



Das Paradigma der Selbstorganisation

Erstellt im März 2009

Formell überarbeitet 10. Juni 2013

Autor: Franz PLOCHBERGER
Informationswissenschaftler, Pre Doc

Stumpergasse 6/19
AT-1060 Wien

Tel: 01 952 51 48
Email: admin@plbg.at

Kopierrechte nur beim Auto persönlich.
Zitierung in wissenschaftlichem Stil ist erlaubt.



Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangspunkte	3
2. Die Ganzheitlichkeit und Offenheit biologischer Systeme	4
3. Die Autopoiese nach MATURANA und VARELA	5
4. Literaturverzeichnis	6



Eine neue wissenschaftliche Disziplin wurde gegründet! Sie hieß und heißt „**Allgemeine Systemtheorie**“ (1, pp 66 -72). Wurzel ist “Yearbook of the Society for the Advancement of General System Theorie“ des Biologen **Von BERTALANFFY** und des **Mathematikers RAPOPORT** in den 50 Jahren des 20. Jhdts (1).

Heute hat sich innerhalb dieser spartenübergreifenden Disziplin der Begriff „**Selbstorganisation**“ etabliert, ist gesondert zu erwähnen und nach wie vor sehr aktuell.

1. Ausgangspunkte

Im **mechanisch-physikalischen Weltbild zur Zeit Newtons** (Mitte 17. bis Beginn 18.Jhdts) war es das erklärte Ziel, **Ordnung, Gleichgewicht und Stabilität** in einem **geschlossenem System** zu finden. Alles andere wurde als **Störgröße** abgetan (Irregularitäten, Chaos, Ungleichgewicht, Besonderheiten, Komplexität).

Über die Gesetze der **Thermodynamik (MEYER, CARNOT, CLAUSIUS)** gelangte man Mitte bis Ende des 19.Jhdts zu neuen Begriffen wie **Energieerhaltung, Energieumwandlung, Thermische Prozesse in Gasen, Entropie und Thermisches Gleichgewicht**.

In der Thermodynamik werden „geschlossene Systeme“ betrachtet. Nach dem **Entropiesatz (2. Hauptsatz der Wärmelehre nach CLAUSIUS, 1865)** kann zwar Ordnung in Unordnung übergehen aber nicht umgekehrt. ($\epsilon\nu\tau\rho\pi\epsilon\upsilon\nu$ = Energie wandeln). Nach dem **1. Hauptsatz der Wärmelehre (= Energieerhaltungssatz) in einem geschlossenem System (MEYER, um 1840)** bleibt die Gesamtenergie eines geschlossenen Systems gleich. Energie kann also nicht erzeugt oder verloren gehen, sondern nur umgewandelt werden. Die mechanische **Entropie** wurde ein Maß für jene Energie, die nicht in Arbeit umgewandelt werden konnte.

Dieses „geschlossene“ System geriet in **Widerspruch zur Biologie**, die etwa ab 1900 als neuer echter Wissenschaftszweig betrieben wurde. **DARWIN** führte die **Evolution und Nicht-Orientierung** noch auf ein Gleichgewicht in einem geschlossenen System zurück. Man brauchte in der Biologie aber neue Begriffe, die tradierte mechanische Physik geschlossener Systeme war überfordert.

Die Biologie widerlegte die Entropietheorien und forderte 1932 „**Offene Systeme**“ (Von **BERTALANFFY, basierend auf DRIESCH**). „Fließgleichgewichte“ in Input-Output-Modellen ermöglichten die Berechnung von Veränderungen und Zusammenhänge mehrerer Systeme (**Organismen**).



Permanente Unterscheidungen in der Wissenschaft sind bis heute

Ordnung - Unordnung, Chaos
Gleichgewicht - Ungleichgewicht
Stabilität - Störung, Instabilität

Begriff „**Offenes System**“ wird wissenschaftlich seit Mitte des vorigen (20.) Jahrhunderts verwendet.

Spekulationen über Unordnung als Ursache „**selbstorganisierender**“ Systeme gibt es seit HERAKLIT, ARISTOTELES, LEIBNITZ, KANT, SCHELLING bis zu WHITEHEAD.

Als eigentliche Begründer der Selbstorganisationstheorie können **PASLACK, 1991, Von ENGELHARDT, 1990, HEUSER 1990 und SCHULZ 1991** gesehen werden.

Ende des 19.Jhdts tauchte etwa der Begriff „**Vitalismus**“ auf, man legte neue Begriffe wie „**Lebenskräfte**“ fest.

Neue **Berechnungsmethoden und mathematische Denkweisen** wurden eingeführt: **Unberechenbarkeit, Unvorhersehbarkeit, Nicht-Linearität** (MAXWELL, POINCARÉ), **Rekursion** (HILBERT), **Konvektion** (BENARD, PEARSON), **Musterbildung oder auch Oszillation**.

EINSTEIN (Relativität von Zeit und Raum, Energie und Masse) und HEISENBERG (Quantentheorie) erweiterten und verfeinerten die Physik grundsätzlich und öffneten neue Welten in Mikro und Makrokosmos am Beginn des 20.Jhdts.

2. Die Ganzheitlichkeit und Offenheit biologischer Systeme

Das tradierte physikalisch-mechanistische geschlossene System musste durch neue Termini abgelöst werden.

Der neue Begriff: „**das offene System**“ ermöglicht ein exaktes Weiterforschen und das Systematisieren biologisch-organischer Wissenssparten. Damit konnte man wissenschaftlich exakt weitermachen, und neue biologisch-organische Wissenssparten systematisieren.

Neu war die Anwendung **der Systemtheorie** auch auf **die organische Biologie**, bzw. vice versa die Ableitung von **Gesetzmäßigkeiten der Organstrukturen in der Biologie** für die Systemtheorie.



Neue Begriffe waren:

- **Zustand eines Systems,**
- **Wechselwirkung mit der Umwelt eines Systems,**
 - **Fließgleichgewicht,**
 - **permanente Bewegung und Veränderung,**
 - **dynamische Prozesse,**
 - **biologisches Gleichgewicht.**

„Offene Systeme mit nicht feststellbarem Zusammenhang zwischen Input und Output“ werden als „**selbstorganisierende Systeme**“ bezeichnet. **Lebende Organismen** sind praktische Beispiele solcher.

Ein „**selbstorganisierendes System**“ ist ein Objekt, das einzeln analysiert wird.

Seine neuen Fragen sind:

- **Was wird aus der Umgebung aufgenommen? (Input)**
- **Wie ist das System organisiert, welche Strukturen sind vorhanden?**
- **Welche Wechselwirkungen gibt es in dem offenen System? (Kernfrage)**
 - **Was wird im System umgewandelt?**
 - **Was wird im System erzeugt?**
 - **Was wird abgegeben? (Output)**
- **Gibt es ein dynamisches Gleichgewicht? (Fließgleichgewicht)**

3. Die Autopoiese nach MATURANA und VARELA

Im Jahre 1982 legten diese beiden Wissenschaftler ein bahnbrechendes, heute verstehbares und nützliches **Kriterium für Leben** fest.

Humberto MATURANA und Francisco VARELA sind beide in Santiago de Chile geboren, MATURANA im Jahre 1928 und VARELA im Jahre 1946. VARELA ist leider schon 2001 an einem Krebsleiden in Paris gestorben.

Beide sind studierte Mediziner und Biologen, haben sich als Wissenschaftler in Psychologie, Philosophie und Hirnforschung einen Namen gemacht.

Diese Definition der **AUTOPOIESE** ist ihrer beider **bleibender** Beitrag zur modernen Naturwissenschaft.

Die **autopoietische Organisation** (1, p97) ($\alpha\upsilon\tau\omicron\sigma$ = selbst, $\pi\omicron\iota\epsilon\iota\nu$ = machen) wird als eine **Einheit von Bestandteilen** definiert, die durch ein **Netzwerk der Produktion** entstanden sind bzw. laufend entstehen.



Autopoiese

1) wirkt rekursiv am Netzwerk der Produktion von Bestandteilen mit und **produziert** auch diese Bestandteile (= **die Organisation**, als neuer Terminus),

2) verwirklicht das Netzwerk der Produktion als eine **Einheit in dem Raum**, in dem sich diese Bestandteile befinden.

Autopoietische Systeme sind also Erzeuger und Erzeugnis, Produzent und Produkt zugleich.

Wichtige Begriffe in der Systemtheorie von Maturana und Varela sind **Einheit, System, Organisation, Struktur, Relation und konstitutive Elemente**.

4. Literaturverzeichnis

- (1) Rolf Balgo, Bewegung und Wahrnehmung als System, Verlag Karl Hofmann, Schorndorf, Dissertation Univ. Dortmund, 1997, ISBN 3-7780-7021-5