

PAUL KOOP

DIE METHODOLOGIE DES ALGORITHMISCHEN STRUKTURALISMUS: MANIFEST DER ALGORITHMISCH REKURSIVEN SEQUENZANALYSE¹

I. Grundbegriffe des algorithmischen Strukturalismus

Die algorithmisch rekursive Sequenzanalyse ist eine Methode zur Analyse von endlichen Zeichenketten. Der algorithmische Strukturalismus ist ihre Methodologie.

Hardware, Wetware, Software

Beobachtet eine menschliche Beobachterin oder ein menschlicher Beobachter die Welt, so können sie die Welt als Natur beobachten. Aus dieser Perspektive beobachtet die Physik die Welt. So wird die Welt als **Hardware** beobachtet.

Beobachten sich zwei oder mehr menschliche Beobachterinnen oder menschliche Beobachter, so stabilisiert sich zwischen ihnen ein selbstorganisierter Prozeß. Dieser selbstorganisierte Prozeß neigt zur dauerhaften Muster- und Strukturbildung und kann von einer Metabeobachterin oder einem Metabeobachter als Gesellschaft beobachtet werden. Die Gesellschaft ist ein autopoietisches soziales System. Eingebettet in die Umwelt so interdependenter neuraler Netze kann es als sich kontinuierlich reproduzierendes und transformierendes System beobachtet werden. Die Reproduktion und Transformation des sozialen Systems ist kontinuierlich und nicht kalkülfähig. Diese Metabeobachtung ist die Beobachtung der **Wetware**.

Die Wetware hinterläßt bei ihrer Reproduktion und Transformation in der Hardware Spuren ihrer Reproduktion und Transformation. Diese Spuren sind rein physikalischer Natur und semantisch unspezifisch. Die Gesellschaft beobachtet

¹Die Methodologie des algorithmischen Strukturalismus ist bekannt (vgl. studies 2/95, S.44ff) und wurde auf der Herbsttagung 1996 der Arbeitsgemeinschaft Objektive Hermeneutik vorgestellt. Dieser Text stellt den algorithmischen Strukturalismus deshalb im Einzelnen nicht mehr vor. Die in der Diskussion aufgetretenen Fragen aber machen es erforderlich, mit diesem Text Fragen und Mißverständnisse auszuräumen.

diese Spuren als ihre Kultur. Ein Beobachter kann die Spuren als diskrete Zeichenketten beobachten. Für jede dieser endlichen Zeichenketten kann eine beliebige Menge formaler Sprachen angegeben werden, die diese Zeichenketten erzeugt. Beobachtet eine Beobachterin oder ein Beobachter die Spuren, die die Wetware bei ihrer kontinuierlichen Reproduktion und Transformation in der Hardware hinterläßt, als diskrete endliche Zeichenketten, so beobachtet die Beobachterin oder der Beobachter die Spuren als **Software**.

Spur und endliche Zeichenkette

Die semantisch unselektive und rein physikalische Spur hinterläßt die Wetware bei ihrer Reproduktion und Transformation in der Hardware. Eine Beobachterin oder ein Beobachter dieser Spur kann sie als diskrete endliche Zeichenkette beobachten.

Aus der Perspektive des algorithmischen Strukturalismus ist die Reproduktion und Transformation der Wetware nicht intersubjektiv beobachtbar. Die Reproduktion und Transformation der Wetware ist nur ihr selbst im Moment der Reproduktion und Transformation zugänglich. Intersubjektiv beobachtbar sind nur Spuren. Deshalb sind Spuren unhintergebar und nur durch Spuren kritisierbar.

Syntax statt Intentionalität

Spuren haben keine Intentionen. Intentionen haben nur psychische Systeme. Auch soziale Systeme haben keine Intentionen. Psychische Systeme haben Bewußtsein und nur Bewußtsein kann Intentionen haben. In sozialen Systemen reproduziert und transformiert sich allein die Kommunikation. Soziale Systeme haben keine Intentionen. Spuren sind tote Hardware und intentionsfreie Spuren können als diskrete endliche Zeichenketten interpretiert werden. Weder die einzelnen Zeichen noch die endliche Zeichenkette als ganzes haben Intentionen. Wird ein Spur als endliche Zeichenkette beobachtet und mindestens eine formale Sprache definiert, die die Zeichenkette erzeugen kann, dann ist die Zeichenkette durch die Syntax der formalen Sprache definiert.

Sequenzanalyse statt empirisch analytische Forschung

Die Gesellschaft kann man nicht auf den Tisch legen und aufmachen um zu schauen, wie sie funktioniert. Im Moment ihrer Reproduktion und Transformation ist die Gesellschaft nur sich selbst zugänglich. Die in der Hardware zurückbleibenden Spuren können als endliche Zeichenketten beobachtet werden.

Endliche Zeichenketten sind keine Säcke voller einzelner Zeichen sondern eine Zeichensequenz. Eine empirisch-analytische Erforschung von Häufigkeitsverteilungen, Auftrittswahrscheinlichkeiten und Korrelationen hat deshalb nur deskriptiven Charakter und erklärt nichts. Sinn macht allein die Konstruktion einer formalen Sprache, die die Zeichenkette definiert. Für jede Zeichenkette können beliebig viele solcher formalen Sprachen durch Sequenzanalyse konstruiert werden.

Konstruiert eine Beobachterin oder ein Beobachter eine formale Sprache für eine zu analysierende Zeichenkette so, daß die Produktionen der formalen Sprache eine Approximation der Reproduktion und Transformation der Wetware sind, deren Spur als Zeichenkette interpretiert wurde, dann fällt diese Approximation im Grenzfall mit einer Rekonstruktion der Struktur zusammen, die dem Prozeß der Reproduktion und Transformation der Wetware zugrundeliegt, die die als Zeichenkette interpretierte Spur im Vollzug ihrer Reproduktion und Transformation in der Hardware zurückgelassen hat. Dieser Grenzfall kann beliebig weit angenähert werden, ist aber nicht erreichbar. Die Wetware ist nicht kalkülfähig.

Prozeß und Struktur

Die Wetware reproduziert und transformiert sich ohne Unterlaß. Dieser Prozeß neigt zur Muster- und Strukturbildung. Prozeß und Struktur fallen in eins und sind zwei verschiedene Beobachtungsperspektiven ein und derselben Tatsache. Der Prozeß der Muster- und Strukturbildung ist ein selbstähnlicher und rekursiv ineinander verschachtelter Prozeß. Der Prozeß der Muster- und Strukturbildung findet seinen Niederschlag in der Spur, die die Wetware in der Hardware zurückläßt. Interpretiert eine Beobachterin oder ein Beobachter diese Spur als endliche Zeichenkette, so findet die Beobachterin oder der

Beobachter die rekursive Selbstähnlichkeit der Prozesse in der rekursiven Selbstähnlichkeit der konstruierten formalen Sprache wieder. Die Menge der Produktionen kann geometrisch als selbstähnliches Fraktal gedeutet werden. Jede Produktion einer höheren Rekursionsebene kann als höheraggregierte Ballung einer Menge niederaggregierter Produktionen interpretiert werden. Dabei ist die Menge der Produktionen auf jeder Rekursionsebene endlich. Die Menge der Rekursionsebenen selbst ist im Prinzip von abzählbar unendlicher Mächtigkeit.

Spurensicherung

Datum im Sinne des algorithmischen Strukturalismus ist jede semantisch unspezifische Spur, die die Wetware bei ihrer Reproduktion und Transformation in der Hardware zurückläßt. Als Datum zählt deshalb jede von einer Beobachterin oder einem Beobachter semantisch unspezifisch und rein physikalisch gesicherte Spur, nicht aber ein von einer Beobachterin oder einem Beobachter erzeugtes Protokoll. Ein solches Protokoll stellt immer eine semantisch prädefinierte Datenreduktion dar. Ein solches Protokoll aber ist selbst wieder eine Spur, die der Beobachtungsprozeß erzeugt und kann als Datum gewertet werden, das eine Analyse des sozialen Prozesses dieser Beobachtung ermöglicht.

Algorithmisch Rekursive Sequenzanalyse

Die gesicherte Spur wird zunächst als diskrete Zeichenkette interpretiert. Für diese Zeichenkette wird nun mindestens eine formale Sprache konstruiert, die die Zeichenkette definiert. Für die Konstruktion der Produktionen gelten im Prinzip keine Einschränkungen. Es ist im Gegenteil möglichst viel Phantasie gefragt. Nur die folgenden Grundsätze dürfen nicht verletzt werden. Die Analyse folgt der zeitlichen Abfolge der gesicherten Spur. Deshalb wird in dieser Reihenfolge Element für Element der Zeichenkette analysiert. Das erste Element wird, weil ohne Vorgänger, besonders intensiv analysiert. Jedes folgende Element wird nur in Rückbezug auf seine Vorgängerelemente analysiert. Die Nachfolgerelemente haben keinen Einfluß auf ihren jeweiligen Vorgänger. Letzter Maßstab zur Kritik von konstruierten Produktionen ist allein die Spur. Jede Quelle für eine Produktionskonstruktion ist erlaubt.

Bewähren müssen sich die Produktionen allein an der endlichen Zeichenkette. Ist dann mindestens eine formale Sprache gefunden, die die Zeichenkette definiert, kann die formale Sprache einem Parser übergeben werden. Der Parser überprüft dann, ob die interpretierte endliche Zeichenkette durch die gefundene formale Sprache definiert wird. So können Fehler bei der Analyse ausgeschlossen werden. Sind alle Fehler entfernt, kann die formale Sprache einem Algorithmus zur Simulation übergeben werden. Die Simulation erzeugt künstlich endliche Zeichenketten. Diese Zeichenketten können dann auf unterschiedlichen Signifikanzniveaus auf ihre Korrelation mit der analysierten Zeichenkette überprüft werden. Je höher die Korrelation ist, um so aussagekräftiger ist die Interpretation.

II. Anwendungsgebiete der Algorithmisch Rekursiven Sequenzanalyse

Die Anwendungsmöglichkeiten der algorithmisch rekursiven Sequenzanalyse sind vielfältig. Die folgende Aufzählung erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit sondern folgt lediglich dem Ziel, ihre Vielfalt deutlich zu machen.

In der Grundlagenforschung ermöglicht die algorithmisch rekursive Sequenzanalyse nicht nur eine forschungsoökonomisch kostengünstige Datenerhebung, weil von wenigen gesicherten Spuren ausgegangen werden kann, sondern auch eine forschungsethisch vertretbare experimentelle Forschung, weil die Ergebnisse unmittelbar zur Simulation eingesetzt werden können. So lassen sich Projekte verwirklichen, die sonst im Feld aus politischen, ethischen oder ökonomischen Gründen undenkbar wären.

In der anwendungsorientierten Forschung bietet die algorithmisch rekursive Sequenzanalyse eine Vielfalt von Anwendungsmöglichkeiten. In der Unterhaltungsindustrie kann sie zur Synthese von Storyboard oder Treatments für Multimedia-Anwendungen verwendet werden. Sie ist geeignet zur Optimierung von Points of Sale und zur Optimierung von Points of Information. Geeignet ist sie auch zur Optimierung von sozialen Systemen von der Unternehmensberatung bis zur Politikberatung. Denkbar sind hier hybride Systeme, die mit

Grundlagenforschung

Praxis

zellulären Automaten, genetischen Algorithmen, neuronalen Netzen und K-Systemen arbeiten².

III. Voraussetzungen und Inhalte einer Ausbildung in der Anwendung der Algorithmisch Rekursiven Sequenzanalyse

Voraussetzungen:

- Umfassende geistes-, kultur-, oder sozialwissenschaftliche Ausbildung

Inhalte:

- formale Sprachen
- Programmierung
- Spurensicherung
- Sequenzanalyse
- Simulationstechniken
- Prüfstatistik
- Anwendungsfelder

²vgl studies 2/95, S.44ff