Zusammenfassung des Kurses C.8-2: Elemente der Methodologie (1996/1997).

Allgemeines

Dieser Kurs behandelt die angewandte Logik: die Theorie und Praxis der zielgerichteten und geordneten Anwendung logischer Denkgesetze auf unterschiedliche Wissensgebiete.

Anhand einer Reihe repräsentativer Beispiele und ausgewählter Fälle zeigt der Kurs, wie wissenschaftliches Wissen aufgebaut wird. Der Weg beginnt beim mathematischen und formalisierten Denken, bei dem Begriffe mithilfe von Axiomen, Mengen und syntaktischen Regeln präzise abgegrenzt werden.

Anschließend verlagert sich der Schwerpunkt auf die empirische und kausale Induktion, bei der Beobachtungen durch Überprüfung und Kausalanalyse (etwa anhand der Methoden von Bacon und Mill) zur Ermittlung von Gesetzmäßigkeiten führen.

In den Human- und Geisteswissenschaften liegt der Schwerpunkt auf der Hermeneutik, der Intentionalität und dem Menschen als Sinngeber der ihn umgebenden Welt.

Die abschließenden Themen umfassen die Wissenschaftsphilosophie, das steuerungswissenschaftliche Systemdenken (Kybernetik und Informatik) sowie die gesellschaftliche Bedeutung der Rhetorik und der angewandten Reflexion.

1: Grundlagen der Methodologie und des mathematisch-formalisierten Denkens

Während sich die reine Logik auf die formalen Regeln des Schließens konzentriert, ist die Methodologie die Theorie der geordneten Anwendung dieser logischen Gesetze auf bestimmte Fachgebiete. Methodisches Handeln bedeutet, zielgerichtet und strukturiert vorzugehen, um systematisches Wissen (Wissenschaft) zu erlangen. In der Methodologie bilden das subjektive System (das im Geist geordnete Wissen) und dessen objektiver Ausdruck in Sätzen eine enge Einheit.

Das mathematische Denken stellt ein grundlegendes Modell der angewandten Logik dar. Mathematik lässt sich als Wissenschaft von Quantität, Zahl und Raum charakterisieren, ergänzt durch ein Symbolsystem, das diese Dimensionen miteinander verbindet. In der modernen abstrakten Mathematik bildet die Mengenlehre das zentrale Paradigma: Alle mathematischen Objekte (wie Zahlen oder Gruppen) werden auf Mengen und ihre wechselseitigen Beziehungen zurückgeführt.

Ein entscheidender Schritt in der methodologischen Entwicklung ist der Übergang vom Rechnen mit Ziffern zum Buchstabenrechnen (der von François Viète entwickelten Analyse) und zur formalisierten Sprache. Durch die Arbeit mit Variablen (Buchstaben als „Hüllen“ oder Lemmata) folgt das Denken strengen syntaktischen Regeln. Dadurch kann der Mensch komplexe Operationen mechanisch und fehlerfrei ausführen, selbst wenn die unmittelbare inhaltliche Bedeutung nicht ständig vor Augen steht.

Mathematische Objekte können auf zwei Arten definiert werden: genetisch (durch die Beschreibung des Entstehungsprozesses des Objekts, etwa eines Kreises, der durch eine rotierende Linie erzeugt wird) oder axiomatisch. Ein Axiomensystem (wie Peanos Definition der natürlichen Zahlen) bildet einen „kollektiven Begriff“ oder ein System: eine Menge unbewiesener Grundannahmen und grundlegender Begriffe, aus denen alle weiteren Aussagen widerspruchsfrei abgeleitet werden.

2: Empirischer Kreislauf, Induktion und Kausaluntersuchung

In den Erfahrungswissenschaften reichen rein deduktive Ableitungen aus Axiomen nicht aus; man muss die Wirklichkeit selbst heranziehen. Dieser Prozess verläuft nach dem empirischen Kreislauf:

- Beobachtung (Beobachtung von Daten).
- Hypothesenbildung (Formulierung einer vorläufigen Annahme oder eines Lemmas).
- Deduktion überprüfbarer Vorhersagen.
- Überprüfung (passive oder aktive/experimentelle Durchführung von Stichproben und Versuchen).
- Auswertung (Verifizierung oder Falsifizierung der Hypothese).

Das Schließen von einzelnen Beobachtungen auf allgemeine Regeln wird Induktion genannt. Die Logik unterscheidet zwischen summativer Induktion (der bloßen Zusammenfassung bereits überprüfter Fälle) und amplifikativer oder erkenntniserweiternder Induktion (bei der von überprüften Stichproben auf alle möglichen, noch nicht überprüften Fälle geschlossen wird). Induktion kann universell sein (wenn eine Regel in 100 % der Fälle gilt) oder statistisch/probabilistisch (wenn mit Stichprobenanteilen und Randomisierung gearbeitet wird).

Bei der Suche nach der Ursache eines Phänomens verwendet die Methodologie die kausale Induktion. In Anlehnung an Francis Bacon formulierte John Stuart Mill hierfür seine klassischen experimentellen Methoden:

- Die Methode der Übereinstimmung: Wenn ein Phänomen unter unterschiedlichen Bedingungen wiederholt einen gemeinsamen Faktor aufweist, wird dieser Faktor als Ursache angesehen.

- Die Methode des Unterschieds: Wenn ein Phänomen in einem Fall auftritt, im anderen jedoch ausbleibt, und sich beide Fälle nur in einem Umstand unterscheiden, gilt dieser Umstand als Ursache (wie bei Pasteurs Versuchen mit keimfreier Luft).

- Die Methode der begleitenden Variation: Wenn eine Veränderung der Ursache eine proportionale Veränderung der Wirkung hervorruft.

Eine vollständige Ursache erfordert die Kombination aller notwendigen und hinreichenden Bedingungen, die das Phänomen angemessen erklären.

3: Humanwissenschaften, Hermeneutik und Subjektivität

Wenn sich die Methodologie mit dem Menschen und der Gesellschaft befasst (den Geistes- und Sozialwissenschaften beziehungsweise den Alpha- und Gammawissenschaften), stößt sie auf die Tatsache, dass der Mensch kein streng determiniertes physikalisches Objekt, sondern ein freies, sinnstiftendes und handelndes Wesen ist. Die Forschung in den Humanwissenschaften erfordert daher einen besonderen Ansatz, der sich von dem der exakten Naturwissenschaften unterscheidet.

Wilhelm Dilthey führte zu diesem Zweck die Hermeneutik oder verstehende Methode (*Verstehen*) ein. Da sich das innere Seelenleben (*Erlebnis*) eines Mitmenschen nicht unmittelbar messen lässt, deutet der Forscher dessen Ausdrucksformen (*Ausdruck*) — etwa Sprache, Kunst, Handlungen und Institutionen — als Zeichen, um zu Verständnis (*Verständnis*) zu gelangen. Dies knüpft an die dialogische Induktion von Sokrates und Platon an, bei der Gespräche und die Konfrontation unterschiedlicher Standpunkte (Perspektiven) schrittweise zu einem umfassenderen Verständnis der Wirklichkeit führen.

In den Humanwissenschaften spielt die Intentionalität des urteilenden Subjekts eine entscheidende Rolle. Ein Urteil ist niemals eine isolierte mechanische Tatsache; es wird auch durch die Person bestimmt, die es äußert, durch deren Werte, Haltung und pragmatischen Kontext. Dies erklärt den Unterschied zwischen einem gesunden und einem neurotischen Verstand (dem starren Festhalten an frustrierenden Deutungsrahmen oder dessen Ausbleiben) sowie den Einfluss der Ideologie. Ein Ideologe fügt seinem Denkrahmen ein „exklusives Axiom“ hinzu („nur diese Faktoren erklären alles“). Dadurch verengt sich sein Blickfeld, und er weigert sich, Tatsachen wahrzunehmen, die außerhalb seiner Theorie liegen.

4: Wissenschaftsphilosophie, kybernetisches Denken und informatische Methoden

Die Epistemologie (Wissenschaftslehre) untersucht die Bedingungen und die Reichweite wissenschaftlicher Erkenntnis. Während Karl Popper betonte, dass wissenschaftliche Theorien fortlaufend der Falsifikation unterzogen werden müssen, wies Paul Feyerabend darauf hin, dass der wissenschaftliche Fortschritt historisch häufig chaotisch und nichtlinear verläuft. In der Praxis lassen sich Wissenschaftler nicht ausschließlich von reiner Logik leiten, sondern auch von Tradition, Autorität, Vorlieben und vorübergehenden Paradigmen.

Ein wichtiges übergreifendes Denkmodell der modernen Methodologie ist die Steuerungslehre oder Kybernetik (unter anderem behandelt von Norbert Wiener). Dieses steuerungswissenschaftliche Systemdenken hat alte Wurzeln in den Begriffen Ordnung, Abweichung und Wiederherstellung. Ein dynamisches System (biologisch, technisch oder sozial) zeichnet sich aus durch:

- Eingabe (*Input*) von Materie, Energie oder Information.
- Interne Umwandlung durch Selbstregulierung und Homöostase.
- Ausgabe (*Output*).
- Rückkopplung (*Feedback*) zur Korrektur von Abweichungen vom angestrebten Ziel.

Daran schließt das informatische Denken an. Ein Computer ist ein informationsverarbeitendes System, in dem Hardware (Geräte) und Software (Programme) eng zusammenarbeiten. Den Kern der Programmierung bildet der Algorithmus: eine verbindliche, logisch korrekte und endliche Folge von Anweisungen (sequenziell, iterativ oder selektiv), die ein Problem Schritt für Schritt löst. Fortschrittliche Entwicklungen wie neuronale Netze und die chemische Retrosynthese (wie beim Computersystem LHASA) zeigen, wie algorithmische Strukturen komplexe Muster und molekulare Kombinationen verarbeiten können.

5: Rhetorisches Schließen und gesellschaftliche Praxis

Im alltäglichen gesellschaftlichen und kommunikativen Leben verlaufen Schlussfolgerungen nur selten nach den strengen, unwiderlegbaren Regeln des akademischen Syllogismus. Das rhetorische Schließen oder Enthymem ist ein verkürzter Schluss, bei dem eine Prämisse oder die Schlussfolgerung unausgesprochen bleibt, weil sie als bekannt oder selbstverständlich vorausgesetzt wird. Während die wissenschaftliche Argumentation nach

apodiktischer Gewissheit strebt, zielt die Rhetorik auf Überzeugung im Kontext von Wahrscheinlichkeit und menschlicher Meinungsbildung.

Methodologie ist schließlich keine rein theoretische Tätigkeit, sondern beweist ihren Wert in der Praxis — ganz im Sinne der pragmatischen Maxime von Charles Peirce: „An ihren Früchten sollt ihr die Begriffe erkennen." Dies zeigt sich in unterschiedlichen gesellschaftlichen Anwendungen:

- *Unternehmens- und Beratungsphilosophie*: Einsatz von Reflexion und Begriffsanalyse, um konkrete politische, berufliche oder persönliche Lebensprobleme klar zu strukturieren und zu lösen.
- *Philosophie mit Kindern*: Förderung einer eigenständigen, fragenden und logisch fundierten Haltung bereits in jungen Jahren durch Geschichten und Dialog, um oberflächliche Schlagworte und dogmatische Urteile zu überwinden.

Die Methodologie lehrt den Menschen somit, sich verantwortungsvoll zwischen abstrakten Denkrahmen und der konkreten, wandelbaren Wirklichkeit zu bewegen.