



Die Interviews führten Jana Nolte und Frank Schabel

VIERMAL STRUKTUR

Die Bedeutung von „Struktur“ scheint zunächst sehr abstrakt. Um den Begriff zu fassen, haben wir Experten verschiedener Fachrichtungen um ihre spezifische Definition gebeten.

1

SPRACHSTRUKTUR



Foto: Horst M. Müller

Prof. Dr. Dr. Horst M. Müller lehrt an der Universität Bielefeld Klinische Linguistik und leitet als Linguist und Neurobiologe die AG Experimentelle Neurolinguistik. Im Exzellenzcluster „Kognitive Interaktionstechnologie“ erforscht er die Verarbeitung von Sprache im Gehirn.

Prof. Müller, bei dem Begriff Struktur in der Linguistik denken viele sofort an den Strukturalismus. Können Sie diesen kurz und knapp erklären?

Die strukturalistische Sichtweise zieht sich durch viele Disziplinen. Zusammenhänge, egal wie komplex sie sind, werden dabei als Abfolge von bestimmten Strukturelementen gesehen. Für die Sprachwissenschaft war die Wirkung des Strukturalismus enorm. Allerdings handelt es sich um ein artifizielles Konstrukt: Da sich eine Abweichung zwischen der tatsächlich benutzten Sprache und der vermuteten Struktur dahinter beobachten lässt, muss der Strukturalismus zwischen einer idealstrukturalistischen und einer natürlichen Erscheinungsform von Sprache unterscheiden. Es funktioniert also nicht. Die moderne Linguistik ist nicht mehr ausschließlich strukturalistisch, sondern naturwissenschaftsnah psychologisch, kognitions- und neurowissenschaftlich ausgerichtet.

Ist die Grammatik die Struktur einer Sprache?

Nein, das wäre ein unzulänglicher Versuch, das System Sprache zu erfassen. Das menschliche Denken ist so aufgebaut, dass es IMMER bei allem eine Struktur erwartet, eine aus abgrenzbaren Einheiten bestehende kausale, am besten noch lineare Abfolge von Handlungen. Vorgänge in der Natur sind aber ganz anders, viel komplexer und systemischer verwoben. Im Gehirn existiert kein einfacher oder berechenbarer Algorithmus in Form einer Grammatik für sprachliches Verhalten.

Also ließe sich DIE Struktur einer Sprache gar nicht konstruieren?

Es macht zunächst Sinn, zu versuchen, der Sprache eine Struktur zu geben. Nur so kann man beginnen, sie zu untersuchen. Im Alltag zeigt sich eine gewisse Nützlichkeit, etwa beim Lernen einer Sprache. Möchte man aber verstehen, wie Sprache tatsächlich im

Gehirn geleistet wird – zum Beispiel, weil man sprechende Roboter konstruieren möchte –, dann stellt man fest, dass es mit dem gegenwärtigen Wissen nicht funktioniert. Das Gehirn vollbringt Leistungen strukturunabhängig: Neuronen in weit verteilten Gruppen formieren sich und arbeiten kurzfristig zusammen, um eine bestimmte Leistung zu erbringen – ein paar Minuten später kann die gleiche Leistung von einer ganz anderen Neuronengruppe erbracht werden.

Wie hängt Sprache mit der Organisation des Gehirns zusammen?

Der Aufbau der menschlichen Sprache ist quasi ein Abdruck der menschlichen Hirnfunktion: So spiegeln etwa die bedeutungsunterscheidenden Laute einer Sprache die Eigenschaften der neuronalen Merkmalsdetektoren des Hörsinns wider: Es gibt neuronale Mustererkenner im Gehirn, die durch die charakteristischen Laute einer Sprache optimal bedient werden – und das ist sicher kein Zufall. Über diese Mustererkenner verfügen alle Säugetiere, daher kann auch ein Hund die gesprochenen Wörter „Tisch“ und „Fisch“ durchaus voneinander unterscheiden. Allerdings ohne sie zu verstehen.

Und wie bringt das Gehirn nun Sprache hervor?

Wir würden erwarten, dass es eine Abfolge von Mitteilungsabsicht, Suche nach Wörtern und Verkettung der Wörter gibt, bis dann am Ende der gesprochene Satz herauskommt. Tatsächlich laufen solche Abläufe parallel ab. Das erklärt auch die hohe Geschwindigkeit, mit der wir Sprache verstehen und produzieren können. Wenn Sie ein Wort gerade mal zu einem Drittel artikuliert haben, hat Ihr Hörer schon starke Annahmen darüber, was Sie sagen wollen. Auch das geht nur durch die massive Parallelverarbeitung in neuronalen Netzwerken.

Foto: fotolia

2

ATOMARE UND MOLEKULARE STRUKTUREN



Foto: iks.physik.uni-erlangen

Prof. Andreas Magerl erforscht und unterrichtet an der Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen am Lehrstuhl für Biophysik den Themenkomplex Kristallografie und Strukturphysik. Seine Arbeit ist nicht nur äußerst interdisziplinär angelegt, sondern er kommt auch viel herum: Von den Geräten, die er für seine Untersuchungen benötigt, gibt es weltweit oft nur eines oder zwei.

Prof. Magerl, was bezeichnet der Begriff Struktur in der Physik?

In der Strukturphysik und Kristallografie stehen die geometrischen Beziehungen zwischen Atomen und Molekülen im Mittelpunkt. Mathematisch beschreibbar werden diese im Rahmen von nur sechs Symmetrioperationen, davon fünf Rotationen und eine Translation – eine Verschiebung –, mit denen sich die gesamte, unermessliche Fülle von Kristallen klassifizieren lässt.

Zu welchem Zweck untersuchen Sie diese Strukturen?

Die Erkenntnis des letzten Jahrhunderts war die, dass die Welt im Wesentlichen in Kristallen aufgebaut ist, und die Aufgabe der Kristallografie war es, die geometrische Anordnung zwischen den Bausteinen auf atomarer Skala zu bestimmen. Heute aber interessieren uns viel mehr die Abweichungen von diesen regelmäßigen Mustern, die Fehler in Materialstrukturen. Diese nutzen wir, um Materialien neue Funktionen zu verleihen. Und wir gehen noch weiter: Wir bauen Fehler in die Strukturen ein – das nennt sich dann Defect Engineering.

Ist es das, was landläufig unter Nanotechnologie bekannt ist?

Nicht nur. Was ich dargestellt habe, ist ein allgemeines Prinzip. Nanomaterialien sind eine definierte Gruppe von Materialien, die kleiner als 100 Nanometer sein und ihre Eigenschaften als Funktion der Größe verändern müssen. Natürlich funktionalisieren wir auch diese, aber sie sind eben nur ein Teil unserer Arbeit. Wir züchten generell spezifische Defekteigenschaften. Zum Beispiel funktionalisieren wir eine Struktur so, dass Eisen als Stahl so hart wird, dass Sie es zum Schneiden verwenden können. Oder so, dass eine Oberfläche nicht mehr rostet. Oder so, dass ein kata-

lytisches Teilchen zur Spaltung von Wasser verwendet werden kann.

Mit welchen Methoden untersuchen Sie die Strukturen?

Für Strukturen auf der Mikrometer-Skala reicht ein Mikroskop. Ist das Objekt tausendmal kleiner, nehmen wir ein Rasterelektronenmikroskop. Wenn wir Strukturen auf atomarer Skala anschauen möchten, dann nutzen wir Röntgenstreuung. Mit jeder neuen Größenordnung, in die wir vordringen, benötigen wir neue Messmethoden. Nun muss ich hinzufügen, dass wir aktuell an der Schwelle zu einer neuen Dimension der Strukturbestimmung stehen.

Wir betrachten diese Strukturen nämlich nicht mehr statisch, sondern wir schauen uns an, wie sich die Atome bewegen! Wie funktionieren Moleküle dynamisch? Molecules in Action ist hier das Schlagwort.

Besonders wichtig ist diese Untersuchung im Bereich biologischer Strukturen: Wie verändert sich ein Hämoglobin-Molekül, wenn es in der Lunge Sauerstoff aufnimmt, um es dann in die Zellen zu transportieren? Wie verändern biologische Moleküle ihre Struktur, wenn sie äußere Stimuli haben?

Aber Sie wollten etwas zu den Untersuchungsmethoden sagen ...

Ja. Diese chemischen Reaktionen finden im Femtosekundenbereich statt. Eine Femtosekunde ist 0,000000000000001 Sekunden lang. Wenn wir nun Strukturen auf dieser Ebene untersuchen möchten, dann brauchen wir sehr spezielle Instrumente, die es weltweit nur ein- oder zweimal gibt. Deshalb reise ich viel! (lacht) Immer wichtiger wird natürlich auch die mathematische Modellierung als Untersuchungsmethode – sprich Computersimulationen. Sonst könnten wir die Ergebnisse nicht mehr sichtbar machen und auch nicht mehr verstehen.

3

STRUKTUR UND GESELLSCHAFT



Foto: K.-F.-Universität Graz, Institut für Soziologie

Stephan Moebius ist Professor für Soziologische Theorie und Ideengeschichte und leitet an der Karl-Franzens-Universität Graz das Institut für Soziologie. Einer seiner Schwerpunkte ist die Beschäftigung mit Strukturalismus und Poststrukturalismus.

Prof. Moebius, wie definieren Sie als Soziologe den Begriff Struktur?

Von Struktur spricht man allgemein, wenn eine Anzahl von Elementen oder Einheiten in einer nicht zufälligen Weise miteinander verbunden ist, diese in Beziehung stehen und sich so relativ dauerhafte Regelmäßigkeiten abzeichnen. Wenn wir in der Soziologie von Struktur sprechen, kann der Begriff ganz unterschiedliche Bedeutungen haben: Wir unterscheiden meistens zwischen der Sozialstruktur und der symbolischen Struktur, die wiederum beide eng miteinander verwoben sind.

Vielleicht erläutern Sie zunächst, wie sie sich unterscheiden?

Sozialstruktur meint die jeweilige Verteilung von Kapitalformen: sei es ökonomisches, kulturelles, soziales und – alle Kapitalformen durchziehend – symbolisches Kapital, also Anerkennung und Prestige. Je nachdem, wie Besitz, Bildung oder der Zugang zu sozialen Beziehungen verteilt sind, lässt sich eine Gesellschaftsstruktur ausmachen. Diese wiederum ist unterteilt in Schichten oder Milieus – früher sprach man von Klassen –, die über mehr oder weniger ökonomisches oder kulturelles Kapital verfügen. In ähnlicher Weise kann man auch von der Altersstruktur sprechen und zwischen unterschiedlichen Altersklassen unterscheiden. Das heißt, man interessiert sich in der Soziologie für das Verhältnis der Elemente zueinander innerhalb einer Struktur. In welchem Verhältnis stehen etwa arm und reich? Wo lassen sich herrschende Positionen oder Schichten in einer Struktur ausmachen?

Und was steckt hinter dem Begriff der symbolischen Struktur?

Darunter verstehen wir die historisch und kulturell variierenden Denk- und Wissensordnungen, die unser Handeln

anleiten und unsere Denk-, Wahrnehmungs- und Verhaltensmuster prägen. Sozialstruktur und symbolische Struktur sind, wie gesagt, verknüpft. So gibt es zum Beispiel einen alle Milieus übergreifenden Sinn für den Wert von Arbeit. Aber je nach Milieu gibt es unterschiedliche Beurteilungen und Maßstäbe, was etwa den Wert von klassischer Musik oder von Kraftsport ausmacht.

Ergeben sich Strukturen in Gesellschaften von selber oder werden sie geschaffen?

Strukturen sind sowohl Ergebnis als auch die Grundlage sozialen Handelns, also einer Gesellschaft. Irgendwann sind sie anhand von Interaktionen zwischen Menschen entstanden, dann haben sie sich mit der Zeit durch Wiederholung verfestigt und erhalten sich nun durch ihre Verwendung. Natürlich gibt es ständig Variationen und Neustrukturierungen. Vielleicht hilft zum Verständnis ein Vergleich: Nehmen wir an, die Sprache ist eine Struktur. Unsere jeweiligen Aussagen sind dann nur vor dem Hintergrund dieser Struktur und ihrer Regeln möglich. Aber wir können auch variieren. Und im Rahmen dieser Variationen verändert sich wiederum die Sprachstruktur.

Und unser Handeln bildet eine Struktur wie die Sprache?

Ja. Wir sind immer schon in einen historischen und gesellschaftlichen Kontext hineingeboren und verinnerlichen in unserer Sozialisation zum Beispiel grundlegende Werte und Bewertungen unseres sozialen Milieus, die unsere Handlungspräferenzen vorstrukturieren. Vor dem Hintergrund unseres Netzwerks an sozialen Beziehungen bilden wir unsere Identität aus. Daraus erwachsen unser Handeln und unsere Handlungsziele. Die Strukturen bestehen aber nicht, wie man im früheren Strukturalismus annahm, überzeitlich, also für immer, sondern nur so lange, wie wir sie mit unseren Handlungen und Verhaltensschemata am Leben erhalten. Handeln ist somit strukturiert und strukturierend zugleich.

4

UNTERNEHMENSSTRUKTUREN



Foto: Thomas Martin Pieruschek

Prof. Sonja Sackmann, Ph. D., hat den Lehrstuhl für Arbeits- und Organisationspsychologie an der Fakultät für Wirtschafts- und Organisationswissenschaften der Universität der Bundeswehr München. Sie ist im Vorstand des Instituts „Entwicklung zukunftsfähiger Organisationen“ sowie des Forschungszentrums für Strategie, Führung, Unternehmenskultur und Personalmanagement und ist Gastprofessorin an der Universität in St. Gallen.

Prof. Sackmann, wie strukturieren sich Unternehmen?

Die Strukturierung folgt einem Lebenszyklus. In einem kleinen Start-up macht jeder alles – es hat keine bzw. eine Teamstruktur. Wenn Unternehmen erfolgreich sind und wachsen, werden in der Regel funktionale Strukturen eingeführt. Hier gilt es dann zu fragen: Wie tauschen wir uns funktionsübergreifend aus? Wie rücken wir näher an unsere Kunden heran? Deshalb strukturieren Unternehmen kunden-nahe Organisationsformen, wie zum Beispiel Profit Center. Der Nachteil von ihnen ist, dass sie irgendwann ein Eigenleben führen und zum Beispiel Vertreter verschiedener Profit Center beim gleichen Kunden aufschlagen. Das zeigt: Keine Struktur ist ideal. Ich muss mir immer überlegen, welche Vor- und Nachteile eine bestimmte Struktur mit sich bringt. Dies gilt es regelmäßig zu analysieren, damit die Nachteile nicht überhandnehmen. Für mich ist Struktur ein Führungsinstrument. Daher sollten Unternehmen regelmäßig ihre Strukturen auf deren Angemessenheit überprüfen und gegebenenfalls umstrukturieren. Bei Menschen, die zu lange in den gleichen Strukturen arbeiten, besteht die Gefahr, dass die Leistungsfähigkeit absinkt, weil sie zu stark in ihren Gewohnheiten agieren.

Wer oder was treibt denn die Strukturierung?

Kunden sind nicht bereit, für Bürokratie zu bezahlen. Unternehmen sollten daher schauen, was ihr Kunde braucht und wofür er bereit ist zu zahlen. Dann sollten sie sich so strukturieren, dass sie möglichst effizient das produzieren, wofür ihre Kunden den entsprechenden Preis zu zahlen bereit sind. Wer strukturiert, da gibt es sehr unterschiedliche Ansätze. Jede Führungskraft kann in ihrem Verantwortungsbereich passende Strukturen entwickeln. Aber natürlich muss auch gesamtheitlich geschaut werden, was zu meinem Geschäft und zur Dynamik meines Umfelds passt. Je dynamischer das Umfeld ist, desto flexiblere Strukturen brauche ich und je statischer das Umfeld, umso stabilere Strukturen brauche ich. Das gilt auch innerhalb eines Unternehmens. Gewisse Bereiche müssen sehr stabil handeln, während andere in einem kreativen Chaos arbeiten können.

Beißt sich die immer komplexer werdende Welt nicht mit Strukturierung?

Komplexität kann ich nur mit Komplexität begegnen. Ich muss differenziert betrachten, wie viel an Komplexität ich benötige, wie viel an „kreativem Chaos“ ich zulassen kann und wo ich klare Strukturen brauche. Wir kennen die Negativeffekte eines kreativen Chaos, wenn ein Kunde etwas will und von Pontius zu Pilatus geschickt wird, ohne einen Ansprechpartner zu finden. Gewisse Rollen bzw. Funktionen sollten daher klar definiert und kommuniziert sein. Wie ich diese in eine Organisationsstruktur gieße, kann unterschiedlich sein.

Und wieso setzen wir nicht auf sich selbst steuernde Systeme?

Das kann gut funktionieren, aber sie benötigen trotzdem Strukturierung. Die ist dann vielleicht nicht auf Papier festgelegt wie in einem Organigramm. Aber sie müssen wissen, wer für was zuständig ist. Je kleiner eine Einheit, umso mehr kann Selbstorganisation wirken. Wenn Sie 10.000 Mitarbeiter haben, müssen die sich in irgendeiner Form absprechen, wie die Selbstorganisation funktionieren soll und kann, sodass jeder weiß, wer was macht, wer wofür zuständig ist und dass die Dinge, die gemacht werden müssen, auch tatsächlich gemacht werden.

Wir reden mehr und mehr von Netzwerken, von unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsketten. Wird das die Strukturierung verändern?

Durch die technologischen Möglichkeiten sind Netzwerke ein Weg der Zukunft. Manche Organisationen lagern inzwischen ihre Entwicklung aus. Oder es gibt Organisationen, deren extrem loyale Kunden ihre Probleme lösen, weil sie Fans des Produkts sind. Netzwerke überwinden geografische und funktionale Grenzen. Letztendlich bedeuten sie, ein Know-how-Sourcing auf der ganzen Welt betreiben zu können.



Erleben Sie Prof.
Sonja Sackmann im
Videointerview auf
www.haysworld.de

„Das menschliche Denken ist so aufgebaut,
dass es IMMER bei allem eine Struktur erwartet.“

Prof. Dr. Dr. Horst M. Müller

„Heute interessieren uns die Abweichungen
von regelmäßigen Mustern, die Fehler in
Materialstrukturen.“ Prof. Andreas Magerl

„Strukturen sind sowohl Ergebnis als auch
die Grundlage sozialen Handelns, also einer
Gesellschaft.“ Prof. Stephan Moebius

„Unternehmen sollten regelmäßig ihre Strukturen
auf deren Angemessenheit überprüfen und gege-
benenfalls umstrukturieren.“ Prof. Sonja Sackmann, Ph. D.