

Modellierung der Entstehung und Veränderung von Ordnungsstrukturen

Erdmann, Georg

Veröffentlichungsversion / Published Version

Sammelwerksbeitrag / collection article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Erdmann, G. (1987). Modellierung der Entstehung und Veränderung von Ordnungsstrukturen. In J. Friedrichs (Hrsg.), *23. Deutscher Soziologentag 1986: Sektions- und Ad-hoc-Gruppen* (S. 237-240). Opladen: Westdt. Verl. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-151140>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Modellierung der Entstehung und Veränderung von Ordnungsstrukturen

Georg Erdmann (Zürich)

Eines der Schlüsselbegriffe soziologischer Systemtheorie ist das "Emergenzverhalten komplexer Systeme". Im Folgenden möchten wir darunter all jene Eigenschaften eines Ensembles verstehen, die sich nicht durch einfache Aggregation von Eigenschaften und Gesetzmässigkeiten der beteiligten Individuen ableiten lassen, mithin neu und typisch für die nächsthöhere Aggregationsebene eines Systems sind. Das Gesamtsystem weist - als Folge von Interaktionen zwischen den beteiligten Einheiten - einen weit über die Möglichkeiten der Einzelbestandteile des Systems hinausgehenden Grad an "organisierter Komplexität" auf.

Mit dem Begriff der Emergenz verwandt ist der Begriff der "Kontingenz" von Systemen, d.h. die zu bestimmten Zeitpunkten gegebenen Optionen zwischen mehreren Entscheidungs- und Handlungsalternativen. Das Systemverhalten wird in diesen Situationen multivalent.

In den Sozialwissenschaften finden sich zwei Irrwege der konzeptionellen Bewältigung der mit diesen Begriffen verbundenen Systemeigenschaften.

Der eine Irrweg besteht in der schlichten Ignoranz derartiger Prozesse und Phänomene. Wir finden diese Ignoranz beispielsweise heute noch in den Main-Stream-Wirtschaftswissenschaften, wo nach wie vor die Ansicht dominiert, makroökonomische Gesetzmässigkeiten könnten durch arithmetische, d.h. lineare Aggregation mikroökonomischen Verhaltens abgeleitet werden. Allerdings gibt es eine wachsende Zahl von Ökonomen - und zwar vor allem praktisch orientierter -, die dieses Aggregations-Paradigma als eine entscheidende Ursache für die "Krise der theoretischen Ökonomie" ansehen. Zur Lösung dieses Problems stellen sich eine Reihe grundlegender, noch unbeantworteter Fragen, deren Behandlung ein in unseren Augen fruchtbares Anwendungsgebiet für die Soziologie sein kann, wenn diese Disziplin sich auf das im vorliegenden Beitrag skizzierte Forschungsprogramm orientiert.

Auf der anderen Seite finden wir - namentlich in der Soziologie deutschsprachlicher Provenienz (Luhmann 1971, Willke 1982) - die These, dass Emergenz- und Kontingenzeffekte, da nicht als Ergebnis von Aggregation erklärbar, grundsätzlich nicht deduktiv aus den Eigenschaften der Beteiligten ableitbar sind. Folglich müssen entsprechende Ansätze metaphysische Begriffsketten - wie beispielsweise "Sinn" - als einen zentralen Ordnungsfaktor sozialer Systeme einführen. Geradezu peinlich wird es, wenn auf dieser Basis gegen die exakten Wissenschaften polemisiert wird, etwa Willke (1982; 73): Diese Neuorientierung "belegt wieder einmal, dass die Naturwissenschaften dort, wo sie mit Systemen hoher organisierter Komplexität zu tun haben und dieser Komplexität nicht ausweichen können, von den ernst zu nehmenden (d. h. nicht reduktionistisch arbeitenden) Sozialwissenschaften einiges lernen können."

Mit unserem Beitrag wird an zwei Beispielen gezeigt, dass es nicht erforderlich ist, auf metaphysische Parabeln zurückgreifen zu müssen, um "hohe organisierte Komplexität" zu erklären, und dass mit der Theorie nicht-linearer dynamischer Differentialgleichungen" (Haken 1983) ein brauchbares Instrumentarium bereitsteht, um das Emergenzverhalten sozialer Systeme als Ergebnis des Zusammenwirkens individueller Motive, externer Rahmenbedingungen sowie wechselseitiger Feedbacks von Handlungsfolgen und Strukturbedingungen zu begreifen. Unser Beitrag stellt damit eine methodologische Ergänzung und Vertiefung der Forschungskonzeption von Esser (1986) dar.

Ausgangspunkt der Modellbeispiele sind komplexe Systeme, d.h. Systeme, die jeweils aus einer Vielzahl von individuellen Einzelkomponenten zusammengesetzt sind. Solange keine Interaktionen zwischen diesen Elementen sowie mit der (modell-externen) Umwelt vorliegen, ergibt sich das strukturelle Verhalten des Gesamtsystems als Summe der individuellen Verhaltenskomponenten.

Sobald jedoch das Verhalten einer grossen Zahl individueller Einheiten wechselseitig beeinflusst ist, d.h. vom Ergebnis der eingetretenen Systemkonstellationen mitbeeinflusst wird, können qualitativ neue, komplexe Strukturen entstehen, die nicht im Verhalten der beteiligten Einzelkomponenten enthalten sind, sich folglich auch nicht aus der Aggregation dieses Verhaltens ableiten lassen.

Damit überhaupt aus der Vielzahl individuell möglicher Handlungsalternativen auf der Ebene des Gesamtsystems regelmässige, geordnete, in Gesetze kleidbare Strukturen entstehen können, bedarf es der Einschränkung des individuellen Möglichkeitsraumes in Hinblick auf das Zusammenwirken mit anderen. Ohne die Einschränkung von "Freiheitsgraden" kann keine "organisierte Komplexität höherer Ordnung" entstehen. Aus der makroskopischen Perspektive betrachtet ordnen sich die einzelnen Elemente - wie von einer unsichtbaren Hand getrieben - zu Strukturen und schaffen durch diesen Anordnungsprozess die unsichtbare Hand, den "Ordner", der dafür verantwortlich ist, dass diese, eigentlich instabilen, Strukturen stabil werden, d.h. über einen längeren Zeitraum Bestand haben können. Dieser Prozess wird als "Selbstorganisation" bezeichnet.

Durch mathematische Formalisierung von Selbstorganisation wird deren Simulation möglich und damit können Einblicke in die Art und Weise gewonnen werden, wie neue Strukturen entstehen und sich verändern. Die Modellbeispiele zeigen, dass dies nicht im Rahmen eines stetigen Prozesses erfolgt, sondern plötzlich und abrupt, und zwar in Momenten, wo das Gesamtsystem einen "Verzweigungspunkt" erreicht.

In Situationen weit entfernt von solche Verzweigungspunkten weist das System eine grosse Starrheit auf. Es kann nur unter Aufwendung grosser Kräfte aus dem bestehenden Ordnungszustand entfernt werden. Die Wahrscheinlichkeit, dass das System einen "Strukturbruch" durchlebt, ist gering. Befindet sich also eine Gesellschaft hinreichend entfernt von Verzweigungspunkten, so ist ihre weitere Entwicklung - unter gleichbleibenden Umweltbedingungen - prognostizierbar.

Völlig anders ist die Situation, wenn sich ein System in der Nähe von Verzweigungspunkten befindet. Es wird dann extrem instabil, wechselt sein strukturelles Verhalten, und Prognosen allein aus Kenntnis der bisher gültigen Gesetzmässigkeiten heraus sind unmöglich. Andere, bislang irrelevante Faktoren und Kräfte spielen eine entscheidende Rolle.

Im Fall politischer Systeme ist diese Situation beispielsweise in unruhigen Zeiten vor Regimewechseln gegeben: die alte Ordnungsstruktur kann ihre Funk-

tion nicht mehr wahrnehmen, eine neue ist noch nicht etabliert. In derartigen Situationen kann eine kleine Gruppe von aktiven Politikern einen Einfluss auf die zukünftige Entwicklung nehmen, wie dies während stabilen Phasen undenkbar ist.

Systemanalytisch betrachtet ist das Eintreten von Verzweigungssituationen an die Bedingung geknüpft, dass sich (ausgeklammerte) interne oder externe Faktoren so weit ändern, dass die elementaren Einheiten des Systems ihr eingespieltes und gewohntes Verhalten nicht mehr weiter fortsetzen können. Es setzt ein kollektiver Suchprozess nach geeigneten Reaktionsmustern ein, der erst abgeschlossen ist, wenn sich auf makroskopischer Ebene eine neue stabile Ordnung resp. Struktur etabliert hat.

Die konkreten Gesetzmässigkeiten des Suchprozesses gehören zu den spezifischen Merkmalen jedes Systems. Doch die dadurch ausgelösten makroskopischen Fluktuationen haben die systeminvariante Eigenschaft, dass die Resultate des Suchprozesses nicht determiniert sind, sofern sie in der Nähe der Bifurkationspunkte auftreten. Wenn danach wieder eine neue Struktur vorgezeichnet ist, beginnt ein irreversibler Prozess: weder der alte Zustand, noch eine andere Struktur kann im Verlauf der weiteren Evolution erreicht werden.

Referenzen:

- ERDMANN, G. 1986: Ansätze zur Abbildung sozialer Systeme mittels nicht-linearer dynamischer Modelle: ZUMA Arbeitsbericht 86/07, Mannheim.
- ESSER, H. 1986: Ueber einige - gute - Gründe für eine (bestimmte) mikrosoziologische Revolution in der Soziologie. Vortrag am 23. Deutschen Soziologentag, Hamburg.
- HAKEN, H. 1983: Advanced Synergetics. Instability Hierarchies of self-organizing Systems and Devices. Springer Verlag, Berlin et al.
- LUHMANN, N. 1971: Sinn als Grundbegriff der Soziologie. In: HABERMAAS/LUHMANN (Eds.): Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie? Frankfurt, pp. 25-100
- WILLKE, H. 1982: Systemtheorie. Stuttgart, New York.