachen an (vgl. Stegmüller 1957).

Drei Punkte zur Kritik der I. seien angeführt: 1. Die I. ist eine ›realistische Semantik‹: Der für sie zentrale Begriff der Interpretation ist eine Rekonstruktion der Auffassung, wonach Nominatoren und Prädikatoren ihre Bedeutung durch *Zuordnung* von Entitäten erhalten. Diese Auffassung der Funktion vor allem von Prädikatoren sieht man in der sprachanalytischen Philosophie weitgehend als überholt an (vgl. v. Kutschera 1975). – 2. Die Modellbeziehung ›Mod‹ ist ↑indefinit, da in der Klausel (*) auf *alle* Interpretationen über einem gegebenen Bereich *M* Bezug genommen wird, die in der Regel nicht mehr abzählbar sind. Je nach Komplexität der betrachteten Aussage können also schon in den Begriff der Wahrheit bei einer Interpretation *I* Verschachtelungen indefiniter Quantoren eingehen. Daran ändert auch die Definition der Modellbeziehung über die Erfüllungsrelation nichts. – 3. Eine Aussage $\bigwedge_x B(x)$ kann bei einer Interpretation *I* falsch sein, obwohl für alle Individuenkonstanten *a* der betrachteten Sprache *S* gilt, daß $B(a)$ bei *I* wahr ist. In der I. wird nämlich von einer Interpretation *I* nicht verlangt, daß es zu jedem Element $\mathfrak{a}$ des Individuenbereiches einen Namen in *S* bezüglich *I* gibt, d.h. eine Individuenkonstante *a* mit $I(a)=\mathfrak{a}$. Der ↑Allquantor wird also entgegen dem ›natürlichen‹ Verständnis in der I. nicht als ›Großkonjunktion‹ gedeutet. Das Analoge gilt für den Existenzquantor (↑Einsquantor).

In all diesen Punkten schneidet die ↑Bewertungssemantik als alternativer semantischer Ansatz besser ab. Da die Bewertungssemantik von Bewertungen atomarer Aussagen durch Wahrheitswerte ausgeht, ist sie von sprachphilosophischen Theorien über die Bedeutung von Komponenten dieser atomaren Aussagen (speziell der Prädikatoren) unabhängig. Weiterhin ist (solange man Sprachen mit abzählbar vielen Aussagen betrachtet) der Begriff der Bewertung definit. Eine (indefinite) Quantifikation über *alle* Bewertungen tritt erst bei der bewertungssemantischen Definition von logischer Wahrheit und Folgerung auf, kann also nicht zur *Verschachtelung* indefiniter Quantoren führen. Schließlich ist die Wahrheit einer Allaussage $\bigwedge_x B(x)$ bewertungssemantisch von vornherein durch die Wahrheit aller Instanzen $B(a)$ definiert. Trotz dieser Unterschiede von Bewertungssemantik und I. führen beide Ansätze in wesentlichen Punkten zu denselben Resultaten.

Literatur: H. Hermes, Einführung in die mathematische Logik. Klassische Prädikatenlogik, Stuttgart [4]1976; R. Kleinknecht/E. Wüst, Lehrbuch der elementaren Logik II (Prädikatenlogik), München 1976; F. v. Kutschera, Elementare Logik, Wien 1967; ders., Sprachphilosophie, München [2]1975; H. Scholz/G. Hasenjaeger, Grundzüge der mathematischen Logik, Berlin 1961; W. Stegmüller, Das Wahrheitsproblem und die Idee der Semantik. Eine Einführung in die Theorien von A. Tarski und R. Carnap, Wien 1957; A. Tarski, Der Wahrheitsbegriff in den formalisierten Sprachen, Stud. Philos 1 (1936), 261–405, Neudr. in: K. Berka/L. Kreiser, Logik-Texte. Auswahl zur Geschichte der modernen Logik, Berlin (Ost) 1971, 445–559. P.S.

Interrogativlogik, auch: Fragelogik, erotetische Logik, Logik der Frage (engl. erotetic logics, analysis of questions, logic of interrogatives etc.), die systematische Analyse und Rekonstruktion von Fragen, Fragesätzen und Frageäußerungen (↑Frage) mit Mitteln der formalen Logik und der (theoretischen) Linguistik, die meist für die speziellen Aufgaben der I. erweitert werden. Zur I. wird in der Regel auch die Untersuchung der formalen Eigenschaften von Frage-Antwort-Beziehungen gerechnet, ohne daß durchgängig Kalkülisierungen angestrebt würden. Formale Strukturen von Fragesätzen und Frage-Antwort-Beziehungen sind bereits von Aristoteles (de int. 11.20b22-30, Top. A8.103b1-10.104a37, θ1.155b3-2.158a30; Soph. El. A5.167b38-168a11) festgestellt und in der Tradition immer wieder untersucht worden (in der gegenwärtigen Debatte werden R. Whately and B. Bolzano häufig genannt). Von ›I.‹ spricht man jedoch erst, seitdem die formale Logik in ihrer durch G. Frege, B. Russell u.a. geprägten modernen Gestalt als Analyseinstrument herangezogen wird. Die ersten folgenreichen Rekonstruktionsvorschläge stammen von K.J.S. Ajdukiewicz, R. Carnap, F.S. Cohen, E. Sperantia, H. Reichenbach. Eine thematisch umfassende Konzeption der I. haben jedoch erst M.L. und A.N. Prior Mitte der 50er Jahre entworfen und dafür die Bezeichnung ›erotetische Logik‹ eingeführt. Im Anschluß an Prior/Prior sind in der Folgezeit vor allem diskutiert worden: die Unterscheidung von Fragearten, che nach Positionen, wie sie im amerikanischen ↑Pragmatismus, insbesondere von G.H. Mead, und in der deutschsprachigen ↑Phänomenologie, insbesondere von E. Husserl, entwickelt worden sind. Diese Positionen lassen sich als unterschiedliche Antworten auf die Frage verstehen, in welcher Weise die Erkenntnis und Anerkennung fremder Subjektivität die Bedingung für sinnvolles Miteinanderhandeln und -reden sowie für die Gewinnung auch des eigenen Verständnisses der Mit- und Umwelt ist. Meads Position läßt sich dabei ähnlich der Wittgensteinschen Auffassung über die handelnde (insbesondere redende) Teilnahme an (z.B. durch Regeln oder Ziele bestimmten) Sinnzusammenhängenen verstehen (↑Interaktionismus, symbolischer). Während die Rede von der I. weder bei Wittgenstein noch bei Mead terminologisch fixiert ist, sucht Husserl (Zur Phänomenologie der I. Texte aus dem Nachlaß, I–III, ed. I. Kern, Den Haag 1973 [Husserliana XIII–XV]) eine Reflexion auf die intersubjektive Verständigung und deren Bedingungen der Möglichkeit in den Rahmen einer theoretischen Konstruktion von Welt terminologisch einzufügen. Letzter Grund für diese Weltkonstruktion (bzw. ›Konstitution‹ von Welt) bleiben dabei die monadisch vereinzelten transzendentalen Subjekte (↑Subjekt, transzendentales); die anderen Subjekte werden nur vermittelt über deren (analog zu der Reflexion auf den eigenen Subjekt-Kern gedeutete) leibliche Präsenz erfahren. In der Anerkennung dieser Anderen als ebenfalls weltkonstituierender Subjekte sind dann die Gründe gewonnen, die die Relativierung der jeweils (durch die einzelnen Subjekte) konstituierten Welten auf dem Weg zwischen diesen Subjekten als sinnvoll ausweisen. Während somit die Anerkennung der transzendentalen Subjekte (die ›transzendentale‹ I.) ein Postulat phänomenologischer Konstitutionstheorie darstellt und diese Subjekte nicht als individuelle Personen, sondern als die prinzipiell einander gleichen Urheber von ›Welt‹ ansieht, führt das Durchdenken dieses Postulats in der Phänomenologie Husserls zur Forderung (und Legitimation) einer gleichsam ›empirischen‹ I., nämlich der prinzipiell gleichberechtigenden Anerkennung der konkreten Subjekte, der individuellen Personen und ihrer ›Weltsichten‹. Die Schwierigkeiten der Konstitutionsproblematik haben allerdings (auch bei Husserl selbst) zu keiner durchgeformten I.stheorie geführt und die unmittelbare Rezeption der Husserlschen Überlegungen verhindert. Dennoch sind sie, vermittelt durch den Pragmatismus, in den Sozialwissenschaften fruchtbar geworden, so in der ↑Ethnomethodologie und in verschiedenen Theorien der ↑Lebenswelt.

Literatur: Arbeitsgruppe Bielefelder Soziologen (ed.), Alltagswissen, Interaktion und gesellschaftliche Wirklichkeit, I–II, Reinbek 1973; P.L. Berger/T. Luckmann, Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Eine Theorie der Wissenssoziologie, Frankfurt 1969; G. Brand, Edmund Husserl. Zur Phänomenologie der I., Philos. Rdsch. 25 (1978), 54–80; M.S. Frings, Husserl and Scheler. Two Views of Intersubjectivity, J. Brit. Soc. Phenomenol. 9 (1978), 143–149; P. Hutcheson, Husserl's Problem of Intersubjectivity, J. Brit. Soc. Phenomenol. 11 (1980), 144–162; H. Joas, Praktische I.. Die Entwicklung des Werkes von G.H. Mead, Frankfurt 1980; A. Schutz, Das Problem der transzendentalen I. bei Husserl, Philos. Rdsch. 5 (1957), 81–107; S. Strasser, Grundgedanken der Sozialontologie Edmund Husserls, Z. philos. Forsch. 29 (1975), 3–33; M. Theunissen, Der Andere. Studien zur Sozialontologie der Gegenwart, Berlin 1965, [2]1977; R. Toulemont, L'essence de la société selon Husserl, Paris 1962. O.S.

Intervallschachtelung (engl. nest of intervals), ein Paar (a_*, b_*) von Folgen rationaler Zahlen $a_* = a_1, a_2, \ldots, b_* = b_1, b_2, \ldots$ (↑Folge (mathematisch)) heißt I., wenn a_* monoton wächst (d.h. $a_{n+1} \geq a_n$ für alle n), b_* monoton fällt (d.h. $b_{n+1} \leq b_n$ für alle n) und die Differenzfolge $b_* - a_* = b_1 - a_1, b_2 - a_2, \ldots$ eine Nullfolge ist (d.h. $\lim_{n\to\infty} (b_n - a_n) = 0$). Die Bezeichnung ›I.‹ ist dadurch gerechtfertigt, daß man für jedes n die Paare (a_n, b_n) als abgeschlossene Intervalle $[a_n, b_n]$ von rationalen Zahlen auffassen kann, für die gilt $[a_{n+1}, b_{n+1}] \subseteq [a_n, b_n]$ (d.h. jedes Intervall umfaßt das folgende). I.en kann man zur Einführung reeller ↑Zahlen ausnutzen, indem man auf dem ↑indefiniten Bereich der I.en die ↑Äquivalenzrelation

$$(a_*, b_*) \sim (c_*, d_*) \leftrightharpoons d_* - a_* \text{ ist eine Nullfolge}$$

definiert und reelle Zahlen als Abstrakta bezüglich dieser Äquivalenzrelation auffaßt (↑Abstraktion). Andere Verfahren zur Einführung reeller Zahlen benutzen ↑Dedekindsche Schnitte oder Cauchy-Folgen (↑Folge (mathematisch)).

In der axiomatischen ↑Geometrie versteht man unter I. eine Folge von Strecken $A_n B_n$ auf einer Geraden, so daß für alle n die Strecke $A_{n+1} B_{n+1}$ in $A_n B_n$ enthalten ist – d.h. es gilt: $A_n \prec A_{n+1} \prec B_{n+1} \prec B_n$, wobei $\prec$ die Anordnung der Punkte auf einer Geraden (die ›Zwischen‹-Relation) beschreibt – und außerdem keine Strecke CD in allen Strecken $A_n B_n$ enthalten ist. Unter Benutzung dieses Begriffes kann man das Cantorsche Axiom formulieren, wonach jede I. genau einen Punkt P bestimmt, der im Innern aller Strecken $A_n B_n$ liegt (also $A_n \prec P \prec B_n$ für alle n). Dieses Axiom erlaubt zusammen mit dem ↑Archimedischen Axiom, Strecken und Winkeln reelle Maßzahlen zuzuordnen.

Literatur: N.W. Efimow, Höhere Geometrie, Berlin (Ost) 1960 (repr. I–II, Braunschweig/Basel 1970); R. Strehl, Zahlbereiche, Freiburg/Basel/Wien [2]1976. P.S.

Introspektion (von lat. introspicere, hineinschauen), (Eigen-)Wahrnehmung psychischer Vorgänge, in empirischer Psychologie und psychologisch orientierter Philosophie (z.B. bei W. James, W. Wundt) Bezeichnung für das Studium mentaler und emotionaler Prozesse in Form der *Selbstbeobachtung*. Da I., aufgefaßt als eine Methode der unmittelbaren beobachtenden Teilnahme an eigenen mentalen und emotionalen Prozessen, Teil (häufig verändernder Teil) dieser Prozesse und insofern auch Teil iterierbarer, zu keiner abschließenden ›Selbsterkenntnis‹ führender Formen der Selbstbeobachtung wird (Wahrnehmung, daß etwas wahrgenommen wird, usw.), treten als I. in der Regel auch Formen der Retrospektion (›Erinnerung‹), d.h. Formen der ›wiederholenden‹ Repräsentation psychischer Vorgänge, auf (vgl. Ryle 1949). I. war von A. Augustinus bis hin zu R. Descartes und zur ↑Assoziationstheorie D. Humes und J. Lockes die übliche Art des philosophischen Zugangs zu Gegebenheiten und Vorgängen des Bewußtseins. Auch noch zu Beginn der experimentellen Psychologie in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts war sie die vorherrschende Methode, so in der Assoziationspsychologie (W. Wundt, H. Ebbinghaus) und der Ganzheitspsychologie (O. Külpe, K. Bühler, N. Ach). Deren Bewußtseinsanalyse durch I. wurde vor allem von der Gestaltpsychologie (C. v. Ehrenfels, H. Cornelius, F. Krueger, M. Westheimer, W. Köhler, K. Koffka; ↑Gestalttheorie) und J.B. Watson, dem Begründer des ↑Behaviorismus, als unwissenschaftlich, weil intersubjektiv nicht überprüfbar, abgelehnt.

Die I. ist, auch als Retrospektion, Teil einer deskriptiven Analyse; sie darf insofern auch nicht mit dem philosophischen Begriff der ↑Selbsterkenntnis verwechselt werden: Die der Sokratischen Philosophie zugrunde liegende Aufforderung ›erkenne dich selbst‹ (*γνῶθι σεαυτόν*, Inschrift am Apollontempel in Delphi) ist auf die *kritische* Analyse faktischer Orientierungen, als deren Teil mentale und emotionale Sachverhalte verstanden werden, und deren die bloße Faktizität ›überwindende‹ Reorganisation in ↑transsubjektiven Lebensformen gerichtet.

Literatur: D. Bakan, A Reconsideration of the Problem of Introspection, Psychol. Bull. 51 (1954), 105–118; E.G. Boring, A History of Introspection, Psychol. Bull. 50 (1953), 169–189; P.P. Courcelle, Connais-toi toi-même. De Socrate à Saint Bernard, I–III, Paris 1974–1975; Flew (1979), 165 (introspection); M. Henle/J. Jaynes/J.J. Sullivan (eds.), Historical Conceptions of Psychology, New York 1973; M. Koch, I., Hist. Wb. Ph. IV (1976), 522–524; P. McKellar, The Method of Introspection, in: J.M. Scher (ed.), Theories of the Mind, New York/London 1962, [2]1966, 619–644; H. Misiak/V.S. Sexton, History of Psychology. An Overview, New York/London 1966; G. Ryle, The Concept of Mind, London 1949, bes. 163ff. (dt. Der Begriff des Geistes, Stuttgart 1969, bes. 219ff.); T. Wagner-Simon/G. Benedetti, Sich selbst erkennen. Modelle der I., Göttingen 1982. J.M.

Intuition (von lat. intuitio, intuitus, Schau, Anschauung; ›intuitio‹ bei Wilhelm von Moerbeke als Übersetzung von griech. *ἐπιβολή*; engl. intuition), allgemein: unvermittelte (und oft auch: ganzheitliche) Erfassung von Gegenständen, Sachverhalten, Begriffen, Sätzen, Werten usw. Vielfältige philosophische Verwendungen, teilweise in anderer Terminologie (z.B. ↑Anschauung (engl. ebenfalls ›intuition‹), ↑Anschauung intellektuelle, ↑Evidenz, ↑Glaube (philosophisch), ↑Noesis, ↑Wesensschau), die darin übereinkommen, ↑Geltung in einem Bereich des Erkennens oder die Geltung einzelner Erkenntnisse als *intuitiv* gegenüber der methodisch (z.B. durch Beweise) vermittelten Geltung *diskursiver* Erkenntnisse auszuzeichnen.

In der philosophischen Tradition lassen sich vor allem zwei verschiedene Ansätze unterscheiden: (1) I. als *Organon der Erfassung wissenschaftlich nicht erfaßbarer* Bereiche, z.B. in der ↑Mystik, in irrationalistischen Positionen (↑irrational/Irrationalismus), Kunst und ↑Religion. In diesem Zusammenhang spricht man oft auch von ↑Kontemplation. (2) I. als *erkenntnistheoretische Basis philosophischer Lehrstücke oder Systeme bzw. von Wissen und Wissenschaft* überhaupt, trotz generellem Diskursivitätsanspruch von Wissenschaft, aber faktisch nicht geleisteter (und häufig als unmöglich behaupteter) methodischer Begründung ihres Fundaments. Historisch treten solche Ansätze in unterschiedlicher Form auf: z.B. die Ideenschau (Noesis) bei Platon, die ersten Sätze der beweisenden Wissenschaft bei Aristoteles (↑Nus), die Axiome bei J. Locke und D. Hume, die Prinzipien bei R. Descartes, die einfachen (›ursprünglichen‹) Begriffe bei G.W. Leibniz (↑Begriff, einfacher), und E. Husserls Wesensschau. Dabei beschränken die einen (wie wohl erstmals bei J. Duns Scotus) I. auf die Erkenntnis sinnlich präsenter Gegenstände (z.B. Hume), während andere (z.B. Descartes) nur eine intellektuelle I. zulassen bzw. sowohl sinnliche als auch intellektuelle I. (Locke) kennen. I. Kant, richtet sich dabei insbesondere gegen die These, daß ›Ursprung‹ und ›Wesen‹ der Welt außerhalb der Erkenntnismöglichkeiten des Verstandes liegen. Hierhin gehören wiederum im Sinne von (1) z.B. Schellings Auffassung, wonach sich die Realität in Kategorien des Verstandes nicht vollständig auflösen läßt und Rationalität selbst im ›Verstandlosen‹ verwurzelt ist (Philosophische Untersuchungen über das Wesen der menschlichen Freiheit und die damit zusammenhängenden Gegenstände [1809], Sämtl. Werke IV, 251f.), Schopenhauers Metaphysik des ↑Willens als eines der Realität zugrunde liegenden ↑Dinges an sich, W. Diltheys Konzeption einer i.en Konstitution des ↑Lebens und H.L. Bergsons Charakterisierung eines sich in allen Erscheinungsformen der Realität durchsetzenden ↑élan vital, im Sinne von (2) z.B. die Vorstellung einer prinzipiellen rationalen Unzugänglichkeit von Einstellungen und Bewertungen (↑Emotivismus). In der nur noch negativen Verwendung lösen sich die ursprünglichen begrifflichen Bestimmungen von ›i.‹ und ›I.‹ polemisch auf. So dient ›I.‹ bei G. Lukács (1954) und in der marxistischen Philosophie als pauschale Bezeichnung für eine im Gegensatz zum dialektischen und historischen Materialismus (↑Materialismus, dialektischer, ↑Materialismus, historischer) stehende ›bürgerliche‹ Philosophie. Der sich hierin ausdrükkende weltanschauliche Dogmatismus wiederholt sich unter anderen historischen und systematischen Vorzeichen im Positivismus (↑Positivismus (systematisch)) und ↑Szientismus: Hier führt eine Einschränkung rationaler Orientierungen auf ↑analytische und empirische (erfahrungswissenschaftliche) Sätze bzw. die Bindung von Rationalitätsstandards an derartige Sätze zu einer (mißverständlichen) Charakterisierung aller ↑normativen bzw. begründungsorientierten (↑Begründung) Bemühungen als Ausdruck eines methodisch unzulässigen ›I.‹.

Literatur: A. Aliotta, Le origini dell'irrazionalismo contemporaneo, Neapel 1950; A. Baeumler, Kants Kritik der Urteilskraft, ihre Geschichte und Systematik I (Das Irrationalitaetsproblem in der Aesthetik und Logik des 18. Jahrhunderts bis zur Kritik der Urteilskraft), Halle 1923 (repr. Darmstadt 1967); E. Balogh, Zur Kritik des I.. Eine Auseinandersetzung mit Georg Lukács, Dt. Z. Philos. 6 (1958), 58–76, 253–272, 622–633; G. Blanchard, Die Vernunft und das Irrationale. Die Grundlagen von Schellings Spätphilosophie im »System des transzendentalen Idealismus« und der »Identitätsphilosophie«, Frankfurt 1979; R. Crawshay-Williams, The Comforts of Unreason. A Study of the Motives behind Irrational Thought, London 1947; E.R. Dodds, The Greeks and the Irrational, Berkeley/Los Angeles 1951, 1966 (dt. Die Griechen und das Irrationale, Darmstadt 1970); H.E. Eisenhuth, Der Begriff des Irrationalen als philosophisches Problem. Beitrag zur existenzialen Religionsbegründung, Göttingen 1931; FM II ([6]1979), 1761–1765 (irracional, irracionalismo); P. Gardiner, Irrationalism, Enc. Ph. IV (1967), 213–219; H.M. Garelick, Modes of Irrationality. Preface to a Theory of Knowledge, The Hague 1971; N. Hartmann, Grundzüge einer Metaphysik der Erkenntnis, Berlin 1921, [5]1965, 227–287 (Ansichsein und Irrationalität); E. Keller, Das Problem des Irrationalen im wertphilosophischen Idealismus der Gegenwart, Berlin 1931; M. Landmann, Anklage gegen die Vernunft, Stuttgart 1976; G. Lukács, Die Zerstörung der Vernunft, Berlin (Ost) 1954, I–III, Darmstadt/Neuwied 1973–1974, I [2]1979; F.-L. Mueller, L'irrationalisme contemporain. Schopenhauer, Nietzsche, Freud, Adler, Jung, Sartre, Paris 1970; R. Müller-Freienfels, I.. Umrisse einer Erkenntnislehre, Leipzig 1922; ders., Metaphysik des Irrationalen, Leipzig 1927; S. Rücker, i., das Irrationale, I., Hist. Wb. Ph. IV (1976), 583–588; F. Sawicki, Das Irrationale in den Grundlagen der Erkenntnis, Philos. Jb. 41 (1928), 432–448; W. Sesemann, Das Rationale und das Irrationale im System der Philosophie, Logos 2 (1911/1912), 208–241; H. Titze, Traktat über Rational und Irrational, Meisenheim 1975; J. Wahl, Irrationalism in the History of Philosophy, DHI II (1973), 634–638. J.M.

irrational (mathematisch), Begriff zur Klassifikation von ↑Zahlen. Eine reelle Zahl heißt i., wenn sie nicht rational ist, d.h., wenn sie nicht durch einen Bruch $\frac{a}{b}$ mit ganzen Zahlen a, b dargestellt werden kann (↑inkommensurabel/Inkommensurabilität). Im Bereich der i.en Zahlen lassen sich weitere Differenzierungen vornehmen, so zwischen solchen, die Lösung einer algebraischen ↑Gleichung mit ganzzahligen Koeffizienten sind (z.B. $\sqrt{2}$ als Lösung von $x^2=2$) – sogenannten ›algebraischen‹ Zahlen –, und solchen, die (wie z.B. π) dies nicht sind – sogenannten ›transzendenten‹ Zahlen. P.S.

irreduzibel/Irreduzibilität (von lat. reducere, zurückführen; nicht rückführbar), in der Mathematik vielfältig terminologisch verwendete Bezeichnung. Z.B. heißt ein Element a eines ↑Verbandes $(V, \cap, \cup)$ $\cap$-irreduzibel bzw. $\cup$-irreduzibel, wenn aus $a=b\cap c$ bzw. $a=b\cup c$ folgt, daß $a=b$ oder $a=c$. G.W.

irreversibel/Irreversibilität, ↑reversibel/Reversibilität.

Irrtum (engl. error), Bezeichnung für eine mit der Überzeugung der Wahrheit verbundene falsche ↑Behauptung. Stellt derjenige, der eine Aussage a behauptet hat, die Falschheit von a fest, so muß der a behauptende Sprechakt der Feststellung des I.s zeitlich vorausliegen (›ich habe mich geirrt mit

Die Erkenntnislehre des Isaac v. S.. Ein Beitrag zur Geschichte der Philosophie des 12. Jahrhunderts, Bottrop 1934; J. Oroz-Reta, L'augustinisme de l'épître »De anima« du Père Isaac de l'Étoile, in: Arts libéraux et philosophie au moyen âge. Actes du 4ᵉ Congres international de philosophie médiévale. Université de Montréal, Montréal, Canada, 27 août – 2 septembre 1967, Montréal/Paris 1969, 1125–1128; A. Van den Bosch/R. De Ganck, I. van S. in de wetenschappelijke literatuur, Cîteaux Nederl. 8 (1957), 203–218. G.W.

IS-Erklärung, ↑Erklärung.

Isidor von Sevilla (Isidorus Hispalensis), *Cartagena um 560, †Sevilla 4. April 636, span. Theologe und Enzyklopädist, um 600, als Nachfolger seines Bruders Leander, Erzbischof von Sevilla. I. gilt als der letzte abendländische Kirchenvater; seine historischen und enzyklopädischen Arbeiten übten einen wesentlichen Einfluß auf die Entwicklung der mittelalterlichen Bildung aus. Maßgebend für eine sich in den artes liberales (↑ars) institutionalisierende enzyklopädische Tradition (↑Enzyklopädie) sind dabei insbesondere, neben einem Wörterbuch (Libri duo differentiarum) und zwei kleineren kosmologischen Arbeiten (De natura rerum, De ordine creaturarum), die an die enzyklopädischen Werke Martianus Capellas und F.M.A. Cassiodors anschließenden (meist als »Origines« oder »Etymologiae« bezeichneten) »Etymologiarum sive originum libri XX«. Dieses Werk stellt (in fast 1000 Handschriften überliefert) eine im wesentlichen kompilatorische Erweiterung enzyklopädischen Wissens um Disziplinen wie Medizin, Recht, Geschichte und Geographie dar. I., der sich engagiert für Kirchenreformen einsetzte und den Vorsitz auf mehreren Synoden (z.B. Toledo 633) führte, schrieb ferner ein Lehrbuch der Dogmatik und Ethik (Sententiarum libri tres), ein theologisches und liturgisches Handbuch (De ecclesiasticis officiis), eine Abhandlung über monastische Lebensformen (Regula monachorum) und historische Arbeiten (z.B. De viris illustribus, Historia Gothorum, Wandalorum et Sueborum).

Werke: Opera omnia quae extant, partim aliquando virorum doctissimorum laboribus edita, partim nunc primum exscripta & castigata, ed. M. de La Bigne, Paris 1580; Opera omnia, I–VII, ed. F. Arevalo, Rom 1797–1803; Opera omnia, I–IV, Paris 1850 (MPL 81–84). – De summo bono, Nürnberg 1470, Köln 1472, Leipzig 1493, Paris 1495, 1538; Etymologiae, Straßburg 1473, Köln 1478, Basel 1489, Paris 1499, Venedig 1500, unter dem Titel: Etymologiarum libri XX, ed. F.W. Otto, Leipzig 1833, ed. W.M. Lindsay, I–II, Oxford 1911 (repr. 1962); Chronicon, Aquila 1482, ed. G. de Loaysa, Turin 1593; De natura rerum liber, ed. G. Becker, Berlin 1857 (repr. Amsterdam 1967); Historia Gothorum, Wandalorum, Sueborum ad a. DCXXIV, in: T. Mommsen (ed.), Chronica minora saec. IV, V, VI, VII, Berlin 1894, II (Mon. Germ. Hist. XI), 241–390 (dt. Geschichte der Goten, Vandalen, Sueven. Nebst Auszügen aus der Kirchengeschichte des Beda Venerabilis, übers. u. ed. D. Coste, Leipzig 1887 [repr. New York 1970], ³1909); C. Codoñer Merino, El »De viris illustribus« de Isidoro de S.. Estudio y edicion critica, Salamanca 1964; The Medical Writings, übers. u. ed. W.D. Sharpe, Philadelphia 1964; The Letters of St. Isidore of Seville, Trans. G.B. Ford, Catania 1966, Amsterdam ²1970. – J. Madoz, Bibliografía sobre S. Isidore, Arch. Leoneses 14 (1960), 157–188; A. Segovia, Informe sobre Bibliografía Isidoriana (1936–1960), Est. eclesiásticos 36 (1961), 73–126; Totok II (1973), 169–171.

Literatur: E. Brehaut, An Encyclopedist of the Dark Ages. Isidore of Seville, New York/London 1912 (repr. New York 1966); P. Delhaye, Les idées morales de Saint Isidore de Séville, Rech. théol. anc. médiévale 26 (1959), 17–49; M.C. Díaz y Díaz (ed.), Isidoriana. Colección de estudios sobre Isidoro de S.. Publicados con ocasión del 14 centenario de su naciemiento, León 1961; H.-J. Diesner, I. v. S. und das westgotische Spanien, Berlin (Ost) 1967 (Abh. Sächs. Akad. Wiss. Leipzig, philol.-hist. Kl. 67, 3); ders., I. v. S. und seine Zeit, Stuttgart 1973; FM II (⁶1979), 1769–1770 (Isidoro (San)); J. Fontaine, Isidore de Séville et la culture classique dans l'Espagne wisigothique, I–II, Paris 1959; J. Madoz, San Isidoro de S.. Semblanza de su personalidad literaria, León 1960; P.J. Mullins, The Spiritual According to Saint Isidore of Seville, Washington 1940; J. Pépin, Christianisme et culture dans l'Espagne du VIIᵉ siècle: Isidore de Séville, Et. philos. 17 (1962), 519–524; J. Pérez de Urbel, S. Isidoro de S.. Su vida, su obra y su tiempo, Barcelona 1946 (dt. I. v. S.. Sein Leben, sein Werk und seine Zeit, Köln 1962); A. Schmekel, Die positive Philosophie in ihrer geschichtlichen Entwicklung II (Isidorus v. S.. Sein System und seine Quellen), Berlin 1914; W.D. Sharpe, Isidore of Seville, DSB VII (1973), 27–28. J.M.

Isomorph/Isomorphie, Relation zwischen algebraischen Strukturen. Zwei algebraische Strukturen $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$ gleichen Typs (d.h. mit einander in Anzahl und Stellenzahl entsprechenden Verknüpfungen und Relationen) mit Grundmengen A, B heißen i., wenn es einen Isomorphismus (↑Homomorphismus) von A nach B (und damit auch von B nach A) bezüglich der zu $\mathfrak{A}$ bzw. $\mathfrak{B}$ gehörigen Verknüpfungen und Relationen gibt. In der Logik spielen i.e Strukturen eine wichtige Rolle, wenn es sich dabei um ↑Modelle formaler Sprachen handelt. Insbesondere gilt der *Isomorphiesatz*, daß in i.en Modellen $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$ dieselben Aussagen gültig sind, d.h. für alle Aussagen α der betrachteten Sprache gilt: $\mathfrak{A} \models \alpha \leftrightarrow \mathfrak{B} \models \alpha$ (↑Modelltheorie). Im Falle endlicher Modelle gilt auch die Umkehrung dieses Satzes. Der I.begriff erlaubt die Definition des modelltheoretisch relevanten Begriffs der Kategorizität (auch: Monomorphie) von Axiomensystemen: Man nennt ein Axiomensystem Σ (κ-) *kategorisch* (für eine Kardinalzahl κ), wenn Σ ein Modell (der

Mächtigkeit κ) besitzt und wenn alle Modelle von Σ (der Mächtigkeit κ) i. sind. Da die I. eine ↑Äquivalenzrelation ist, kann man von der Verschiedenheit i.er Strukturen abstrahieren (↑Abstraktion). Dies berechtigt dazu, im Falle eines kategorischen Axiomensystems Σ von *dem* Modell des Axiomensystems zu sprechen, z.B. von *den* natürlichen Zahlen, falls man unter Σ das System der ↑Peano-Axiome mit zweitstufig formuliertem Induktionsaxiom versteht. Die meisten Axiomensysteme sind jedoch nicht kategorisch; oft sind sie nicht einmal κ-kategorisch für alle Kardinalzahlen κ. Beispiel dafür ist das System der Peano-Axiome mit erststufig formuliertem Induktionsaxiom (bzw. Induktionsaxiomschema), das nicht $\aleph_0$-kategorisch ist.

Literatur: C.C. Chung/H.J. Keisler, Model Theory, Amsterdam/New York/Oxford ²1977; D. van Dalen, Logic and Structure, Berlin/Heidelberg/New York 1980; H. Hermes, Einführung in die mathematische Logik. Klassische Prädikatenlogik, Stuttgart ⁴1976. P.S.

ist (griech. ἐστίν, lat. est, engl. is, franz. est), in seinem alltagssprachlichen Gebrauch (ebenso wie die anderen grammatischen Formen des Hilfszeitwortes ›sein‹) in der analytischen ↑Sprachphilosophie, soweit sie idealsprachlich ausgerichtet ist, Musterbeispiel dafür, daß die Grammatik der ↑Alltagssprache den Anforderungen der Logik nicht genügt, weil sie wichtige logische Unterschiede verdeckt (in neuerer Zeit hat allerdings J. Hintikka gegen diese Auffassung Bedenken erhoben). Die logische Grammatik (↑Grammatik, logische) unterscheidet seit G. Frege vier Verwendungen von ›i.‹, nämlich als Ausdruck für Subsumtion, Subordination, Identität und Existenz (im folgenden an Hand von Beispielen erläutert): (1) *Subsumtion*: ›Sokrates i. weise‹. In diesem Satz wird ›i.‹ als bloße ↑Kopula verwendet und bringt zum Ausdruck, daß ein Gegenstand (Sokrates) unter einen Begriff (weise) fällt. Andere Formulierungen sind, daß einem Gegenstand ein ↑Prädikator zukommt (↑Prädikation, ↑zukommen) oder daß ein Gegenstand eine ↑Eigenschaft hat. Die logische Form wird dargestellt als ›$a \varepsilon P$‹ oder ›$P(a)$‹. Der Subsumtion (Prädikation) entspricht, wenn man Prädikatoren ↑extensional auffaßt, die mengentheoretische Elementbeziehung (↑Menge). (2) *Subordination:* ›der Mensch i. sterblich‹. Dieser Satz ist, sofern der bestimmte Artikel nicht ↑deiktisch gemeint ist und dann Subsumtion vorliegt, äquivalent mit ›alle Menschen sind sterblich‹. Seine logische Form ist daher ›$\bigwedge_x (x \varepsilon P \rightarrow x \varepsilon Q)$‹. Er bringt die ↑Subordination, d.h. die Unterordnung eines niederen Begriffs (↑Unterbegriff) unter einen höheren Begriff (↑Oberbegriff), zum Ausdruck. Ist die Subordination definitorischer Art, so kann man sie durch eine ↑Prädikatorenregel darstellen, z.B. ›$x \varepsilon$ Junggeselle $\Rightarrow x \varepsilon$ unverheiratet‹. Der Subordination entspricht mengentheoretisch, wieder bei extensionaler Auffassung von Prädikatoren, die ↑Inklusion. (3) *Identität:* ›der Morgenstern i. der Abendstern‹. Dieser Satz drückt aus, daß die Gegenstandsnamen ›der Morgenstern‹ und ›der Abendstern‹ denselben Gegenstand bezeichnen. Seine logische Form ist ›$a = b$‹ (↑Identität). (4) *Existenz*: ›der Mensch i.‹ oder sprachgemäßer ›Menschen sind‹. Hier wird ausgedrückt, daß der Begriff *Mensch* nicht leer ist, daß Menschen existieren. Entsprechend ist der Beispielsatz äquivalent mit ›Menschen existieren‹ oder ›es gibt Menschen‹; er hat die logische Form ›$\bigvee_x (x \varepsilon P)$‹. ›I.‹ bzw. die Pluralform ›sind‹ wird durch den ↑Existenzoperator ›$\bigvee_x$‹ (↑es existiert/es gibt) wiedergegeben, der durch seine syntaktische Stellung zum Ausdruck bringt, daß Existenz eine Eigenschaft zweiter Stufe ist, d.i. eine Eigenschaft von Begriffen, nicht von Gegenständen. Nach dieser Analyse verstoßen Sätze wie ›Gott i.‹ oder ›ich bin‹ gegen die logische Syntax (↑Syntax, logische), weil sie als Sätze der logischen Form ›$a \varepsilon E$‹ (wobei ›E‹ für die durch ›i.‹ bzw. ›bin‹ ausgedrückte Existenz stehen soll) Existenz wie eine Eigenschaft erster Stufe, d.i. eine Eigenschaft von Gegenständen, behandeln. Dieser Gebrauch von ›i.‹ hat sprachanalytischen Philosophen als Beleg dafür gedient, daß die Alltagssprache nicht nur logische Unterschiede verdeckt, sondern auch zu philosophischen Irrtümern und Verwirrungen Anlaß geben kann. Als Beispiel gilt die Verwendung der Ausdrücke ›Existenz‹ und ›Sein‹ beim ontologischen ↑Gottesbeweis, beim ↑›cogito ergo sum‹ und bei Versuchen einer Einteilung des Seienden.

Frege führt die Entstehung von Formulierungen wie ›der Himmel i.‹ darauf zurück, daß sie aus Sätzen wie ›der Himmel i. blau‹, also aus Sätzen des Typs (1) unter Wegfall des Prädikators, gebildet worden sind, und zwar mit dem Ziel, nicht mehr das Blausein, sondern das Sein schlechthin auszusagen. Durch diese Verwendung der Kopula seien die Philosophen verleitet worden, ›Seiendes‹ als Begriff erster Stufe aufzufassen, dessen Besonderheit lediglich darin besteht, allen anderen Begriffen übergeordnet zu sein (»Wenn die Philosophen von dem ›absoluten Sein‹ sprechen, so ist dies eigentlich eine Vergötterung der Kopula«, Dialog mit Pünjer über Existenz, in: Nachgelassene Schriften, ed. H. Hermes/F. Kambartel/F. Kaulbach, Hamburg 1969, 71).

Kalkül (aus dem Franz. calcul, von lat./engl. calculus, d.i. Rechenstein), ein Herstellungsverfahren von Figuren aus *Grundfiguren* nach bestimmten Vorschriften, den *Grundregeln*. Dabei sind alle Figuren aus einem Vorrat an *Grundzeichen* oder Atomfiguren, dem ↑Alphabet, zusammengesetzt. Zu den K.en gehören, meist nach geeigneter Umformung, neben den formalen Sprachen (↑Sprache, formale) oder ↑Formalismen (↑System, formales) z.B. die ↑Algorithmen, Semi-Thue-Systeme (↑Algorithmentheorie) und andere Rechenverfahren der Mathematik (Tensorkalkül, Differentialkalkül etc.) sowie die Erzeugungsverfahren grammatisch korrekter Ausdrücke in der modernen Linguistik (etwa mit Hilfe von Ersetzungsregeln). Umgangssprachlich werden sogar methodisch in kleinste Schritte gegliederte Verfahren zur Erreichung eines bestimmten Ziels zuweilen ›K.e‹ genannt.

Als Beispiel diene der *arithmetische* K. zur Erzeugung von Ziffern durch Aneinanderfügen, die ↑*Verkettung* (engl. concatenation) eines einzigen Atoms, etwa eines Strichs:

$$\Rightarrow |$$
$$n \Rightarrow n|$$

Mit der ersten Regel ohne Prämissen, einer ↑*›Anfangsregel‹*, wird die Grundfigur ›|‹ hergestellt, mit der zweiten Regel werden durch Rechtsanfügen nacheinander Strichfolgen hergestellt. Sie wird gelesen: *wenn n,* die *Prämisse* der Regel, schon hergestellt ist, *dann* ist es erlaubt, auch $n|$, die *Konklusion* der Regel, herzustellen. Der Regelpfeil ›$\Rightarrow$‹ spielt die Rolle eines *praktischen* ›wenn-dann‹, wie es in ↑Spielregeln oder Rezepten auftritt und darf nicht mit dem Junktor ›$\rightarrow$‹, dem *theoretischen* ›wenn-dann‹ (↑Subjunktor), verwechselt werden. Dabei wird die Regel angewendet mit Hilfe einer ↑*Belegung* (engl. instance) der Regel: Die Figurenvariable ›n‹ wird ersetzt durch eine Figur, z.B. ›||‹, so daß ›$|| \Rightarrow |||$‹ den Schritt von ›||‹ nach ›|||‹ mitteilt. Eine Folge von Herstellungsschritten nach den Grundregeln heißt eine ↑*Ableitung* der Endfigur; in ihr können nur Belegungen von Regeln auftreten, bei denen die Prämissen selbst bereits ableitbar waren. Eine Figur n ist *ableitbar* im K. K (symbolisiert: $\vdash_K n$), wenn eine Ableitung in K mit n als Endfigur gefunden werden kann; eine Figur n ist *hypothetisch ableitbar* aus m (symbolisiert: $m \vdash n$), wenn eine Folge von Herstellungsschritten von m zu n führt, z.B. $|| \vdash ||||$. Insbesondere ist – und damit wird der von der operativen Logik (↑Logik, operative) ausgenutzte Zusammenhang von $\Rightarrow$ und $\rightarrow$ deutlich – auf Grund der (praktischen) Regel ›$n \Rightarrow n|$‹ die (theoretische) Aussage ›$\bigwedge_x (\vdash x \rightarrow \vdash x|)$‹ gültig. In formalen Sprachen heißen Ableitungen auch ↑›Deduktionen‹ und daher die Deduktion einer Aussage aus ihrerseits deduzierbaren, schließlich auf die Anfänge oder Axiome der formalen Sprache zurückgehenden Aussagen ein ↑›Beweis‹.

In der *K.theorie* sind diejenigen Regeln besonders wichtig, die einem K. hinzugefügt werden können, ohne daß der Bereich der ableitbaren Figuren dabei erweitert wird; sie heißen ↑*zulässige* Regeln. Zu ihnen gehören speziell auch die ableitbaren Regeln, bei denen die Konklusion für *jede* Belegung aus den Prämissen allein mit Hilfe der Grundregeln hergestellt werden kann. In beliebigen Kalkülen zulässige Regeln, z.B. $n \Rightarrow n$, heißen ↑*allgemeinzulässig;* sie spielen für die Begründung logischer Schlußregeln in der operativen Logik eine maßgebende Rolle. Der K.begriff ist wichtig für die Präzisierung des Begriffs der ↑Konstruktivität und weil Gegenstandsbereiche, die durch einen Prädikator charakterisiert sind, auch bei unentscheidbarem Prädikator (d.h. die Menge der unter diesen Begriff fallenden Gegenstände ist ↑unentscheidbar) häufig noch durch einen K. herstellbar oder ↑*aufzählbar* sein können. Z.B. ist die volle klassische oder intuitionistische ↑Quantorenlogik erster Stufe noch kalkülisierbar, also durch ↑Logikkalküle darstellbar, obwohl die Menge der klassisch ↑logisch wahren bzw. der intuitionistisch logisch wahren Aussagen unentscheidbar (↑Unentscheidbarkeitssatz) ist.

Literatur: R. Carnap, Logische Syntax der Sprache, Wien 1934, Wien/New York [2]1968 (engl. The Logical Syntax of Language, London/New York 1937, trans. A. Smeaton, Countess von Zeppelin, London/Paterson N.J. 1959, [6]1964); H.B. Curry, Foundations of Mathematical Logic, New York 1963, [2]1977; H. Hermes, Einführung in die mathematische Logik. Klassische Prädikatenlogik, Stuttgart 1963, [4]1976; P. Lorenzen, Einführung in die operative Logik und Mathematik, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1955, Berlin/Heidelberg/New York [2]1969; K. Schröter, Ein allgemeiner K.begriff, Leipzig 1941 (Forschungen zur Logik und Grundlegung der Exakten Wissenschaften 6) (repr. in: Forschungen zur Logik und zur Grundlegung der exakten Wissenschaften. Neue Folge, H. 1–8, Hildesheim 1970); R.M. Smullyan, Theory of Formal Systems, Princeton 1961. K.L.

Kalkül des natürlichen Schließens, von G. Gentzen 1935 eingeführte Bezeichnung für einen bestimmten ↑Logikkalkül, heute eher als Bezeichnung für einen Typ von Logikkalkülen verwendet. Einen Kalkül dieses Typs hatte auch S. Jaśkowski 1934 unabhängig von Gentzen entwickelt. K.e d. n. S. lassen sich durch folgende Eigenschaften charakterisieren:

(1) K.e d. n. S. stellen eine Formalisierung des Schließens aus *Annahmen* dar, indem sie zulassen, im Verlauf eines Beweises Annahmen einzuführen und zu beseitigen. Dieses Verfahren entspricht nach Gentzen dem ›natürlichen‹ oder ›wirklichen‹ Schließen bei mathematischen Beweisen. Der für K.e d. n. S. charakteristische Grundbegriff ist also der des ›Annahmebeweises‹, d.h. der von einer endlichen Menge oder Folge von Formeln als Annahmen abhängigen Ableitung einer Formel. Damit unterscheiden sich K.e d. n. S. von Kalkülen, die ohne den Begriff der Annahme oder zumindest ohne den der Annahmenbeseitigung auskommen und die Gentzen ›logistische‹ Kalküle nennt. Für K.e d. n. S. liegen mehrere alternative Formulierungen vor. Die wichtigsten sind einmal die von Gentzen eingeführte baumförmige Notation von Ableitungen, in denen die Annahmenbeseitigung durch Markierung der betreffenden Annahmen notiert wird (vgl. D. Prawitz 1965), sowie die auf Jaśkowski zurückgehende Methode der untergeordneten Beweise (›subordinate proofs‹), bei der ganze Teilableitungen samt ihren Annahmen als Prämissen von Regelanwendungen fungieren können (vgl. F.B. Fitch 1952). Daneben kann man K.e d. n. S. auch als ↑Annahmenkalküle formulieren, wobei allerdings Annahmenbeweise in Beweise ohne Annahmen übergehen.

(2) In K.en d. n. S. ist jeder logischen Partikel *(↑Partikel, logische) ein Paar von Grundregeln zugeordnet: eine **-Einführungsregel,* die es erlaubt, zu einer Formel mit * als Hauptzeichen überzugehen, ausgehend von Teilformeln dieser Formel, und somit * ›einzuführen‹; sowie eine **-Beseitigungs-* oder *-Eliminationsregel,* die es gestattet, von einer Formel mit * als Hauptzeichen überzugehen zu Teilformeln dieser Formel, und somit * zu ›beseitigen‹. Z.B. kann man für die Subjunktion $\rightarrow$-Einführungs- und $\rightarrow$-Beseitigungsregel formulieren als

$$\frac{\begin{array}{c}[A]\\ B\end{array}}{A \rightarrow B} \qquad \frac{A \rightarrow B \quad A}{B}.$$

Die $\rightarrow$-Einführungsregel ist dabei zu lesen als: Man darf von B zu $A \rightarrow B$ übergehen und dabei in der Ableitung von B eventuell vorkommende Annahmen A beseitigen (d.h. markieren), so daß die resultierende Ableitung von diesen Annahmen nicht mehr abhängig ist. In ↑Hilberttypkalkülen ist diese Regel als ↑Deduktionstheorem zu beweisen. Die $\rightarrow$-Beseitigungsregel ist der ↑modus ponens. Die Anwendung von Regeln kann auch von Bedingungen abhängen, wie bei der $\bigwedge$-Einführungsregel

$$\frac{A(y)}{\bigwedge_x A(x)},$$

die nur dann anwendbar ist, wenn die Variable y weder in $\bigwedge_x A(x)$ noch in einer Annahme, von der $A(y)$ abhängt, frei vorkommt. – Die Negation läßt sich mit $\curlywedge$ als logischer Konstante (↑falsum) durch $\neg$-Einführungs- und $\neg$-Beseitigungsregel

$$\frac{\begin{array}{c}[A]\\ \curlywedge\end{array}}{\neg A} \qquad \frac{\neg A \quad A}{\curlywedge}$$

charakterisieren oder durch $\neg A \leftrightharpoons A \rightarrow \curlywedge$ explizit definieren. Zusätzliche Regeln für $\curlywedge$ entscheiden dann darüber, ob man einen intuitionistischen oder klassischen Kalkül (↑Logik, intuitionistische, ↑Logik, klassische), einen ↑Minimalkalkül oder ein sonstiges System erhält. – Die Systematik von Einführungs- und Beseitigungsregeln hat viele Vertreter der philosophischen Semantik (vor allem M. Dummett und Prawitz) dazu veranlaßt, diese Regeln als *Bedeutungsregeln* für die jeweiligen logischen Zeichen zu interpretieren. K.e d. n. S. haben danach gegenüber anderen Formalismen eine ausgezeichnete Stellung, insofern sie nicht nur ›nachträglich‹ gedeutet werden, ihre Regeln vielmehr ›direkt‹ als semantische Regeln aufzufassen sind.

(3) Technisch gesehen kann man für K.e d. n. S. ein Resultat beweisen, das dem Schnitteliminationssatz für ↑Sequenzenkalküle gleichwertig ist. So lassen sich Ableitungen in K.en d. n. S. umformen in ›normale‹ Ableitungen, die – intuitiv gesprochen – ›keine Umwege‹ machen und nur Teilformeln von Ausgangs- und Endformeln enthalten. Auf Grund dieser erstmals 1965 explizit von Prawitz (unabhängig davon in etwas schwächerer und weniger systematischer Form von A.R. Raggio) bewiesenen Version des ↑Gentzenschen Hauptsatzes ist auch in metalogischen und metamathematischen Untersuchungen der ↑Beweistheorie die Betrachtung von K.en d. n. S. zumindest gleichberechtigt neben die von Sequenzenkalkülen getreten. Dabei haben sich zahlreiche Parallelen zwischen der Theorie der K.e d. n. S und anderen konstruktiven logischen Theorien, z.B. der kombinatorischen Logik (↑Logik, kombinatorische), ergeben.

Literatur: J.M. Anderson/H.W. Johnstone Jr., Natural Deduction. The Logical Basis of Axiom Systems, Belmont 1962; R. Feys, Les méthodes récentes de déduction naturelle, Rev. philos. Louvain 44 (1946), 370–400; ders., Note complémentaire

sur les méthodes de déduction naturelle, Rev. philos. Louvain 45 (1947), 60–72; F. B. Fitch, Symbolic Logic. An Introduction, New York 1952; G. Gentzen, Untersuchungen über das logische Schließen, Math. Z. 39 (1935), 176–210, 405–431 (repr. Darmstadt 1969), Neudr. in: K. Berka/L. Kreiser (eds.), Logik-Texte. Kommentierte Auswahl zur Geschichte der modernen Logik, Berlin (Ost) 1971, [2]1973, 192–253; S. Jaśkowski, On the Rules of Suppositions in Formal Logic, Stud. Log. 1 (1934), 5–32, Nachdr. in: S. McCall (ed.), Polish Logic 1920–1939, Oxford 1967, 232–258; D. Prawitz, Natural Deduction. A Proof-Theoretical Study, Stockholm/Göteborg/Uppsala 1965; ders., Ideas and Results in Proof Theory, in: J. E. Fenstad (ed.), Proceedings of the Second Scandinavian Logic Symposium, Amsterdam/London 1971, 235–307; ders., On the Idea of a General Proof Theory, Synthese 27 (1974), 63–77; W. V. O. Quine, On Natural Deduction, J. Symb. Log. 15 (1950), 93–102; A. R. Raggio, Gentzen's Hauptsatz for the Systems NI and NK, Log. anal. 8 (1965), 91–100; N. W. Tennant, Natural Logic, Edinburgh 1978. P.S.

Kalkülisierung, auch: Formalisierung, die Überführung einer Theorie, die dann meist schon als axiomatische Theorie vorliegt, in einen ↑Kalkül. Dabei werden die wahren Aussagen der Theorie mit Hilfe der Kalkülregeln aus bestimmten Grundaussagen, in Anlehnung an einen älteren, inhaltlichen Sprachgebrauch oft auch ↑›*Axiome*‹ genannt, nacheinander herstellbar. K.L.

Kallippos von Kyzikos, 2. Hälfte des 4. Jhs. v. Chr., griech. Astronom, Schüler des Eudoxos-Schülers Polemarchos von Kyzikos und Freund des Eudoxos von Knidos, wirkte ab etwa 334 v. Chr. in Athen. K. verbesserte um 330 v. Chr. das Eudoxische Sphärenmodell (System von 27 konzentrischen Sphären, ↑Eudoxos von Knidos) unter dem Gesichtspunkt einer ↑Rettung der Phänomene, indem er die Anzahl der Sphären für Mars, Venus und Merkur um je eine, für Sonne und Mond um je zwei Sphären erhöhte (Aristoteles, Met. Λ8.1073b32-38; Simplikios, In Aristotelis de caelo commentaria, ed. J. L. Heiberg, Berlin 1894 [CAG VII], 493,5-8, 497,9ff.). Das Kallippische System wurde von Aristoteles übernommen, als Ausdruck realer Verhältnisse (also nicht länger als ein geometrisches Modell) betrachtet und dabei noch einmal um ›zurückrollende‹, einen angenommenen ›mitführenden‹ Effekt der jeweils äußeren Sphäre ausgleichende Sphären auf insgesamt 55 Sphären ergänzt (Met. Λ8.1073b38-1074a14). K. verbesserte ferner den von Meton und Euktemon eingeführten Lunisolarkalender (19jähriger Zyklus bei einer mittleren Jahresdauer von $365\frac{5}{19}$ Tagen) durch die sogenannte *Kallippische Periode* (76jähriger Zyklus bei einer mittleren Jahresdauer von $365\frac{1}{4}$ Tagen, Jahr 1 = 330 v. Chr.), in der der vierfache Zyklus Metons, um einen Tag verkürzt, das Kalenderjahr mit der Bewegung der Sonne und den Kalendermonat mit der Bewegung des Mondes synchronisiert (vgl. Geminos, Elementa astronomiae, ed. C. Manitius, Leipzig 1898, 120–122).

Literatur: F. K. Ginzel, Kallippische Periode, RE X/2 (1919), 1662–1664; T. Heath, Aristarchus of Samos, the Ancient Copernicus. A History of Greek Astronomy to Aristarchus, Oxford 1913, 1959, 212–216; ders., Greek Astronomy, London/Toronto 1932, 65–70; J. S. Kieffer, Callippus, DSB III (1971), 21–22; J. Mau, K., KP III (1969), 83–84; J. Mittelstraß, Die Rettung der Phänomene. Ursprung und Geschichte eines antiken Forschungsprinzips, Berlin 1962, 145ff.; O. Neugebauer, The Transmission of Planetary Theories in Ancient and Medieval Astronomy, New York 1953; ders., A History of Ancient Mathematical Astronomy, I–III, Berlin/Heidelberg/New York 1975, II, 615, 625, 627–629, 683–685 u.ö.; A. Rehm, K., RE Suppl. IV (1924), 1431–1438. J.M.

Kamlah, Wilhelm, *Hohendorf an der Bode 3. Sept. 1905, †Erlangen 24. Sept. 1976, dt. Philosoph. 1924–1930 Studium der Musikwissenschaft, Geschichte, ev. Theologie (bei R. Bultmann) und Philosophie (bei M. Heidegger) in Göttingen, Tübingen, Heidelberg und Marburg. 1931 Promotion in Göttingen mit einer Arbeit über frühmittelalterliche Kommentare zur Johannesapokalypse, 1932 Assistent am Historischen Seminar in Göttingen, 1934 aus politischen Gründen Lehrverbot, 1939 bei Kriegsanfang als Soldat eingezogen, 1940 Habilitation in Philosophie während einer einsemestrigen Lehrtätigkeit in Königsberg, 1943 Verwundung (bei Orel). 1945 Umhabilitation und Wiederaufnahme der Lehrtätigkeit, nunmehr in Philosophie, in Göttingen; 1950 apl. Prof. ebendort, 1951 a.o. Prof. an der Technischen Hochschule Hannover, 1954 o. Prof. der Philosophie in Erlangen, 1970 Emeritierung.

Im Mittelpunkt des philosophischen Werkes K.s stehen Fragen der praktischen Philosophie (↑Philosophie, praktische) und ihre Beantwortung im Rahmen einer neuartigen Konzeption philosophischer ↑Anthropologie. Entwickelt wird diese Konzeption in einer sowohl durch theologische Fragestellungen als auch durch Analysen der antiken Philosophie (Sokrates, Platon, A. Augustinus) bestimmten Kritik des neuzeitlichen Bewußtseins, das K. im Anschluß, aber auch in Absetzung von den anthropologischen Orientierungen A. Gehlens, Heideggers und Bultmanns (dessen Kontrahent in der Frage der ›Entmythologisierung‹ K. 1941 wird) durch eine falsche Eigenmächtigkeit bestimmt sieht, die weder durch den der ↑Existenzphilosophie immanenten Heroismus (des vereinzelten Subjekts) noch durch einen auf Offenbarung

II, 170–184; ders., The Concept of Mind, London/New York 1949, New York 1975 (dt. Der Begriff des Geistes, Stuttgart 1969); P.F. Srawson, Categories, in: O.P. Wood/ G. Pitcher (eds.), Ryle, New York 1970, London/Basingstoke 1971, 181–211. K.L.

kategorisch (von griech. κατηγορεῖν, aussagen, zu erkennen geben), (1) in der philosophischen Tradition eine Bezeichnung für *einfache* (bejahende) Urteile bzw. Aussagen (↑Urteil, kategorisches). In einem weiteren Sinn werden nicht nur die bejahenden syllogistischen Urteilsformen, sondern auch alle assertorischen und alle modalen (d.s. in der aristotelischen Tradition die apodiktischen und problematischen) Urteilsformen (↑Syllogismus, assertorischer, ↑Syllogismus, modaler) ›k.‹ genannt, so daß den daraus gebildeten Schlüssen, den *k.en Syllogismen* (↑Syllogismus, kategorischer), seit Theophrast und Eudemos die hypothetischen Syllogismen (↑Syllogismus, hypothetischer) nach Art des ↑modus ponens: $A, A \prec B \Rightarrow B$ (in Worten: wenn A und, wenn A dann B, dann B) und die disjunktiven Syllogismen (↑Syllogismus, disjunktiver), etwa $A \curlyvee B, A \Rightarrow \neg B$ (in Worten: wenn entweder A oder B, und A, dann nicht-B), gegenübergestellt sind. Daneben bei I. Kant Terminus für unbedingte Imperative (↑Imperativ, kategorischer). Hierbei ist allerdings zu beachten, daß als ›Bedingungen‹ nicht beliebige Behauptungssätze zugelassen sind, sondern nur solche, in denen die Intention auf ein bestimmtes Ziel ausgedrückt ist. Z.B. muß ›wenn du satt bist, höre auf zu essen‹ der Form nach als ein k.er Imperativ gelten, der erst, wenn er einer *intentionalen Hypothese* unterworfen wird, also etwa der Hypothese ›wenn du dein körperliches Wohlbefinden erhalten willst‹, zu einem hypothetischen Imperativ wird.

(2) In der mathematischen Logik, synonym zu ›monomorph‹, seit O. Veblen (A System of Axioms for Geometry, Transact. Amer. Math. Soc. 5 [1904], 343–384) die Bezeichnung für solche widerspruchsfreien Axiomensysteme, deren Modelle (gleicher Mächtigkeit) sämtlich untereinander ↑isomorph sind. Kein in der ↑Quantorenlogik 1. Stufe formuliertes Axiomensystem, das ein *unendliches* Modell besitzt, ist schlechthin k. (nach dem ↑Löwenheimschen Satz). Wohl aber gibt es Axiomensysteme, die bei Beschränkung auf Modelle einer bestimmten (endlichen oder unendlichen) Mächtigkeit k. sind. Dabei ist das abzählbar Unendliche vor den übrigen unendlichen Mächtigkeiten derart ausgezeichnet, daß Kategorizität in *einer* überabzählbaren Mächtigkeit Kategorizität in *allen* überabzählbaren Mächtigkeiten nach sich zieht (M. Morley, On Theories Categorical in Uncountable Powers, Proc. Nat. Acad. Sciences USA 49 [1963], 213–216), die Kategorizität im abzählbar Unendlichen hingegen von der Kategorizität im überabzählbar Unendlichen unabhängig ist. Für ein im abzählbar Unendlichen k.es Axiomensystem T und jede aus den Primaussagen von T gebildete Aussage A gilt: entweder $T \models A$ oder $T \models \neg A$ (d.h., T ist semantisch ↑vollständig). Es gilt jedoch nicht die Umkehrung. So ist die semantisch vollständige Axiomatisierung der Theorie der algebraisch abgeschlossenen kommutativen Körper (↑Körper) mathematisch)) der Charakteristik 0 polymorph, weil Körper von verschiedenem Transzendenzgrad nicht isomorph sein können. Als Axiome treten hier neben den Axiomen für (kommutative) Körper die Axiomfolgen $n \cdot e \neq \mathfrak{o}$ ($n = 1, 2, \ldots$; e ist das Einselement und $\mathfrak{o}$ das Nullelement des Körpers) für Charakteristik 0 und die Axiomfolgen

$$\bigwedge_{z_1, \ldots, z_n} \bigvee_x (x^n + z_1 x^{n-1} + \ldots + z_{n-1} x + z_n = \mathfrak{o})$$

($n = 1, 2, \ldots$) für algebraische Abgeschlossenheit auf. Ein Modell dieses Axiomensystems ist z.B. die Menge der algebraischen Zahlen mit der einschlägigen Struktur. Dagegen ist z.B. die axiomatische Theorie der unberandeten dichten Totalordnungen, in der als Axiome neben den Axiomen für Totalordnungen (↑Ordnung) die Axiome der Dichte $\bigwedge_{x,y} (x < y \rightarrow \bigvee_z (x < z \wedge z < y))$ und der Unberandetheit $\bigwedge_x \bigvee_{y,z} (y < x \wedge x < z)$ auftreten (ein Modell ist z.B. die Menge der rationalen Zahlen mit der einschlägigen Struktur), im abzählbar Unendlichen k. und deshalb auch semantisch vollständig. K.L.

kategorischer Imperativ, ↑Imperativ, kategorischer.

Kausalanalyse (engl. causal analysis), in Psychologie und Sozialwissenschaften die Analyse der Beziehungen zwischen statistischen Variablen, in der Variable als Ursachen für andere Variable angesehen werden. Die dabei verwendeten – auch ›strukturell‹ genannten – Modelle gehen in der Regel von linearen Abhängigkeiten $Y = a_1 X_1 + \ldots + a_n X_n$ mit $X_1, \ldots, X_n$ als Ursachen für die Wirkung Y und a_i als ›kausalen Parametern‹ aus, wobei die Aufgabe der statistischen Analyse darin besteht, diese Parameter zu berechnen bzw. abzuschätzen (vgl. D.A. Kenny 1979). Während es sich hier um eine auf *statistischen* Methoden (z.B. dem Begriff der

↑Korrelation) beruhende Modellbildung handelt, versteht man in der *Wissenschaftstheorie* unter K. die ↑Analyse von Ereignissen (z.B. des Funktionierens einer Maschine) durch Angabe von Ursachen und Gesetzen, aus denen sich die beobachteten Vorgänge ergeben. ›K.‹ oder ›Kausalerklärung‹ ist dann also eine Umschreibung des Begriffs der deduktiv-nomologischen ↑Erklärung, wobei man sich allerdings nur auf Erklärungen mit Sukzessionsgesetzen bezieht, in denen der Antezedens-Zustand dem Explanandum-Zustand zeitlich vorhergeht und die in einen übergreifenden theoretischen Rahmen eingebettet sind (im Gegensatz etwa zu ↑Minimalgesetzen).

Von K. wird häufig die *Funktionalanalyse* unterschieden, in der das Vorkommen von Eigenschaften an Systemen (z.B. einem ↑Organismus) dadurch erklärt wird, daß diese eine *Funktion* erfüllen, die für das normale Funktionieren des Systems notwendig ist. Eine Funktionalanalyse liegt etwa vor, wenn die Existenz von Kiemen bei Fischen erklärt wird durch deren Funktion, die Sauerstoffzufuhr sicherzustellen. Ob diese Art von Erklärungen, die sich häufig in Biologie und Sozialwissenschaften (↑Funktionalismus) findet, eine gegenüber dem allgemeinen Schema wissenschaftlicher Erklärungen nach C.G. Hempel und P. Oppenheim eigenständige Erklärungsform bildet, ist bis heute umstritten. Hempel, der 1959 den Begriff der Funktionalanalyse einer eingehenden wissenschaftstheoretischen Untersuchung unterwarf, hat diesen Anspruch kritisiert. Er machte unter anderem geltend, daß eine Eigenschaft D eines Systems S (z.B. die Kiemen eines Fisches), die eine für das normale Funktionieren von S notwendige Eigenschaft N zur Folge hat (z.B. das Vorhandensein von Sauerstoff), damit in der Regel noch keine notwendige Bedingung für das normale Funktionieren von S ist, in funktionaler Redeweise: daß meist nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden kann, daß eine andere Eigenschaft D' ebenfalls die Funktion N erfüllt (D' wäre dann eine ›funktionale Alternative‹ zu D). Die so verstandene *Funktion* von D lasse also nicht den Schluß auf das *Vorhandensein* von D zu. Um zu einem gültigen Schluß zu kommen, müsse man an Stelle von D eine zu N äquivalente Bedingung einsetzen. In diesem Falle sinke jedoch der intendierte Erklärungswert der Funktionalanalyse, abgesehen davon, daß sie sich dann nicht mehr grundsätzlich von einer Kausalerklärung unterscheide. Diese Trivialisierung der Funktionalanalyse läßt sich jedoch vermeiden, wenn man sie (bzw. ihren nicht-kausalen Teil) nicht als Erklärung des *Vorhandenseins* von D auffaßt, sondern als Begründung dafür, daß D eine für das normale Funktionieren von S *optimale* Eigenschaft ist. Im Beispiel würden die Kiemen eines Fisches als optimal für das Funktionieren dieses Organismus behauptet, die Existenz einer (dann möglicherweise nicht-optimalen) funktionalen Alternative für die Kiemen würde jedoch nicht ausgeschlossen. Das Explanans einer so verstandenen Funktionalanalyse ist also keine Tatsachenfeststellung, sondern eine Optimalitätsbehauptung; die formale Analyse dieser Erklärungsart benötigt Hilfsmittel der deontischen Logik (↑Logik, deontische). Eine solche Interpretation würde ferner dem finalen Sinn von Funktionalanalysen gerecht, insofern sich bei genauerer Analyse dieses Erklärungsschemas zeigt, daß aus der Optimalität von Wirkungen auf die Optimalität von Ursachen geschlossen und damit ein in umgekehrter Zeitrichtung formuliertes Gesetz benötigt wird (vgl. W.K. Essler 1979). – Das Problem ›K. versus Funktionalanalyse‹ ist ein spezieller Fall des Problems teleologischer Erklärungen (↑Teleologie), das sich vor allem bei der Beschreibung selbstregulierender Systeme stellt (↑Kybernetik).

Literatur: W.K. Essler, Wissenschaftstheorie IV (Erklärung und Kausalität), Freiburg/München 1979 (bes. 180–193); C.G. Hempel, The Logic of Functional Analysis, in: L. Gross (ed.), Symposium on Sociological Theory, New York/Evanston/London 1959; 271–307, bearb. Nachdr. in: ders., Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science, New York/London 1965, New York ²1970, 297–330; D.A. Kenny, Correlation and Causality, New York/Chichester/Brisbane/Toronto 1979; E. Nagel, Teleological Explanation and Teleological Systems, in: H. Feigl/M. Brodbeck (eds.), Readings in the Philosophy of Science, New York 1953, 537–558; ders., Teleology Revisited, J. Philos. 74 (1977), 261–301, bes. 280–301 (Functional Explanations in Biology); W. Stegmüller, Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie I (Wissenschaftliche Erklärung und Begründung), Berlin/Heidelberg/New York 1969 (verb. Nachdr. 1974), bes. 555–585 (Die Logik der Funktionalanalyse). P.S.

Kausalgesetz, ↑Kausalität.

Kausalität (von lat. causa, Ursache, Grund, mittellat. causalitas), Bezeichnung für das Verursachungsverhältnis (↑Ursache – ↑Wirkung) zwischen Ereignissen, zu unterscheiden von der *logischen* trages, München 1922); A Tract on Monetary Reform, London 1923, Neudr.: The Collected Writings IV, 1971 (dt. Ein Traktat über Währungsreform, München 1924); A Treatise on Money, I–II, London 1930, Neudr.: The Collected Writings V–VI, 1971 (dt. Vom Gelde, München 1932 [repr. Berlin ²1955]); Essays in Biography, London, New York 1933, 1951, ²1961, Neudr.: The Collected Writings X, 1972; The General Theory of Employment, Interest and Money, London 1936, Neudr.: The Collected Writings VII, 1973 (dt. Allgemeine Theorie der Beschäftigung, des Zinses und des Geldes, München 1936 [repr. Berlin ⁵1974]).

Literatur: D. Dillard, The Economics of J.M.K.. The Theory of a Monetary Economy, London, New York 1948, Englewood Cliffs N.J. 1957; C. Dyke, Philosophy of Economics, Englewood Cliffs N.J. 1981; S.E. Harris, J.M.K., Economist and Policy Maker, New York/London 1955; ders., The New Economics: K.' Influence on Theory and Public Policy, London 1960; R.F. Harrod, The Life of J.M.K., New York/London 1951 (repr. Harmondsworth 1972); A. Leijonhufvud, On K.ian Economics and the Economics of K.. A Study in Monetary Theory, London/New York 1968 (dt. Über K. und den K.ianismus, Köln 1973); R. Lekachman, The Age of K., New York 1966, London 1967, New York 1975 (dt. J.M.K., Revolutionär des Kapitalismus, München 1974); J. Nicod, La géometrie dans le monde sensible, Paris 1924; ders., Le problème logique de l'induction, Paris 1924 (engl. Geometry and Induction, Containing »Geometry in the Sensible World« and »The Logical Problem of Induction«, London 1969, Berkeley 1970); ders., Foundations of Geometry and Induction, London 1930; D. Odegard, Ignorance and Equiprobability, Dialogue 20 (1981), 556–565; J. Robinson, Economic Philosophy, London 1962, Chicago 1963, Garden City 1964, Harmondsworth 1964, 73–98 (dt. Doktrinen der Wirtschaftswissenschaft. Eine Auseinandersetzung mit ihren Grundgedanken und Ideologien, München ²1968, ³1972, 91–119); L. Wittgenstein, Briefe. Briefwechsel mit B. Russell, G.E. Moore, J.M.K., F.P. Ramsey, W. Eccles, P. Engelmann u. L. v. Ficker, ed. B. McGuiness/G.H. v. Wright, Frankfurt 1980; G.H. v. Wright, The Logical Problem of Induction, Helsingfors 1941, Oxford ²1965; ders., A Treatise on Induction and Probability, London 1951, Paterson N.J. 1960. F.K.

Keynes, John Neville, *Salisbury 31. Aug. 1852, †Cambridge 15. Nov. 1949, engl. Logiker und Ökonom (Vater von J.M. Keynes). Nach Studium in Cambridge (Mathematik und moral sciences) 1876 Fellow am Pembroke College ebendort, 1884–1911 University Lecturer in Moral Sciences, ab 1892 in der Verwaltung der Universität Cambridge tätig (1910–1925 Registrar). K.' Werk »Studies and Exercises in Formal Logic« (1884) war ein verbreitetes Lehrbuch der traditionellen Logik. Die mathematisch-technischen Hilfsmittel der auf G. Boole zurückgehenden Algebraisierung der Logik werden von K. nicht verwendet; der diagrammatischen Darstellung logischer Schlußweisen (↑Diagramme, logische) wird ein wichtiger Platz eingeräumt. In seinem ökonomischen Hauptwerk »The Scope and Method of Political Economy« (1891), geschrieben zur Zeit des sogenannten älteren ↑Methodenstreits in der Nationalökonomie, verteidigt K. das deduktive Vorgehen als maßgeblichen Teil der politischen Ökonomie, ohne auf induktive Bestätigung ökonomischer Gesetze zu verzichten. K. hat ferner zahlreiche Lexikonartikel verfaßt.

Werke: Studies and Exercises in Formal Logic, Including a Generalisation of Logical Processes in Their Application to Complex Inferences, London 1884, London/New York ⁴1906, 1928; The Scope and Method of Political Economy, London/New York 1891, ⁴1917 (repr. 1973).

Literatur: C.D. Broad, Dr. J.N.K. (1852–1949), Economic J. 60 (1950), 403–407; D. Dillard, K., J.N., IESS 8 (1968), 376–378. P.S.

Kierkegaard, Søren Aabye, *Kopenhagen 5. Mai 1813, †ebd. 11. Nov. 1855, dän. Philosoph, Theologe und religiöser Schriftsteller. Ab 1830 Studium der Philosophie an der Universität Kopenhagen, nach einer Periode der Orientierungslosigkeit 1838 Studium der Theologie ebendort, 1840 theologisches Lizentiat, 1841 Promotion zum Dr. theol. mit »Der Begriff der Ironie mit ständiger Beziehung auf Sokrates«, November 1841 – März 1842 Hörer der Vorlesungen F.W.J. Schellings in Berlin. Für K.s philosophisch-religiöse Entwicklung und schriftstellerische Tätigkeit sind folgende Umstände von Bedeutung: die Schwermut und religiöse Strenge des von Sündenbewußtsein erfüllten Vaters, die Begegnung mit G.W.F. Hegels Philosophie an der Kopenhagener Universität, die Rückwendung zum Christentum 1837/1838 nach einer in Melancholie und Verzweiflung mündenden Periode der Entfremdung, die Lösung der ein Jahr zuvor eingegangenen Verlobung mit Regine Olsen 1841, die Fehde mit dem »Corsar« 1846, einer satirischen Zeitschrift, und der Konflikt mit der dänischen Staatskirche 1854 bis zu seinem Tod 1855. Von 1843 an publiziert K. in dichter Folge, unter anderem »Entweder – Oder« (1843), »Furcht und Zittern« (1843), »Philosophische Brocken oder Ein Bißchen Philosophie« (1844), »Der Begriff Angst« (1844), »Stadien auf dem Lebensweg« (1845), »Abschließende unwissenschaftliche Nachschrift« zu den »philosophischen Brocken« (1846), »Erbauliche Reden in verschiedenem Geist« (1847), »Leben und Walten der Liebe« (1847), »Christliche Reden« (1848), »Die Krankheit zum Tode« (1849), »Einübung im Christentum« (1850).

K. stellt den Menschen, der sich zu entscheiden hat, wie er sich und sein Dasein verstehen und leben soll, in den Mittelpunkt seines Denkens. Einer solchen ↑Entscheidung vermag seines Erachtens

München/Leipzig 1925 (Schriften des Vereins für Socialpolitik 170), 9–86. H.R.G.

Klasse, leere (engl. null class), ↑Menge, leere.

Klasseneinteilung (engl. partition [of a set]), auch Zerlegung oder Partition, elementarer mathematischer Terminus. Eine Menge $\mathfrak{M}$ von Teilmengen einer Menge M heißt K. von M, wenn 1. $\mathfrak{M}$ nicht die leere Menge enthält (d.h. $\emptyset \notin \mathfrak{M}$), 2. die Mengen aus $\mathfrak{M}$ paarweise disjunkt sind (d.h. $\bigwedge_{A,B\in\mathfrak{M}}(A \neq B \rightarrow A \cap B = \emptyset)$) und 3. die Vereinigung aller Mengen aus $\mathfrak{M}$ gerade M ist (d.h. $\bigcup_{\mathfrak{M}} = M$). Für Logik und Mathematik wichtig ist die eineindeutige Beziehung zwischen K.en einer Menge M und ↑Äquivalenzrelationen auf M. Jede K. $\mathfrak{M}$ von M bestimmt eine Äquivalenzrelation $\sim_{\mathfrak{M}}$ auf M, definiert durch: $x \sim_{\mathfrak{M}} y \leftrightharpoons \bigvee_{A\in\mathfrak{M}} (x \in A \wedge y \in A)$. Umgekehrt ist die Menge der Äquivalenzklassen einer gegebenen Äquivalenzrelation $\sim$ auf M, d.h. die Menge $\{A \mid \bigvee_{x\in M} \bigwedge_{y\in M} (y \in A \leftrightarrow x \sim y)\}$, eine K. von M. P.S.

Klassenkalkül, Hilfsmittel zur Darstellung der elementaren Theorie der Klassen einer gegebenen Stufe (↑Klasse (logisch), ↑Klassenlogik). Der K. geht auf G. Boole zurück und ist bis auf die Bezeichnungsweise mit dem Kalkül der einstelligen Prädikatenlogik, also der ↑Quantorenlogik unter Verwendung bloß einstelliger Aussageformen gleichwertig. Daher kann die ↑Syllogistik innerhalb des K.s behandelt werden. Seiner algebraischen Struktur nach stellt der K. einen ↑Booleschen Verband dar, wobei $\curlyvee$ (↑verum) dem Einselement, der Allklasse, also dem gesamten zu den Objektvariablen gehörenden Gegenstandsbereich (engl. auch: ↑universe of discourse), und $\curlywedge$ (↑falsum) dem Nullelement, der leeren Klasse $\emptyset$, entspricht. Entsprechendes gilt für den ↑Relationenkalkül (↑Relationenlogik). Beide lassen sich als Teile in die Formalismen der allgemeinen ↑Mengenlehre einbetten.

Zu den wichtigsten Begriffsbildungen zählen die ↑*Inklusion* $\alpha \subseteq \beta$ (α ist *Teilklasse* von β), definiert durch $\bigwedge_x (A(x) \rightarrow B(x))$, wenn gilt: $\alpha = \in_x A(x)$ und $\beta = \in_x B(x)$, sowie die Klassenverknüpfungen *Vereinigung* (↑Vereinigung (mengentheoretisch)) $\alpha \cup \beta$, ↑*Durchschnitt* $\alpha \cap \beta$, ↑*Komplement* $\bar{\alpha}$ und *Differenz* oder relatives Komplement $\alpha \setminus \beta$ (auch: $\alpha \llcorner \beta$ oder $\alpha - \beta$), definiert durch $\in_x (x \in \alpha \wedge \neg\, x \in \beta)$ (Klasse der Gegenstände, die Elemente von α, aber nicht Elemente von β sind). Man nennt zwei Klassen α und β *disjunkt*, wenn der Durchschnitt leer ist, also $\alpha \cap \beta = \emptyset$ gilt. Der Syllogismus ↑Darii $A\,i\,B,\ B\,a\,C \prec A\,i\,C$ (es sei $\gamma = \in_x C(x)$) läßt sich jetzt beispielsweise im K. als Implikation

$$\alpha \cap \beta \neq \emptyset \wedge \beta \subseteq \gamma \prec \alpha \cap \gamma \neq \emptyset \quad \text{oder auch}$$

$$\alpha \nsubseteq \bar{\beta} \wedge \beta \subseteq \gamma \prec \alpha \nsubseteq \bar{\gamma}$$

(sind α und β nicht disjunkt, bzw. ist α nicht im Komplement von β enthalten, und ist β in γ enthalten, dann sind α und γ nicht disjunkt, bzw. α ist nicht im Komplemente von γ enthalten) ausdrücken. Steht für den K. noch die ↑Identität als Relation für die Elemente zur Verfügung, handelt es sich also um die auf einstellige Aussageformen eingeschränkte Quantorenlogik mit Identität, so läßt sich im K. auch jede natürliche Zahl n als Abstraktum in bezug auf die ↑Äquivalenzrelation ›gleichzahlig mit einer Klasse der ↑Kardinalzahl (=↑Anzahl) n‹ definieren. Dabei ist $\alpha \varepsilon n$ (›α ist eine Klasse der Kardinalzahl n‹ bzw. ›α hat genau n Elemente‹) definiert durch

$\overset{n}{\bigvee}_x A(x)$, unter Zuhilfenahme von

$$\overset{n}{\bigvee}_x A(x) \leftrightharpoons \overset{\underline{n}}{\bigvee}_x A(x) \wedge \overset{\overline{n+1}}{\bigwedge}_x \neg A(x) \quad \text{mit}$$

$$\overset{\underline{n}}{\bigvee}_x A(x) \leftrightharpoons \bigvee_{x_1 \neq x_2,\, x_1 \neq x_3, \ldots, x_{n-1} \neq x_n} (A(x_1) \wedge \ldots \wedge A(x_n))$$

(in Worten: es gibt mindestens n Objekte, für die $A(x)$ gilt) und seinem Dual (↑dual/Dualität)

$$\overset{\bar{n}}{\bigwedge}_x A(x) \leftrightharpoons \bigwedge_{x_1 \neq x_2,\, x_1 \neq x_3, \ldots, x_{n-1} \neq x_n} (A(x_1) \vee \ldots \vee A(x_n))$$

(in Worten: für n-fast alle Objekte gilt $A(x)$, d.h. höchstens $(n-1)$ Ausnahmen). Speziell ist $\alpha \varepsilon 1$ (die Klasse α ist einelementig oder eine Einerklasse) gegeben durch

$$\overset{1}{\bigvee}_x A(x) \leftrightharpoons \bigvee_x A(x) \wedge \bigwedge_{x,y} (A(x) \wedge A(y) \rightarrow x = y)$$

(↑Kennzeichnung).

Die Klasse *aller* natürlichen Zahlen bzw. die Unterscheidung endlicher von unendlichen Anzahlen ist hingegen im K. mit Identität nicht definierbar, dazu bedarf es über die Quantorenlogik erster Stufe hinausgehender Mittel, etwa der allgemeinen Mengenlehre oder aber der allgemeinen Kalkültheorie (↑Kalkül, ↑Arithmetik).

Literatur: D. Hilbert/W. Ackermann, Grundzüge der theoretischen Logik, Berlin/Heidelberg/New York [6]1972; A.N. Prior, Formal Logic, Oxford [2]1962; A. Tarski, Einführung in die mathematische Logik, Göttingen [5]1977. K.L.

Klassenlogik, die Logik einstelliger Prädikatoren, in der diese ↑extensional als Darstellungen von Klassen (↑Klasse (logisch)) aufgefaßt werden im

München/Leipzig 1925 (Schriften des Vereins für Socialpolitik 170), 9–86. H.R.G.

Klasse, leere (engl. null class), ↑Menge, leere.

Klasseneinteilung (engl. partition [of a set]), auch Zerlegung oder Partition, elementarer mathematischer Terminus. Eine Menge $\mathfrak{M}$ von Teilmengen einer Menge M heißt K. von M, wenn 1. $\mathfrak{M}$ nicht die leere Menge enthält (d.h. $\emptyset \notin \mathfrak{M}$), 2. die Mengen aus $\mathfrak{M}$ paarweise disjunkt sind (d.h. $\bigwedge_{A,B\in\mathfrak{M}}(A \neq B \rightarrow A\cap B=\emptyset)$) und 3. die Vereinigung aller Mengen aus $\mathfrak{M}$ gerade M ist (d.h. $\bigcup_{\mathfrak{M}} = M$). Für Logik und Mathematik wichtig ist die eineindeutige Beziehung zwischen K.en einer Menge M und ↑Äquivalenzrelationen auf M. Jede K. $\mathfrak{M}$ von M bestimmt eine Äquivalenzrelation $\sim_{\mathfrak{M}}$ auf M, definiert durch: $x \sim_{\mathfrak{M}} y \leftrightharpoons \bigvee_{A\in\mathfrak{M}} (x\in A \wedge y\in A)$. Umgekehrt ist die Menge der Äquivalenzklassen einer gegebenen Äquivalenzrelation $\sim$ auf M, d.h. die Menge $\{A \mid \bigvee_{x\in M} \bigwedge_{y\in M} (y\in A \leftrightarrow x\sim y)\}$, eine K. von M. P.S.

Klassenkalkül, Hilfsmittel zur Darstellung der elementaren Theorie der Klassen einer gegebenen Stufe (↑Klasse (logisch), ↑Klassenlogik). Der K. geht auf G. Boole zurück und ist bis auf die Bezeichnungsweise mit dem Kalkül der einstelligen Prädikatenlogik, also der ↑Quantorenlogik unter Verwendung bloß einstelliger Aussageformen gleichwertig. Daher kann die ↑Syllogistik innerhalb des K.s behandelt werden. Seiner algebraischen Struktur nach stellt der K. einen ↑Booleschen Verband dar, wobei $\curlyvee$ (↑verum) dem Einselement, der Allklasse, also dem gesamten zu den Objektvariablen gehörenden Gegenstandsbereich (engl. auch: ↑universe of discourse), und $\curlywedge$ (↑falsum) dem Nullelement, der leeren Klasse $\emptyset$, entspricht. Entsprechendes gilt für den ↑Relationenkalkül (↑Relationenlogik). Beide lassen sich als Teile in die Formalismen der allgemeinen ↑Mengenlehre einbetten.

Zu den wichtigsten Begriffsbildungen zählen die ↑*Inklusion* $\alpha\subseteq\beta$ (α ist *Teilklasse* von β), definiert durch $\bigwedge_x (A(x)\rightarrow B(x))$, wenn gilt: $\alpha=\in_x A(x)$ und $\beta=\in_x B(x)$, sowie die Klassenverknüpfungen *Vereinigung* (↑Vereinigung (mengentheoretisch)) $\alpha\cup\beta$, ↑*Durchschnitt* $\alpha\cap\beta$, ↑*Komplement* $\bar{\alpha}$ und *Differenz* oder relatives Komplement $\alpha\setminus\beta$ (auch: $\alpha \llcorner \beta$ oder $\alpha-\beta$), definiert durch $\in_x (x\in\alpha \wedge \neg\, x\in\beta)$ (Klasse der Gegenstände, die Elemente von α, aber nicht Elemente von β sind). Man nennt zwei Klassen α und β *disjunkt*, wenn der Durchschnitt leer ist, also $\alpha\cap\beta=\emptyset$ gilt. Der Syllogismus ↑Darii $A\,i\,B,\ B\,a\,C \prec A\,i\,C$ (es sei $\gamma=\in_x C(x)$) läßt sich jetzt beispielsweise im K. als Implikation

$\alpha\cap\beta\neq\emptyset\wedge\beta\subseteq\gamma\prec\alpha\cap\gamma\neq\emptyset$ oder auch

$\alpha\nsubseteq\bar{\beta}\wedge\beta\subseteq\gamma\prec\alpha\nsubseteq\bar{\gamma}$

(sind α und β nicht disjunkt, bzw. ist α nicht im Komplement von β enthalten, und ist β in γ enthalten, dann sind α und γ nicht disjunkt, bzw. α ist nicht im Komplemente von γ enthalten) ausdrücken. Steht für den K. noch die ↑Identität als Relation für die Elemente zur Verfügung, handelt es sich also um die auf einstellige Aussageformen eingeschränkte Quantorenlogik mit Identität, so läßt sich im K. auch jede natürliche Zahl n als Abstraktum in bezug auf die ↑Äquivalenzrelation ›gleichzahlig mit einer Klasse der ↑Kardinalzahl (=↑Anzahl) n‹ definieren. Dabei ist $\alpha\,\varepsilon\, n$ (›α ist eine Klasse der Kardinalzahl n‹ bzw. ›α hat genau n Elemente‹) definiert durch

$\overset{n}{\bigvee}_x A(x)$, unter Zuhilfenahme von

$\overset{n}{\bigvee}_x A(x) \leftrightharpoons \overset{\underline{n}}{\bigvee}_x A(x) \wedge \overset{\overline{n+1}}{\bigwedge}_x \neg A(x)$ mit

$\overset{\underline{n}}{\bigvee}_x A(x) \leftrightharpoons \bigvee_{x_1\neq x_2,\, x_1\neq x_3,\dots,\, x_{n-1}\neq x_n} (A(x_1) \wedge \dots \wedge A(x_n))$

(in Worten: es gibt mindestens n Objekte, für die $A(x)$ gilt) und seinem Dual (↑dual/Dualität)

$\overset{\bar{n}}{\bigwedge}_x A(x) \leftrightharpoons \bigwedge_{x_1\neq x_2,\, x_1\neq x_3,\dots,\, x_{n-1}\neq x_n} (A(x_1) \vee \dots \vee A(x_n))$

(in Worten: für n-fast alle Objekte gilt $A(x)$, d.h. höchstens $(n-1)$ Ausnahmen). Speziell ist $\alpha\,\varepsilon\,1$ (die Klasse α ist einelementig oder eine Einerklasse) gegeben durch

$\overset{1}{\bigvee}_x A(x) \leftrightharpoons \bigvee_x A(x) \wedge \bigwedge_{x,y} (A(x)\wedge A(y)\rightarrow x=y)$ (↑Kennzeichnung).

Die Klasse *aller* natürlichen Zahlen bzw. die Unterscheidung endlicher von unendlichen Anzahlen ist hingegen im K. mit Identität nicht definierbar, dazu bedarf es über die Quantorenlogik erster Stufe hinausgehender Mittel, etwa der allgemeinen Mengenlehre oder aber der allgemeinen Kalkültheorie (↑Kalkül, ↑Arithmetik).

Literatur: D. Hilbert/W. Ackermann, Grundzüge der theoretischen Logik, Berlin/Heidelberg/New York [6]1972; A.N. Prior, Formal Logic, Oxford [2]1962; A. Tarski, Einführung in die mathematische Logik, Göttingen [5]1977. K.L.

Klassenlogik, die Logik einstelliger Prädikatoren, in der diese ↑extensional als Darstellungen von Klassen (↑Klasse (logisch)) aufgefaßt werden im

Unterschied zur ↑Begriffslogik, in der man sie als Darstellungen von ↑Begriffen (im Sinne der intensionalen Bedeutung von Prädikatoren, ›Begriff‹ nicht synonym mit ›Prädikator‹) versteht, ferner im Unterschied zur Logik mehrstelliger Prädikatoren (↑Relationenlogik). Insbesondere stellt die K. eine verbreitete Interpretation der traditionellen ↑Syllogistik dar, deren Terme als Schemabuchstaben für einstellige Prädikatoren gedeutet werden können. Diese Auffassung liegt vielen diagrammatischen Darstellungen der Syllogistik (↑Diagramme, logische), z.B. den ↑Venn-Diagrammen, zugrunde.

In der modernen Logik versteht man unter K. speziell die auf G. Boole zurückgehende elementare Klassenalgebra (↑Klassenkalkül), d.h. die Untersuchung der (auch verbandstheoretisch deutbaren [↑Boolescher Verband]) mengentheoretischen Operationen ›Vereinigung‹ (↑Vereinigung (mengentheoretisch)), ↑›Durchschnitt‹, ↑›Komplement‹. Allgemeiner bezeichnet K. die auf Abstraktions- oder Komprehensionsprinzip (↑Komprehension) und ↑Extensionalitätsaxiom aufbauenden Axiomensysteme für das Reden über Klassen, die vor allem für die logizistischen Grundlegungsversuche der Mathematik (↑Logizismus) wichtig sind und auch die Entwicklung der axiomatischen Mengenlehre (↑Mengenlehre, axiomatische) mitbestimmt haben.

Literatur: J.-M. Glubrecht/A. Oberschelp/G. Todt, K., Mannheim/Wien/Zürich 1983; F. v. Kutschera, Elementare Logik, Wien/New York 1967, 299–339 (Kap. 5: K.). P.S.

Klassifikation (engl. classification, griech. διαίρεσις, lat. divisio; ältere deutsche Termini: Division, Einteilung), logischer und methodologischer Terminus; in den Einzelwissenschaften vielfach zur Bezeichnung gliedernder terminologischer Systeme (und der entsprechend gegliederten Gegenstandsbereiche) verwendet. *Logisch* gesehen stellt eine K. eine ↑*Klasseneinteilung*, d.h. die vollständige Zerlegung einer nicht-leeren Menge in paarweise disjunkte Teilmengen (Einteilungsglieder) dar. ›K.‹ bezeichnet dabei sowohl die *Operation* der Zerlegung als auch ihr *Resultat*.

Eine K. erfolgt nach K.*sgesichtspunkten* (auch: K.*smerkmalen*): Sei P^K die Klasse eines Prädikators P (↑extensional/Extension), d.h. die Menge derjenigen Individuen, denen P zugesprochen werden kann (z.B. die zu einem Zeitpunkt t auf der Erde lebenden Menschen); seien ferner Q_n ($n=1, \ldots, m$) ein System zueinander ↑konträrer Prädikatoren (z.B. $Q_1 \leftrightharpoons$ geboren in Amerika, $Q_2 \leftrightharpoons$ geboren in Asien, usw. für alle Kontinente), und für jedes Q_i gebe es wenigstens ein $x \in P^K$, für das gilt: $x \varepsilon P \wedge x \varepsilon Q_i$; dann lassen sich die so definierten Q_i als K.sgesichtspunkte (auch: K.smerkmale) bezeichnen. Die Menge $\mathfrak{P}_1 = \{Q_1^K, \ldots, Q_m^K\}$ aus den Klassen $Q_1^K, \ldots, Q_m^K$ der Prädikatoren $Q_1, \ldots, Q_m$ heißt eine K. von P^K, sofern $\mathfrak{P}_1$ die Eigenschaften einer Klasseneinteilung hat. $\mathfrak{P}_1$ wird auch ›Haupteinteilung‹ genannt. Für praktische Anwendungen ist es oft zweckmäßig, zu verlangen, daß $\mathfrak{P}_1$ außer den Eigenschaften einer Klasseneinteilung mindestens zwei Einteilungsglieder enthält. Für den Fall, daß $m=2$ ist und für jedes $x \in P^K$ entweder $x \varepsilon Q_1$ oder $x \varepsilon Q_2$, spricht man von ↑Dichotomie; für den Fall $m=3$ von ↑Trichotomie.

Fährt man im K.sprozeß fort, d.h., klassifiziert man die Einteilungsglieder $Q_1^K, \ldots, Q_m^K$ von $\mathfrak{P}_1$ ihrerseits wieder (›K. der K.‹), dann erhält man ein neues K.ssystem, das aus der ursprünglichen K. $\mathfrak{P}_1$ sowie der K. der Q_i besteht: $\mathfrak{P}_2 = \langle \mathfrak{P}_1, \mathfrak{Q}_1, \ldots, \mathfrak{Q}_m \rangle$. Iteriert man dieses Verfahren, so erhält man zunehmend differenzierte K.ssysteme $\mathfrak{P}_i$. $\mathfrak{P}_l$ wird das ›l-te K.ssystem von P^K‹ genannt.

Das inhaltliche Grundproblem von K.en ist die Auswahl geeigneter K.sgesichtspunkte. Üblicherweise trifft man die Unterscheidung zwischen *natürlicher* und *künstlicher* K., je nachdem die K.sgesichtspunkte ›wesentlich‹ sind und ›in der Natur‹ des klassifizierten Gegenstandsbereichs liegen oder nicht. Für diese pragmatische Unterscheidung gibt es jedoch keine exakten Kriterien; sie bleibt daher zwangsläufig unscharf und läßt nur graduelle Unterscheidungen zu. Als leitenden Gesichtspunkt kann man die systematische Relevanz der K.smerkmale ansehen. Danach ist etwa die biologische K. der Menschen in männlich und weiblich ›natürlicher‹ als die nach dem Körpergewicht über und unter 50 kg. – Entsprechende pragmatische Gesichtspunkte leiten die Ordnung eines K.ssystems $\mathfrak{P}_i$, d.h. die Rangfolge der K.sgesichtspunkte.

Historisch haben K.en in der Philosophie und den Wissenschaften eine bedeutende Rolle gespielt, die sich heute vor allem im Bereich der Dokumentation, insbesondere durch elektronische Rechenmaschinen, fortsetzt. Ein wichtiger Anwendungsbereich ist das Bibliothekswesen, wo z.B. die von J. Dewey (1876) vorgeschlagene (heute noch in den »Public Libraries« der USA verwendete) Dezimalklassifikation, vor allem in ihrer erweiterten Form (›universelle Dezimalklassifikation‹) Verwendung findet. – Spezielle Fälle von K. finden sich in der

Die trotz der gegenwärtigen Tendenz der philosophischen Logik, ›Eigenschaft‹ und ›Begriff‹ gleichbedeutend zu behandeln (weil sie sich auf die intensionale ↑Bedeutung einstelliger Prädikatoren beziehen sollen), übriggebliebene Differenz in der Verwendung beider Abstraktoren (↑Abstraktion) – traditionell als Differenz eines *ontologischen* und eines *logischen* Verständnisses von Prädikatoren bezeichnet –, läßt sich jetzt so aufklären, daß ›Eigenschaft‹ sich auf den Gegenstandsbereich *erster Stufe,* wenn der in bezug auf den klassifizierten Gegenstandsbereich apprädikativ verwendete Prädikator eigenprädikativ verwendet wird, bezieht (im Beispiel den Bereich alles Harten, nicht etwa der harten Dinge), hingegen ›Begriff‹ sich auf einen Gegenstand *zweiter Stufe* bezieht, der durch Abstraktion aus dem Prädikator in apprädikativer Verwendung gewonnen ist. Die terminologieabhängige Benutzung eines K.s als Darstellung für einen Begriff darf mit der nur vom ↑Lehren und Lernen einer Handlung abhängigen Benutzung desselben K.s als Name einer Eigenschaft ebensowenig identifiziert werden wie S. Kripkes (1971) analog unterschiedene ›soft and rigid designators‹ miteinander.

Literatur: D. Gerhardus/S.M. Kledzik/G.H. Reitzig, Schlüssiges Argumentieren. Logisch-propädeutisches Lehr- und Arbeitsbuch, Göttingen 1975; S. Kripke, Identity and Necessity, in: M.K. Munitz (ed.), Identity and Individuation, New York 1971, 135–164; K. Lorenz, Sprachphilosophie, in: H.P. Althaus/H. Henne/H.E. Wiegand (eds.), Lexikon der Germanistischen Linguistik, Tübingen [2]1980, 1–28. K.L.

Klaus, Georg, *Nürnberg 28. Dez. 1912, †Berlin 29. Juli 1974, dt. Philosoph. Ab 1933 Studium der Mathematik, Physik und Philosophie in Erlangen und Jena. 6 Jahre im Konzentrationslager Dachau inhaftiert (vor 1933 Mitglied der KPD). 1948 Promotion in Jena, im selben Jahr Lehrbeauftragter an der Universität Jena, 1950 Habilitation in Berlin, 1950 o. Prof. an der Universität Jena. Seit 1953 Inhaber des Lehrstuhls für Logik und Erkenntnistheorie an der Humboldt-Universität Berlin (Ost). 1961 Mitglied der Deutschen Akademie der Wissenschaften (seit 1972 Akademie der Wissenschaften der DDR), 1962 Direktor des Zentralinstituts für Philosophie der Akademie der Wissenschaften. – Die Hauptarbeiten von K., der als führender Philosoph der DDR galt, lagen neben zahlreichen Publikationen zur Wissenschaftsgeschichte und philosophischen Problemen der Einzelwissenschaften vor allem im Bereich der Beziehungen zwischen Erkenntnistheorie, Gesellschaftstheorie, Kybernetik, Logik und Wissenschaftstheorie. Bekannt wurde K. durch seine Lehrbücher zur Logik, Kybernetik und Semiotik, mit denen er dazu beitrug, diese wissenschaftlichen Disziplinen für die traditionelle Philosophie fruchtbar zu machen. Insbesondere gilt dies für die ↑Kybernetik, deren Begriffe und Denkweisen nach K. nicht nur eine integrierende Funktion für viele Einzelwissenschaften haben, sondern auch zur Lösung philosophsicher Fragen wie des Problems der Sinnesempfindungen, der Frage nach der Zuverlässigkeit menschlicher Erkenntnis und des Verhältnisses von Theorie und Praxis beitragen (Kybernetik und Erkenntnistheorie, 1966). Daneben steht bei K. das Bemühen, solche Theorien (wie etwa auch die ↑Semiotik) für die Entwicklung einer materialistischen Erkenntnis- und Gesellschaftstheorie im Sinne des dialektischen Materialismus (↑Materialismus, dialektischer) heranzuziehen (Die Macht des Wortes, 1964; Sprache der Politik, 1971). Außerdem war K. maßgeblich an der Herausgabe enzyklopädischer Werke beteiligt (Philosophisches Wörterbuch, 1964; Wörterbuch der Kybernetik, 1967).

Werke: Jesuiten – Gott – Materie. Des Jesuitenpaters Wetter Revolte wider Vernunft und Wissenschaft, Berlin (Ost) 1957, [2]1958; Einführung in die formale Logik, Berlin (Ost) 1958, erw. Ausg. unter dem Titel: Moderne Logik. Abriß der formalen Logik, 1964, [7]1973; Philosophie und Einzelwissenschaften, Berlin (Ost) 1958; Kybernetik in philosophischer Sicht, Berlin (Ost) 1961, [4]1965; Semiotik und Erkenntnistheorie, Berlin (Ost) 1963, [4]1973, München 1973; Kybernetik und Gesellschaft, Berlin (Ost) 1964 (repr. 's-Gravenhage/Gießen 1974), [3]1973; Die Macht des Wortes. Ein erkenntnistheoretisch-pragmatisches Traktat, Berlin (Ost) 1964, [6]1972, Berlin 1975; (ed. mit M. Buhr) Philosophisches Wörterbuch, Leipzig 1964, I–II, [12]1976, Berlin 1970/1972; Spezielle Erkenntnistheorie. Prinzipien der wissenschaftlichen Theorienbildung, Berlin (Ost) 1965, [2]1966; Kybernetik und Erkenntnistheorie, Berlin (Ost) 1966, [5]1972; (ed. mit H. Liebscher) Wörterbuch der Kybernetik, Berlin (Ost) 1967, [4]1976, I–II, Frankfurt 1979; Spieltheorie in philosophischer Sicht, Berlin (Ost) 1968; Sprache der Politik, Berlin (Ost) 1971, [2]1972; Kybernetik, eine neue Universalphilosophie der Gesellschaft, Berlin (Ost) 1973, Frankfurt 1973; Rationalität – Integration – Information. Entwicklungsgesetze der Wissenschaft in unserer Zeit, Berlin (Ost) 1974, München 1974; Philosophiehistorische Abhandlungen. Kopernikus – D'Alembert – Condillac – Kant, ed. M. Buhr, Berlin (Ost) 1977; Beiträge zu philosophischen Problemen der Einzelwissenschaften, ed. H. Liebscher, Berlin (Ost) 1978 (mit Bibliographie G. K. [28.12.1912–29.7.1974], 126–144).

Literatur: H. Liebscher, G. K. zu philosophischen Problemen von Mathematik und Kybernetik, Berlin (Ost) 1982. P.S.

Kleene, Stephen Cole, *Hartford Conn. 5. Jan. 1909, amerik. Mathematiker und Logiker. Studium am Amherst College und (1930–1935) an der

Koexistenzgesetz, ein Gesetz (↑Gesetz (exakte Wissenschaften)), das einen Zusammenhang zwischen zum gleichen Zeitpunkt stattfindenden Ereignissen bzw. zum gleichen Zeitpunkt vorhandenen Gegenständen formuliert, z.B.: ›für alle Zeitpunkte *t*: alle zum Zeitpunkt *t* vorhanden Säugetiere sind zum Zeitpunkt *t* Lungenatmer‹, oder kurz: ›alle Säugetiere sind Lungenatmer‹. Von K.en unterscheidet man Gesetze, durch die Beziehungen zwischen zeitlich aufeinanderfolgenden Situationen beschrieben werden und die deshalb notwendig einen Zeitfaktor enthalten müssen, wie die meisten physikalischen Gesetze. Will man noch unterscheiden zwischen *Sukzessionsgesetzen,* die zur Erklärung späterer Ereignisse durch frühere, und *Präzessionsgesetzen,* die zur Erklärung früherer Ereginisse durch spätere dienen sollen, dann muß man wohl pragmatische Eigenschaften von Gesetzen, die z.B. mit der Art ihrer experimentellen Überprüfung zusammenhängen (↑Verlaufsgesetz), heranziehen, da syntaktische und semantische Eigenschaften von Gesetzen für diese Unterscheidung kaum ausreichen.

Literatur: W.K. Essler, Wissenschaftstheorie IV (Erklärung und Kausalität), Freiburg/München 1979. P.S.

kognitiv (engl. cognitive, von lat. cognitio, Erkenntnis), im angelsächsischen philosophischen Sprachgebrauch dient ›cognitive‹ zum einen der allgemeinen Abgrenzung der Bereiche des Wahrnehmens, Denkens und Vorstellens von anderen mentalen Bereichen, etwa des Fühlens (›emotive‹) oder des Wollens (›conative‹), zum anderen der Kennzeichnung einer ›theoretischen‹ Einstellung im Unterschied zu einer ›praktischen‹ Einstellung gegenüber einem Gegenstand. Analog zu diesen beiden – allerdings wenig gebräuchlichen – philosophischen Verwendungsweisen hat sich in der neueren angelsächsischen und (in Abhängigkeit davon) deutschen Psychologie ein Sprachgebrauch entwickelt, wonach als ›k.‹ (1) bestimmte Arten psychischer Funktionen und Vorgänge und (2) bestimmte theoretische Ansätze innerhalb der Psychologie bezeichnet werden. Demgemäß wäre z.B. zwischen sogenannten ›k.en Prozessen‹ und einer ›k.en Theorie‹ solcher oder anderer psychischer Vorgänge oder Funktionen zu unterscheiden. (1) Die Verwendung von ›k.‹ zur Kennzeichnung psychischer Sachverhalte reicht von der Bezeichnung all dessen, was bewußt ist oder sein kann, über die Abgrenzung gewisser, dann ›k.‹ genannter Phänomene von solchen affektiver (›emotive‹) und voluntativer (›conative‹) Art bis zur Etikettierung bestimmter Klassen psychischer Vorgänge oder Funktionen, etwa des Erwerbs von Wissen oder des Denkens, aber auch des Wahrnehmens oder Vorstellens. (2) Psychologische Theorien werden als ›k. im weiteren Sinn‹ bezeichnet, wenn sie nicht-behavioristisch im Sinne des klassischen ↑Behaviorismus sind, und als ›k. im engeren Sinn‹, wenn sie auch von neobehavioristischen Vermittlungstheorien keinen Gebrauch machen, also jede Vermittlung zwischen Reiz und Reaktion ausschließen, sofern diese Vermittlung lediglich als verinnerlichte Reiz-Reaktions-Verbindung konzipiert ist. So betonen k.e Lern- und Verhaltenstheorien in Absetzung vom Behaviorismus die Bedeutung der nicht ausschließlich auf rein physiologische Mechanismen zurückführbaren sprachlich-symbolischen Vermittlung beim Erkennen und Verstehen einer Situation, bei der Bildung der auf sie gerichteten Intentionen (Erwartungen, Zwecksetzungen) und bei der Möglichkeit der Selbstkorrektur in bezug auf sie. Die Übernahme solcher theoretischer Perspektiven durch ursprünglich behavioristisch orientierte Forscher und deren Ableitung entsprechender methodischer Folgerungen aus diesem Ansatz erlauben es, von einer ›k.en Wende‹ im Behaviorismus zu sprechen. Als Exponenten k.er Ansätze in der Psychologie gelten z.B. E.C. Tolman, K. Lewin, J. Piaget, J.S. Bruner, U. Neisser, M.J. Mahoney und H. Aebli.

Literatur: R.P. Abelson/E. Aronson u.a. (eds.), Theories of Cognitive Consistency: A Sourcebook, Chicago 1968; H. Aebli, Denken: Das Ordnen des Tuns, I–II, Stuttgart 1980/1981; B.F. Anderson, Cognitive Psychology. The Study of Knowing, Learning and Thinking, New York/San Francisco/London 1975; L. Berkowitz (ed.), Cognitive Theories in Social Psychology. Papers from Advances in Experimental Social Psychology, New York/San Francisco/London 1978; J.S. Bruner/J.M. Anglin, Beyond the Information Given. Studies in the Psychology of Knowing, New York 1973; J.S. Bruner u.a. (eds.), Studies in Cognitive Growth, New York/London/Sidney 1966 (dt. Studien zur k.en Entwicklung, Stuttgart 1971); L. Festinger, A Theory of Cognitive Dissonance, Stanford Calif. 1957 (dt. Theorie der k.en Dissonanz, Bern 1978); D. Frey (ed.), K.e Theorien der Sozialpsychologie, Bern/Stuttgart/Wien 1978; H.G. Furth, Piaget and Knowledge. Theoretical Foundations, Englewood Cliffs N.J. 1969 (dt. Intelligenz und Erkennen. Die Grundlagen der genetischen Erkenntnistheorie Piagets, Frankfurt 1972); T. Herrmann, Psychologie der k.en Ordnung, Berlin 1965; N. Kogan, Educational Implications of Cognitive Styles, in: G.S. Lesser (ed.), Psychology and Educational Practice, Glenview Ill. 1971, 242–292; I. Levi, Gambling with Truth. An Essay on Induction and the Aims of Science, New York/London 1967; M.J. Mahoney, Cognition and Behavior Modification, Cambridge Mass. 1974 (dt. K.e Verhaltenstherapie, München 1977); U. Neisser, Cognitive Psychology, New York 1967 (dt. K.e Psychologie, Stuttgart 1974); ders.,

gegenüber seinem Hintergrund) bei der Formung einer Gestalt eine Rolle spielen. Nach dieser Doktrin geben solche Faktoren Anlaß, die Mannigfaltigkeiten einer Reizgegebenheit als zusammengehörig aufzufassen. – (3) Die über die bloße Widerspruchsfreiheit hinausgehende K. von Sätzen kann in ihrer Verknüpfung nach solchen Regeln gesehen werden, die dem jeweils behandelten Gegenstandsbereich methodisch angemessen sind, insbesondere den Regeln zur Verwendung bereichs- und methodenspezifischer ↑Termini und der methodenspezifischen ↑Begründung eines Satzes durch einen anderen.

Literatur: E.J. Dijksterhuis, De Mechanisering van het Wereldbeeld, Amsterdam 1950 (dt. Die Mechanisierung des Weltbildes, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1956); K. Gottschaldt, Über den Einfluß der Erfahrung auf die Wahrnehmung von Figuren, Psychol. Forschung 8 (1926), 261–317, 12 (1929), 1–87; K. Koffka, Principles of Gestalt Psychology, London 1935, [5]1962; G.E. Müller, Komplextheorie und Gestalttheorie, Göttingen 1923; B. Petermann, Das Gestaltproblem in der Psychologie im Lichte analytischer Betrachtung, Leipzig 1931; H. Schepers, Kohäsion, K., Hist. Wb. Ph. IV (1976), 878–879. R.Wi.

Kohärenztheorie, ↑Wahrheitstheorien.

Koinzidenz, ↑coincidentia oppositorum, ↑Quasireihe.

Koinzidenztheorem, grundlegender Satz der ↑Interpretationssemantik. Nach dem K. ist es für die Wahrheit einer Aussage A einer formalen Sprache mit Individuenkonstanten bei einer Interpretation I unwesentlich, welches Element I einer in A nicht vorkommenden Individuenkonstanten c zuordnet. Falls also I und I' sich höchstens in der Interpretation einer in A nicht vorkommenden Individuenkonstanten c unterscheiden (also hinsichtlich der in A vorkommenden nicht-logischen Konstanten *koinzidieren*), gilt $\mathrm{Mod}(I, A) \leftrightarrow \mathrm{Mod}(I', A)$ (zur Definition von $\mathrm{Mod}(I, A)$ ↑Interpretationssemantik). Bezüglich Sprachen ohne Individuenkonstanten besagt das K., daß die Modellbeziehung bzw. Erfüllungsbeziehung für Aussageformen U nicht von der Belegung von Variablen abhängt, die in U gar nicht oder nur gebunden vorkommen.

Literatur: H. Hermes, Einführung in die mathematische Logik. Klassische Prädikatenlogik, Stuttgart [4]1976; F. v. Kutschera/A. Breitkopf, Einführung in die moderne Logik, Freiburg/München [4]1979; H. Scholz/G. Hasenjaeger, Grundzüge der mathematischen Logik, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1961. P.S.

Kołakowski, Leszek, *Radom 23. Okt. 1927, poln. Philosoph, antistalinistischer Theoretiker und Publizist des ›Polnischen Oktober 1956‹. Studium in Łódź; 1953–1968 Lehrtätigkeit an der Warschauer Universität, ab 1959 als Vertreter des Lehrstuhls für Geschichte der Philosophie, ab 1964 als Professor. Schüler von T. Kotarbiński. 1966 wegen seines Eintretens für oppositionelle Studenten Ausschluß aus der Kommunistischen Partei, im März 1968 aus politischen Gründen Entfernung von der Universität; im gleichen Jahr ohne Verlust der polnischen Staatsbürgerschaft Ausreise ins westliche Ausland. 1968–1970 Professuren in Montreal und Berkeley, 1975 Prof. an der Yale University, 1981–1982 an der University of Chicago. Seit 1970 Forschungstätigkeit in Oxford (All Souls College). – K. war einer der ersten Vertreter eines liberalen Marxismus innerhalb des Ostblocks. Im Rückgriff auf Positionen des jungen K. Marx und im Kontrast zum bürgerlichen Subjektivismus entwickelt K. eine soziale Persönlichkeitslehre als Verdinglichungskritik (↑Verdinglichung). Sein umfangreiches Hauptwerk »Die Hauptströmungen des Marxismus. Entstehung Entwicklung Zerfall« (I–III, München/Zürich 1978) gibt eine Übersicht über die geistes- und sozialgeschichtlichen Vorläufer und die vielfältigen Ausprägungen des ↑Marxismus. 1977 Friedenspreis des Deutschen Buchhandels.

Werke: Jednostka i nieskończonność. Wolność i antynomie wolności w filozofii Spinozy, Warszawa 1958; Der Mensch ohne Alternative. Von der Möglichkeit und Unmöglichkeit, Marxist zu sein, München 1960, Neuausg. 1976; Klucz niebieski albo Opowieści budujące z historii świętej zebrane ku pouczeniu i przestrodze, Warszawa 1964 (dt. Der Himmelsschlüssel. Erbauliche Geschichten, München 1965, [3]1966, Frankfurt 1973); Rozmowy z diabłem, Warszawa 1965 (dt. Gespräche mit dem Teufel. Acht Diskurse über das Böse und zwei Stücke, München 1968, [3]1977); Świadomość religijna i więź kościelna. Studia nad chrześcijaństwem bezwyznaniowym siedemnastego wieku, Warszawa 1965 (franz. Chrétiens sans eglise. La conscience religieuse et le lien confessionel au XVII[e] siècle, Paris 1969); Filozofia pozytywistyczna. Od Humea do Koła Wiedeńskiego, Warszawa 1966 (dt. Die Philosophie des Positivismus, München 1971, [2]1977); Traktat über die Sterblichkeit der Vernunft. Philosophische Essays, München 1967; Geist und Ungeist christlicher Traditionen, Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz 1971, [2]1978; Obecność mitu, Paris 1972 (dt. Die Gegenwärtigkeit des Mythos, München 1973, [2]1974); Der revolutionäre Geist, Stuttgart etc. 1972, [2]1977; Marxismus – Utopie und Anti-Utopie, Stuttgart etc. 1974; Husserl and the Search for Certitude. Lectures, New Haven Conn./London 1975 (dt. Die Suche nach der verlorenen Gewißheit. Denk-Wege mit Edmund Husserl, Stuttgart etc. 1977); Leben trotz Geschichte. Lesebuch, München 1977, 1980; Zweifel an der Methode, Stuttgart etc. 1977; Religion – if there is no God .... On God, the Devil, Sin and Other Worries of the So-Called Philosophy of Religion, Oxford/New York 1982 (dt. Falls es keinen Gott gibt, München/Zürich 1982).

Literatur: O. K. Flechtheim, Von Marx bis K.. Sozialismus oder Untergang in der Barbarei?, Köln/Frankfurt 1978, 229–244; A. W. Mytze (ed.), L. K., Berlin o.J. [1977] (Europ. Ideen 33); F. Raddatz, ZEIT-Gespräche. Zehn Dialoge, Frankfurt 1978, 91–98 (Marxismus ist das Opium des Volkes. Gespräch mit L. K.); G. Schwan, L. K.. Eine marxistische Philosophie der Freiheit nach Marx, Stuttgart etc. 1971; L. K.. Ansprachen anläßlich der Verleihung des Friedenspreises des Deutschen Buchhandels 1977. Bibliographie des Preisträgers, Frankfurt 1977. S.B.

Kollektivum (von lat. colligere, sammeln), auch: Sammelname (nomen collectivum), in der Grammatik seit der Stoa in Abgrenzung von den Eigennamen (nomina propria) und Gattungsnamen (nomina appellativa) eine weitere Art der nomina substantiva, nämlich diejenigen Nomina, die Gegenstandsbereiche artikulieren, deren Einheiten sich bereits als Klassen anderer Gegenstände verstehen lassen, z.B. ›Herde‹, ›Vieh‹, ›Wald‹, ›Gepäck‹, ›Gebirge‹ (Kollektivpräfix ›ge‹), ›Lehrerschaft‹, ›Viehzeug‹, ›Reiterei‹, ›Bildmaterial‹ (Kollektivsuffixe ›schaft‹, ›zeug‹, ›werk‹ etc.). Diese Einheiten können bei der Einführung und Verwendung des K.s bereits festliegen (bei J. Jungius: spezifisches K.), z.B. ›Herde‹, ›Wald‹, ›Gebirge‹; es handelt sich dann um spezielle ↑Individuativa. Die Einheiten können aber auch noch offen sein (bei Jungius: generisches K.), und zwar im einen Fall (1) so, daß auch die Elemente der Gegenstandsklassen selbst die Einheiten bilden können (↑singularia tanta), z.B. ›Stück Vieh‹ ebenso wie ›Herde Vieh‹ bzw. ›Gepäckstück‹ ebenso wie ›Ladung Gepäck‹. Die Bestimmung der Einheiten geschieht dann durch den Zusatz eigener Zähleinheitswörter; es handelt sich also um ↑Kontinuativa (die traditionell gewöhnlich enger gefaßt und dann umgekehrt als Sonderfall der Kollektiva gerechnet werden, obwohl für die Kontinuativa im engeren Sinne keine natürliche Schichtung in Gegenstände und Klassen von Gegenständen vorliegt, z.B. ›Wasser‹, individuiert durch ›Tropfen Wasser‹, ›Eimer Wasser‹, aber: ›Molekül Wasser‹! – ›Wasser‹ als Terminus der Chemie ist kein Kontinuativum im engeren Sinne mehr). Im anderen Falle (2) müssen die Einheiten zwar ausschließlich Klassen von anders bestimmten Gegenständen sein, ihre Festlegung erfolgt aber erst bei der ↑Kennzeichnung dieser Einheiten, z.B. ›die Reiterei Preußens‹, ›die gewerkschaftlich organisierte Lehrerschaft‹, ›die Regierung der Bundesrepublik Deutschland‹. Die Eindeutigkeit der Kennzeichnung ist durch Konstruktion – da es im Beispiel eben um die Klasse *aller* Reiter Preußens bzw. um die Klasse *aller* gewerkschaftlich organisierten Lehrer bzw. um die Klasse *aller* Kabinettsmitglieder in Bonn geht – gesichert; nur hier sollte von Kollektiva im engeren Sinn gesprochen werden, ohne allerdings deshalb – wie bei J.S. Mill – ein K. für einen Eigennamen zu halten oder gar einen Kollektivbegriff zu einem speziellen ↑Individualbegriff zu machen und diesen für einen ↑Inbegriff zu halten.

Literatur: K. Baldinger, Kollektivsuffixe und Kollektivbegriff. Ein Beitrag zur Bedeutung im Französischen mit Berücksichtigung der Mundarten, Berlin 1950; J. Erben, Zur Geschichte der deutschen Kollektiva, in: H. Gipper (ed.), Sprache. Schlüssel zur Welt. Festschrift für Leo Weisgerber, Düsseldorf 1959, 221–228; R. Haller, Kollektivbegriff, Hist. Wb. Ph. IV (1976), 882–883; O. Jespersen, The Philosophy of Grammar, London, New York 1924, New York 1965. K.L.

Kolmogorov, Andrej Nikolajevič, *Tambov 25. April 1903, russ. Mathematiker. Ab 1920 Studium in Moskau, 1925 ebendort graduiert, seit 1931 Prof. der Mathematik an der Universität Moskau, 1939 Mitglied der russischen Akademie der Wissenschaften. – K. arbeitete auf fast allen Gebieten der Mathematik und deren Grenzwissenschaften, z.B. Analysis, Funktionentheorie, Maßtheorie, Statistik, Topologie, Wahrscheinlichkeitstheorie, Algorithmentheorie, mathematische Logik. Bekannt wurde er vor allem als einer der Begründer der modernen ↑Wahrscheinlichkeitstheorie. Der von ihm 1933 ausgearbeitete axiomatische Aufbau der Wahrscheinlichkeitstheorie auf mengentheoretischer Grundlage wurde maßgeblich für die weitere Forschung; die nach ihm benannten *Kolmogorov-Axiome* für den Wahrscheinlichkeitsbegriff gelten heute als Adäquatheitsbedingungen für jede Definition von ›Wahrscheinlichkeit‹. Weitere wichtige wahrscheinlichkeitstheoretische Arbeiten betreffen die Ausarbeitung der Theorie kontinuierlicher Zufallsprozesse (Markov-Prozesse, ↑Markov, Andrej Andreevič [1856–1922]). Für die Logik bedeutsam ist K.s Deutung der intuitionistischen Logik (↑Logik, intuitionistische) als ›Aufgabenrechnung‹. In dieser Deutung wird z.B. ein Subjungat $a \rightarrow b$ als Aufgabe verstanden, unter der Voraussetzung, daß eine Lösung der Aufgabe a gegeben ist, eine Lösung der Aufgabe b zu finden. Diese Deutung ist mit anderen Interpretationen der intuitionistischen Logik verwandt, in denen Subjunktionen über den Verfahrens- oder Konstruktionsbegriff gedeutet werden, unter anderem mit der operativen Logik (↑Logik, operative). Daneben ist K. auf dem Gebiet der Mathematikdidaktik hervorgetreten und hat mehrere Mathematikbücher für Schulen verfaßt.

Werke: O principe tertium non datur, Matematičeskij Sbornik 32 (1924/1925), 646–667 (engl. On the Principle of Excluded Middle, in: J. v. Heijenoort [ed.], From Frege to Gödel. A Source Book in Mathematical Logic, 1879–1931, Cambridge Mass. 1967, 414–437); Zur Deutung der intuitionistischen Logik, Math. Z. 35 (1932), 58–65; Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Berlin 1933 (repr. Berlin/Heidelberg/New York 1973) (engl. Foundations of the Theory of Probability, New York 1950, ²1956); (mit S.V. Fomin) Ėlementy teorii funkcij i funkcional'nogo analiza. Kurs lekcij I (Metričeskie i normirovannye prostranstva), Moskau 1954 (engl. Elements of the Theory of Functions and Functional Analysis I [Metric and Normed Spaces], Rochester 1957), II (Mera, integral Lebega, gil'bertovo prostranstvo), Moskau 1960 (engl. Measure. The Lebesgue Integral. Hilbert Space, Albany N.Y. 1961), in einem Bd., Moskau ²1968 (rev. engl. unter dem Titel: Introductory Real Analysis, Englewood Cliffs N.J. 1970, New York ²1975), ³1972 (dt. Reelle Funktionen und Funktionalanalysis, Berlin [Ost] 1975), ⁴1976. – Bibliographie: Uspechi matematičeskich nauk 8 (1953), Nr. 3, 194–200 (bis 1953), 18 (1963), Nr. 5, 121–123 (1953–1963), 28 (1973), Nr. 5, 13–15 (1963–1973) (engl. Russian Math. Surveys 18 [1963], Nr. 5, 117–119, 28 [1973], Nr. 5, 14–17 [nur die letzten beiden Teile]).

Literatur: P.S. Aleksandrov/A. Ja. Chinčin, Matematičeskaja žizn' v SSSR. A.N.K. (K pjatidesjatiletiju so dnja roždenija), Uspechi matematičeskich nauk 8 (1953), Nr. 3, 177–193; B.V. Gnedenko, A.N.K. (K semidesjatiletiju so dnja roždenija), Uspechi matematičeskich nauk 28 (1973), Nr. 5, 5–13 (engl. A.N.K. (On the Occasion of His Seventieth Birthday), Russian Math. Surveys 28 [1973], Nr. 5, 5–14); Nr. 5 von Uspechi matematičeskich nauk 18 (1963) (engl. Russian Math. Surveys 18 [1963]) mit verschiedenen Artikeln zum Werk K.s. P.S.

Kolmogorov-Axiome, ↑Wahrscheinlichkeitstheorie.

Kombinatorik, ursprünglich die Lehre von Möglichkeiten und Anzahl der Anordnung und Zusammenstellung endlich vieler Objekte unter bestimmten Bedingungen; so schon in der philosophischen Tradition der ↑ars combinatoria des R. Lullus und den darauf aufbauenden kombinatorischen Spekulationen der Renaissance (z.B. bei A. Kircher). Die mathematische K. im engeren Sinn beschreibt die Anzahl der Variationen, Permutationen und Kombinationen von Elementen. Inzwischen hat sich die K. zu einem recht inhomogenen Teilgebiet der Mathematik entwickelt, das mit verschiedensten mathematischen Disziplinen Berührungspunkte hat. Zur K. zählen etwa Untersuchungen bestimmter Arten zahlentheoretischer Funktionen, Probleme der Graphentheorie oder die Theorie endlicher Geometrien. Ein berühmtes kombinatorisches Problem ist das ↑Vierfarbenproblem.

Literatur: H.-R. Halder/W. Heise, Einführung in die K., München/Wien 1976; A. Hajnal/V.T. Sós, Combinatorics, I–II, Amsterdam 1978; E. Knobloch, Musurgia Universalis – Unbekannte Beiträge zur K. im Barockzeitalter, in: G. Heinrich/M.-S. Schuppan/F. Tomberg, Actio Formans. Festschrift für Walter Heistermann, Berlin 1978, 119–132; W. Risse, Mathematik und K. in der Logik der Renaissance, Arch. Philos. 11 (1961/1962), 187–206. P.S.

kommensurabel/Kommensurabilität, Bezeichnung für die ›gemeinsame Meßbarkeit‹ zweier Strecken a, b mit Längen α, β, die dann vorliegt, wenn $\frac{\alpha}{\beta}$ eine rationale Zahl ist. Die Existenz ↑inkommensurabler Strecken war eine für die antike Mathematik sehr folgenreiche Entdeckung. – In der ↑Quantentheorie heißt ein Paar von Observablen ›k.‹, wenn sie (grundsätzlich) gleichzeitig beliebig genau gemessen werden können, wenn für sie also keine ↑Unschärferelation gilt, wie z.B. Ort und Energie im Gegensatz etwa zu Ort und Impuls eines Elementarteilchens. P.S.

Kommunikation (von lat. communicatio, Mitteilung, Verständigung), Terminus der jüngeren Philosophiegeschichte, und zwar zunächst in der sogenannten dialogischen Philosophie (↑Philosophie, dialogische). ›K.‹ wird hier zur Auszeichnung der spezifisch zwischenmenschlichen Verständigungsprozesse verwendet, wobei die sprachliche K. meist eine paradigmatische Funktion besitzt (↑Dialog). Für K. Jaspers wird mit K. eine ›universale Bedingung des Menschseins‹ ausgesagt: »Sie ist so sehr sein allumfassendes Wesen, daß, was auch der Mensch ist und was für ihn ist, in irgendeinem Sinne in der K. steht: Das Umgreifende, als das *wir sind,* ist in jeder Gestalt K.« (Vernunft und Existenz, 74). Im Unterschied zu dieser anthropologisch umfassenden Verwendung von ›K.‹ geht der in einer Reihe von Wissenschaften verwendete Begriff der K. auf das nachrichtentechnische Paradigma von Sender/Kanal/Empfänger zurück, dem in vielen sozialwissenschaftlichen Arbeiten eine behavioristische Ausdeutung gegeben wird (↑Kommunikationswissenschaft). – Unabhängig davon betont eine auf C.S. Peirce und F. de Saussure zurückgehende, besonders in den Sprachwissenschaften wirksame Tradition mehr den Zeichenaspekt der K. (↑Kommunikationstheorie, ↑Semiotik). – Unter dem Einfluß des anthropologisch umfassenden K.sbegriffs von Jaspers hat J. Habermas in einer Theorie des kommunikativen Handelns versucht, die Einsichten philosophischer und empirischer Sprachtheorien aufzugreifen und zu einer einheitlichen soziologischen ↑Handlungstheorie weiterzuentwickeln (↑Universalpragmatik). Im Unterschied zum diskursiven Handeln (↑Diskurs)

Werke: O principe tertium non datur, Matematičeskij Sbornik 32 (1924/1925), 646–667 (engl. On the Principle of Excluded Middle, in: J. v. Heijenoort [ed.], From Frege to Gödel. A Source Book in Mathematical Logic, 1879–1931, Cambridge Mass. 1967, 414–437); Zur Deutung der intuitionistischen Logik, Math. Z. 35 (1932), 58–65; Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Berlin 1933 (repr. Berlin/Heidelberg/New York 1973) (engl. Foundations of the Theory of Probability, New York 1950, [2]1956); (mit S.V. Fomin) Ėlementy teorii funkcij i funkcional'nogo analiza. Kurs lekcij I (Metričeskie i normirovannye prostranstva), Moskau 1954 (engl. Elements of the Theory of Functions and Functional Analysis I [Metric and Normed Spaces], Rochester 1957), II (Mera, integral Lebega, gil'bertovo prostranstvo), Moskau 1960 (engl. Measure. The Lebesgue Integral. Hilbert Space, Albany N.Y. 1961), in einem Bd., Moskau [2]1968 (rev. engl. unter dem Titel: Introductory Real Analysis, Englewood Cliffs N.J. 1970, New York [2]1975), [3]1972 (dt. Reelle Funktionen und Funktionalanalysis, Berlin [Ost] 1975), [4]1976. – Bibliographie: Uspechi matematičeskich nauk 8 (1953), Nr. 3, 194–200 (bis 1953), 18 (1963), Nr. 5, 121–123 (1953–1963), 28 (1973), Nr. 5, 13–15 (1963–1973) (engl. Russian Math. Surveys 18 [1963], Nr. 5, 117–119, 28 [1973], Nr. 5, 14–17 [nur die letzten beiden Teile]).

Literatur: P.S. Aleksandrov/A. Ja. Chinčin, Matematičeskaja žizn' v SSSR. A.N.K. (K pjatidesjatiletiju so dnja roždenija), Uspechi matematičeskich nauk 8 (1953), Nr. 3, 177–193; B.V. Gnedenko, A.N.K. (K semidesjatiletiju so dnja roždenija), Uspechi matematičeskich nauk 28 (1973), Nr. 5, 5–13 (engl. A.N.K. (On the Occasion of His Seventieth Birthday), Russian Math. Surveys 28 [1973], Nr. 5, 5–14); Nr. 5 von Uspechi matematičeskich nauk 18 (1963) (engl. Russian Math. Surveys 18 [1963]) mit verschiedenen Artikeln zum Werk K.s. P.S.

Kolmogorov-Axiome, ↑Wahrscheinlichkeitstheorie.

Kombinatorik, ursprünglich die Lehre von Möglichkeiten und Anzahl der Anordnung und Zusammenstellung endlich vieler Objekte unter bestimmten Bedingungen; so schon in der philosophischen Tradition der ↑ars combinatoria des R. Lullus und den darauf aufbauenden kombinatorischen Spekulationen der Renaissance (z.B. bei A. Kircher). Die mathematische K. im engeren Sinn beschreibt die Anzahl der Variationen, Permutationen und Kombinationen von Elementen. Inzwischen hat sich die K. zu einem recht inhomogenen Teilgebiet der Mathematik entwickelt, das mit verschiedensten mathematischen Disziplinen Berührungspunkte hat. Zur K. zählen etwa Untersuchungen bestimmter Arten zahlentheoretischer Funktionen, Probleme der Graphentheorie oder die Theorie endlicher Geometrien. Ein berühmtes kombinatorisches Problem ist das ↑Vierfarbenproblem.

Literatur: H.-R. Halder/W. Heise, Einführung in die K., München/Wien 1976; A. Hajnal/V.T. Sós, Combinatorics, I–II, Amsterdam 1978; E. Knobloch, Musurgia Universalis – Unbekannte Beiträge zur K. im Barockzeitalter, in: G. Heinrich/M.-S. Schuppan/F. Tomberg, Actio Formans. Festschrift für Walter Heistermann, Berlin 1978, 119–132; W. Risse, Mathematik und K. in der Logik der Renaissance, Arch. Philos. 11 (1961/1962), 187–206. P.S.

kommensurabel/Kommensurabilität, Bezeichnung für die ›gemeinsame Meßbarkeit‹ zweier Strecken a, b mit Längen α, β, die dann vorliegt, wenn $\frac{\alpha}{\beta}$ eine rationale Zahl ist. Die Existenz ↑inkommensurabler Strecken war eine für die antike Mathematik sehr folgenreiche Entdeckung. – In der ↑Quantentheorie heißt ein Paar von Observablen ›k.‹, wenn sie (grundsätzlich) gleichzeitig beliebig genau gemessen werden können, wenn für sie also keine ↑Unschärferelation gilt, wie z.B. Ort und Energie im Gegensatz etwa zu Ort und Impuls eines Elementarteilchens. P.S.

Kommunikation (von lat. communicatio, Mitteilung, Verständigung), Terminus der jüngeren Philosophiegeschichte, und zwar zunächst in der sogenannten dialogischen Philosophie (↑Philosophie, dialogische). ›K.‹ wird hier zur Auszeichnung der spezifisch zwischenmenschlichen Verständigungsprozesse verwendet, wobei die sprachliche K. meist eine paradigmatische Funktion besitzt (↑Dialog). Für K. Jaspers wird mit K. eine ›universale Bedingung des Menschseins‹ ausgesagt: »Sie ist so sehr sein allumfassendes Wesen, daß, was auch der Mensch ist und was für ihn ist, in irgendeinem Sinne in der K. steht: Das Umgreifende, als das *wir sind,* ist in jeder Gestalt K.« (Vernunft und Existenz, 74). Im Unterschied zu dieser anthropologisch umfassenden Verwendung von ›K.‹ geht der in einer Reihe von Wissenschaften verwendete Begriff der K. auf das nachrichtentechnische Paradigma von Sender/Kanal/Empfänger zurück, dem in vielen sozialwissenschaftlichen Arbeiten eine behavioristische Ausdeutung gegeben wird (↑Kommunikationswissenschaft). – Unabhängig davon betont eine auf C.S. Peirce und F. de Saussure zurückgehende, besonders in den Sprachwissenschaften wirksame Tradition mehr den Zeichenaspekt der K. (↑Kommunikationstheorie, ↑Semiotik). – Unter dem Einfluß des anthropologisch umfassenden K.sbegriffs von Jaspers hat J. Habermas in einer Theorie des kommunikativen Handelns versucht, die Einsichten philosophischer und empirischer Sprachtheorien aufzugreifen und zu einer einheitlichen soziologischen ↑Handlungstheorie weiterzuentwickeln (↑Universalpragmatik). Im Unterschied zum diskursiven Handeln (↑Diskurs)

Werke: O principe tertium non datur, Matematičeskij Sbornik 32 (1924/1925), 646–667 (engl. On the Principle of Excluded Middle, in: J. v. Heijenoort [ed.], From Frege to Gödel. A Source Book in Mathematical Logic, 1879–1931, Cambridge Mass. 1967, 414–437); Zur Deutung der intuitionistischen Logik, Math. Z. 35 (1932), 58–65; Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Berlin 1933 (repr. Berlin/Heidelberg/New York 1973) (engl. Foundations of the Theory of Probability, New York 1950, [2]1956); (mit S.V. Fomin) Ėlementy teorii funkcij i funkcional'nogo analiza. Kurs lekcij I (Metričeskie i normirovannye prostranstva), Moskau 1954 (engl. Elements of the Theory of Functions and Functional Analysis I [Metric and Normed Spaces], Rochester 1957), II (Mera, integral Lebega, gil'bertovo prostranstvo), Moskau 1960 (engl. Measure. The Lebesgue Integral. Hilbert Space, Albany N.Y. 1961), in einem Bd., Moskau [2]1968 (rev. engl. unter dem Titel: Introductory Real Analysis, Englewood Cliffs N.J. 1970, New York [2]1975), [3]1972 (dt. Reelle Funktionen und Funktionalanalysis, Berlin [Ost] 1975), [4]1976. – Bibliographie: Uspechi matematičeskich nauk 8 (1953), Nr. 3, 194–200 (bis 1953), 18 (1963), Nr. 5, 121–123 (1953–1963), 28 (1973), Nr. 5, 13–15 (1963–1973) (engl. Russian Math. Surveys 18 [1963], Nr. 5, 117–119, 28 [1973], Nr. 5, 14–17 [nur die letzten beiden Teile]).

Literatur: P.S. Aleksandrov/A. Ja. Chinčin, Matematičeskaja žizn' v SSSR. A.N.K. (K pjatidesjatiletiju so dnja roždenija), Uspechi matematičeskich nauk 8 (1953), Nr. 3, 177–193; B.V. Gnedenko, A.N.K. (K semidesjatiletiju so dnja roždenija), Uspechi matematičeskich nauk 28 (1973), Nr. 5, 5–13 (engl. A.N.K. (On the Occasion of His Seventieth Birthday), Russian Math. Surveys 28 [1973], Nr. 5, 5–14); Nr. 5 von Uspechi matematičeskich nauk 18 (1963) (engl. Russian Math. Surveys 18 [1963]) mit verschiedenen Artikeln zum Werk K.s. P.S.

Kolmogorov-Axiome, ↑Wahrscheinlichkeitstheorie.

Kombinatorik, ursprünglich die Lehre von Möglichkeiten und Anzahl der Anordnung und Zusammenstellung endlich vieler Objekte unter bestimmten Bedingungen; so schon in der philosophischen Tradition der ↑ars combinatoria des R. Lullus und den darauf aufbauenden kombinatorischen Spekulationen der Renaissance (z.B. bei A. Kircher). Die mathematische K. im engeren Sinn beschreibt die Anzahl der Variationen, Permutationen und Kombinationen von Elementen. Inzwischen hat sich die K. zu einem recht inhomogenen Teilgebiet der Mathematik entwickelt, das mit verschiedensten mathematischen Disziplinen Berührungspunkte hat. Zur K. zählen etwa Untersuchungen bestimmter Arten zahlentheoretischer Funktionen, Probleme der Graphentheorie oder die Theorie endlicher Geometrien. Ein berühmtes kombinatorisches Problem ist das ↑Vierfarbenproblem.

Literatur: H.-R. Halder/W. Heise, Einführung in die K., München/Wien 1976; A. Hajnal/V.T. Sós, Combinatorics, I–II, Amsterdam 1978; E. Knobloch, Musurgia Universalis – Unbekannte Beiträge zur K. im Barockzeitalter, in: G. Heinrich/M.-S. Schuppan/F. Tomberg, Actio Formans. Festschrift für Walter Heistermann, Berlin 1978, 119–132; W. Risse, Mathematik und K. in der Logik der Renaissance, Arch. Philos. 11 (1961/1962), 187–206. P.S.

kommensurabel/Kommensurabilität, Bezeichnung für die ›gemeinsame Meßbarkeit‹ zweier Strecken a, b mit Längen α, β, die dann vorliegt, wenn $\frac{\alpha}{\beta}$ eine rationale Zahl ist. Die Existenz ↑inkommensurabler Strecken war eine für die antike Mathematik sehr folgenreiche Entdeckung. – In der ↑Quantentheorie heißt ein Paar von Observablen ›k.‹, wenn sie (grundsätzlich) gleichzeitig beliebig genau gemessen werden können, wenn für sie also keine ↑Unschärferelation gilt, wie z.B. Ort und Energie im Gegensatz etwa zu Ort und Impuls eines Elementarteilchens. P.S.

Kommunikation (von lat. communicatio, Mitteilung, Verständigung), Terminus der jüngeren Philosophiegeschichte, und zwar zunächst in der sogenannten dialogischen Philosophie (↑Philosophie, dialogische). ›K.‹ wird hier zur Auszeichnung der spezifisch zwischenmenschlichen Verständigungsprozesse verwendet, wobei die sprachliche K. meist eine paradigmatische Funktion besitzt (↑Dialog). Für K. Jaspers wird mit K. eine ›universale Bedingung des Menschseins‹ ausgesagt: »Sie ist so sehr sein allumfassendes Wesen, daß, was auch der Mensch ist und was für ihn ist, in irgendeinem Sinne in der K. steht: Das Umgreifende, als das *wir sind,* ist in jeder Gestalt K.« (Vernunft und Existenz, 74). Im Unterschied zu dieser anthropologisch umfassenden Verwendung von ›K.‹ geht der in einer Reihe von Wissenschaften verwendete Begriff der K. auf das nachrichtentechnische Paradigma von Sender/Kanal/Empfänger zurück, dem in vielen sozialwissenschaftlichen Arbeiten eine behavioristische Ausdeutung gegeben wird (↑Kommunikationswissenschaft). – Unabhängig davon betont eine auf C.S. Peirce und F. de Saussure zurückgehende, besonders in den Sprachwissenschaften wirksame Tradition mehr den Zeichenaspekt der K. (↑Kommunikationstheorie, ↑Semiotik). – Unter dem Einfluß des anthropologisch umfassenden K.sbegriffs von Jaspers hat J. Habermas in einer Theorie des kommunikativen Handelns versucht, die Einsichten philosophischer und empirischer Sprachtheorien aufzugreifen und zu einer einheitlichen soziologischen ↑Handlungstheorie weiterzuentwickeln (↑Universalpragmatik). Im Unterschied zum diskursiven Handeln (↑Diskurs)

synonym verwendet. Einzelne Elemente dieser Gesellschaftsvorstellung, insbesondere das des Gemeineigentums, finden sich bereits in der antiken Staatstheorie sowie in der christlichen Urkirche (↑Urkommunismus), in Sekten des Mittelalters (↑Chiliasmus), in der Reformationszeit und in den utopischen Staatsromanen seit der frühen Neuzeit (↑Utopie). – In einer nicht-theoretischen, politischen Bedeutung wird ›K.‹ zur Bezeichnung der politischen Systeme des ›real existierenden Sozialismus‹ verwendet, in denen der konkurrenzlos herrschenden Einheitspartei die Aufgabe zufällt, die gesellschaftlichen Verhältnisse durch die erreichte Übergangsphase des Sozialismus hindurch in den endgültigen Idealzustand des ›K.‹ zu überführen. In einer noch allgemeineren Bedeutung bezeichnen sich jene Parteien als ›kommunistisch‹, die in westlichen parlamentarischen Demokratien entweder die allmähliche Transformierung des politischen Systems durch Veränderung der gesellschaftlichen Verhältnisse im Rahmen der Verfassung (›Eurokommunismus‹) oder seine revolutionäre Beseitigung anstreben.

Literatur: G. Adler, Geschichte des Sozialismus und K. von Plato bis zur Gegenwart, Leipzig 1899; H. Falk, Die ideologischen Grundlagen des K., München 1961; H. Ingensand, Die Ideologie des Sowjetkommunismus. Philosophische Lehren, Hannover 1962, [11]1970; D.N. Jacobs (ed.), The New Communisms, New York 1968; H. Kelsen, Sozialismus und Staat. Eine Untersuchung der politischen Theorie des Marxismus, Leipzig 1920, ed. N. Leser, Wien [3]1965; E. Oberländer/C.D. Kernig, K., in: C.D. Kernig (ed.), Sowjetsystem und demokratische Gesellschaft III, Freiburg/Basel/Wien 1969, 731–771; F. Oppenheimer, Kapitalismus – K. – wissenschaftlicher Sozialismus, Berlin/Leipzig 1919; T. Ramm, Die künftige Gesellschaftsordnung nach der Theorie von Marx und Engels, in: I. Fetscher (ed.), Marxismusstudien. Zweite Folge, Tübingen 1957, 77–119; A. Rudnick, Die kommunistische Idee. Geschichte und Darstellung, München/Wien 1972; W. Schieder, K., in: O. Brunner/W. Conze/R. Koselleck (eds.), Geschichtliche Grundbegriffe. Historisches Lexikon zur politisch-sozialen Sprache in Deutschland III, Stuttgart 1982, 455–529; H. Weber, Demokratischer K.? Zur Theorie, Geschichte und Politik der kommunistischen Bewegung, Hannover 1969. – W. Kolarz (ed.), Books on Communism. A Bibliography, London 1959, [2]1963; K. in Geschichte und Gegenwart. Ausgewähltes Bücherverzeichnis, bearb. K.-H. Ruffmann, Bonn 1964, [2]1966 (Schriften der Bundeszentrale für politische Bildung). H.R.G.

kommutativ/Kommutativität (von lat. commutare, vertauschen), in Logik und Mathematik eine speziell in der ↑Algebra untersuchte Eigenschaft zunächst zweistelliger Verknüpfungen, nämlich die Unabhängigkeit des Wertes von der Anordnung der Argumente. Z.B. gilt für die Operation der Addition natürlicher Zahlen die K., weil generell $a+b=b+a$. Hingegen ist etwa die Operation der ↑*Verkettung* von Zahlfunktionen nicht k.: Bedeutet f z.B. Multiplikation mit 2 und g Addition von 3, also $f\imath x=2x$ und $g\imath x=x+3$, so ist $f\imath g \neq g\imath f$, weil $(f\imath g)\imath x=2(x+3)$ und $(g\imath f)\imath x=2x+3$. Für die logischen Aussageverknüpfungen ↑Konjunktion und ↑Adjunktion besteht ebenfalls K., weil $A \wedge B$ und $B \vee A$ jeweils mit $B \wedge A$ und $A \vee B$, diese Verknüpfungen also mit ihren ↑konversen Verknüpfungen logisch äquivalent sind. Die ↑Subjunktion $A \rightarrow B$ hingegen ist nicht k. K.L.

Kompaktheitssätze, ↑Endlichkeitssätze.

komparativ/Komparativität (von lat. comparativus, vergleichend), in der Logik untersuchte Eigenschaft zweistelliger ↑Relationen: Läßt sich für eine Relation R aus den Prämissen aRc und bRc bzw. cRa und cRb stets die Konklusion aRb erschließen, gilt also $\bigwedge_{x,y,z}(xRz \wedge yRz \rightarrow xRy)$ (*Rechtskomparativität*) und $\bigwedge_{x,y,z}(zRx \wedge zRy \rightarrow xRy)$ (*Linkskomparativität*), so heißt R eine ›*k.e* Relation‹. Ist R ↑reflexiv, d.h. $\bigwedge_x xRx$, dann sind Rechts- und Linkskomparativität äquivalent. Daraus folgt, daß Reflexivität und K. zusammen bereits die *Symmetrie* (↑symmetrisch/Symmetrie (logisch)) einer Relation, d.h. $\bigwedge_{x,y}(xRy \rightarrow yRx)$, mithin auch ihre ↑*Transitivität*, d.h. $\bigwedge_{x,y,z}(xRy \wedge yRz \rightarrow xRz)$ implizieren. D.h., die reflexiven und k.en Relationen sind genau die ↑Äquivalenzrelationen oder Gleichheiten (↑Gleichheit (logisch)): (1) Jede Größe ist sich selbst gleich (Reflexivität); (2) sind zwei Größen einer dritten gleich, so sind sie auch untereinander gleich (K. oder Satz von der *Drittengleichheit*). Die dritte Größe wird ↑›*tertium comparationis*‹ genannt. K.L.

Komplement (engl. complement), Begriff der ↑Verbandstheorie und ↑Mengenlehre. In einem ↑*Verband* L mit den Verbandsoperationen $\sqcap$, $\sqcup$, dem Einselement 1 und dem Nullelement 0 heißt ein Element b aus L K. eines Elementes a aus L, falls gilt $a \sqcap b=0$ und $a \sqcup b=1$. Existiert zu *jedem* Element a aus L ein K. in L, dann heißt L auch *komplementär*. Komplementäre Verbände sind z.B. ↑Boolesche Verbände oder orthomodulare Verbände (↑Verband, orthomodularer). Die für die Deutung der intuitionistischen Logik wichtigen ↑Heytingalgebren sind dagegen Beispiele für Verbände, in denen die Existenz eines K.s nicht verlangt wird, sondern nur die Existenz eines Pseudokomplements. In Booleschen Verbänden sind K.e *eindeutig* bestimmt, jedoch nicht in beliebigen komplementären Verbänden (z.B. nicht in orthomodularen Verbänden).

In der Zermelo-Fraenkelschen *Mengenlehre* (↑Zermelo-Fraenkelsches Axiomensystem) definiert man für eine Teilmenge A einer Menge B das (relative) K. $\complement_B A$ von A in B (oft auch $B \setminus A$ notiert) durch $\complement_B A \leftrightharpoons \{x \mid x \in B \wedge x \notin A\}$. Da die dieser Mengenlehre zugrundeliegende Logik klassisch ist, bilden die Teilmengen von B bezüglich der Vereinigungs- ($\cup$) und Durchschnittsbildung ($\cap$) einen Booleschen Verband, in dem $\complement_B A$ das verbandstheoretische K. von A ist. In Systemen der axiomatischen Mengenlehre, in denen Mengen- bzw. Klassenbildung auch ohne Bezug auf eine Obermenge bzw. Oberklasse sinnvoll ist – wie z.B. in den ↑Neumann-Bernays-Gödelschen Axiomensystemen –, läßt sich das (absolute) K. $\complement A$ oder $\bar{A}$ einer Menge bzw. Klasse A definieren durch $\complement A \leftrightharpoons \{x \mid x \notin A\}$. $\complement_B A$ ist dann definiert durch $\complement_B A \leftrightharpoons B \cap \complement A$. Ist außerdem die Bildung einer Allklasse V erlaubt, gilt $\complement A = \complement_V A$.

Literatur: G. Birkhoff, Lattice Theory, Providence [3]1967; A.A. Fraenkel/Y. Bar-Hillel/A. Levy, Foundations of Set Theory, Amsterdam/London [2]1973; H. Gericke, Theorie der Verbände, Mannheim [2]1967. P.S.

Komplementaritätsprinzip, Grundprinzip der ↑Kopenhagener Deutung der ↑Quantentheorie, wonach zur vollständigen Beschreibung der atomaren und subatomaren Erscheinungen sich ausschließende Begriffe der klassischen (makrophysikalischen) Physik, z.B. Korpuskel und Welle (↑Korpuskel-Welle-Dualismus), als sich ergänzende und widerspruchsfreie Deutungen zulässig sind. N. ↑Bohr und C.F. v. Weizsäcker haben in späteren Arbeiten versucht, das K. als universales erkenntnistheoretisches Prinzip in der Logik (↑Quantenlogik), Gestaltpsychologie, Anthropologie und Biologie zu verankern.

Literatur: ↑Kopenhagener Deutung, ferner: C.F. v. Weizsäcker, Komplementarität und Logik. Niels Bohr zum 70. Geburtstag am 7.10.1955 gewidmet, Naturwiss. 42 (1955), 521–529, 545–555, Nachdr. in: ders., Zum Weltbild der Physik, Stuttgart [10]1963, 281–331; ders., Gestaltkreis und Komplementarität, ebd., 332–366. K.M.

komplex (von lat. complexus, umarmt, zusammengefaßt), soviel wie ›zusammengesetzt‹, im Unterschied zu ›einfach‹, ausgesagt z.B. (1) von Sachverhalten, wenn sie logisch oder wenigstens begrifflich zerlegt dargestellt sind (z.B. ›Meyer reitet verwegen‹ im Unterschied zu ›Meyer reitet‹), (2) in der logischen Tradition generell von Urteilen im Unterschied zu Begriffen, aber auch (3) von Wahrnehmungen, wenn sie als Ganzes aus miteinander verbundenen Teilen (Elementareindrücken, ↑Qualia etc.) bestimmt werden, (4) bei J. Locke und D. Hume von Ideen, wenn sie nicht einfach sind (wobei ›einfach‹ sowohl logisch als ›atomar‹ als auch empirisch als ›gegeben‹ verstanden ist, ↑Begriff, einfacher), (5) in der Mathematik von ↑Zahlen, wenn sie in kanonischer Weise aus nicht-verschwindenden reellen und imaginären Anteilen bestehen (k.e Zahlen als Paare reeller Zahlen mit passenden Definitionen für Gleichheit und die elementaren Rechenoperationen). Die von C.G. Jung gewählte Bezeichnung ›k.e Psychologie‹ für die ↑Tiefenpsychologie ist ein Index für die These, das Seelenleben lasse sich nur ganzheitlich, unter Verzicht auf eine Reduktion seiner Komplexität auf ›einfachere‹ naturwissenschaftliche Begriffsbildungen und Gesetzmäßigkeiten, adäquat darstellen. In der ↑Systemtheorie hingegen wird die Möglichkeit praktischen und technischen (zweckrationalen) Handelns, Theoriebildungen eingeschlossen, von der Fähigkeit zur *Reduktion von Komplexität,* einer Fähigkeit, hinreichend einfache Modelle für die Umwelt des/der Handelnden herzustellen, abhängig gemacht. Dabei geht in die Komplexität der Systeme (des Zentralnervensystems ebenso wie der gesellschaftlichen Institutionen etc.) ein Maß für die Differenz von Modell und Umwelt ein. Systeme werden von Gegenständen zusammen mit zwischen ihnen bestehenden Relationen gebildet; sind darunter speziell zeitabhängige Relationen, so spricht man von *dynamischen* statt sonst von *statischen* Systemen (ein Definitionsversuch für soziale Systeme findet sich bei A.S. McFarland, für psychische Systeme bei E.L. Walker).

Von der *Komplexität* eines Systems ist seine *Kompliziertheit* zu unterscheiden: Je größer die Anzahl der Gegenstände und Relationen eines Systems, um so größer ist seine Komplexität; die Kompliziertheit hingegen wächst mit der Inhomogenität des Gegenstandsbereichs. Es kann daher Systeme hoher Komplexität, aber geringer Kompliziertheit geben (Beispiele: aus wenigen verschiedenen, aber zahlreichen Elementen zusammengesetzte organische Moleküle; das Gospiel), während hohe Kompliziertheit in der Regel auch hohe Komplexität nach sich zieht (Beispiele: Organismen; das Schachspiel). In der ↑Algorithmentheorie, speziell der ↑Automatentheorie, die sich mit genau definierten Herstellungs- und Umformungsprozessen von Zeichenketten, darunter der Berechnung der Werte einer Funktion zu gegebenen Argumenten, befaßt, lassen sich *Komplexitätsmaße* für die möglichen Algorithmen zur Berechnung einer gegebemunes conceptiones) in der Stoa (Chrysippos, SVF II, 154, 29f.) sowie den consensus omnium bzw. ↑consensus gentium durch M.T. Cicero (de div. I 1, Tusc. I 36). Jedoch wird in den älteren Überlegungen selten explizit diskutiert, ob die herangezogene allgemeine Übereinstimmung als bloßes *Indiz* oder als *Kriterium* der Wahrheit zu nehmen sei. Auch unterbleiben in der Regel Unterscheidungen, nach denen ein wahrheitskonstitutiver K. als *rational* qualifiziert werden kann. Dies gilt mit einer nennenswerten Ausnahme, nämlich dem Sokratisch-Platonischen Homologiebegriff.

Literatur: H.-G. Gadamer, Platos dialektische Ethik und andere Studien zur platonischen Philosophie, Hamburg 1968; M. Gerber, Zur Korrespondenz- und K.theorie der Wahrheit, Z. allg. Wiss.theorie 7 (1976), 39–57; J. Habermas, Wahrheitstheorien, in: H. Fahrenbach (ed.), Wirklichkeit und Reflexion. Walter Schulz zum 60. Geburtstag, Pfullingen 1973, 211–265; K.-H. Ilting, Geltung als K., Neue H. Philos. 10 (1967), 20–50; P. Janich/F. Kambartel/J. Mittelstraß, Wissenschaftstheorie als Wissenschaftskritik, Frankfurt 1974, 34ff.; F. Kambartel (ed.), Praktische Philosophie und konstruktive Wissenschaftstheorie, Frankfurt 1974; ders., Ethik und Mathematik, in: M. Riedel (ed.), Rehabilitierung der praktischen Philosophie I (Geschichte, Probleme, Aufgaben), Freiburg 1972, 489–503, Nachdr. in: F. Kambartel/J. Mittelstraß (eds.), Zum normativen Fundament der Wissenschaft, Frankfurt 1973, 115–130; W. Kamlah/P. Lorenzen, Logische Propädeutik. Vorschule des vernünftigen Redens, Mannheim/Wien/Zürich 1967, ²1973, 117ff.; H. Keuth, Erkenntnis oder Entscheidung? Die K.theorien der Wahrheit und der Richtigkeit von Jürgen Habermas, Z. allg. Wiss.theorie 10 (1979), 375–393; K. Lehrer/C. Wagner, Rational Consensus in Science and Society. A Philosophical and Mathematical Study, Dordrecht/Boston/London 1981; L. Lipsitz/E. Shils, Consensus, IESS III (1968), 260–271; K. Lorenz, Der dialogische Wahrheitsbegriff, Neue H. Philos. 2/3 (1972), 111–123; T.A. McCarthy, The Critical Theory of Juergen Habermas, Cambridge Mass. 1978 (dt. Kritik der Verständigungsverhältnisse. Zur Theorie von Jürgen Habermas, Frankfurt 1980); K. Oehler, Der consensus omnium als Kriterium der Wahrheit in der antiken Philosophie und der Patristik, Antike u. Abendland 10 (1961), 103–129; O. Schwemmer, Philosophie der Praxis. Versuch zur Grundlegung einer Lehre vom moralischen Argumentieren in Verbindung mit einer Interpretation der praktischen Philosophie Kants, Frankfurt 1971, ²1980; ders., Grundlagen einer normativen Ethik, in: F. Kambartel/J. Mittelstraß (eds.), Zum normativen Fundament der Wissenschaft, Frankfurt 1973, 159–178, Nachdr. in: F. Kambartel (ed.), Praktische Philosophie und konstruktive Wissenschaftstheorie, Frankfurt 1975, 73–95; G. Skirbekk (ed.), Wahrheitstheorien. Eine Auswahl aus den Diskussionen über Wahrheit im 20. Jahrhundert, Frankfurt 1977 (mit Bibliographie). F.K.

Konsensustheorie, ↑Wahrheitstheorien.

Konsequens (lat., das Nachfolgende) (engl. consequent), traditionell in einem hypothetischen Urteil (↑Urteil, hypothetisches) ›wenn A dann B‹ die Hinterformel B im Unterschied zur Vorderformel, dem ↑Antezedens, also der Implikansaussage A; daher in der modernen Logik die Implikataussage A in einer ↑Implikation $A_1, \ldots, A_n \prec A$. Bei ↑Sequenzen $A_1, \ldots, A_n \parallel B_1, \ldots, B_m$ in einem ↑Sequenzenkalkül bezeichnet man die Folge $B_1, \ldots, B_m$ meist als ↑Sukzedens. K.L.

Konsequenz (von lat. consequentia) (engl. consequence), synonym zu ↑Folgerung, insbesondere im Sinne der Folgerungsbeziehung, also einem hypothetischen Urteil ›wenn A dann B‹ bzw. einer ↑Implikation $A_1, \ldots, A_n \prec A$ oder, noch allgemeiner, einer in der ↑Konsequenzenlogik untersuchten axiomatisch charakterisierten Beziehung zwischen einer Menge von Formeln und einer Formel. Ferner im Sinne des ↑Schlusses von (als wahr behaupteten) ↑Prämissen auf eine ↑Konklusion kraft einer als gültig anerkannten Folgerungsbeziehung. Die Lehre von den K.en (↑consequentiae) war bereits ein zentrales Lehrstück der mittelalterlichen Logik (↑Logik, mittelalterliche), dessen Rekonstruktion mit den Mitteln der modernen Logik und Sprachphilosophie noch immer am Anfang steht. K.L.

Konsequenzenkalkül, ↑Konsequenzenlogik.

Konsequenzenlogik, historisch Bezeichnung für die Lehre von den ↑consequentiae in der mittelalterlichen Logik, heute meist Ausdruck für die Theorie der Konsequenzbeziehungen zwischen einer Menge von Formeln und einer Formel (↑Konsequenz). Von einer durch ›$\|$‹ bezeichneten *Konsequenzrelation* verlangt man in der Regel, daß sie folgende Eigenschaften hat (wobei X, Y Formelmengen und F, G Formeln sind):

(1) $X \| F$ für jedes $F \in X$
(2) wenn $X \| F$ und $Y \supseteq X$, dann $Y \| F$ (Monotonie)
(3) wenn $X \| G$ für jedes $G \in Y$, und $Y \| F$, dann $X \| F$ (Abgeschlossenheit).

Gilt außerdem

(4) wenn $X \| F$, dann gibt es ein endliches $Y \subseteq X$ mit $Y \| F$,

so spricht man auch von einem *deduktiven System*. Eine solche Untersuchung der Konsequenzrelation auf axiomatischer Grundlage ist erstmals systematisch von A. Tarski (1930) unternommen worden.

Formalisiert man für endliche Formelmengen obige Bedingungen (in diesem Fall ist (4) trivialerweise erfüllt), so erhält man einen *Konsequenzenkalkül* mit den Anfängen bzw. Regeln

(1′) $\{A_1, \ldots, A_n\} \| A_i \quad (1 \leq i \leq n)$
(2′) $\{A_1, \ldots, A_n\} \| B \Rightarrow \{A_1, \ldots, A_n, B_1, \ldots, B_m\} \| B$
(3′) $\{A_1, \ldots, A_n\} \| B_1, \ldots, \{A_1, \ldots, A_n\} \| B_m,$
$\{B_1, \ldots, B_m\} \| B \Rightarrow \{A_1, \ldots, A_n\} \| B$

Dieser Kalkül ist dem strukturellen Teil (↑Strukturregel) des von G. Gentzen 1935 aufgestellten intuitionistischen ↑Sequenzenkalküls eng verwandt.
Der bei P. Lorenzen (1955) als Kalkül der K. bezeichnete Kalkül, der außer operativ-logischen Äquivalenten von (1′) und (3′) (die Regel (2′) ist ↑zulässig) noch die operativen Fassungen der ↑Exportations- und ↑Importationsregeln enthält, kann nur in einem weiteren Sinne als Konsequenzenkalkül bezeichnet werden, da die Prämissen und Konklusionen einer Konsequenzrelation bei Lorenzen selbst wieder Konsequenzrelationen (niedrigerer Stufe) enthalten können.

Literatur: P. Lorenzen, Einführung in die operative Logik und Mathematik, Berlin/Heidelberg/New York ²1969, bes. 38–55; W. Rautenberg, Klassische und nichtklassische Aussagenlogik, Braunschweig/Wiesbaden 1979, bes. 75–78; A. Tarski, Fundamentale Begriffe der Methodologie der deduktiven Wissenschaften I, Mh. Math. Phys. 37 (1930), 361–404 (engl. Fundamental Concepts of the Methodology of the Deductive Sciences, in: ders., Logic, Semantics, Metamathematics. Papers from 1923 to 1938, Oxford 1956, 60–109). P.S.

konsistent/Konsistenz, ↑widerspruchsfrei/Widerspruchsfreiheit.

Konstante (von lat. constans, sich gleichbleibend, fest) (engl. constant), in der Logik jedes Symbol einer formalen Sprache (↑Sprache, formale) oder Theorie, das eine feste Bedeutung hat. Insbesondere ist für K.n im Unterschied zu ↑Variablen keine Operation der ↑Substitution definiert. Je nach Art der Bedeutung einer K.n unterscheidet man logische K.n (↑Konstante, logische) von nicht-logischen K.n, insbesondere Prädikat-, Funktions- und ↑Individuenkonstanten (↑Prädikatkonstante). – In der Mathematik benutzt man ›K.‹ als Bezeichnung für bestimmte Zahlen wie e und π, aber auch für Zahlen überhaupt und, noch allgemeiner, als Gegenbegriff zu ›Funktion‹. – In Naturwissenschaft und Technik bezeichnet man als K.n Größen, die für Objekte, Ereignisse oder Gesetzmäßigkeiten charakteristisch sind, wobei solche, die in die Formulierung wichtiger Naturgesetze eingehen (z.B. Lichtgeschwindigkeit oder Gravitationskonstante) oft als universelle oder Naturkonstanten unterschieden werden von K.n, die nur für beschränkte Gegenstandsbereiche Bedeutung haben (Materialkonstanten, z.B. spezifisches Gewicht eines Stoffes). P.S.

Konstante, logische, Bezeichnung für die logischen Partikeln (↑Partikel, logische) im Unterschied zu den als ›nicht-logische (›deskriptive‹) Konstanten‹ bezeichneten speziellen ↑Nominatoren, nämlich den Eigennamen für Gegenstände eines zu einer Variablen gehörenden Gegenstandsbereichs. Oft werden sogar schon die bloßen Symbole für Objekte oder Prädikatoren (↑Prädikatkonstante) ›nicht-logische Konstanten‹ genannt. Zuweilen bezeichnet man auch das Relationszeichen ›=‹, also den unter Hinzuziehung der Logik 2. Stufe allein mit logischen Mitteln definierbaren zweistelligen Prädikator ϱ, der als logische Gleichheit zwischen Gegenständen deren prädikative Ununterscheidbarkeit bedeuten soll ($x \varrho y \leftrightharpoons \bigwedge_A (A(x) \leftrightarrow A(y))$, ↑Identität), als eine ›l. K.‹.

Literatur: K. Došen, Logical Constants. An Essay in Proof Theory, Diss. Oxford 1980; C. Peacocke, What Is a Logical Constant?, J. Philos. 73 (1976), 221–240. K.L.

Konstantenform, ↑Term.

Konstanz (von lat. constantia, Beständigkeit), (1) eindeutig bestimmter Ort mit einem durch diese Eigenschaft charakterisierten Redaktionsteam, (2) Terminus der Mathematik, Naturwissenschaften und Psychologie. In der Mathematik spricht man von der K. einer Funktion, wenn sie für jedes Element ihres Argumentbereichs einen unveränderlichen (›konstanten‹) Funktionswert annimmt (z.B. $f(x)=2$). In der Physik ist die K. der Naturgesetze eine synonyme Bezeichnung für ihre ↑Invarianz. In den Naturwissenschaften allgemein ist die Rede von der K. der Meßgeräte üblich, die unter festgelegten Bedingungen reproduzierbare Meßergebnisse gestatten. Nach Auffassung der analytischen Wissenschaftstheorie (↑Wissenschaftstheorie, analytische) sind die Meßergebnisse durch eine Meßfunktion, die im Rahmen einer Theorie vorkommt, bestimmt. Setzen die Messungen der Meßfunktion die gesamte Theorie voraus (z.B. Kraftfunktion der Klassischen Mechanik, Gewichtsfunktion der Statik), spricht man von theoretischen Größen (↑Begriffe, theoretische), im anderen Fall (z.B. Ortsfunktion in der Mechanik) von nicht-theoretischen bzw. beobachtbaren Größen. Nach dieser Auffassung ist die Meßgeräte-K. also theorieabhängig zu verstehen. Demgegenüber weise erfüllt), so erhält man einen *Konsequenzenkalkül* mit den Anfängen bzw. Regeln

(1′) $\{A_1, \ldots, A_n\} \| A_i \quad (1 \leq i \leq n)$

(2′) $\{A_1, \ldots, A_n\} \| B \Rightarrow \{A_1, \ldots, A_n, B_1, \ldots, B_m\} \| B$

(3′) $\{A_1, \ldots, A_n\} \| B_1, \ldots, \{A_1, \ldots, A_n\} \| B_m,$
$\{B_1, \ldots, B_m\} \| B \Rightarrow \{A_1, \ldots, A_n\} \| B$

Dieser Kalkül ist dem strukturellen Teil (↑Strukturregel) des von G. Gentzen 1935 aufgestellten intuitionistischen ↑Sequenzenkalküls eng verwandt.

Der bei P. Lorenzen (1955) als Kalkül der K. bezeichnete Kalkül, der außer operativ-logischen Äquivalenten von (1′) und (3′) (die Regel (2′) ist ↑zulässig) noch die operativen Fassungen der ↑Exportations- und ↑Importationsregeln enthält, kann nur in einem weiteren Sinne als Konsequenzenkalkül bezeichnet werden, da die Prämissen und Konklusionen einer Konsequenzrelation bei Lorenzen selbst wieder Konsequenzrelationen (niedrigerer Stufe) enthalten können.

Literatur: P. Lorenzen, Einführung in die operative Logik und Mathematik, Berlin/Heidelberg/New York [2]1969, bes. 38–55; W. Rautenberg, Klassische und nichtklassische Aussagenlogik, Braunschweig/Wiesbaden 1979, bes. 75–78; A. Tarski, Fundamentale Begriffe der Methodologie der deduktiven Wissenschaften I, Mh. Math. Phys. 37 (1930), 361–404 (engl. Fundamental Concepts of the Methodology of the Deductive Sciences, in: ders., Logic, Semantics, Metamathematics. Papers from 1923 to 1938, Oxford 1956, 60–109). P.S.

konsistent/Konsistenz, ↑widerspruchsfrei/Widerspruchsfreiheit.

Konstante (von lat. constans, sich gleichbleibend, fest) (engl. constant), in der Logik jedes Symbol einer formalen Sprache (↑Sprache, formale) oder Theorie, das eine feste Bedeutung hat. Insbesondere ist für K.n im Unterschied zu ↑Variablen keine Operation der ↑Substitution definiert. Je nach Art der Bedeutung einer K.n unterscheidet man logische K.n (↑Konstante, logische) von nicht-logischen K.n, insbesondere Prädikat-, Funktions- und ↑Individuenkonstanten (↑Prädikatkonstante). – In der Mathematik benutzt man ›K.‹ als Bezeichnung für bestimmte Zahlen wie e und π, aber auch für Zahlen überhaupt und, noch allgemeiner, als Gegenbegriff zu ›Funktion‹. – In Naturwissenschaft und Technik bezeichnet man als K.n Größen, die für Objekte, Ereignisse oder Gesetzmäßigkeiten charakteristisch sind, wobei solche, die in die Formulierung wichtiger Naturgesetze eingehen (z.B. Lichtgeschwindigkeit oder Gravitationskonstante) oft als universelle oder Naturkonstanten unterschieden werden von K.n, die nur für beschränkte Gegenstandsbereiche Bedeutung haben (Materialkonstanten, z.B. spezifisches Gewicht eines Stoffes). P.S.

Konstante, logische, Bezeichnung für die logischen Partikeln (↑Partikel, logische) im Unterschied zu den als ›nicht-logische (›deskriptive‹) Konstanten‹ bezeichneten speziellen ↑Nominatoren, nämlich den Eigennamen für Gegenstände eines zu einer Variablen gehörenden Gegenstandsbereichs. Oft werden sogar schon die bloßen Symbole für Objekte oder Prädikatoren (↑Prädikatkonstante) ›nicht-logische Konstanten‹ genannt. Zuweilen bezeichnet man auch das Relationszeichen › = ‹, also den unter Hinzuziehung der Logik 2. Stufe allein mit logischen Mitteln definierbaren zweistelligen Prädikator ϱ, der als logische Gleichheit zwischen Gegenständen deren prädikative Ununterscheidbarkeit bedeuten soll ($x \varrho y \leftrightharpoons \bigwedge_A (A(x) \leftrightarrow A(y))$, ↑Identität), als eine ›l. K.‹.

Literatur: K. Došen, Logical Constants. An Essay in Proof Theory, Diss. Oxford 1980; C. Peacocke, What Is a Logical Constant?, J. Philos. 73 (1976), 221–240. K.L.

Konstantenform, ↑Term.

Konstanz (von lat. constantia, Beständigkeit), (1) eindeutig bestimmter Ort mit einem durch diese Eigenschaft charakterisierten Redaktionsteam, (2) Terminus der Mathematik, Naturwissenschaften und Psychologie. In der Mathematik spricht man von der K. einer Funktion, wenn sie für jedes Element ihres Argumentbereichs einen unveränderlichen (›konstanten‹) Funktionswert annimmt (z.B. $f(x)=2$). In der Physik ist die K. der Naturgesetze eine synonyme Bezeichnung für ihre ↑Invarianz. In den Naturwissenschaften allgemein ist die Rede von der K. der Meßgeräte üblich, die unter festgelegten Bedingungen reproduzierbare Meßergebnisse gestatten. Nach Auffassung der analytischen Wissenschaftstheorie (↑Wissenschaftstheorie, analytische) sind die Meßergebnisse durch eine Meßfunktion, die im Rahmen einer Theorie vorkommt, bestimmt. Setzen die Messungen der Meßfunktion die gesamte Theorie voraus (z.B. Kraftfunktion der Klassischen Mechanik, Gewichtsfunktion der Statik), spricht man von theoretischen Größen (↑Begriffe, theoretische), im anderen Fall (z.B. Ortsfunktion in der Mechanik) von nicht-theoretischen bzw. beobachtbaren Größen. Nach dieser Auffassung ist die Meßgeräte-K. also theorieabhängig zu verstehen. Demgegenüber davon, den ›Qualitätsklassen‹ der Sinnesgebiete, dann der Empfindungen und schließlich zu den Klassen eigenpsychischer Gegenstände. Hierauf folgt die Konstitution der raum-zeitlichen Wahrnehmungswelt und der physikalischen Welt sowie der ›fremdpsychischen‹ und zuletzt der ›geistigen‹ Gegenstände. Den Abschluß bildet die Konstitution des dem K. entsprechenden (empirischen) Wirklichkeitsbegriffs.

Für K.e auf eigenpsychischer Basis, charakteristisch für die Position des ↑Phänomenalismus, hat Carnap später doch wieder den positivistischen Empfindungselementen entsprechende ↑›Sinnesdaten‹ sowie eine Mehrzahl von Grundbegriffen empfohlen. Neben der eigenpsychischen Basis nennt Carnap im »Logischen Aufbau« noch allgemeinpsychische und physikalische (›materialistische‹) Basen. Letztere hat er später den eigenpsychischen K.en wegen größerer Intersubjektivierbarkeit vorgezogen. – Interne Schwierigkeiten des K.s, an deren Aufdeckung und Lösungsversuchen Carnap maßgeblich beteiligt war, bilden unter anderem die (sich bislang als undurchführbar herausstellenden) konstitutionellen Definitionen der ↑Dispositionsbegriffe und der übrigen theoretischen Begriffe (↑Begriffe, theoretische). Diese und damit zusammenhängende Fragen wie z.B. das Problem der Gesetzesartigkeit gehören zu den zentralen Fragen analytischer Wissenschaftstheorie (↑Wissenschaftstheorie, analytische). Grundsätzliche philosophisch-erkenntnistheoretische Kritik hat die *formalstrukturelle* Charakterisierung des Gegebenen und die Möglichkeit des Aufbaus einer empirischen Sprache auf einer solchen formalen Basis erfahren (F. Kambartel).

N. Goodman, kompetentester interner Kritiker des Carnapschen K.s, hat ein eigenes K. vorgelegt, dessen Basis die zweistellige Grundrelation des Zusammenseins (›togetherness‹) über den Grundelementen (›Atomen‹) des Systems ist, die Goodman als von einer prinzipiell beliebigen Wahl zwischen verschiedenen Möglichkeiten abhängige ↑›Qualia‹ bestimmt. Sein System bezeichnet Goodman als *realistisch* (wegen der Wahl nicht-konkreter qualitativer Elemente statt partikularer, konkreter raum-zeitlich gebundener Gegenstände wie z.B. phänomenaler Ereignisse), *phänomenalistisch* (statt z.B. physikalistisch) und *nominalistisch* (es werden Individuen statt Klassen als Gegenstände betrachtet). Das Carnapsche K. (mit ›erlebs‹ und der Ähnlichkeitsrelation) ist nach Goodman dagegen partikularistisch, phänomenalistisch und platonistisch.

Literatur: F. Barone, Il neopositivismo logico I, Bari [2]1977, 130–233 (Kap. III); K. Brockhaus, Untersuchungen zu Carnaps »Logischem Aufbau der Welt«, Diss. Münster 1963; ders., K., Konstitutionstheorie, Hist. Wb. Ph. IV (1976), 1006–1008; R. Carnap, Der logische Aufbau der Welt, Berlin 1928, Hamburg [4]1974, ab 2. Aufl. Hamburg 1961 (diese Aufl. unter dem Titel: Der logische Aufbau der Welt. Scheinprobleme in der Philosophie) mit neuem Vorwort (engl. The Logical Structure of the World. Pseudoproblems in Philosophy, Berkeley/London 1967); R.A. Eberle, A Construction of Quality Classes Improved Upon the Aufbau, in: J. Hintikka (ed.), Rudolf Carnap, Logical Empiricist. Materials and Perspectives, Dordrecht/Boston 1975, 55–73; N. Goodman, The Structure of Appearance, Cambridge Mass. 1951, Indianapolis [2]1966, Dordrecht [3]1977; A. Hausmann/F. Wilson, Carnap and Goodman. Two Formalists, Iowa City/The Hague 1967; E. Kaila, Über das System der Wirklichkeitsbegriffe. Ein Beitrag zum logischen Empirismus, Helsinki 1936; F. Kambartel, Erfahrung und Struktur. Bausteine zu einer Kritik des Empirismus und Formalismus, Frankfurt 1968, [2]1976, 149–198 (Kap. IV); V. Kraft, Der Wiener Kreis. Der Ursprung des Neopositivismus. Ein Kapitel der jüngsten Philosophiegeschichte, Wien 1950, Wien/New York [2]1968, 77–105; W.V.O. Quine, Two Dogmas of Empiricism, in: ders., From a Logical Point of View. 9 Logico-Philosophical Essays, Cambridge Mass. 1953, [2]1964, 20–46 (dt. Zwei Dogmen des Empirismus, in: ders., Von einem logischen Standpunkt. Neun logisch-philosophische Essays, Berlin 1979, 27–50); P.A. Schilpp (ed.), The Philosophy of Rudolf Carnap, La Salle Ill./London 1963 (mit Beitrag Goodmans [545–548] und Erwiderung Carnaps [944–947]); W. Stegmüller, Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie. Eine kritische Einführung I, Stuttgart [6]1976, 387–392; A. Wedberg, How Carnap Built the World in 1928, in: J. Hintikka (ed.), Rudolf Carnap, Logical Empiricist [s.o.], 15–53; J.R. Weinberg, An Examination of Logical Positivism, New York, London 1936, London [2]1950, Paterson N.J. 1960. G.W.

Konstrukt (von lat. construere, bauen; engl. construct), auch theoretisches oder hypothetisches K., vor allem in Psychologie und Sozialwissenschaften gebräuchliche Bezeichnung für theoretische Begriffe (↑Begriffe, theoretische) oder Begriffsgefüge (z.B. ›Intelligenz‹, ›Persönlichkeit‹). Der Ausdruck hebt hervor, daß es sich bei K.en um etwas vom Wissenschaftler ›Konstruiertes‹ handelt, das höchstens indirekt empirisch gedeutet werden kann (↑Theoriesprache) und das nicht, wie Beobachtungsbegriffe, unmittelbar auf anschauliche Gegenstände bezogen ist. P.S.

Konstruktion, mathematisches oder technisches Herstellungsverfahren; in Philosophie und Wissenschaftstheorie Gegenstand methodischer Reflexion. Bereits in der vorgriechischen Mathematik treten K.sverfahren zur Herstellung von Ziffern (Arithmetik) und Zeichenfiguren (Geometrie) auf. Erste Versuche, geometrische K.saufgaben als beweisbare Sätze zu interpretieren, verbinden sich tion (logisch)). Nachdem G. Gentzen, P. Lorenzen u.a. einen konstruktiven ↑Widerspruchsfreiheitsbeweis für die klassische Arithmetik geliefert hatten, schlug Lorenzen eine *konstruktive Analysis* vor, die für definite (d.h. durch induktive Term- und Formelkonstruktionen eingeführte) Begriffsbildungen die klassische Logik verwendet, hingegen für indefinite Begriffsbildungen weiterhin die intuitionistische Logik vorsieht. Seit A.M. Turing werden arithmetische K.en auch durch Maschinenprogramme definiert, die zu vorgegebenen Ziffern-inputs in endlich vielen Schritten Funktionswerte berechnen. Die so erfaßten Funktionen stimmen mit den μ-rekursiven Funktionen überein (↑Algorithmentheorie). Andere mathematisch äquivalente Charakterisierungen führten A. Church zu der These, daß mit der Klasse der Turing-berechenbaren Funktionen die im intuitiven Sinn effektiven bzw. konstruktiven Funktionen adäquat präzisiert seien (↑Churchsche These). Unter dieser Voraussetzung lassen sich für zahlentheoretische Prädikate Effektivitäts- bzw. Konstruktivitätsgrade unterscheiden, je nach der Kompliziertheit des Entscheidbarkeitsverfahrens der Prädikate. Dieser Aspekt der K. wurde besonders für die Informatik bedeutsam. – In der ↑Wissenschaftstheorie und Theorie der ↑Wissenschaftsgeschichte wird K. als rationale ↑Rekonstruktion wissenschaftlicher Theorien bzw. Theorieentwicklungen diskutiert. Im ↑Konstruktivismus bildet der K.sbegriff die zentrale methodische und methodologische Kategorie für den Aufbau begründeten theoretischen Wissens und praktischer Orientierungen.

Literatur: O. Becker, Mathematische Existenz. Untersuchungen zur Logik und Ontologie mathematischer Phänomene, Jb. Philos. phänomen. Forsch. 8 (1927), 441–809, Tübingen [2]1973; L. Bieberbach, Theorie der geometrischen K.en, Basel 1952; H. Dingler, Die Ergreifung des Wirklichen, ed. W. Krampf, München 1955, Teilausg. (Kapitel I–IV) ed. K. Lorenz/J. Mittelstraß, Frankfurt 1969; J.F. Fries, System der Logik, Heidelberg 1811, [3]1837 (repr. in: ders., Sämtl. Schriften VII, ed. G. König/L. Geldsetzer, Aalen 1971, 153–622); E. Hameister, Geometrische K.en und Beweise in der Ebene, Leipzig/Basel 1966; F. Hansen, K.ssystematik. Grundlagen für eine allgemeine K.slehre, Berlin 1965, [3]1968; H. Hermes, Aufzählbarkeit, Entscheidbarkeit, Berechenbarkeit. Einführung in die Theorie der rekursiven Funktionen, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1961, Berlin/Heidelberg/New York [2]1971; F. Kambartel, Erfahrung und Struktur. Bausteine zu einer Kritik des Empirismus und Formalismus, Frankfurt 1968, [2]1976; F. Kaulbach, Philosophie der Beschreibung, Köln/Graz 1968; H. König/K. Mainzer, K., Hist. Wb. Ph. IV (1976), 1009–1019; P. Lorenzen/O. Schwemmer, Konstruktive Logik, Ethik und Wissenschaftstheorie, Mannheim/Wien/Zürich 1973, [2]1975; K. Mainzer, Der K.sbegriff in der Mathematik, Philos. Nat. 12 (1970), 367–412; ders., Geschichte der Geometrie, Mannheim/Wien/Zürich 1980; E. Niebel, Untersuchungen über die Bedeutung der geometrischen K. in der Antike, Köln 1959 (Kant-St. Erg.hefte 76); W.S. Peters, Widerspruchsfreiheit und Konstruierbarkeit als Kriterien für die mathematische Existenz in Kants Wissenschaftstheorie, Kant-St. 57 (1966), 178–185; H.G. Zeuthen, Die geometrische Construction als »Existenzbeweis« in der antiken Geometrie, Math. Ann. 47 (1896), 222–228. K.M.

Konstruktion (logisch), Begriff der intuitionistischen Logik (↑Logik, intuitionistische) zur konstruktiven Deutung der logischen Konstanten (↑Konstante, logische). Danach läßt sich die Gültigkeit einer Aussage charakterisieren durch die Existenz einer K. dieser Aussage. Setzt man den K.sbegriff für atomare Aussagen als gegeben voraus (etwa durch elementare Kalküle zur Ableitung solcher Aussagen), so kann man K.en zusammengesetzter Aussagen induktiv definieren: Z.B. die K. einer Konjunktion $A \wedge B$ als Paar, bestehend aus K.en jeweils für A und für B, oder die K. einer Subjunktion $A \rightarrow B$ als K. (konstruktives Verfahren, konstruktive Funktion), die, angewendet auf eine K. von A, eine K. von B liefert. Iteration des Begriffs der konstruktiven Funktion rückt eine solche Idee in die Nähe der von K. Gödel entwickelten ↑Funktionalinterpretation. K.en werden formal oft als Terme eines Systems der kombinatorischen Logik (↑Logik, kombinatorische) definiert. Die Theorie der K.en geht auf A. Heytings Definition der logischen Konstanten zurück; systematisch wurde sie erstmals 1962 von G. Kreisel entwickelt.

Literatur: N.D. Goodman, A Theory of Constructions Equivalent to Arithmetic, in: A. Kino/J. Myhill/R.E. Vesley (eds.), Intuitionism and Proof Theory. Proceedings of the Summer Conference at Buffalo N.Y. 1968, Amsterdam/London 1970, 101–120; A. Heyting, Intuitionism. An Introduction, Amsterdam 1956, Amsterdam/London [3]1971, bes. 102f., 106f.; W.A. Howard, The Formulae-As-Types Notion of Construction, in: J.P. Seldin/J.R. Hindley (eds.), To H.B. Curry: Essays on Combinatory Logic, Lambda Calculus and Formalism, London etc. 1980, 479–490; G. Kreisel, Foundations of Intuitionistic Logic, in: E. Nagel/P. Suppes/A. Tarski (eds.), Logic, Methodology and Philosophy of Science. Proceedings of the 1960 International Congress, Stanford 1962, 198–210; D. Prawitz, Ideas and Results in Proof Theory, in: J.E. Fenstad (ed.), Proceedings of the Second Scandinavian Logic Symposium, Amsterdam/London 1971, 235–307, bes. 275–284. P.S.

konstruktiv/Konstruktivität, wissenschaftstheoretischer Terminus zur Kennzeichnung einer ›konstruierenden‹ Vorgehensweise bei der Bildung von Theorien sowie zur Auszeichnung so gebildeter Theorien. In diesem Sinne wurde der K.sbegriff zunächst nur in der mathematisch-logischen

von Aquino, in: E. Scheibe/G. Süßmann (eds.), Einheit und Vielheit. Festschrift für C. F. v. Weizsäcker, Göttingen 1973, 77–90. K.M.

Kontinuumhypothese (engl. Continuum Hypothesis), erstmals 1878 von G. Cantor aufgestellte (jedoch nicht bewiesene) mengentheoretische Vermutung; an erster Stelle unter den 23 von D. Hilbert 1900 formulierten offenen mathematischen Problemen genannt. In ihrer ursprünglichen Form besagt die K., daß es keine ↑ Menge M gibt, die echt mächtiger als die Menge $\mathbb{N}$ der natürlichen Zahlen und zugleich echt weniger mächtig als die Menge $\mathbb{R}$ der reellen Zahlen (d.h. als das ↑ Kontinuum) ist:

(1) $\neg \bigvee_M \mathbb{N} \prec M \prec \mathbb{R}$

(dabei steht $\prec$ für die Relation ›... ist echt weniger mächtig als ...‹). Da $\mathbb{R}$ mit der Potenzmenge $\mathfrak{P}(\mathbb{N})$ von $\mathbb{N}$ gleichmächtig ist, kann man die K. gleichwertig zu (1) auch formulieren als:

(2) $\neg \bigvee_M \mathbb{N} \prec M \prec \mathfrak{P}(\mathbb{N})$.

Schränkt man sich nicht auf die spezielle Menge $\mathbb{N}$ ein, sondern formuliert (2) für beliebige unendliche Mengen N, so erhält man die *allgemeine K.* (engl. Generalized Continuum Hypothesis):

(3) $\bigwedge_N (N \text{ unendlich} \rightarrow \neg \bigvee_M N \prec M \prec \mathfrak{P}(N))$.

Nimmt man an, daß das Wohlordnungsprinzip (↑ Wohlordnung) (das im ↑ Zermelo-Fraenkelschen Axiomensystem ZF mit dem ↑ Auswahlaxiom gleichwertig ist) gilt, dann ist jede unendliche Menge zu einem ↑ ›Aleph‹, d.h. zu einer unendlichen ↑ Kardinalzahl $\aleph_\alpha$, gleichmächtig (wobei der Index α eine Ordinalzahl ist). Damit läßt sich (2) und (3) eine kardinalzahltheoretische Formulierung geben: Ist $|M|$ das mit M gleichmächtige Aleph, so bedeuten (2) und (3) – da für jedes M gilt: $|\mathfrak{P}(M)| = 2^{|M|}$ –, daß es keine Kardinalzahl zwischen $|\mathbb{N}|$ und $2^{|\mathbb{N}|}$ bzw. für jedes N zwischen $|N|$ und $2^{|N|}$ gibt, d.h., daß $2^{|\mathbb{N}|}$ bzw. $2^{|N|}$ die gegenüber $|\mathbb{N}|$ bzw. $|N|$ nächstgrößere Kardinalzahl ist. Mit $|\mathbb{N}| = \aleph_0$ und $|N| = \aleph_\alpha$ für eine Ordinalzahl α sind (2) und (3) dann also gleichwertig mit

(4) $2^{\aleph_0} = \aleph_1$

bzw.

(5) $\bigwedge_\alpha 2^{\aleph_\alpha} = \aleph_{\alpha+1}$.

Ohne Voraussetzung des Wohlordnungsprinzips (bzw. des Auswahlaxioms) kann man statt (5) nur die sogenannte *allgemeine Aleph-Hypothese* formulieren:

(6) $\bigwedge_\alpha {}^{\aleph_\alpha}2 \sim \aleph_{\alpha+1}$

(wobei ${}^{\aleph_\alpha}2$ die mit $\mathfrak{P}(\aleph_\alpha)$ gleichmächtige Menge der Abbildungen von $\aleph_\alpha$ in die zweielementige Menge $2 = \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$ und $\sim$ die Relation der Gleichmächtigkeit ist), da jetzt nicht mehr sichergestellt ist, daß die Potenzmenge von $\aleph_\alpha$ (und speziell von $\aleph_0$) wohlgeordnet ist und damit ein Aleph als Kardinalzahl hat. (6) ist in *ZF* jedoch nur unter Voraussetzung des Fundierungsaxioms (↑ Regularitätsaxiom) mit (3) gleichwertig.

Für mehrere Formalisierungen der Mengenlehre wie z.B. *ZF* ist die Frage nach der Gültigkeit der K. inzwischen im Sinne ihrer ↑ Unentscheidbarkeit gelöst: K. Gödel zeigte 1938, daß die K. mit den Axiomen von *ZF* (genauer: er ging von einer Version der Mengenlehre im Anschluß an P. Bernays und J. v. Neumann aus, ↑ Neumann-Bernays-Gödelsche Axiomensysteme) verträglich ist. P. J. Cohen bewies 1963 unter Verwendung der von ihm entwickelten Methode des ↑ forcing, daß sogar ihre Negation mit *ZF* verträglich ist. Damit kann die K. in *ZF* weder bewiesen noch widerlegt werden (falls *ZF* überhaupt konsistent ist). Dies gilt sowohl mit als auch ohne Voraussetzung des Auswahlaxioms für die hier genannten Versionen (1)–(6) der K.

Die philosophische Relevanz sowohl des Kontinuumproblems überhaupt als auch der Unabhängigkeitsresultate von Gödel und Cohen ist bis heute umstritten. Für die konstruktive Mathematik (↑ Mathematik, konstruktive) ist das Kontinuum eine ↑ indefinite Menge und deshalb der Begriff einer absoluten ↑ Überabzählbarkeit und ein absoluter Mächtigkeitsvergleich zwischen unendlichen Mengen sinnlos, womit sich die K. erst gar nicht als Problem stellt. Für viele klassische Mathematiker, sofern sie sich nicht als bloße Formalisten verstehen, stellt sich gerade *auf Grund* der Resultate von Gödel und Cohen die Frage, ob eine der Axiomatisierungen der Mengenlehre, für die die Unabhängigkeit der K. bewiesen ist, den *adäquaten* Rahmen des Sprechens über Mengen darstellt. Erst dann nämlich läßt sich sagen, daß die Unabhängigkeitsresultate das von Cantor gestellte Problem, das dieser als ontologische Frage nach der Existenz gewisser Mengen und nicht als Frage nach der Entscheidbarkeit gewisser Aussagen in formalen Systemen verstand, überhaupt treffen. Weiterhin ist, unter Voraussetzung des Aktual-Unendlichen (↑ unendlich/Unendlichkeit), fraglich, ob man die Angabe eines Modells der Mengenlehre durch Cohen, in dem die K. falsch ist, mit der Angabe von Modellen der Geometrie durch J. Bolyai und N. I. Lobatschewski, in denen das Parallelenaxiom nicht gilt, vergleichen darf, ob man also von alternativen Mengenlehren reden kann, wie man von ↑Euklidischer und ↑nicht-euklidischen Geometrien redet. Denn die Cohensche forcing-Konstruktion geht von *abzählbaren* Modellen der Mengenlehre aus, die nach dem Satz von Löwenheim-Skolem (↑Löwenheimscher Satz) zwar existieren, jedoch kaum als Repräsentanten eines mengentheoretischen Universums von in erster Linie überabzählbaren Mächtigkeiten gelten können.

Literatur: G. Cantor, Ein Beitrag zur Mannigfaltigkeitslehre, J. reine u. angew. Math. 84 (1878), 242–258, bes. 257f., Nachdr. in: ders., Gesammelte Abhandlungen mathematischen und philosophischen Inhalts, ed. E. Zermelo, Berlin 1932 (repr. Berlin/Heidelberg/New York 1980), 119–133, bes. 132f.; P.J. Cohen, Independence Results in Set Theory, in: J.W. Addison/L. Henkin/W. Tarski (eds.), The Theory of Models. Proceedings of the 1963 International Symposium at Berkeley, Amsterdam 1965, 39–54; ders., Set Theory and the Continuum Hypothesis, New York/Amsterdam 1966; H.-D. Ebbinghaus, Einführung in die Mengenlehre, Darmstadt [2]1979; A.S. Esenin-Vol'pin, Zum ersten Hilbertschen Problem, in: P.S. Alexandrov (ed.), Die Hilbertschen Probleme, Leipzig 1971, 81–101; U. Felgner, Bericht über die Cantorsche Kontinuums-Hypothese, in: ders. (ed.), Mengenlehre, Darmstadt 1979, 166–205 (mit Bibliographie); K. Gödel, The Consistency of the Axiom of Choice and of the Generalized Continuum-Hypothesis with the Axioms of Set Theory, Princeton N.J./London 1940, [8]1970; ders., What Is Cantor's Continuum Problem?, Amer. Math. Monthly 54 (1947), 515–525, rev. u. erw. in: P. Benacerraf/H. Putnam (eds.), Philosophy of Mathematics. Selected Readings, Englewood Cliffs N.J. 1964, 258–273; G. Hasenjaeger, Was ist Cantors Continuumproblem nicht?, Kant-St. 57 (1966), 373–377; D. Hilbert, Mathematische Probleme. Vortrag, gehalten auf dem internationalen Mathematiker-Kongreß zu Paris 1900, Nachr. Königl. Ges. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl. H. 3 (1900), 253–297, Nachdr. unter anderem in: P.S. Alexandrov (ed.), Die Hilbertschen Probleme, Leipzig 1971, 22–80; A. Mostowski, Widerspruchsfreiheit und Unabhängigkeit der K., Elemente Math. 19 (1964), 121–125. P.S.

kontradiktorisch/Kontradiktion (von lat. contradicere, widersprechen, widersprüchlich/Widerspruch; engl. contradictory/contradiction), in der Logik heißen zwei Aussagen ›zueinander k.‹, wenn eine mit der Negation der anderen äquivalent ist (z.B. A und $\neg A$). Sie sind dann stets auch zueinander ↑konträr, aber nicht generell umgekehrt. Insbesondere sind in der ↑Syllogistik *Aussagen* der Form SaP bzw. SiP (alle S sind P bzw. einige S sind P) zu Aussagen der Form SoP bzw. SeP (einige S sind nicht-P bzw. kein S ist P) k., auch wenn dieser k.e ↑Gegensatz selbst nicht mehr syllogistisch ausgedrückt werden kann (↑Quadrat, logisches). Entsprechend heißen zwei ↑*Termini* P und Q, für die sowohl die terminologische Regel $x\varepsilon P \Rightarrow x\varepsilon' Q$ (in Worten: was P ist, ist nicht Q) als auch die terminologische Regel $x\varepsilon' P$ gilt, ›zueinander k.‹ Denn wegen $x\varepsilon' X \succ\!\prec \neg x\varepsilon X$ und $x\varepsilon X \succ\!\prec \neg x\varepsilon' X$, d.h., wenn für jeden Gegenstand des betrachteten Bereichs und für jeden Prädikator eines Bereichs von zum Gegenstandsbereich gehörigen Prädikatoren gilt, daß er *entweder* einem Gegenstand zukommt *oder* nicht zukommt, ist jede der beiden Aussageformen $x\varepsilon P$ und $x\varepsilon Q$ mit der Negation der jeweils anderen äquivalent, also $\bigwedge_x (x\varepsilon P \leftrightarrow \neg x\varepsilon Q)$ wahr. Im verallgemeinerten Sprachgebrauch nennt man auch die Konjunktion zweier k.er Aussagen ›k.‹ oder ›in sich widersprüchlich‹ bzw. eine ›K.‹, weil aus ihr als einer falschen Aussage jede beliebige Aussage bereits logisch gefolgert werden kann (↑ex falso quodlibet), also auch Aussagen, die ein ↑allgemeinungültiges Aussageschema erfüllen und daher bereits ↑logisch falsch sind: eine falsche Aussage ist mit einer logisch falschen Aussage logisch äquivalent, sie kann deshalb als das Falsche oder ↑falsum (Zeichen: $\curlywedge$), gleichgültig ob als Aussage oder als Aussageschema genommen, ausgezeichnet werden. Dies ist der Grund für den verbreiteten Sprachgebrauch, ›k.‹ und ›logisch falsch‹ als synonym zu behandeln. Man nennt auch ein ganzes Aussagesystem, z.B. ein Axiomensystem ›k.‹ (auch: ›inkonsistent‹ oder ›widerspruchsvoll‹, ↑widerspruchsfrei/Widerspruchsfreiheit), wenn eine K. bzw. falsum daraus logisch geschlossen werden kann. K.L.

kontrafaktisch (engl. counterfactual, contrary to fact), Bezeichnung für eine (nicht-behauptete) Aussage, von der vorausgesetzt wird, daß unter den gegebenen Umständen der in ihr beschriebene Sachverhalt nicht besteht. Wird sein Bestehen unter keinen Umständen angenommen, so handelt es sich bei ihr um eine ↑*Fiktion*, wird sein Bestehen unter bestimmten Bedingungen für die Zukunft unterstellt, um eine ↑*Antizipation*. Der antizipierte Sachverhalt kann gegebenenfalls als handelnd zu verwirklichender oder herbeizuführender Zweck und/oder als solches Handeln orientierender Maßstab dienen, wie z.B. die sogenannte ›ideale Sprechsituation‹ in J. Habermas' Diskurs- bzw. Konsenstheorie der Wahrheit (↑Wahrheitstheorien). Als Fiktionen spielen k.e Aussagen vor allem in irrealen Konditionalsätzen eine wichtige Rolle (↑Konditionalsatz, irrealer). R.Wi.

Kontrainduktion, Auszeichnung bzw. Empfehlung einer wissenschaftlichen ↑Hypothese, die anerkannten und empirisch gut bestätigten Theorien gleichen Funktionen und Strukturen. Es fragt sich jedoch – die Richtigkeit der K. in funktioneller und struktureller Hinsicht unterstellt –, ob auch die politisch-ideologischen Divergenzen zwischen Systemen im Laufe der Entwicklung verschwinden müssen. Zudem setzt die K. eine Klassifikation von Gesellschaften auf funktioneller und struktureller Basis unter Eliminierung normativ-ideologischer Kriterien voraus. Letztere aber stehen im Vordergrund z.B. der marxistischen Kapitalismuskritik und sind etwa für kommunistische Staaten trotz des politischen Wandels von der Konfrontation zur Koexistenz noch weitgehend handlungsbestimmend.

Literatur: L. Bress, Konvergenz, in: W. Woyke (ed.), Handwörterbuch Internationale Politik, Opladen o.J. (1977), 186–190; R.R. Gill, A Case for Economic Convergence, Studies in Comparative Communism 2,2 (1969), 34–47; K.P. Hensel, Strukturgegensätze oder Angleichungstendenzen der Wirtschafts- und Gesellschaftssysteme von Ost und West?, Ordo 12 (1960/1961), 305–329; H. Körner, Hypothesen über die Konvergenz von Wirtschaftssystemen als Ausdruck aktueller Tendenzen in der Theorie der Wirtschaftspolitik, Schmollers Jb. Wirtschafts- u. Sozialwiss. 90 (1970), 593–603; H. Linnemann/J. Pronk/J. Tinbergen, Convergence of Economic Systems in East and West (Research on the International Economics of Disarmament and Arms Control, Oslo Conference August 29–31, 1965), Rotterdam 1965; H. Meißner, K. und Realität, Berlin (Ost) 1969, Frankfurt 1971; G. Rose, Konvergenz der Systeme. Legende und Wirklichkeit, Köln 1970; ders., ›Industriegesellschaft‹ und K.. Genesis, Strukturen, Funktionen, Berlin (Ost) 1971, erw. ²1974; W.W. Rostow, The Stages of Economic Growth. A Non-Communist Manifesto, Cambridge 1960, ²1971 (dt. Stadien wirtschaftlichen Wachstums. Eine Alternative zur marxistischen Entwicklungstheorie, Göttingen 1961); P.A. Sorokin, Soziologische und kulturelle Annäherungen zwischen den Vereinigten Staaten und der Sowjetunion, Z. Politik N.F. 7 (1960), 341–370; K.E. Svendsen, Are the Two Systems Converging?, Economics of Planning 2 (1962), 195–209; J. Tinbergen, Do Communist and Free Societies Show a Converging Pattern?, Soviet Studies 12 (Oxford 1960/1961), 333–341 (dt. Kommt es zu einer Annäherung zwischen den kommunistischen und den freiheitlichen Wirtschaftsordnungen?, Hamburger Jb. Wirtschafts- u. Gesellschaftspolitik 8 [1963], 11–20); ders., Die Rolle der Planungstechniken bei einer Annäherung der Strukturen in Ost und West, in: E. Boettcher (ed.), Wirtschaftsplanung im Ostblock. Beginn einer Liberalisierung?, Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz 1966, 35–53; E. Tuchtfeldt, Konvergenz der Wirtschaftsordnungen?, Ordo 20 (1969), 35–58. R.Wi.

konvers/Konversion (lat. convertere, umdrehen, bzw. conversio, Umdrehung, griech. ἀντιστροφή), in der Logik die in bestimmten Fällen mögliche logisch äquivalente Umformung einer Aussage durch Vertauschen von Subjekt und Prädikat, z.B. in der ↑Syllogistik bei Aussagen der Form ›einige *S* sind *P*‹ und ›kein *S* ist *P*‹ (conversio simplex). Der (nach den Voraussetzungen der Syllogistik, ↑Aristotelische Logik) logisch schlüssige Übergang von ›alle *S* sind *P*‹ zu ›einige *S* sind *P*‹ heißt ›*unreine* K.‹ (conversio per accidens), weil der Übergang in der Gegenrichtung kein korrekter logischer Schluß ist. Daneben wird seit A.M.T.S. Boethius auch noch eine syllogistische Fassung der ↑Kontraposition, also der logisch schlüssige Übergang von ›alle *S* sind *P*‹ zu ›alle nicht-*P* sind nicht-*S*‹ bzw. von ›nicht alle *S* sind *P*‹ zu ›nicht alle nicht-*P* sind nicht-*S*‹ zu den K.en gezählt (conversio per contrapositionem). Allgemein heißt seit A. De Morgan und C.S. Peirce eine zweistellige Relation $\tilde{R}$ (auch $\breve{R}$) ›durch K. aus R entstanden‹, wenn die Anordnung der beiden Argumentstellen von R vertauscht wird: $x\,\tilde{R}\,y \leftrightharpoons y\,R\,x$. Z.B. ist ›Kind von‹ durch K. aus ›Elternteil von‹ und das Passiv transitiver Verben durch K. des Aktiv entstanden (x wird geliebt von $y \leftrightarrow y$ liebt x). Auch bei nicht-kommutativen zweistelligen Aussageverknüpfungen nennt man die durch Vertauschen der beiden Teilaussagen entstehende Aussageverknüpfung ›durch K. entstanden‹: ›falls‹ ist *k.* zu ›wenn – dann‹, weil $B \leftarrow A \rightarrowtail\!\!\!\leftarrow A \rightarrow B$ (›B falls A‹ äquivalent mit ›wenn A, dann B‹) vereinbart ist. Innerhalb des ↑Lambda-Kalküls ist die Verwendung des ↑Lambda-Operators durch eine *Regel der Lambda-Konversion* festgelegt, die entsprechend der Rolle des Lambda-Operators als eines Operators zur Bildung von Funktionen aus Ausdrücken dessen Elimination regelt: Der Lambda-Term $\lambda\, xA(x)$, angewendet auf n, ergibt $A(n)$. K.L.

konzentriert, in der Verbindung ›k.e Folge‹ seit O. Haupt/G. Aumann, Differential- und Integralrechnung I, Berlin 1928 (3. völlig neubearb. Aufl. unter dem Titel: Einführung in die reelle Analysis I [Funktionen einer reellen Veränderlichen], Berlin 1974) synonym mit ›Cauchy-Folge‹ und ›Fundamentalfolge‹ (↑Folge (mathematisch)). C.T.

Konzeptualismus (von lat. concipere, zusammennehmen, in sich aufnehmen, auffassen, begreifen; daher später conceptus = Begriff), im ↑Universalienstreit des Mittelalters Gegenposition zum ↑Nominalismus einerseits und zum Begriffsrealismus andererseits (↑Realismus (erkenntnistheoretisch), ↑Platonismus), vertreten vor allem von W. v. Ockham und seiner Schule. Ockhams mentalistische Position (↑Mentalismus) sieht die Allgemeinbegriffe oder ↑Universalien als vom Verstand oder der ›Seele‹ gebildete Zeichen an, die mehrere Gegenstände bezeichnen können (»non est universale nisi per significationem, quia est signum plurium«, Summa logicae I, cap. 14). Im Unterschied zu Begriffs*wörtern* (↑Prädikatoren), deren Bildung und Gebrauch willkürlich vereinbart werden kann – sie sind ›universalia per voluntariam institutionem‹ (ebd.) –, sind die Begriffe selbst ›universalia naturaliter‹, natürliche Zeichen, so wie Weinen ein natürliches Zeichen für Trauer ist (ebd., cap. 15). Nach Ockham ist ein Begriff – von ihm auch ›intentio universalis‹ und ›intentio animae‹ genannt – eine Form, die nur im Verstand existiert (»una forma existens realiter in intellectu«, ebd., cap. 14) und nicht (Teil einer) Substanz außerhalb des Verstandes (ebd., cap. 15–16). – Obwohl Ockhams Redeweise von der Realität der Begriffe im Verstand häufig eine psychologistische Deutung herausgefordert hat, läßt sich seine Position dann angemessen rekonstruieren, wenn ein geklärtes Verständnis des Abstraktionsvorgangs zur Verfügung steht (↑Abstraktion).

In der modernen, von W.V.O. Quine eröffneten und unter anderen von W. Stegmüller fortgesetzten Diskussion wird die Unterscheidung Platonismus – K. – Nominalismus vor allem zur Kennzeichnung der Voraussetzungen von Systemen der ↑Mengenlehre benutzt. Als ›konzeptualistisch‹ bezeichnet man dabei prädikative Systeme (↑imprädikativ/Imprädikativität) typentheoretischer Mengenlehre mit kumulativen Typen (↑Typentheorien), wie sie etwa in den Systemen von H. Wang (1954) oder P. Lorenzen (1955) vorliegen. Für solche Systeme ist charakteristisch, daß es zu allen Mengentermen sie darstellende prädikative Aussageformen gibt (↑Darstellung (logisch-mengentheoretisch)). Quine und Stegmüller rücken solche Systeme in die Nähe platonistischer Konzeptionen, weil in ihnen – trotz aller Restriktionen gegenüber einem strengen Platonismus, der imprädikative Mengenbildung zuläßt – die Existenz von Objekten höherer Stufe (Mengen, Mengen von Mengen, ...) vorausgesetzt sei. Argument dafür ist das Quinesche Kriterium für ontologische Voraussetzungen von Sprechweisen, wonach eine Entität genau dann von einer Theorie vorausgesetzt wird, wenn sie zum Wertbereich ihrer gebundenen Variablen gehört. Dieses Kriterium baut auf der interpretationssemantischen Deutung von Quantoren auf (↑Interpretationssemantik), die als Werte von gebundenen Variablen Gegenstände nimmt. Im Gegensatz dazu geht schon die operative Mengenlehre Lorenzens (1955), ebenso wie andere Konzeptionen, davon aus, daß die ↑Variabilitätsbereiche gebundener Variablen *Zeichen* sind (↑Bewertungssemantik), d.h. auf der untersten Stufe Grundzeichen (gegebenenfalls für Gegenstände stehende ↑Nominatoren), auf höherer Stufe mit Abstraktoren zusammengesetzte Zeichen, deren Bedeutung nicht durch ihre Bezeichnungsfunktion, sondern synsemantisch im Rahmen einer Abstraktionstheorie erklärt wird, in der man abstrakte Rede als eine bestimmte Form konkreter Rede deutet. In diesem Sinne kann man eine konstruktive Abstraktionstheorie (↑Abstraktion, ↑Abstraktionsschema), wie sie etwa Lorenzen (1962) entworfen hat, als Programm einer nichtplatonistischen Rekonstruktion des traditionellen K. auffassen.

Literatur: P. Boehner, The Realistic Conceptualism of William Occam, Traditio 4 (1946), 307–335, Nachdr. in: ders., Collected Articles on Ockham, Franciscan Stud. 12 (1958), 156–174; A.A. Fraenkel/Y. Bar-Hillel/A. Levy, Foundations of Set Theory, Amsterdam/London 1958, [2]1973; E. Hochstetter, Nominalismus?, Franciscan Stud. 9 (1949), 370–403; W. Hübener, K., Hist. Wb. Ph. IV (1976), 1086–1091; L.O. Kattsoff, Conceptualisme, réalisme ou nominalisme en logique, Et. philos. 5 (1950), 312–327; P. Lorenzen, Einführung in die operative Logik und Mathematik, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1955, Berlin/Heidelberg/New York [2]1969; ders., Gleichheit und Abstraktion, Ratio 4 (1962), 77–82, Nachdr. in: ders., Konstruktive Wissenschaftstheorie, Frankfurt 1974, 190–198; F. Morandini, Concettualismo, Enc. filos. I ([2]1967), 1547–1551; R. Paque, Das Pariser Nominalistenstatut. Zur Entstehung des Realitätsbegriffs der neuzeitlichen Naturwissenschaft, Berlin 1970; C. Prantl, Geschichte der Logik im Abendlande, III–IV, Leipzig 1867–1870 (repr. Graz 1955), bes. III, 338ff.; W.V.O. Quine, From a Logical Point of View. 9 Logico-Philosophical Essays, Cambridge Mass. 1953, [2]1961, bes. 102–129 (VI Logic and the Reification of Universals) (dt. Von einem logischen Standpunkt, Frankfurt 1979, bes. 99–124 [Die Logik und die Reifizierung von Universalien]); W. Stegmüller, Das Universalienproblem einst und jetzt, Arch. Philos. 6 (1956), 192–225, 7 (1957), 45–81, Nachdr. in: ders., Glauben, Wissen und Erkennen. Das Universalienproblem einst und jetzt, Darmstadt 1965, [3]1974, 48–118; H. Wang, The Formalization of Mathematics, J. Symb. Log. 19 (1954), 241–266, Nachdr. in: ders., A Survey of Mathematical Logic, Peking 1962, Peking, Amsterdam 1964, unter dem Titel: Logic, Computers, and Sets, New York 1970, 559–584. P.S./R.Wi./S.B.

Koordinaten, Bezeichnung für Größen zur Bestimmung der Lage von Punkten, Kurven, Flächen oder allgemein einer Punktmenge in einem n-dimensionalen Raum R^n (mit $n \geq 2$). – Für ein *rechtwinkliges* oder *cartesisches* K.system wird von einem beliebigen Punkt 0 des R^n aus ein System von n zueinander senkrechter Einheitsvektoren e_i ($1 \leq i \leq n$) abgetragen. Die von 0 zu den verschiedenen Punkten P des Raumes führenden Vektoren heißen Ortsvektoren r. Die K. von P sind dann die Komponenten von r, d.h. die Projektionen $x_i =$

die affirmative K. ist. Auch die Auszeichnung des zweistelligen Prädikators ›tun‹ als *Tatkopula* (Symbol: π), wie von P. Lorenzen und O. Schwemmer vorgeschlagen, um die apprädikative (↑Elementaraussage, ↑Apprädikator) Verwendung von Handlungsprädikatoren zu vermeiden, kann an der besonderen logischen Funktion der K. nichts ändern. Die Einführung der Tatkopula versucht, der logischen Analyse von z.B. ›Paulus predigt‹ in ›Paulus ε predigend‹ zugunsten von ›Paulus tut predigen‹ zu entgehen. ›Paulus tut predigen‹ kann jedoch entweder logisch analysiert werden in die nominalistische Form ›$\bigvee_x$ (Paulus, $x \; \varepsilon$ tun $\wedge \; x \varepsilon$ predigen)‹ (in Worten: Paulus tut etwas, das unter ›predigen‹ fällt; ›predigen‹ ist hier Prädikator) oder in die handlungstheoretische realistische Form ›Paulus, predigen ε tun‹ (in Worten: Paulus aktualisiert das Schema Predigen; ›predigen‹ ist hier Nominator).

Literatur: G. Frege, Über Begriff und Gegenstand, Vierteljahresschr. wiss. Philos. 16 (1892), 192–205, Nachdr. in: G. Patzig (ed.), Funktion, Begriff, Bedeutung. Fünf logische Studien, Göttingen [2]1966, 66–80; H. Gipper, Bausteine zur Sprachinhaltsforschung. Neuere Sprachbetrachtung im Austausch mit Geistes- und Naturwissenschaft, Düsseldorf 1963, [2]1969; A. Grote, Über die Funktion der Copula. Eine Untersuchung der logischen und sprachlichen Grundlagen des Urteils, Leipzig 1935; R. Hegselmann, Klassische und konstruktive Theorie des Elementarsatzes, Z. philos. Forsch. 33 (1979), 89–107; P. Lorenzen/O. Schwemmer, Konstruktive Logik, Ethik und Wissenschaftstheorie, Mannheim/Wien/Zürich 1973, [2]1975; H. van den Boom, Der Ursprung der Peirceschen Zeichentheorie. Eine logisch-phänomenologische Rekonstruktion, Z. f. Semiotik 3 (1981), 23–39; J.W.M. Verhaar (ed.), The Verb ›be‹ and its Synonyms. Philosophical and Grammatical Studies, I–VI, Dordrecht 1967–1973 (Foundations of Language, Suppl. Series, Bde 1, 6, 8, 9, 14, 16). K.L.

Körner, Stephan, *Ostrau (Mähren, seit 1918/1919 Teil der Tschechoslowakei) 26. Sept. 1913, brit. Philosoph. Nach Studium der Rechtswissenschaften 1935 juristische Promotion in Prag, 1944 philosophische Promotion in Cambridge. 1946 Lecturer, 1952–1979 (von Gastprofessuren unterbrochen) Prof. der Philosophie an der University of Bristol, seit 1970 auch an der Yale University (New Haven Conn.); seit 1980 Honorarprofessor in Graz. – Im Werke K.s verbinden sich Elemente der angelsächsischen analytischen Philosophie (↑Philosophie, analytische) mit der Tradition der kritischen Philosophie I. Kants. Die Themen reichen von der Philosophie der Logik, Mathematik und Physik über Fragen der Wissenschaftstheorie bis zu Untersuchungen über Transzendentalphilosophie, Metaphysik und praktische Philosophie. In »The Philosophy of Mathematics« (1960) zeigt K. die philosophischen Überzeugungen auf, die für die verschiedenen grundlagentheoretischen Positionen der Logik und Mathematik erkenntnisleitend sind. Dabei wird besonders der Einfluß von Kants Konstruktivismus auf die Begründung des mathematischen ↑Intuitionismus herausgestellt. In der Wissenschaftstheorie (Conceptual Thinking, 1955; Experience and Theory, 1966) untersucht K. die unterschiedliche logische Struktur von empirischem und theoretischem Denken: Das *empirische* Denken differenziert die Erfahrung nach Individuen, Klassen und Beziehungen (›Ähnlichkeiten‹) zwischen Klassen solcher Individuen, Schemata des Kontinuierlichen und Diskreten, Raum und Zeit. K. benutzt dabei eine Logik, in der mit inexakten Prädikaten (↑Exaktheit) und neutralen Aussagen operiert werden kann. Das *theoretische* Denken ist demgegenüber faktisch in die klassische Logik (↑Logik, klassische) eingebettet, die durch Einschränkungen und Modifikationen des empirischen Denkens Vorteile für die deduktive Vereinheitlichung, logische Schlüsse und für Berechnungen mit sich bringt. Der Zusammenhang von Theorie und Empirie wird durch Identifikation empirischer Aussagen, deren Komponenten empirische Prädikate und Individuen sind, mit theoretischen Basisaussagen, deren Komponenten theoretische Prädikate (↑Begriffe, theoretische) und nicht-empirische Individuen sind, hergestellt.

Von grundlegender Bedeutung für das Akzeptieren oder Verwerfen wissenschaftlicher Theorien sind nach K. *kategoriale Rahmenbedingungen* (›categorial frameworks‹), in denen die Kategorisierung der Objekte, Konstitutions- und Individuationsprinzipien und die zugrundegelegte Logik der Wissenschaftler expliziert werden. Theorien können in Konflikt mit kategorialen Rahmenbedingungen geraten (z.B. G. Galileis Mechanik mit dem Aristotelischen Trägheitsprinzip, M. Plancks Interpretation der Strahlung schwarzer Körper mit dem klassischen ↑Determinismus und dem Prinzip der ↑Kontinuität), worauf im Rahmen der Theorie ↑ad-hoc-Hypothesen oder aber neue Rahmenbedingungen eingeführt werden. Mit Kant stellt K. also ↑Kategorien als metaphysische Rahmenbedingungen wissenschaftlicher Theorienbildung heraus. Da die Kategorien aber selber historischem Wandel unterworfen sind, kritisiert K. die Kantische Auffassung, wonach die Einzigkeit eines Kategoriensystems in transzendentaler Deduktion (↑Deduktion, transzendentale) nachgewiesen werden könne. Daraus leitet K. ein ↑*Toleranzprinzip* ab, das – vertieft in Studien zu Kants Philosophie der Freiheit – auch seine Moral- und Rechtsphilosophie charakterisiert.

Werke: Conceptual Thinking. A Logical Inquiry, Cambridge 1955, New York 1959; Kant, Harmondsworth 1955 (dt. Kant, Göttingen 1967, ²1980); The Philosophy of Mathematics. An Introductory Essay, London 1960, New York 1962 (dt. Philosophie der Mathematik. Eine Einführung, München 1968); Experience and Theory. An Essay in the Philosophy of Science, London, New York 1966, 1969 (dt. Erfahrung und Theorie. Ein wissenschaftstheoretischer Versuch, Frankfurt 1970, 1977); On the Structure and Function of Scientific Theories, Sci. Progress 54 (1966), 1–12; Kant's Conception of Freedom, Proc. Brit. Acad. 53 (1967), 192–217; What Is Philosophy? One Philosopher's Answer, London 1969, unter dem Titel: Fundamental Questions of Philosophy. One Philosopher's Answers, Harmondsworth 1969 (dt. Grundfragen der Philosophie, München 1970); Categorial Frameworks, Oxford 1970, New York 1970; Abstraction in Science and Morals. The Twenty-Fourth Arthur Stanley Eddington Memorial Lecture Delivered at Cambridge University 2 February 1971, Cambridge 1971; Rational Choice, Proc. Arist. Soc. Suppl. 47 (1973), 1–17; On Some Relations between Logic and Metaphysics, in: A.R. Anderson/R.B. Marcus/R.M. Martin (eds.), The Logical Enterprise, New Haven/London 1975, 15–30; Experience and Conduct. A Philosophical Enquiry into Practical Thinking, Cambridge 1976; On the Relevance of Philosophy, Swindon 1976; On the Subject Matter of Philosophy, in: H.D. Lewis (ed.), Contemporary British Philosophy. Personal Statements IV, London 1976, 174–192; Zur immanenten und transzendenten Metaphysik, in: Perspektiven der Philosophie. Neues Jb. 4 (1978), 135–146; Introduction zu: H.J. Keisler/S.K./W.A.J. Luxemburg/A.D. Young (eds.), Selected Papers of Abraham Robinson II (Nonstandard Analysis and Philosophy, ed. W.A.J. Luxemburg/S.K.), New Haven Conn./London 1979, XLI–XLV. K.M./P.S.

Körper (lat. corpus, engl. solid), in der Geometrie ein von ebenen oder gekrümmten Flächen vollständig abgeschlossener Teil des (dreidimensionalen Euklidischen) Raumes. Von ebenen Flächen begrenzte K. heißen auch ›Polyeder‹, unter denen die fünf ↑Platonischen Körper durch vollkommene Drehungs- und Spiegelungssymmetrie ausgezeichnet sind. Von einer gekrümmten Fläche begrenzte K. sind unter anderem Kugel und die durch Quadriken (Flächen 2. Ordnung) eingeschlossenen K. (z.B. Ellipsoiden), denen im Raum eine analoge Bedeutung zukommt wie den Kegelschnitten in der Ebene und die systematisch von L. Euler (Introductio in analysin infinitorum, I–II, Lausanne 1748, Lyon ²1797) untersucht wurden. Von einer gekrümmten Fläche und Ebenenstücken werden z.B. Kegel und Zylinder begrenzt.

In der Physik bezeichnet ›K.‹ einen begrenzten und abgeschlossenen dreidimensionalen Raumbereich, dessen Materiemenge sich in festem, flüssigem oder gasförmigem Zustand befindet. Historisch hängt die Bestimmung des physikalischen K.begriffs eng mit der jeweiligen Definition des Begriffs der ↑Materie zusammen. So identifizierte z.B. R. Descartes physikalische K. mit geometrischen K.n, indem er Materie als (geometrische) Ausdehnung definierte. Für einen dynamischen Materiebegriff, z.B. bei G.W. Leibniz, I. Kant, wurden K.eigenschaften wie ↑Undurchdringbarkeit auf ›innere Kräfte‹, die Aggregatzustände, zurückgeführt. Unter dem Einfluß äußerer Kräfte erweisen sich K. als *deformierbar* bei veränderbarer Gestalt, *fest* bei beständiger Gestalt und Undurchdringbarkeit, *plastisch* bei bleibender Veränderung oder *elastisch* bei Zurückkehrung der K.teilchen in ihre ursprüngliche Lage nach Aufhören der Krafteinwirkung. Philosophisch ist der Substanzbegriff (↑Substanz) häufig von der jeweiligen Bestimmung materieller K. abhängig. Daher stellt sich für die Physik die Frage, ob mikrophysikalische Phänomene wie Elektronen, Photonen etc. oder neue Aggregatzustände wie der des Plasmas durch den klassischen K. – bzw. Substanzbegriff noch adäquat erfaßt sind.

Literatur: M. Jammer, Concepts of Mass in Classical and Modern Physics, Cambridge Mass. 1961, New York 1964 (dt. Der Begriff der Masse in der Physik, Darmstadt 1964, ²1974); K. Mainzer, Geschichte der Geometrie, Mannheim/Wien/Zürich 1980. K.M.

Körper (mathematisch) (engl. field), Bezeichnung für eine wichtige algebraische ↑Struktur (↑Algebra). Eine Grundmenge K mit zwei zweistelligen inneren ↑Verknüpfungen $+$ und $\cdot$ über K heißt K., wenn K mit $+$ und $\cdot$ einen kommutativen Ring (↑Ring (mathematisch)) bildet, für den außerdem die vom Nullelement dieses Ringes verschiedenen Elemente mit der Verknüpfung $\cdot$ eine Gruppe (↑Gruppe (mathematisch)) bilden. K. sind z.B. die rationalen, reellen und komplexen Zahlen bezüglich der üblichen Addition und Multiplikation, aber auch endliche Mengen wie die der Restklassen nach einem Primzahlmodul mit der kanonisch definierten Addition und Multiplikation (↑kongruent/Kongruenz). Der Begriff des K.s, schon bei N.H. Abel und E. Galois vorgebildet, wurde 1893 von H. Weber als abstraktes Strukturprädikat definiert; eine allgemeine K.theorie auf dieser Grundlage entwickelte erstmals E. Steinitz (1910). Ein grundlegender Teil der K.theorie ist das Studium von (unter anderem für die Theorie algebraischer Gleichungen wichtigen) Erweiterungen eines Grundkörpers sowie der Verbindungen der K.struktur mit weiteren Strukturen, z.B. die Untersuchung von geordneten Körpern. Die K.struktur und ihre Modelle sind wie viele andere algebraische Theorien inzwischen auch zu einem Gegenstand der

der Freiheit – auch seine Moral- und Rechtsphilosophie charakterisiert.

Werke: Conceptual Thinking. A Logical Inquiry, Cambridge 1955, New York 1959; Kant, Harmondsworth 1955 (dt. Kant, Göttingen 1967, ²1980); The Philosophy of Mathematics. An Introductory Essay, London 1960, New York 1962 (dt. Philosophie der Mathematik. Eine Einführung, München 1968); Experience and Theory. An Essay in the Philosophy of Science, London, New York 1966, 1969 (dt. Erfahrung und Theorie. Ein wissenschaftstheoretischer Versuch, Frankfurt 1970, 1977); On the Structure and Function of Scientific Theories, Sci. Progress 54 (1966), 1–12; Kant's Conception of Freedom, Proc. Brit. Acad. 53 (1967), 192–217; What Is Philosophy? One Philosopher's Answer, London 1969, unter dem Titel: Fundamental Questions of Philosophy. One Philosopher's Answers, Harmondsworth 1969 (dt. Grundfragen der Philosophie, München 1970); Categorial Frameworks, Oxford 1970, New York 1970; Abstraction in Science and Morals. The Twenty-Fourth Arthur Stanley Eddington Memorial Lecture Delivered at Cambridge University 2 February 1971, Cambridge 1971; Rational Choice, Proc. Arist. Soc. Suppl. 47 (1973), 1–17; On Some Relations between Logic and Metaphysics, in: A.R. Anderson/R.B. Marcus/R.M. Martin (eds.), The Logical Enterprise, New Haven/London 1975, 15–30; Experience and Conduct. A Philosophical Enquiry into Practical Thinking, Cambridge 1976; On the Relevance of Philosophy, Swindon 1976; On the Subject Matter of Philosophy, in: H.D. Lewis (ed.), Contemporary British Philosophy. Personal Statements IV, London 1976, 174–192; Zur immanenten und transzendenten Metaphysik, in: Perspektiven der Philosophie. Neues Jb. 4 (1978), 135–146; Introduction zu: H.J. Keisler/S.K./W.A.J. Luxemburg/A.D. Young (eds.), Selected Papers of Abraham Robinson II (Nonstandard Analysis and Philosophy, ed. W.A.J. Luxemburg/S.K.), New Haven Conn./London 1979, XLI–XLV. K.M./P.S.

Körper (lat. corpus, engl. solid), in der Geometrie ein von ebenen oder gekrümmten Flächen vollständig abgeschlossener Teil des (dreidimensionalen Euklidischen) Raumes. Von ebenen Flächen begrenzte K. heißen auch ›Polyeder‹, unter denen die fünf ↑ Platonischen Körper durch vollkommene Drehungs- und Spiegelungssymmetrie ausgezeichnet sind. Von einer gekrümmten Fläche begrenzte K. sind unter anderem Kugel und die durch Quadriken (Flächen 2. Ordnung) eingeschlossenen K. (z.B. Ellipsoiden), denen im Raum eine analoge Bedeutung zukommt wie den Kegelschnitten in der Ebene und die systematisch von L. Euler (Introductio in analysin infinitorum, I–II, Lausanne 1748, Lyon ²1797) untersucht wurden. Von einer gekrümmten Fläche und Ebenenstücken werden z.B. Kegel und Zylinder begrenzt.

In der Physik bezeichnet ›K.‹ einen begrenzten und abgeschlossenen dreidimensionalen Raumbereich, dessen Materiemenge sich in festem, flüssigem oder gasförmigem Zustand befindet. Historisch hängt die Bestimmung des physikalischen K.begriffs eng mit der jeweiligen Definition des Begriffs der ↑ Materie zusammen. So identifizierte z.B. R. Descartes physikalische K. mit geometrischen K.n, indem er Materie als (geometrische) Ausdehnung definierte. Für einen dynamischen Materiebegriff, z.B. bei G.W. Leibniz, I. Kant, wurden K.eigenschaften wie ↑ Undurchdringbarkeit auf ›innere Kräfte‹, die Aggregatzustände, zurückgeführt. Unter dem Einfluß äußerer Kräfte erweisen sich K. als *deformierbar* bei veränderbarer Gestalt, *fest* bei beständiger Gestalt und Undurchdringbarkeit, *plastisch* bei bleibender Veränderung oder *elastisch* bei Zurückkehrung der K.teilchen in ihre ursprüngliche Lage nach Aufhören der Krafteinwirkung. Philosophisch ist der Substanzbegriff (↑ Substanz) häufig von der jeweiligen Bestimmung materieller K. abhängig. Daher stellt sich für die Physik die Frage, ob mikrophysikalische Phänomene wie Elektronen, Photonen etc. oder neue Aggregatzustände wie der des Plasmas durch den klassischen K. – bzw. Substanzbegriff noch adäquat erfaßt sind.

Literatur: M. Jammer, Concepts of Mass in Classical and Modern Physics, Cambridge Mass. 1961, New York 1964 (dt. Der Begriff der Masse in der Physik, Darmstadt 1964, ²1974); K. Mainzer, Geschichte der Geometrie, Mannheim/Wien/Zürich 1980. K.M.

Körper (mathematisch) (engl. field), Bezeichnung für eine wichtige algebraische ↑ Struktur (↑ Algebra). Eine Grundmenge K mit zwei zweistelligen inneren ↑ Verknüpfungen $+$ und $\cdot$ über K heißt K., wenn K mit $+$ und $\cdot$ einen kommutativen Ring (↑ Ring (mathematisch)) bildet, für den außerdem die vom Nullelement dieses Ringes verschiedenen Elemente mit der Verknüpfung $\cdot$ eine Gruppe (↑ Gruppe (mathematisch)) bilden. K. sind z.B. die rationalen, reellen und komplexen Zahlen bezüglich der üblichen Addition und Multiplikation, aber auch endliche Mengen wie die der Restklassen nach einem Primzahlmodul mit der kanonisch definierten Addition und Multiplikation (↑ kongruent/Kongruenz). Der Begriff des K.s, schon bei N.H. Abel und E. Galois vorgebildet, wurde 1893 von H. Weber als abstraktes Strukturprädikat definiert; eine allgemeine K.theorie auf dieser Grundlage entwickelte erstmals E. Steinitz (1910). Ein grundlegender Teil der K.theorie ist das Studium von (unter anderem für die Theorie algebraischer Gleichungen wichtigen) Erweiterungen eines Grundkörpers sowie der Verbindungen der K.struktur mit weiteren Strukturen, z.B. die Untersuchung von geordneten Körpern. Die K.struktur und ihre Modelle sind wie viele andere algebraische Theorien inzwischen auch zu einem Gegenstand der mathematischen Logik (↑Logik, mathematische) geworden.

Literatur: E. Steinitz, Algebraische Theorie der Körper, J. reine u. angew. Math. 137 (1910), 167–309, ed. R. Baer/ H. Hasse, Berlin/Leipzig 1930, New York 1950; B.L. van der Waerden, Algebra I. Unter Benutzung von Vorlesungen von E. Artin und E. Noether. 8. Auflage der Modernen Algebra, Berlin/Heidelberg/New York 1971; H. Weber, Die allgemeinen Grundlagen der Galois'schen Gleichungstheorie, Math. Ann. 43 (1893), 521–549; weitere Literatur: ↑Algebra. P.S.

Körper, starrer, Bezeichnung eines zur Längenmessung geeigneten physikalischen ↑Körpers. Ein Körper ist dann für die Längenmessung geometrisch geeignet, wenn er bei Transport seine Form und Größe nicht verändert, also geometrisch gegen Kongruenzabbildungen invariant ist. Der geometrische Begriff der ↑Kongruenz erweist sich jedoch zur Definition eines praktisch-s.n K.s als ungeeignet. Nach H. Reichenbach kann die Veränderung von Form und Größe eines Körpers erst unter Voraussetzung einer ↑Zuordnungsdefinition der Kongruenz, also eines bereits bestimmten s.n K.s, festgestellt werden. Entsprechend sind s. K. als feste Körper definiert, für die der Einfluß physikalischer Kräfte (z.B. Temperatureinfluß) durch Korrektionsrechnung eliminiert werden kann. Dabei wird die Festigkeit eines Körpers durch einen bestimmten Aggregatzustand festgelegt, für dessen Angabe der Begriff des s.n K.s nicht verwendet werden darf. Die Wahl des s.n K.s in einer Zuordnungsdefinition hängt nach H. Poincaré nur von Einfachheits- und Zweckmäßigkeitserwägungen ab. So wäre es, wie auch Reichenbach betont, logisch zulässig, die Gesetze der Mechanik per Zuordnungsdefinition von einem Gummiband als s.m K. abhängig zu machen, jedoch physikalisch unzweckmäßig, da an die Stelle z.B. des ↑Erhaltungssatzes der Energie ein Satz treten müßte, der über die komplizierte Abhängigkeit der Energie abgeschlossener Systeme vom Zustand des Gummibandes Auskunft gibt.

H. v. Helmholtz hatte angenommen, daß aus der Annahme der freien Beweglichkeit eines s.n (3-dimensionalen) K.s im physikalischen Raum dessen Homogenität bzw. konstante Raumkrümmung ableitbar sei. Mathematisch erwies sich diese Annahme insofern als ungenau, als (wie S. Lie zeigte) zur Ableitung der drei klassischen Geometrien mit konstanter Krümmung eine mathematische Isometriegruppe für eindimensionale Linienelemente angenommen werden muß und nicht die freie Beweglichkeit eines dreidimensionalen physikalischen Körpers (↑Geometrie, absolute). Physikalisch erweist sich die Helmholtzsche Annahme unter den Bedingungen inhomogener Felder in A. Einsteins Gravitationstheorie (↑Gravitation) als falsch. Bereits für den Minkowski-Raum der speziellen Relativitätstheorie (↑Relativitätstheorie, spezielle) hatte sich das wissenschaftstheoretische Problem gestellt, wie die Kontraktion praktisch-s. K. bei Geschwindigkeiten nahe der Lichtgeschwindigkeit zu interpretieren sei – ob als Revision der Längenmessung bzw. Euklidischen Geometrie oder als wirkliche Veränderung eines materiellen Körpers.

Im Zusammenhang mit der Herstellung von Meßinstrumenten schlug H. Dingler vor, einer Geometrie der Krümmung Null (also der parabolischen Geometrie) aus methodischen Gründen den Vorzug zu geben. Dieser Ansatz wurde in der ↑Protophysik im Anschluß an P. Lorenzen dahingehend präzisiert, daß Kongruenz nicht als axiomatischer Grundbegriff wie bei Helmholtz und D. Hilbert einzuführen sei, der einer Interpretation durch praktisch-s. K. bedürfe. Vielmehr sei der Kongruenzbegriff aus dem größenunabhängigen und technisch gerechtfertigten Begriff der Formgleichheit (Ähnlichkeit) und aus dem operativ-arithmetisch gerechtfertigten Begriff der Größengleichheit abzuleiten (↑Euklidizität). Ein in diesem Sinne geometrisch-s. K. wird in der Protophysik für die Längenmessung eingeführt und ist von praktisch-s.n K.n zu unterscheiden, die bei hohen Geschwindigkeiten Kontraktionen erleiden.

Literatur: H. Dingler, Der s. K., Phys. Z. 21 (1920), 487–492; ders., Die Grundlagen der Geometrie. Ihre Bedeutung für Philosophie, Mathematik, Physik und Technik, Stuttgart 1933; H. v. Helmholtz, Über die Tatsachen, die der Geometrie zum Grunde liegen, Nachr. Königl. Ges. Wiss. u. d. Georg-August Universität 9 (1868), 193–221 (repr. Nendeln 1967); ders., Schriften zur Erkenntnistheorie, ed. P. Hertz/M. Schlick, Berlin 1921; M. Jammer, Concepts of Space. The History of Theories of Space in Physics, Cambridge 1954, ^{2}1969, New York 1960 (dt. Das Problem des Raumes. Die Entwicklung der Raumtheorien, Darmstadt 1960, ^{2}1980); P. Janich, Zur Protophysik des Raumes, in: Protophysik. Für und wider eine konstruktive Wissenschaftstheorie der Physik, ed. G. Böhme, Frankfurt 1976, 83–130; P. Lorenzen, Das Begründungsproblem der Geometrie als Wissenschaft der räumlichen Ordnung, Philos. Nat. 6 (1960), 415–431, Nachdr. in: ders., Methodisches Denken, Frankfurt 1968, ^{2}1974, 120–141; H. Poincaré, La science et l'hypothèse, Paris 1901 (dt. Wissenschaft und Hypothese, Leipzig 1904, ^{3}1914 [repr. 1928]); H. Reichenbach, Philosophie der Raum-Zeit-Lehre, Berlin/Leipzig 1928, Nachdr. als: ders., Gesammelte Werke II, ed. A. Kamlah/M. Reichenbach, Braunschweig 1977. K.M.

Korpuskel-Welle-Dualismus, Bezeichnung für alternative Modellvorstellungen der Physik zur Erklärung von Licht und Materie. Für das Licht ergab sich in der Physik des 17. und 18. Jahrhunderts das Problem, ob seine Wirkungen im Sinne des mechanistischen Weltbildes (↑Weltbild, mechanistisches) (R. Descartes, C. Huygens) auf Druck und Stoß kleiner Körper oder im Sinne der dynamistischen Vorstellung (I. Newton, ↑Dynamismus (physikalisch)) auf anziehende und abstoßende, in die Ferne wirkende Kräfte zurückzuführen seien. Descartes behandelt Reflexionen und Brechung des Lichtes nach der Modellvorstellung geschleuderter ›Lichtbälle‹. Analog führt Huygens die Wellenerscheinung des Lichts auf Bewegungen in einer feinen Materie zurück, die durch Stöße kleiner Partikel erzeugt werden. Da die Stöße nicht regelmäßig erfolgen, ist nach Huygens die Wellenbewegung nicht harmonisch. Paradigmatisch wurde Newtons Korpuskelvorstellung des Lichts. Newton betont zwar im 1. Buch des »Opticks« (1704) gegen mechanistische Erklärungsversuche, daß er keine Hypothesen über das Wesen des Lichts aufstellen wolle. Faktisch erklärt er jedoch das Cartesische Brechungsgesetz mit Bewegungsgrößen von Teilchen und verhindert damit die Wellenvorstellung des Lichts. Diese Vorstellung setzt sich erst im 19. Jahrhundert durch, nachdem eine Erklärung von Bewegungserscheinungen durch die Interferenz von harmonischen Wellen gelang.

Die Situation ändert sich grundsätzlich um 1900 mit der Planckschen Strahlungsformel, aus der A. Einstein 1909 sowohl die Existenz von *Lichtquanten* als auch von klassischen *Lichtwellen* herauslas. Die Lichtquantenvorstellung wurde 1922 durch den Compton-Effekt bestärkt, wonach die Streuung von Licht an Elektronen nach den Stoßgesetzen von Teilchen vor sich geht. 1923–1924 übertrug L. de Broglie den K.-W.-D. auch auf die *Materie,* indem er Teilchengrößen (E, p) und Wellengrößen (ω, κ) einander entsprechen ließ. 1926 führte E. Schrödinger die Materiewelle auf seine Feldgleichung zurück. Nachdem M. Born im selben Jahr bestimmte Größen der Schrödingergleichung wie $\Psi^*(x)\ \Psi(x)$ als Wahrscheinlichkeit für den Aufenthalt eines Teilchens an der Stelle x interpretiert hatte, war der K.-W.-D. auch für Schrödingers Theorie nachgewiesen. Schließlich leitete W. Heisenberg 1927 aus seiner mit der Schrödingerschen Theorie äquivalenten ›Matrizenmechanik‹ die ↑Unschärferelation für kanonisch konjugierte Größen ab, die eine beliebig genaue Messung von z.B. Ort und Impuls eines Teilchens, wie in der klassischen Mechanik angenommen wurde, prinzipiell ausschließt. N. Bohr führte die Heisenbergsche Beziehung auf die gleichzeitige Benutzung von Teilchen- und Wellenaspekt zurück. Diese Auffassung begründete die ↑Kopenhagener Deutung der Quantenmechanik mit ihrem ↑Komplementaritätsprinzip.

Literatur: ↑Kopenhagener Deutung, ferner: F. Hund, Die Rolle des Dualismus Welle-Teilchen beim Werden der Quantentheorie, in: ders., Die Rolle [...]/C. Müller, Neue Verfahren [...], Opladen 1979, 7–19 (Rheinisch-Westf. Akad. Wiss.. Vorträge N 288); E. Mach, Die Prinzipien der physikalischen Optik. Historisch und erkenntnispsychologisch entwickelt, Leipzig 1921; E. Schrödinger, Was ist ein Naturgesetz? Beiträge zum naturwissenschaftlichen Weltbild, München/Wien 1962, Darmstadt [2]1967; E. Whittaker, History of the Theories of the Aether and Electricity from the Age of Descartes to the Close of the Nineteenth Century, London [2]1951/1953, rev. New York 1960, 1973. K.M.

korrekt/Korrektheit (engl. sound/soundness), Terminus der Semantik formaler Systeme (↑System, formales). Ein ↑Kalkül K heißt k., wenn alle aus einer Annahmenmenge $\mathfrak{M}$ *in* K ↑*ableitbaren* Formeln A auch aus $\mathfrak{M}$ *semantisch folgen,* d.h. wenn gilt:

$$(*)\, \mathfrak{M} \vdash_K A \rightarrow \mathfrak{M} \vDash A.$$

Der K.sbegriff bezieht sich also auf einen semantischen Folgerungsbegriff (↑Folgerung), wobei man meist den modelltheoretischen Folgerungsbegriff zugrundelegt (↑Modelltheorie, ↑Interpretationssemantik). Die K. von Kalkülen ist eine Minimalforderung, die Kalküle erfüllen müssen, wenn man sie überhaupt mit Hilfe eines semantischen Wahrheits- bzw. Folgerungsbegriffes inhaltlich verstehen will. Die im ↑Vollständigkeitssatz behauptete Umkehrung von (*) (↑vollständig/Vollständigkeit) läßt sich dagegen in vielen Fällen nicht erreichen. P.S.

Korrelation, Grundbegriff der projektiven Geometrie und Wahrscheinlichkeitstheorie. In der projektiven Geometrie (↑Geometrie, ↑Geometrie, analytische) heißt eine Abbildung eines projektiven Raumes mit den Punktkoordinaten $x_0, \ldots, x_n$ und den Ebenenkoordinaten $u_0, \ldots, u_n$ eine K., bei der durch eine lineare homogene Transformation $u_i' = \Sigma_{k=0}^{n}\, a_{ik}\, x_k$ mit nicht verschwindender Koeffizientenmatrix det $(a_{ik}) \neq 0$ und $0 \leq i \leq n$ die Punkte des Raumes auf seine Ebenen oder umgekehrt abgebildet werden. $u_0', \ldots, u_n'$ sind die Koordinaten der zum Punkt mit den Koordinaten x_i gehörenden Bildebene. – In der ↑Wahrscheinlichkeitstheorie ist die K. ein Maß für den linearen Zusammenhang (d.h. die Darstellbarkeit der Abhängigkeit zwiwahrheiten der Wissenschaft [...], Göttingen 1829, erw., ed. P. Hohlfeld/A. Wünsche, Leipzig ³1911; Die Lehre von Erkennen und von der Erkenntniss [...], ed. H.K. v. Leonhardi, Göttingen 1836; Die absolute Religionsphilosophie [...], I–III, ed. H.K. v. Leonhardi, Dresden/Leipzig 1834–1843; Geist der Geschichte der Menschheit. Erster Theil, ed., unter dem Titel: Die reine, d.i. allgemeine Lebenlehre und Philosophie der Geschichte zu Begründung der Lebenkunstwissenschaft. Vorlesungen [...], H.K. v. Leonhardi, Göttingen 1843, gekürzt unter dem Titel: Lebenlehre oder Philosophie der Geschichte zur Begründung der Lebenkunstwissenschaft. Vorlesungen [...], ed. P. Hohlfeld/A. Wünsche, Leipzig ²1904; aus dem umfangreichen Nachlaß wurden vor allem von P. Hohlfeld/A. Wünsche zahlreiche Schriften herausgegeben (Leipzig 1882ff.). – Vollst. Bibliographie in: H.K. v. Leonhardi, K.C.F.K. als philosophischer Denker [s. Literatur], 453–475.

Literatur: F.F. Conradi, K.C.F. K.s Rechtsphilosophie in ihren Grundideen, Straßburg 1938; R. Eucken, Zur Erinnerung an K.C.F. K.. Festrede, gehalten zu Eisenberg am 100. Geburtstage des Philosophen, Leipzig 1881; FM III (1979), 1877–1881 (K., krausismo); H. Flasche, Studie zu K.C.F. K.s Philosophie in Spanien, Dt. Vierteljahresschrift Lit.wiss. 14 (1936), 382–397; R. García Mateo, Das deutsche Denken und das moderne Spanien. Panentheismus als Wissenschaftssystem bei K.C.F. K.. Seine Interpretation und Wirkungsgeschichte in Spanien: Der Spanische Krausismus, Frankfurt/Bern 1982; J.J. Gil Cremades, Krausistas y liberales, Madrid 1975; M. Gößl, Untersuchungen zum Verhältnis von Recht und Sittlichkeit bei I. Kant und K.C.F. K., Diss. München 1961; H.U. Gumbrecht, Krausismo, Hist. Wb. Ph. IV (1976), 1190–1193; P. Hohlfeld, Die K.sche Philosophie in ihrem geschichtlichen Zusammenhange und ihrer Bedeutung für das Geistesleben der Gegenwart, Jena 1879; F. Holz, K.C.F. K., NDB XII (1980), 704–707; H.K. v. Leonhardi, K.C.F. K.'s Leben und Lehre, ed. P. Hohlfeld/A. Wünsche, Leipzig 1902; ders., K.C.F. K. als philosophischer Denker, ed. P. Hohlfeld/A. Wünsche, Leipzig 1905 (mit Bibliographie, 453–475); H.S. Lindemann, Uebersichtliche Darstellung des Lebens und der Wissenschaftslehre K.C.F. K.'s und dessen Standpunktes zur Freimaurerbrüderschaft, München 1839; J. Lopez-Morillas, El krausismo espanol. Perfil de una aventura intelectual, Mexico City/ Buenos Aires 1956, ²1980 (engl. The Krausist Movement and Ideological Change in Spain, 1854–1974, Cambridge 1891 [mit Bibliographie]); ders. (ed.), Krausismo: estética y literatura. Antología, Barcelona 1973; R. Noack, Krausismus, Ph. Wb. I (¹¹1975), 667–675; A. Proksch, K.C.F. K.. Ein Lebensbild nach seinen Briefen, Leipzig 1880; J. Sanz del Rio, Lecciones sobre el sistema de la filosofia analitica, Madrid 1868; O. Schedl, Die Lehre von den Lebenskreisen in metaphysischer und soziologischer Sicht bei K.C.F. K., Diss. München 1941; T. Schneider, K.C.F. K. als Geschichtsphilosoph, Diss. Leipzig 1907; T. Schwarz, Die Lehre vom Naturrecht bei K.C.F. K., Bern 1940; F. Ueberweg, Grundriß der Geschichte der Philosophie IV (bearb. v. K. Oesterreich), Berlin ¹¹1916, 91–100; A. Zweig, K.C.F. K., Enc. Ph. IV (1967), 363–365. G.W.

Kreisel, Georg, *Graz 15. Sept. 1923, brit.-amerik. Mathematiker und Logiker. Studium in Cambridge (dabei enge Kontakte mit L. Wittgenstein), M.A. 1947, Sc. D. 1962. 1949–1960 (durch Gastaufenthalte am Institute for Advanced Study in Princeton und an der Stanford University unterbrochen) Lecturer in Mathematics in Reading (England). 1960 Prof. der Mathematik in Paris; 1962 Visiting Professor, seit 1964 Professor of Logic and Foundations of Mathematics an der Stanford University. Seit 1966 Fellow der Royal Society of London. – Die Hauptarbeitsgebiete K.s, der als einer der bedeutendsten Vertreter der mathematischen Logik gilt, sind ↑Beweistheorie, intuitionistische Logik und Mathematik (↑Intuitionismus), Rekursionstheorie und konstruktive ↑Analysis. So lieferte K. maßgebliche Beiträge zum Verständnis der Gödelschen ↑Unvollständigkeitssätze und zur konstruktiven Deutung und Weiterentwicklung der Methoden G. Gentzens für ↑Widerspruchsfreiheitsbeweise mathematischer Theorien, insbesondere der dabei verwendeten ordinalzahltheoretischen Verfahren, und entwickelte auch eigene Wege zum Verständnis der klassischen Arithmetik (z.B. seine ›no-counter-example interpretation‹, in der – grob gesprochen – ein klassischer Beweis einer arithmetischen Formel als konstruktiver Beweis für die Nichtexistenz eines Gegenbeispiels zu dieser Formel interpretiert wird). Daneben war K. maßgeblich an der Entwicklung und Begründung der verallgemeinerten Rekursionstheorie beteiligt. Ferner gelang es ihm, beweistheoretische Methoden für die mathematische Praxis und Nachbardisziplinen (z.B. die Informatik) fruchtbar zu machen. Außerdem gab er konstruktive Vollständigkeitssätze für Teilsysteme der intuitionistischen Quantorenlogik (↑Logik, intuitionistische) an, wies jedoch auch auf prinzipielle Unvollständigkeiten dieser Logik hin, jedenfalls wenn man sie in der von ihren Begründern L.E.J. Brouwer und A. Heyting intendierten Weise versteht und die ↑Churchsche These akzeptiert. Zum Teil gehen auch die heute betrachteten Systeme prädikativer Analysis (↑imprädikativ/Imprädikativität) auf K.s Arbeiten zurück. Daneben stehen Publikationen zur Philosophie der Logik und Mathematik. K. lehnt eine Beschränkung auf konstruktive Schlußweisen zum Zwecke der *Sicherung* mathematischer Erkenntnis (und damit auch das ↑Hilbertprogramm im Sinne einer Sicherung der klassischen Mathematik mit Hilfe finiter Methoden) ab. Konstruktive Verfahren sind nach K. also nicht schon angebracht, wenn sie – in der Regel auf kompliziertere und damit unüberschaubare und weniger sichere Weise – dasselbe Resultat liefern wie ein klassischer Beweis, sondern erst, wenn sie inhaltlich neue Informationen liefern. Die Frage der Wahl einer konstruktiven oder klassischen Methode gehört nicht zum Problemkreis der *Rechtfertigung* mathematischer Sätze, sondern muß im Zusammenhang mit der jeweiligen Aufgabenstellung beantwortet werden. So ist etwa ein klassischer (modelltheoretischer) Beweis des Interpolationssatzes (↑Craig's Lemma) der klassischen Quantorenlogik angebracht, wenn nur die Existenz einer Interpolante in Frage steht; ein konstruktiver (beweistheoretischer) Beweis ist erst dann erforderlich, wenn man Genaueres über die Struktur der Interpolante (etwa deren Komplexität) behauptet. Die konstruktive Analyse nicht-konstruktiver Methoden ist für K. also nur bis zu einer gewissen Grenze ertragssteigernd und damit lohnend.

Werke: On the Interpretation of Non-Finitist Proofs – Part I, J. Symb. Log. 16 (1951), 241–267, Part II (Interpretation of Number Theory. Applications), 17 (1952), 43–58; Hilbert's Programme, in: Logica. Studia Paul Bernays dedicata, Neuchâtel 1959, 142–168 (= Dialectica 12 [1958], 346–372), rev. Fassung in: P. Benacerraf/H. Putnam (eds.), Philosophy of Mathematics. Selected Readings, Oxford 1964, 157–180; Mathematical Significance of Consistency Proofs, J. Symb. Log. 23 (1958), 155–182; La prédicativité, Bull. Soc. Math. de France 88 (1960), 371–391; Foundations of Intuitionistic Logic, in: E. Nagel/P. Suppes/A. Tarski (eds.), Logic, Methodology and Philosophy of Science. Proceedings of the 1960 Int. Congress, Stanford 1962, 198–210; Mathematical Logic, in: T.L. Saaty (ed.), Lectures on Modern Mathematics III, New York/London/Sydney 1965, 95–195; (mit J.L. Krivine) Élements de logique mathématique. Théorie des modèles, Paris 1967 (erw. engl. Elements of Mathematical Logic [Model Theory], Amsterdam 1967, 1971; erw. dt. Modelltheorie. Eine Einführung in die mathematische Logik und Grundlagentheorie, Berlin/Heidelberg/New York 1972); Informal Rigour and Completeness Proofs, in: I. Lakatos (ed.), Problems in the Philosophy of Mathematics. Proceedings of the Int. Colloquium in the Philosophy of Science, London 1965, I, Amsterdam 1967, 138–171 (Diskussion dazu 172–186); Mathematical Logic: What Has It Done for the Philosophy of Mathematics?, in: R. Schoenman (ed.), Bertrand Russell. Philosopher of the Century. Essays in His Honour, London 1967, 201–272; A Survey of Proof Theory, J. Symb. Log. 33 (1968), 321–388; Church's Thesis: A Kind of Reducibility Axiom for Constructive Mathematics, in: A. Kino/J. Myhill/R.E. Vesley (eds.), Intuitionism and Proof Theory. Preceedings of the Summer Conference at Buffalo N.Y. 1968, Amsterdam/London 1970, 121–150; Principles of Proof and Ordinals Implicit in Given Concepts, in: A. Kino/J. Myhill/R.E. Vesley (eds.), Intuitionism and Proof Theory, 489–516; (mit A.S. Troelstra) Formal Systems for Some Branches of Intuitionistic Analysis, Ann. Math. Log. 1 (1970), 229–387; Some Reasons for Generalizing Recursion Theory, in: R.O. Gandy/C.M.E. Yates (eds.), Logic Colloquium '69. Proceedings of the Summer School and Colloquium in Mathematical Logic, Manchester, August 1969, Amsterdam/London 1971, 139–198; A Survey of Proof Theory II, in: J.E. Fenstad (ed.), Proceedings of the Second Scandinavian Logic Symposium, Amsterdam/London 1971, 109–170; Formal Rules and Questions of Justifying Mathematical Practice, in: K. Lorenz (ed.), Konstruktionen versus Positionen. Beiträge zur Diskussion um die Konstruktive Wissenschaftstheorie I (Spezielle Wissenschaftstheorie), Berlin/New York 1979, 99–130; Kurt Gödel. 28 April 1906 – 14 January 1978, Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society 26 (1980), 149–224; Constructivist Approaches to Logic, in: E. Agazzi (ed.), Modern Logic – A Survey. Historical, Philosophical, and Mathematical Aspects of Modern Logic and Its Applications, Dordrecht/Boston/London 1981, 67–91. P.S.

Kripke, Saul Aaron, *Bay Shore N.Y. 13. Nov. 1940, amerik. Logiker und Philosoph. Nach Studium in Harvard 1962 B.A. ebendort, 1962–1968 Forschungs- und Lehrtätigkeit in Oxford, Harvard und Princeton, 1968–1972 Assoc. Professor, 1972–1976 Professor an der Rockefeller University, seit 1977 McCosh Professor of Philosophy an der Princeton University. Gastprofessuren an zahlreichen Universitäten. K. ist zunächst innerhalb der mathematischen Logik (↑Logik, mathematische) durch Arbeiten zur Rekursionstheorie und Mengenlehre sowie durch die Entwicklung der nach ihm benannten Semantik für die Modallogik und intuitionistische Logik bekannt geworden (↑Kripke-Semantik), die auf dem Leibnizschen Gedanken der von der faktischen Welt verschiedenen ›möglichen Welten‹ (›possible worlds‹) aufbaut (↑Welt, mögliche). Im Zusammenhang mit dieser Semantik stehende Ideen hat K. in der Folgezeit auf zahlreiche überlieferte philosophische Fragestellungen angewendet, z.B. auf die Unterscheidung analytischer und synthetischer Urteile, die Bedeutung von Identitätsaussagen, die Frage nach wesentlichen und nicht-wesentlichen Eigenschaften und das ↑Leib-Seele-Problem. Vor allem seine 1970 (im Alter von 29 Jahren) gehaltenen Vorträge über ›Naming and Necessity‹ machten ihn zu einem der bekanntesten Vertreter der analytischen Philosophie (↑Philosophie, analytische) der Gegenwart. In seinem gleichnamigen Werk (1972, 1980) trennt K. scharf zwischen ›notwendig – kontingent‹ als einem Begriffspaar der Metaphysik und ›a priori – a posteriori‹ als einer epistemologischen Unterscheidung. ›Notwendig‹ meint die Gültigkeit in allen möglichen Welten – K. spricht oft, um Mißverständnisse zu vermeiden, von ›kontrafaktischen Situationen‹ –, während ›a priori‹ sich auf die Erkenntnisquelle (nämlich die Unabhängigkeit von empirischer Erfahrung) bezieht. In diesem Sinne faßt K. wahre Identitätsaussagen der Gestalt $a=b$ (mit Eigennamen a, b) als notwendigerweise wahr auf, was damit zusammenhängt, daß er Namen als ›starre Designatoren‹ (›rigid de-sie inhaltlich neue Informationen liefern. Die Frage der Wahl einer konstruktiven oder klassischen Methode gehört nicht zum Problemkreis der *Rechtfertigung* mathematischer Sätze, sondern muß im Zusammenhang mit der jeweiligen Aufgabenstellung beantwortet werden. So ist etwa ein klassischer (modelltheoretischer) Beweis des Interpolationssatzes (↑Craig's Lemma) der klassischen Quantorenlogik angebracht, wenn nur die Existenz einer Interpolante in Frage steht; ein konstruktiver (beweistheoretischer) Beweis ist erst dann erforderlich, wenn man Genaueres über die Struktur der Interpolante (etwa deren Komplexität) behauptet. Die konstruktive Analyse nicht-konstruktiver Methoden ist für K. also nur bis zu einer gewissen Grenze ertragssteigernd und damit lohnend.

Werke: On the Interpretation of Non-Finitist Proofs – Part I, J. Symb. Log. 16 (1951), 241–267, Part II (Interpretation of Number Theory. Applications), 17 (1952), 43–58; Hilbert's Programme, in: Logica. Studia Paul Bernays dedicata, Neuchâtel 1959, 142–168 (= Dialectica 12 [1958], 346–372), rev. Fassung in: P. Benacerraf/H. Putnam (eds.), Philosophy of Mathematics. Selected Readings, Oxford 1964, 157–180; Mathematical Significance of Consistency Proofs, J. Symb. Log. 23 (1958), 155–182; La prédicativité, Bull. Soc. Math. de France 88 (1960), 371–391; Foundations of Intuitionistic Logic, in: E. Nagel/P. Suppes/A. Tarski (eds.), Logic, Methodology and Philosophy of Science. Proceedings of the 1960 Int. Congress, Stanford 1962, 198–210; Mathematical Logic, in: T.L. Saaty (ed.), Lectures on Modern Mathematics III, New York/London/Sydney 1965, 95–195; (mit J.L. Krivine) Élements de logique mathématique. Théorie des modèles, Paris 1967 (erw. engl. Elements of Mathematical Logic [Model Theory], Amsterdam 1967, 1971; erw. dt. Modelltheorie. Eine Einführung in die mathematische Logik und Grundlagentheorie, Berlin/Heidelberg/New York 1972); Informal Rigour and Completeness Proofs, in: I. Lakatos (ed.), Problems in the Philosophy of Mathematics. Proceedings of the Int. Colloquium in the Philosophy of Science, London 1965, I, Amsterdam 1967, 138–171 (Diskussion dazu 172–186); Mathematical Logic: What Has It Done for the Philosophy of Mathematics?, in: R. Schoenman (ed.), Bertrand Russell. Philosopher of the Century. Essays in His Honour, London 1967, 201–272; A Survey of Proof Theory, J. Symb. Log. 33 (1968), 321–388; Church's Thesis: A Kind of Reducibility Axiom for Constructive Mathematics, in: A. Kino/J. Myhill/R.E. Vesley (eds.), Intuitionism and Proof Theory. Preceedings of the Summer Conference at Buffalo N.Y. 1968, Amsterdam/London 1970, 121–150; Principles of Proof and Ordinals Implicit in Given Concepts, in: A. Kino/J. Myhill/R.E. Vesley (eds.), Intuitionism and Proof Theory, 489–516; (mit A.S. Troelstra) Formal Systems for Some Branches of Intuitionistic Analysis, Ann. Math. Log. 1 (1970), 229–387; Some Reasons for Generalizing Recursion Theory, in: R.O. Gandy/C.M.E. Yates (eds.), Logic Colloquium '69. Proceedings of the Summer School and Colloquium in Mathematical Logic, Manchester, August 1969, Amsterdam/London 1971, 139–198; A Survey of Proof Theory II, in: J.E. Fenstad (ed.), Proceedings of the Second Scandinavian Logic Symposium, Amsterdam/London 1971, 109–170; Formal Rules and Questions of Justifying Mathematical Practice, in: K. Lorenz (ed.), Konstruktionen versus Positionen. Beiträge zur Diskussion um die Konstruktive Wissenschaftstheorie I (Spezielle Wissenschaftstheorie), Berlin/New York 1979, 99–130; Kurt Gödel. 28 April 1906 – 14 January 1978, Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society 26 (1980), 149–224; Constructivist Approaches to Logic, in: E. Agazzi (ed.), Modern Logic – A Survey. Historical, Philosophical, and Mathematical Aspects of Modern Logic and Its Applications, Dordrecht/Boston/London 1981, 67–91. P.S.

Kripke, Saul Aaron, *Bay Shore N.Y. 13. Nov. 1940, amerik. Logiker und Philosoph. Nach Studium in Harvard 1962 B.A. ebendort, 1962–1968 Forschungs- und Lehrtätigkeit in Oxford, Harvard und Princeton, 1968–1972 Assoc. Professor, 1972–1976 Professor an der Rockefeller University, seit 1977 McCosh Professor of Philosophy an der Princeton University. Gastprofessuren an zahlreichen Universitäten. K. ist zunächst innerhalb der mathematischen Logik (↑Logik, mathematische) durch Arbeiten zur Rekursionstheorie und Mengenlehre sowie durch die Entwicklung der nach ihm benannten Semantik für die Modallogik und intuitionistische Logik bekannt geworden (↑Kripke-Semantik), die auf dem Leibnizschen Gedanken der von der faktischen Welt verschiedenen ›möglichen Welten‹ (›possible worlds‹) aufbaut (↑Welt, mögliche). Im Zusammenhang mit dieser Semantik stehende Ideen hat K. in der Folgezeit auf zahlreiche überlieferte philosophische Fragestellungen angewendet, z.B. auf die Unterscheidung analytischer und synthetischer Urteile, die Bedeutung von Identitätsaussagen, die Frage nach wesentlichen und nicht-wesentlichen Eigenschaften und das ↑Leib-Seele-Problem. Vor allem seine 1970 (im Alter von 29 Jahren) gehaltenen Vorträge über ›Naming and Necessity‹ machten ihn zu einem der bekanntesten Vertreter der analytischen Philosophie (↑Philosophie, analytische) der Gegenwart. In seinem gleichnamigen Werk (1972, 1980) trennt K. scharf zwischen ›notwendig – kontingent‹ als einem Begriffspaar der Metaphysik und ›a priori – a posteriori‹ als einer epistemologischen Unterscheidung. ›Notwendig‹ meint die Gültigkeit in allen möglichen Welten – K. spricht oft, um Mißverständnisse zu vermeiden, von ›kontrafaktischen Situationen‹ –, während ›a priori‹ sich auf die Erkenntnisquelle (nämlich die Unabhängigkeit von empirischer Erfahrung) bezieht. In diesem Sinne faßt K. wahre Identitätsaussagen der Gestalt $a = b$ (mit Eigennamen a, b) als notwendigerweise wahr auf, was damit zusammenhängt, daß er Namen als ›starre Designatoren‹ (›rigid designators‹), die in allen möglichen Welten dasselbe bezeichnen, versteht, im Gegensatz etwa zu Theorien, die Namen als Abkürzungen von Kennzeichnungen verstehen (G. Frege, B. Russell). Indem man einem Namen einen Gegenstand als Bedeutung (›reference‹) zuspricht, legt man seine Bedeutung auch für alle kontrafaktischen Situationen fest, selbst wenn man dazu Eigenschaften verwendet, die der Gegenstand zwar in der faktischen, nicht jedoch in anderen möglichen Welten hat (›to fix a reference is not to give a synonym‹). Dabei ist nach K. sogar der Fall möglich, daß alles das, was ein Sprecher von einem Gegenstand glaubt, falsch ist, und der Sprecher sich trotzdem mit einem Namen auf einen bestimmten Gegenstand bezieht. Die Bedeutung eines Namens ist dann nicht durch eine zutreffende Eigenschaft (oder eine Menge solcher Eigenschaften), die ein Sprecher mit dem Namen verknüpft, festgelegt, sondern durch die Geschichte, durch die der Name den Sprecher erreicht hat, und damit dadurch, daß der Sprecher einer Gemeinschaft von Sprechern angehört, die den Namen verwenden. Diesen Ansatz überträgt K. auch auf Artbezeichnungen (z.B. ›Gold‹), die er ebenfalls als starre Designatoren interpretiert. Gegenstände und Arten können dabei notwendige Eigenschaften haben (Wesensmerkmale); jedoch sind dies oft Eigenschaften, die empirisch (und damit a posteriori) aufgefunden werden.

Neben weiteren Arbeiten zur analytischen Philosophie ist K. 1975 vor allem durch seine ↑Wahrheitstheorie hervorgetreten, in der er neue Vorschläge macht, die semantischen Antinomien (↑Antinomien, semantische) zu vermeiden, ohne im Sinne der Sprachstufentheorie A. Tarskis das Wahrheitsprädikat in viele Prädikate, die sich jeweils nur auf eine bestimmte Stufe beziehen, zerfallen zu lassen. K. geht dabei von *einem einzigen* zunächst uninterpretierten Wahrheitsprädikat aus, dessen Interpretation solange schrittweise erweitert wird, bis diese Erweiterung nichts Neues mehr erbringt. Diese Konzeption ermöglicht K. eine Definition von nicht-fundierten (›ungrounded‹) Aussagen, die im Rahmen dieses Prozesses keinen Wahrheitswert erhalten, und sogar eine präzise Charakterisierung von paradoxen Aussagen (wie sie etwa bei der Konstruktion von Antinomien verwendet werden) als einer bestimmten Teilklasse der nicht-fundierten Aussagen.

Werke: Admissible Ordinals and the Analytic Hierarchy, J. Symb. Log. 29 (1964), 162; Transfinite Recursions on Admissible Ordinals, I–II, J. Symb. Log. 29 (1964), 161–162; Identity and Necessity, in: M.K. Munitz (ed.), Identity and Individuation, New York 1971, 135–164 (dt. Identität und Notwendigkeit, in: M. Sukale [ed.], Moderne Sprachphilosophie, Hamburg 1976, 190–215); Naming and Necessity, in: D. Davidson/G. Harman (eds.), Semantics of Natural Language, Dordrecht 1972 (Dordrecht/Boston ^{2}1977), 253–355 (Addenda 763–769), erw. Neudr. Oxford, Cambridge Mass. 1980 (dt. Name und Notwendigkeit, Frankfurt 1981); Outline of a Theory of Truth, J. Philos. 72 (1975), 690–716; Is There a Problem about Substitutional Quantification?, in: G. Evans/J. McDowell (eds.), Truth and Meaning. Essays in Semantics, Oxford 1976, 325–419; Speaker's Reference and Semantic Reference, Midwest Stud. in Philos. 2 (Studies in the Philosophy of Language) (1977), 255–276, Nachdr. in: P.A. French/T.E. Uehling, Jr./H.K. Wettstein (eds.), Contemporary Perspectives in the Philosophy of Language, Minneapolis 1979, 6–27; A Puzzle about Belief, in: A. Margalit (ed.), Meaning and Use. Papers Presented at the Second Jerusalem Philosophical Encounter April 1976, Dordrecht/Boston/London, Jerusalem 1976, 239–283; Wittgenstein on Rules and Private Language: An Elementary Exposition, in: I. Block (ed.), Perspectives on the Philosophy of Wittgenstein, Oxford 1981, 238–312, erw. separat Oxford, Cambridge Mass. 1982. – Weitere Werke zur Logik: ↑Kripke-Semantik.

Literatur: W. Stegmüller, Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie. Eine kritische Einführung II, Stuttgart ^{6}1979, 312–344. P.S.

Kripke-Semantik, nach S.A. Kripke benannter Typus modelltheoretischer Semantik, der es erlaubt, ↑Vollständigkeitssätze für viele von der klassischen Quantorenlogik verschiedene logische Systeme zu beweisen. Indem Kripke seit 1959 solche Vollständigkeitssätze für ↑Modallogiken angab, gelang es ihm (wie unabhängig davon auch schon J. Hintikka und S. Kanger für einen Teil der von Kripke behandelten Formalismen), den bis dahin (vor allem von C.I. Lewis) nur syntaktisch charakterisierten modallogischen Systemen eine semantische Deutung zu geben. 1965 entwickelte Kripke daraus einen Vollständigkeitssatz für die intuitionistische Quantorenlogik (↑Logik, intuitionistische) (allerdings in einer klassischen Metasprache), der wegen der Einbettbarkeit der intuitionistischen Logik in die Modallogik naheliegt. Die in den Vollständigkeitssätzen benutzten Kripke-Modelle zeichnen sich dadurch aus, daß sie auf eine Menge Bezug nehmen, die man oft als ›Menge von Situationen‹ oder ›möglichen Welten‹ (↑Welt, mögliche) bezeichnet. Diese Bezugsnahme macht es möglich, Modaloperatoren gleichsam als Quantoren zu deuten, deren Variabilitätsbereich die Menge der möglichen Welten bzw. eine durch eine geeignete Relation eingeschränkte Teilmenge davon ist. Auf analoge Weise lassen sich auch andere intensionale Operatoren (epistemische, temporale, deontische usw.) interpretieren; die K.-S. hat so signators‹), die in allen möglichen Welten dasselbe bezeichnen, versteht, im Gegensatz etwa zu Theorien, die Namen als Abkürzungen von Kennzeichnungen verstehen (G. Frege, B. Russell). Indem man einem Namen einen Gegenstand als Bedeutung (›reference‹) zuspricht, legt man seine Bedeutung auch für alle kontrafaktischen Situationen fest, selbst wenn man dazu Eigenschaften verwendet, die der Gegenstand zwar in der faktischen, nicht jedoch in anderen möglichen Welten hat (›to fix a reference is not to give a synonym‹). Dabei ist nach K. sogar der Fall möglich, daß alles das, was ein Sprecher von einem Gegenstand glaubt, falsch ist, und der Sprecher sich trotzdem mit einem Namen auf einen bestimmten Gegenstand bezieht. Die Bedeutung eines Namens ist dann nicht durch eine zutreffende Eigenschaft (oder eine Menge solcher Eigenschaften), die ein Sprecher mit dem Namen verknüpft, festgelegt, sondern durch die Geschichte, durch die der Name den Sprecher erreicht hat, und damit dadurch, daß der Sprecher einer Gemeinschaft von Sprechern angehört, die den Namen verwenden. Diesen Ansatz überträgt K. auch auf Artbezeichnungen (z.B. ›Gold‹), die er ebenfalls als starre Designatoren interpretiert. Gegenstände und Arten können dabei notwendige Eigenschaften haben (Wesensmerkmale); jedoch sind dies oft Eigenschaften, die empirisch (und damit a posteriori) aufgefunden werden.

Neben weiteren Arbeiten zur analytischen Philosophie ist K. 1975 vor allem durch seine ↑Wahrheitstheorie hervorgetreten, in der er neue Vorschläge macht, die semantischen Antinomien (↑Antinomien, semantische) zu vermeiden, ohne im Sinne der Sprachstufentheorie A. Tarskis das Wahrheitsprädikat in viele Prädikate, die sich jeweils nur auf eine bestimmte Stufe beziehen, zerfallen zu lassen. K. geht dabei von *einem einzigen* zunächst uninterpretierten Wahrheitsprädikat aus, dessen Interpretation solange schrittweise erweitert wird, bis diese Erweiterung nichts Neues mehr erbringt. Diese Konzeption ermöglicht K. eine Definition von nicht-fundierten (›ungrounded‹) Aussagen, die im Rahmen dieses Prozesses keinen Wahrheitswert erhalten, und sogar eine präzise Charakterisierung von paradoxen Aussagen (wie sie etwa bei der Konstruktion von Antinomien verwendet werden) als einer bestimmten Teilklasse der nicht-fundierten Aussagen.

Werke: Admissible Ordinals and the Analytic Hierarchy, J. Symb. Log. 29 (1964), 162; Transfinite Recursions on Admissible Ordinals, I–II, J. Symb. Log. 29 (1964), 161–162; Identity and Necessity, in: M.K. Munitz (ed.), Identity and Individuation, New York 1971, 135–164 (dt. Identität und Notwendigkeit, in: M. Sukale [ed.], Moderne Sprachphilosophie, Hamburg 1976, 190–215); Naming and Necessity, in: D. Davidson/G. Harman (eds.), Semantics of Natural Language, Dordrecht 1972 (Dordrecht/Boston ²1977), 253–355 (Addenda 763–769), erw. Neudr. Oxford, Cambridge Mass. 1980 (dt. Name und Notwendigkeit, Frankfurt 1981); Outline of a Theory of Truth, J. Philos. 72 (1975), 690–716; Is There a Problem about Substitutional Quantification?, in: G. Evans/J. McDowell (eds.), Truth and Meaning. Essays in Semantics, Oxford 1976, 325–419; Speaker's Reference and Semantic Reference, Midwest Stud. in Philos. 2 (Studies in the Philosophy of Language) (1977), 255–276, Nachdr. in: P.A. French/T.E. Uehling, Jr./H.K. Wettstein (eds.), Contemporary Perspectives in the Philosophy of Language, Minneapolis 1979, 6–27; A Puzzle about Belief, in: A. Margalit (ed.), Meaning and Use. Papers Presented at the Second Jerusalem Philosophical Encounter April 1976, Dordrecht/Boston/London, Jerusalem 1976, 239–283; Wittgenstein on Rules and Private Language: An Elementary Exposition, in: I. Block (ed.), Perspectives on the Philosophy of Wittgenstein, Oxford 1981, 238–312, erw. separat Oxford, Cambridge Mass. 1982. – Weitere Werke zur Logik: ↑Kripke-Semantik.

Literatur: W. Stegmüller, Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie. Eine kritische Einführung II, Stuttgart ⁶1979, 312–344. P.S.

Kripke-Semantik, nach S.A. Kripke benannter Typus modelltheoretischer Semantik, der es erlaubt, ↑Vollständigkeitssätze für viele von der klassischen Quantorenlogik verschiedene logische Systeme zu beweisen. Indem Kripke seit 1959 solche Vollständigkeitssätze für ↑Modallogiken angab, gelang es ihm (wie unabhängig davon auch schon J. Hintikka und S. Kanger für einen Teil der von Kripke behandelten Formalismen), den bis dahin (vor allem von C.I. Lewis) nur syntaktisch charakterisierten modallogischen Systemen eine semantische Deutung zu geben. 1965 entwickelte Kripke daraus einen Vollständigkeitssatz für die intuitionistische Quantorenlogik (↑Logik, intuitionistische) (allerdings in einer klassischen Metasprache), der wegen der Einbettbarkeit der intuitionistischen Logik in die Modallogik naheliegt. Die in den Vollständigkeitssätzen benutzten Kripke-Modelle zeichnen sich dadurch aus, daß sie auf eine Menge Bezug nehmen, die man oft als ›Menge von Situationen‹ oder ›möglichen Welten‹ (↑Welt, mögliche) bezeichnet. Diese Bezugsnahme macht es möglich, Modaloperatoren gleichsam als Quantoren zu deuten, deren Variabilitätsbereich die Menge der möglichen Welten bzw. eine durch eine geeignete Relation eingeschränkte Teilmenge davon ist. Auf analoge Weise lassen sich auch andere intensionale Operatoren (epistemische, temporale, deontische usw.) interpretieren; die K.-S. hat so zur Entwicklung der intensionalen Semantik (↑Semantik, intensionale) in den letzten Jahrzehnten wesentlich beigetragen. Sie hat enge Berührungspunkte z.B. mit älteren Systemen der topologisch-algebraischen Semantik, mit der ↑Beth-Semantik und der Methode des ↑forcing. Die K.-S. hat zahlreiche Anwendungen und Erweiterungen erfahren, so in der kategorientheoretischen Deutung der Logik (›Topos-Theorie‹), in Informatik (›Dynamische Logik‹), Metamathematik (Interpretation des modallogischen Notwendigkeitsoperators durch das Beweisbarkeitsprädikat) und theoretischer Linguistik (↑Montague-Grammatik).

Literatur: S.A. Kripke, A Completeness Theorem in Modal Logic, J. Symb. Log. 24 (1959), 1–14; ders., The Undecidability of Monadic Modal Quantification Theory, Z. math. Logik u. Grundlagen d. Math. 8 (1962), 113–116; ders., Semantical Considerations on Modal Logic, in: Proceedings of a Colloquium on Modal and Many-Valued Logics, Helsinki, 23–26 August, 1962 (= Acta Philosophica Fennica 16), Helsinki 1963, 83–94, Nachdr. in: L. Linsky (ed.), Reference and Modality, Oxford 1971, 63–72; ders., Semantical Analysis of Modal Logic I. Normal Modal Propositional Calculi, Z. math. Logik u. Grundlagen d. Math. 9 (1963), 67–96; ders., Semantical Analysis of Intuitionistic Logic I, in: J.N. Crossley/M.A.E. Dummett (eds.), Formal Systems and Recursive Functions. Proceedings of the Eighth Logic Colloquium Oxford, July 1963, Amsterdam 1965, 92–130; ders., Semantical Analysis of Modal Logic II. Non-Normal Modal Propositional Calculi, in: J.W. Addison/L. Henkin/A. Tarski (eds.), The Theory of Models. Proceedings of the 1963 International Symposium at Berkeley, Amsterdam 1965, 206–220; W. Rautenberg, Klassische und nichtklassische Aussagenlogik, Braunschweig/Wiesbaden 1979; K. Schütte, Vollständige Systeme modaler und intuitionistischer Logik, Berlin/Heidelberg/New York 1968; C.A. Smorynski, Applications of Kripke Models, in: A.S. Troelstra (ed.), Metamathematical Investigation of Intuitionistic Arithmetic and Analysis, Berlin/Heidelberg/New York 1973, 324–391. P.S.

Krise (von griech. *κρίσις*, Scheidung, Entscheidung), allgemein ein entscheidender Moment oder Zeitabschnitt (im Sinne eines potentiellen Wendepunktes) innerhalb eines auf ein Individuum, eine Gruppe, eine Institution oder eine Wissenschaft bezogenen Handlungs- oder Ereignisablaufs. Auch die individuellen oder sozialen Bedingungen für das Zustandekommen und Bestehen eines solchen Zeitabschnittes werden dann als ›K.n‹ oder ›K.nzustand‹ bezeichnet. Während sich die allgemeinere (z.B. politische, forensische – in der griechischen Antike ist ›*κρίσις*‹ noch zugleich die Urteilsfindung! –, theologische) Verwendung des Ausdrucks ›K.‹ von der Antike bis ins 17. Jahrhundert an seiner wohlbestimmten Bedeutung in der Medizin orientiert, wird sein Gebrauch mit der Ausweitung auf Psychologie, Wirtschaftswissenschaften, Politik und Geschichtswissenschaften gemessen am medizinischen Sinne metaphorisch, bis das Wort schließlich – noch im 19. Jahrhundert – in die Alltagssprache übergeht und als Schlagwort (auch in wirtschafts- und finanzpolitischem Zusammenhang) an Schärfe und Gewicht verliert. Dessen ungeachtet bleibt K. ein geschichtsphilosophischer Kernbegriff; ferner findet er Eingang in die wissenschaftstheoretische Terminologie (↑Grundlagenkrise).

Literatur: R. Bebermeyer, »K.«-Komposita – verbale Leitfossilien unserer Tage, Muttersprache, Z. Pflege u. Erforschung der dt. Sprache 90 (1980), 189–210; A. Béjin/E. Morin (eds.), La notion de crise, École des hautes études en sciences sociales – Centre d'études transdisciplinaires. Sociologie, Anthropologie, Sémiologie. Communications 25 (1976); R. Koselleck, Kritik und K.. Eine Studie zur Pathogenese der bürgerlichen Welt, Freiburg/München 1959, Frankfurt 1973; ders., in: O. Brunner/W. Conze/R. Koselleck (eds.), Geschichtliche Grundbegriffe. Historisches Lexikon zur politisch-sozialen Sprache in Deutschland III, Stuttgart 1982, 617–650; ders./N. Tsouyopoulos/U. Schönpflug, K., Hist. Wb. Ph. IV (1976), 1235–1245; J. Ortega y Gasset, Esquema de las crisis. Y otros ensayos, Madrid 1942 (dt. Das Wesen geschichtlicher K.n, Stuttgart/Berlin 1943, [2]1951); M. Viganò, Dalla crisi delle scienze alla crisi dell'uomo, Civiltà cattol. 127 (1976), III, 236–247; E. Withington, The Meaning of ΚΡΙΣΙΣ as a Medical Term, Class. Rev. 34 (1920), 64–65. C.T.

Kriterium (von griech. *κριτήριον*, [entscheidendes] Kennzeichen) (engl. criterion), methodologischer Terminus zur Angabe der Gründe für die Geltung von (theoretischen und praktischen) Sätzen bzw. für das Vorliegen von Sachverhalten. Während in der philosophischen Tradition seit Diogenes Laërtios K. vor allem als ↑*Wahrheits*kriterium verstanden wird, tritt seit dem logischen Empirismus (↑Empirismus, logischer) die Frage nach den *Sinn*kriterien (↑Sinnkriterium, empiristisches, ↑Sinnkriterium, pragmatisches) in den Vordergrund.
In der an die Spätphilosophie L. Wittgensteins (vor allem an die »Philosophischen Untersuchungen«) anschließenden Diskussion (Bibliographie in: W.G. Lycan, Noninductive Evidence. Recent Work on Wittgenstein's ›Criteria‹, Amer. Philos. Quart. 8 [1971], 109–125) läßt sich, miteinander zusammenhängend, eine *semantische* von einer *erkenntnistheoretischen* Wortverwendung unterscheiden. *Semantische* K.en sind als – von expliziten ↑Definitionen (mittels genus und ↑differentia specifica) unterschiedene – *Bedeutungsregeln* zu verstehen, die auf ↑Familienähnlichkeiten bezogen sind. *Erkenntnistheoretische* K.en geben als *Evidenz*kriterien die Legitimation für die Annahme von Ereignissen, die sich direkter Beobachtung entzie-

künstlerisches Handeln lediglich in ihrem passiven, ›kontemplativen‹ Aspekt diskutiert wird. Erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts wird diese Verkürzung erkannt, kritisiert, praktisch wie theoretisch korrigiert und K. in ihrem aktiven, den Handlungsaspekt betonenden, vorästhetischen Charakter wieder in ihr Recht gesetzt (K. Fiedler und sein Kreis sowie Autoren um die »Zeitschrift für Ästhetik und allgemeine Kunstwissenschaft«). Ausgehend von Fiedlers Theorie der künstlerischen Tätigkeit wird K.theorie jetzt selbständig neben der Ästhetik als Philosophie der K. und damit wie die Ästhetik als philosophische Disziplin behandelt. Sie sucht künstlerische Handlungsmodelle aufzubauen, die den Rahmen dafür abgeben, historisch tatsächliche künstlerische Handlungen überhaupt erkennen zu können. Gleichzeitig kommt es zur Grundlegung einer ›allgemeinen *Kunstwissenschaft*‹, die auf der Basis dieser beiden philosophischen Teildisziplinen im wesentlichen historisch-empirisch (›historische Grammatik der K.‹ [A. Riegl] versus systematische Grammatik der K.) betrieben werden soll, womit der Weg frei ist, K. als autonome Orientierungsleistung des Menschen anzusehen (›autonomes K.werk‹ im Sinne von ›ways of worldmaking‹ [N. Goodman]). Im 20. Jahrhundert hat diese tiefgreifende Wende, beginnend mit der K. der 10er und 20er Jahre (Kubismus, Dadaismus, Surrealismus) und den zugehörigen Atelierreflexionen, die, in ihrem Status verkannt, als zur Ästhetik gehörende Äußerungen der Künstler mißverstanden werden, die ›nicht mehr schönen Künste‹ zur Konsequenz, die aus der deutlichen Vernachlässigung des passiven Aspekts des künstlerischen Handelns resultieren. Der Konservatismus einer ungebrochenen ästhetischen Betrachtung der K. manifestiert sich nun in den meist hermeneutisch orientierten fachwissenschaftlichen Reduktionsformen der Ästhetik, in der *Wirkungs-* bzw. – unter Verwendung eines pleonastischen Ausdrucks – *Rezeptionsästhetik* (↑Rezeptionstheorie). Die traditionell führende Rolle der Dichtkunst innerhalb der K.gattungen wird im wesentlichen am Leistungskriterium dieser K. festzumachen versucht, das durch ein semiotisches Argument, nämlich die Unterscheidung von natürlichem und willkürlichem Zeichen (↑Zeichen (semiotisch)), gewonnen wird. Dichtung sei, so das Argument, willkürliche (wortsprachliche) Zeichen verwendend, den anderen K.gattungen dadurch überlegen, daß sie jeden Gegenstand darzustellen in der Lage sei. Wie Fiedler die K. theoretisch wieder in ihr künstlerisches statt schönes Recht setzt, beginnt Cézanne konsequent in der künstlerischen Praxis, Farbzeichen als willkürliche (Farbsplitterverfahren) zu verwenden, so alles ›Literarische‹ aus der Bildkunst zu vertreiben und ihr damit ihren aktiven Handlungscharakter zurückzugewinnen. Wie Cézanne für die K.praxis, so nimmt Fiedler für die K.theorie eine Schlüsselstellung ein; beide Positionen ergänzen sich in ihrem überholte ästhetische Doktrin überwindenden Trend. An die Stelle der tradierten semiotischen Bindung der K. an die von ihr thematisierten Gegenstände (Verhältnis von K. und Wirklichkeit) bzw. an die kontemplative Haltung ihr gegenüber tritt K. als *künstlerische Tätigkeit,* die sich in ihrem semiotischen Zuschnitt auf alles Gegenständliche gleichermaßen zu richten vermag, so daß die *Einheit* der K.(-gattungen) z.B. nicht mehr in den Sinnen, mit denen sie rezipiert wird, gesucht werden darf, sondern in dem ihr eigenen semiotischen Handlungscharakter, wie er gegenwärtig dezidiert als ›art in action‹ (N. Wolterstorff) zur Diskussion gestellt wird. Die ontologische Frage ›was ist K.?‹ weicht der pragmatisch-funktionalen Frage ›wann ist K.?‹. K. sieht denn auch heute eine ihrer wichtigsten Aufgaben darin zu zeigen, wie vielgestaltig sich der Übergang von der Handlung zur Zeichenhandlung vollziehen kann (z.B. Konkrete Poesie, action painting).

Literatur: A.C. Danto, The Transfiguration of the Commonplace. A Philosophy of Art, Cambridge Mass. 1981; K. Fiedler, Schriften zur K., I–II, ed. G. Boehm, München 1971; A. Harrison, Making and Thinking. A Study of Intelligent Activities, Hassocks (Sussex), Indianapolis Ind. 1978; J. Margolis, Art and Philosophy, Brighton, Atlantic Highlands N.J. 1980; R. Wollheim, Art and Its Objects. An Introduction to Aesthetics, New York/Evanston/London 1968, 1971, Cambridge/New York 1980 (dt. Objekte der K., Frankfurt 1982); N. Wolterstorff, Art in Action. Toward a Christian Aesthetic, Grand Rapids Mich. 1980; ders., Works and Worlds of Art, Oxford, New York 1980; weitere Literatur: ↑ars, ↑ästhetisch/Ästhetik. D.G.

Kunstsprache, im Unterschied zu den natürlichen Sprachen (↑Sprache, natürliche) solche Sprachen oder Teile von Sprachen, die für bestimmte, in der Regel rein theoretische Zwecke eigens konstruiert und meist als formale Sprachen (↑Sprache, formale), zumindest jedoch in symbolisierter Form vorgelegt werden, z.B. ↑Programmiersprachen, ↑Logikkalküle. Die zwar ebenfalls konstruierten, aber dabei praktischer Kommunikation dienenden Welthilfssprachen, z.B. Esperanto, gehören nicht zu den K.n. K.L.

Kuratowski, Kazimierz, *Warschau 2. Febr. 1896, †Warschau 18. Juni 1980, poln. Mathematiker und Logiker. Studium in Glasgow und Warschau, 1921

Promotion in Warschau, 1921 Dozent ebendort. 1927 a.o. Prof. der Mathematik an der Technischen Hochschule Lwów (Lemberg), ab 1934 o. Prof. der Mathematik an der Universität Warschau. 1941–1945 Vorlesungen an der Warschauer Untergrunduniversität. Gastaufenthalte an zahlreichen ausländischen Universitäten. 1950 Direktor des Mathematischen Instituts der Polnischen Akademie der Wissenschaften, 1957 Vizepräsident der Akademie. K. war zwischen beiden Weltkriegen maßgeblich an der Entwicklung der polnischen Mathematikerschule (↑Warschauer Schule) und am Aufbau der polnischen Universität in Warschau sowie nach dem zweiten Weltkrieg am Wiederaufbau der polnischen Wissenschaft beteiligt, unter anderem als langjähriger Herausgeber der »Fundamenta Mathematicae« und des »Bulletin de l'académie polonaise des sciences«.

Hauptarbeitsgebiete K.s waren ↑Mengenlehre, mengentheoretische ↑Topologie, ↑Funktionentheorie und mathematische Logik (↑Logik, mathematische). K. gilt als Begründer einer axiomatisch aufgebauten Topologie, die auf den formalen Eigenschaften der ›abgeschlossenen Hülle‹ von Mengen fußt. Wichtige Arbeiten K.s behandeln die Theorie der Kontinua, die mengentheoretischen Äquivalente transfiniter Induktionsprinzipien (↑Zornsches Lemma), die Theorie der analytischen und projektiven Mengen und die deskriptive Mengenlehre. Zusammen mit A. Tarski wies K. auf den Zusammenhang zwischen mengentheoretischen Projektionsoperationen und logischen Quantifikationen hin, der für die rekursionstheoretischen Hierarchien der mathematischen Logik bedeutsam ist. Für die Logik ist auch K.s Definition eines geordneten Paares (a, b) durch die Menge $\{\{a, b\}, \{a\}\}$ relevant, die es z.B. ↑Typentheorien gestattet, mit einer linearen Ordnung von Typen auszukommen.

Werke: Topologie, I–II, Warszawa 1933/1950, I ^{4}1958, II ^{3}1961 (engl. erw. Topology, I–II, New York/London, Warszawa 1966/1968); Wykłady rachunku różniczkowego i całkowego, Warszawa 1948, 1949, unter dem Titel: Rachunek różniczkowy i całkowy. Funkcje jednej zmiennej, ^{2}1964, ^{3}1967 (engl. Introduction to Calculus, Oxford, Warszawa 1961, ^{2}1969); (mit A. Mostowski) Teoria mnogości, Warszawa 1952, ^{2}1966 (engl. Set Theory, Warszawa, Amsterdam 1968, mit Untertitel: With an Introduction to Descriptive Set Theory, Amsterdam/New York/Oxford, Warszawa ^{2}1976); W stęp do teorii mnogości i topologii, Warszawa 1955, ^{5}1972 (engl. Introduction to Set Theory and Topology, Oxford, Warszawa 1961, ^{2}1972); Pół wieku matematyki polskiej 1920–1970. Wspomnienia i refleksje, Warszawa 1973 (engl. A Half Century of Polish Mathematics. Remembrances and Reflections, Oxford, Warszawa 1980); Notatki do autobiografii [Notizen zu einer Autobiographie], Warszawa 1981. – (Bibliographie:) Spis prac K. K.ego ogłoszonych w latach 1918–1958, Roczniki Polskiego Towarzystwa Mat. Ser. II: Wiadomości Mat. 3 (1959/1960), 245–250.

Literatur: K. Borsuk, O osiągnięciach prof. dra K.a K.ego w dziedzinie topologii, Roczniki Polskiego Towarzystwa Mat. Ser. II: Wiadomości Mat. 3 (1959/1960), 231–237; V. Jarník, Akademik K. K. čestným doktorem Karlovy University, Pokroky mat., fys. a astr. 4 (1959), 228–232 (poln. Wygłoszony na uroczystości nadania prof. K. K.emu doktoratu honoris causa Uniwersytetu im. Karola w Pradze, Roczniki [...] 3 [1959/1960], 225–230); E. Marczewski, Prace K.a K.ego z teorii mnogości i teorii miary, Roczniki [...] 3 (1959/1960), 239–244. P.S.

Kürzungsregel, ↑Verschmelzungsregeln.

Kybernetik (von griech. *κυβερνητική* [*τέχνη*], Steuermannskunst), Wissenschaft von den kybernetischen Systemen, in der von der besonderen Beschaffenheit der untersuchten Systeme abstrahiert und die Gesetzmäßigkeiten ihrer Zustandsänderungen und Prozeßabläufe unter Aspekten der Regelungstechnik, ↑Informationstheorie, ↑Algorithmentheorie, ↑Automatentheorie und ↑Spieltheorie untersucht werden. Historisch geht die K. auf N. Wiener (1948) zurück, der, von Untersuchungen zur harmonischen Analyse ausgehend, mit C.A. Shannon statistische Gesetzmäßigkeiten der Informationstheorie gefunden und den informationstheoretischen Feedbackbegriff sowohl auf Steuerungsprobleme technischer Anlagen als auch auf neurophysiologische Regelungsprobleme lebender Organismen angewendet hatte. Als Theorie informationsverarbeitender Systeme ist die K. eng mit der Computer Science bzw. Informatik verbunden.

Die Suche nach Analogien zwischen Maschinen und lebenden Organismen beginnt mit der Geschichte des Automatenkonzepts; in der Antike z.B. bei Heron von Alexandreia (automatische Puppen und Spielwerke), im 17. und 18. Jahrhundert z.B. bei P. Gautier und J. de Vaucason (automatische Simulation tierischer und menschlicher Fähigkeiten), R. Descartes und G.W. Leibniz, der die ↑›scala naturae‹ als eine Automatenaggregation wachsender Kompliziertheit auffaßt. Leibnizens 4-Spezies-Rechenmaschine wird zum Prototyp der neuzeitlichen Handrechenmaschine (↑Maschinentheorie), seine Forderung nach einem universalen, mechanisch simulierbaren Entscheidungs- und Auffindungsverfahren für die Wahrheiten einer Theorie begründet die Algorithmentheorie. Die Technik programmgesteuerter Rechenmaschinen wird im 18. Jahrhundert durch Spielautomaten und automatische Webstühle vor-