

# KOMPLEXITÄT TAUEN DIE VERWIRRUNG?

## KOMPLEXITÄT

3. Ästhetik-Festival der Universität Bielefeld  
6. bis 8. November 2007

Lange Zeit konzentrierte sich die Forschung auf die Analyse einzelner Phänomene und die kleinen Bausteine unserer Welt. Die Nanowissenschaft und die Teilchenphysik sind geboren, die DNA entschlüsselt. Doch das scheinbar undurchdringliche Zusammenwirken der Vielzahl einzelner Bausteine gibt neue Rätsel auf: Das Ganze ist eben mehr als die Summe seiner Teile. Letztlich verbirgt sich dahinter eine entscheidende Frage: Ist die Welt berechenbar? Künstler/Innen und Wissenschaftler/Innen verschiedener Disziplinen wenden sich der »Komplexität« zu.

Alle Veranstaltungen sind öffentlich, der Eintritt ist frei. Voranmeldungen sind nicht erforderlich.

### Impressum

Wissenschaftlicher Beirat  
Prof. Dr. Wolfgang Krohn  
Institut für Wissenschafts- und Technikforschung

Prof. Dr. Karsten Niehaus  
Fakultät für Biologie

Dr. Hans-Martin Kruckis  
Informations- und Pressestelle / Rektorat

Ästhetisches Zentrum der Universität Bielefeld  
Dr. Heike Pehler, Geschäftsführerin / Programmleitung  
Anne Dadischeck, Kulturmanagerin

Geschäftszimmer: Raum 53-115  
Universitätsstraße 25, 33615 Bielefeld  
PF 100131, 33501 Bielefeld  
Tel. 0521 / 106-3068  
E-Mail: aesthetisches-zentrum@uni-bielefeld.de  
Internet: www.uni-bielefeld.de/kultur

6.11.  
Di. 6. November  
15.00 – 18.00 h  
Zentrale Halle

## KINDERPROGRAMM FADENVERWIRRUNGEN

Janine Vetter und Britta Jabs  
Abt. Kunst und Musik an der Fakultät für Linguistik und Literaturwissenschaft

Jedes Kind erhält einen Faden, der einfarbig oder bunt mit Acrylfarbe bemalt werden soll. Dieser Faden wird dann kreuz und quer auf ein weißes Papier in einem dicken Buch gelegt. Das Buch wird zugeklappt, wobei das Endstück des Fadens unten herausragen soll. Nun muss das Buch gepresst und gleichzeitig der Faden herausgezogen werden. Anschließend wird das Buch geöffnet und das Ergebnis liegt sichtbar vor. Die Kinder haben bei diesem Fadendruck-Projekt die Chance, sowohl mit verschiedenen Farben als auch mit dem Hineinlegen des Fadens in das Buch zu experimentieren. Kein Ergebnis wird dem anderen gleichen, es wird vor Augen geführt, wie komplex und individuell jedes Bild ist. Abhängig von der Art und Weise, wie die Kinder den Faden in das Buch legen, unterscheidet sich die Komposition. Manche werden nach einer gewissen Zeit vielleicht auch auf die Idee kommen, mehrere Fäden auf ein Blatt zu legen, um zu schauen was passiert!

6.11.  
Di. 6. November  
19.00 – 21.00 h  
Hörsaal 13

## FILMABEND PI – SYSTEM IM CHAOS

Ein Film von Darren Aronofsky (USA 1997)

Einführung: Jörg Zender, Fachschaft Mathematik

Regie: Darren Aronofsky. Drehbuch: Darren Aronofsky, Sean Gulette, Eric Watson  
Darsteller: Sean Gulette, Mark Margolis, Ben Shenkman, Pamela Hart u. a. (84 Min.)

Das zentrale Fundament eines Films ist immer seine Grundidee, und »Pi« besitzt eine äußerst reizvolle: Überall in der Natur existieren versteckte mathematische Muster. Jeder scheinbar zufällige (und somit unberechenbare) Prozess kann durch Mathematik rational erklärt und veranschaulicht werden. Schlüssel zu all dem ist eine geheimnisvolle Zahl, mit der diese versteckten Muster sichtbar werden (sozusagen die Weltformel). Max Cohen (Sean Gulette), ein sozial isolierter, ebenso paranoider wie genialer Eigenbrötler, ist besessen von der Idee einer universellen, höheren Ordnung hinter dem scheinbar unstrukturierten Chaos der Welt. Mit Hilfe eines selbst konstruierten Super-Computers und geplagt von heftigen Migräne-Attacken, versucht er berechenbare Muster hinter dem Auf und Ab des Aktienmarktes zu erkennen. Verfolgt von religiösen Fanatikern und aufdringlichen Wall Street-Maklern, die ihre ganz eigenen Pläne für die Weltformel haben, verfällt Max zunehmend dem Wahn... (Christopher Topp)

## PERFORMANCE SPRECH-KOMPLEX

Ein Performance-Vortrag von Eva Maria Gauß  
Performance-Künstlerin und -Wissenschaftlerin, Halle / Saale

»Das, was »sagen will«, das, was das Sagen-Wollen sagen will, die Bedeutung, ist demjenigen vorbehalten, der spricht, und der spricht insofern er sagt, was er will: ausdrücklich, »explizit und bewußt.«  
Derrida

Sprechen verlangt die Intention etwas (zu anderen) zu sagen und birgt das Risiko etwas gesagt zu haben. Der Weg vom Sagen-Wollen bis zum Gesagt-Haben ist das Thema dieses Performance-Vortrags. Dazwischen findet sich ein Komplex mehrerer Komponenten, die ineinander greifen und üblicherweise als Modus der Umsetzung (also als Sprechen) hinter das Gesagte zurücktreten. Der Redefluss der Performance murmelt was von Zeichen, kaut Wörter, plappert über Mitteilung, ruft nach der Stimme und sagt etwas über den Menschen als Person (per-sonare; hindurch klingen).

In diesem Performance-Vortrag ist die Philosophische Anthropologie theoretische Grundlage für die durchgeführte Analyse, in der sprechwissenschaftliche Beobachtungen gedeutet werden. Die körperliche Aktion der Performance hebt diesen Gedankengang auf eine sinnliche Ebene – explizierend, kommentierend, konterkarierend. Der Komplex des Sprechens wird bildlich ausgedrückt und hörbar verschachtelt, er wird körperlich vollzogen und sprachlich nachvollziehbar.



PERFORMANCE

7.11.  
Mi. 7. November  
15.00 – 15.30 h  
AudiMin

7.11.  
Mi. 7. November  
16.30 – 20.00 h  
im ZIF (Plenarsaal)  
Zentrum für interdisziplinäre Forschung  
Wellenberg 1

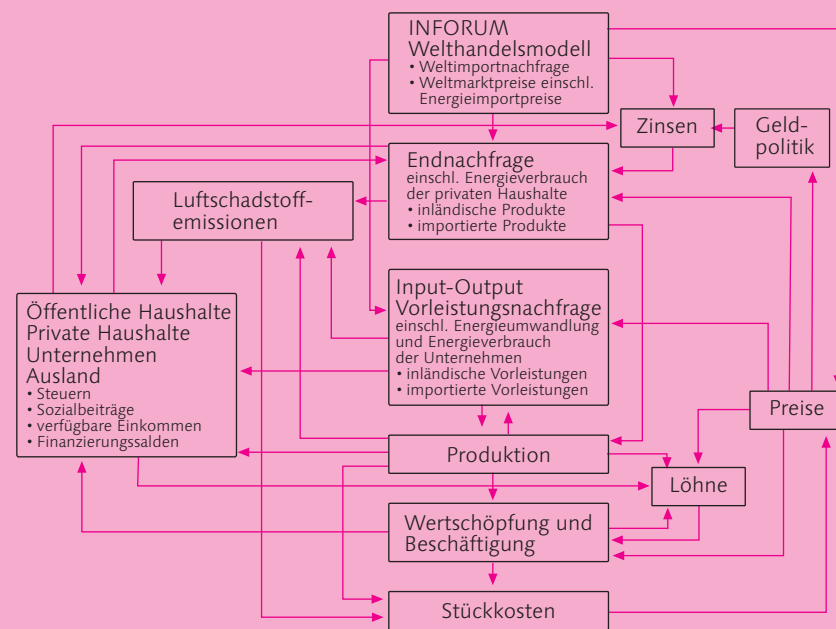
## VORTRAGSREIHE

16.30 – 17.15 h  
Das ökonomische System als Teil des gesamtgesellschaftlichen Gefüges  
Prof. Dr. Joachim Frohn, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Ausgangspunkt der Überlegungen ist eine Selbstverständlichkeit: Ist ein Phänomen »sehr komplex« (bestehend aus sehr vielen Elementen, die interdependent miteinander verknüpft sind und in keiner ausgeprägten Bedeutungshierarchie für das Phänomen stehen), so dürfen vereinfachende Modelle, wenn sie zur Beschreibung, Analyse und Vorhersage dieses Phänomens in der Realität herangezogen werden sollen, einen gewissen »Komplexitätsgrad« trotz der dadurch entstehenden Unübersichtlichkeit nicht unterschreiten – insbesondere, wenn sie als Grundlage für die Realität beeinflussende Entscheidungen verwendet werden sollen.

In den Wirtschaftswissenschaften werden ökonomische Phänomene häufig isoliert von anderen Teilbereichen des gesamtgesellschaftlichen Gefüges betrachtet (folgt man der Nachhaltigkeitsdiskussion, so besteht dieses Gefüge neben dem ökonomischen aus dem ökologischen und sozialen Subsystem, wobei Überschneidungen zugelassen sind).

Gerade das soziale Subsystem wird häufig aus der Betrachtung ausgeklammert. Das liegt vor allem daran, dass ausschließlich auf die Ökonomie bzw. auf Ökonomie und Ökologie bezogene Modelle bereits selbst »sehr komplex« sind und eine zusätzliche Einbeziehung des sozialen Subsystems zu noch größerer Unübersichtlichkeit führen würde. Im Vortrag wird auf weitere Gründe für diese Vernachlässigung, auf gravierende Folgen dieser Beschränkung sowie auf Lösungsmöglichkeiten eingegangen.



Schema des empirisch orientierten ökonomisch-ökologischen Modells Panta Rhei; vgl. Meyer et al. (1999)

VORTRAGSREIHE

## ÄSTHETISCHES ZENTRUM

### DAS PROGRAMM IN KÜRZE

Alle Veranstaltungen

sind öffentlich, der

Eintritt ist frei.

Voranmeldungen sind

nicht erforderlich.

Dienstag, 6. November

15.00 – 18.00 h, zentrale Halle  
Kinderprogramm. Fadenverwirrungen  
Janine Vetter und Britta Jabs,  
Abt. Kunst u. Musik an der  
Fakultät für Linguistik und Literaturwissenschaft

19.00 – 21.00 h, Hörsaal 13  
Filmabend. Pi – System im Chaos.  
Film von D. Aronofsky (USA 1997)  
Einführung: Jörg Zender, Fachschaft Mathematik

Mittwoch, 7. November

15.00 – 15.30 h, AudiMin  
Sprech-Komplex. Performance-Vortrag  
Eva Maria Gauß,  
Performance-Künstlerin und -Wissenschaftlerin,  
Halle / Saale

16.30 – 20.00 h  
Vortragsreihe im ZIF  
Zentrum für interdisziplinäre Forschung,  
Wellenberg 1 (Plenarsaal)

16.30 – 17.15 h  
Das ökonomische System als Teil des  
gesamtgesellschaftlichen Gefüges  
Prof. Dr. Joachim Frohn,  
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

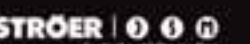
17.30 – 18.30 h  
Die Komplexität einer Ausstellung am Beispiel von »1937«  
Dr. Thomas Kellein, Kunsthalle Bielefeld

19.00 – 20.00 h  
Ob die Chinesen den Kontrapunkt gekannt haben?  
JunProf. Dr. Bernd Clausen,  
Abt. Kunst und Musik an der  
Fakultät für Linguistik und Literaturwissenschaft

Donnerstag, 8. November

ab 19.00 h, ZIF (Plenarsaal)  
Zentrum für interdisziplinäre Forschung, Wellenberg 1  
Hauptveranstaltung  
mit Kurzvorträgen und Vorführungen aus  
Kunst und Wissenschaft.

Mit Prof. Dr. Wolfgang Braungart, Fakultät für Linguistik und  
Literaturwissenschaft, Prof. Dr. Joachim Heberle, Fakultät für  
Chemie, JunProf. Dr. Tim W. Nattkemper, Technische Fakultät /  
CeBiTec – Center for Biotechnology, Jörg Zender und Lars  
Scheele, Fakultät für Mathematik.



7.11.

Mi, 7. November  
16.30 – 20.00 h  
im ZiF (Plenarsaal)  
Zentrum für interdisziplinäre Forschung  
Wellenberg 1

17.30 – 18.30 h  
**Die Komplexität einer Ausstellung am Beispiel von »1937. Perfektion und Zerstörung«**  
Dr. Thomas Kellein, Kunsthalle Bielefeld

Ausstellungen gelten nicht per se als komplex. Sie haben vielmehr »spektakuläre«, »qualitätsvoll«, »gehaltvoll« und, was die dazugehörige Publikation angeht, wissenschaftlich ausgewiesen zu sein. Was aber, wenn das Thema viele Länder, viele Stile, viele weltanschauliche Aspekte sowie eine große Fülle nicht unmittelbar kompatibler künstlerischer Medien auf einmal enthält? Wenn zudem, wie in diesem Fall, eine Vorgeschichte von Ausstellungen und ein historisches Datum vorliegen? Wenn außerdem Neuland im Bereich der Forschung betreten wird? Der Vortrag untersucht an einem aktuellen Beispiel, wie Ausstellungen als organisatorische, logistische, kunstwissenschaftliche und geistesgeschichtliche Diskursformen das Thema »Komplexität« nahezu mustergültig veranschaulichen. Im vorliegenden Fall beansprucht eine Ausstellung zudem, ein Musterfall für Komplexität im Bereich zeitgenössischer kultureller Bildung zu sein.



BILD: René Magritte: »Die Entdeckung des Feuers«, 1936; Öl auf Holz, 22 x 16 cm. Collection Mr. and Mrs. Gilbert Kaplan, New York. © VG Bild-Kunst, Bonn 2007

19.00 – 20.00 h  
**Ob die Chinesen den Kontrapunkt gekannt haben?**  
JunProf. Dr. Bernd Clausen  
Abt. Kunst und Musik an der Fakultät für Linguistik und Literaturwissenschaft

Der Göttinger Universitätsmusikdirektor Johann Nikolaus Forkel stellt 1784 in einem der interessantesten Aufsätze über chinesische Musik seinen Lesern die rhetorische Frage, ob denn die Chinesen wohl den Kontrapunkt gekannt hätten? Auf uns Nachgeborene wirkt diese Frage vielleicht etwas seltsam, Forkel meinte es jedoch sehr ernst damit. Um es vorwegzunehmen, Forkel findet keinen Kontrapunkt bei den Chinesen. Die Musik befinde sich in einem Kindheitsstadium ähnlich dem unserer abendländischen Musik zur Zeit der Griechen. Sie sei einstimmig, konstatiert Forkel und daher zurückgeblieben. Die Chinesen stagnierten nach Ansicht Forkels und das, obwohl sie eine ausgefeilte Musiktheorie besäßen. Bemerkenswert ist, dass hier – trotz aller kontextuellen Gebundenheit seiner Ausführungen in die enzyklopädischen und kulturvergleichenden Bemühungen des ausgehenden 18. Jahrhunderts – der Kontrapunkt als höchste Form der Musik verstanden und als Maßstab für die Entwickeltheit musikalischer Kultur angelegt wird. Was macht den Kontrapunkt so herausragend, dass er als Gipfel der Musik bezeichnet wird und Musik, in der sich Themen, Kontrapunkte, Kontrasubjekte und Zwischenspiele in vielfältiger Weise zu einem komplexen Gebilde verschlingen, als weitaus besser einzuschätzen ist? Der Vortrag geht diesen und anderen Fragen nach, zum einen aus historischer Perspektive im Kulturvergleich einiger Reiseberichte der vergangenen Jahrhunderte, zum anderen aus Sicht von Musiken, für die Komplexität nicht die vertikale Behandlung der Dissonanz »als punctus contra punctum« im Sinne der abendländischen Musik bedeutet.

HAUPTVERANSTALTUNG

mit Kurzvorträgen und Vorführungen aus Kunst und Wissenschaft

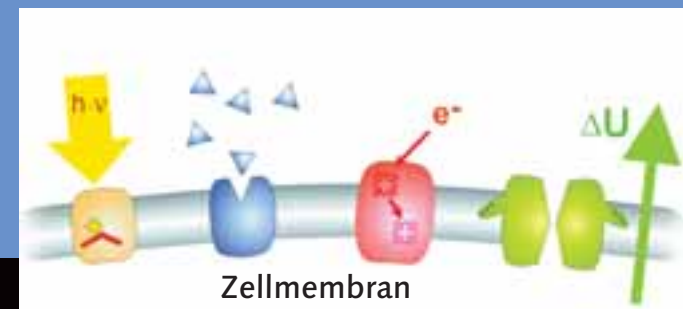
Moderation:  
Dr. Heike Piehler, Ästhetisches Zentrum  
Prof. Dr. Karsten Niehaus, Fakultät für Biologie

Einführung:  
Prof. Dr. Karsten Niehaus, Fakultät für Biologie

Die komplexe Funktionsweise biologischer Nanomaschinen  
Ein Paradebeispiel für Interdisziplinarität  
Prof. Dr. Joachim Heberle  
Fakultät für Chemie, Biophysikalische Chemie

Jede biologische Zelle benötigt kleine Maschinen, um Materie, Energie und Information aus der Umwelt aufzunehmen und zu verarbeiten. Diese Proteine sind in die Zellmembran eingelagert und durchaus vergleichbar mit den aus der Technik bekannten Pumpen, Rotoren und Sensoren. Es liegt in der Natur der Sache, dass solche biochemische Maschinen sehr klein sind, dabei jedoch schnell und effizient arbeiten können. Während der letzten zwei Dekaden gelang es, die Struktur und die Funktion solcher zellulären Maschinen auf atomarer Ebene aufzuklären. Allerdings ist die Komplexität dieser Maschinen so groß, dass dies nur unter Einbeziehung aller naturwissenschaftlichen Disziplinen gelingt. Damit können scheinbar so unterschiedliche Prozesse wie die der Atmung, der Photosynthese, der Nervenleitung, des Sehens, des Riechens, Schmeckens und Hörens grundsätzlich verstanden werden. Darüber hinaus ist es möglich, die naturgegebenen Funktionen dieser Membranproteine technisch nutzbar zu machen (sog. Nanomaschinen).

BILD: Ausschnitt aus der Membran einer biologischen Zelle. In die Membran sind Proteine eingelagert, die durch Licht (Sehprozess oder Photosynthese), kleine Moleküle (z. B. Riechen), Elektronen (Atmung) oder eine Spannungsdifferenz (Nervenleitung) zur Aktivität angeregt werden können.



8.11.

Do, 8. November  
ab 19.00 h  
im ZiF (Plenarsaal)  
Zentrum für interdisziplinäre Forschung  
Wellenberg 1

Vom Schmutzdelinquant zum Superstar  
Die Entstehungsgeschichte der Komplexen Zahlen  
Lars Scheele und Jörg Zender, Fakultät für Mathematik

Die imaginären Zahlen waren jahrhundertlang eines der wohlgehüteten Geheimnisse der Mathematik. Entdeckt von Cardano, einer der schillerndsten Gestalten seiner Zeit (16. Jh.), als Wurzeln von negativen Zahlen, die es gar nicht geben konnte, blieben diese »imaginären Zahlen« lange Zeit das Schmutzdelinquant der Mathematik. Sie waren nützlich um Gleichungen zu lösen, aber ihre Verwendung wurde vor der Öffentlichkeit verheimlicht. Als die imaginären Zahlen zu den bisher bekannten reellen Zahlen addiert wurden, waren die komplexen Zahlen geboren. Schließlich erreichten Publikationen von Cauchy und Gauß Anfang des 19. Jahrhunderts, dass man den komplexen Zahlen mehr Beachtung schenkte. Innerhalb kurzer Zeit entwickelte sich die Funktionentheorie als eigener Zweig der Mathematik, der sich nur mit den komplexen Zahlen beschäftigt. Auch in den Natur- und Ingenieurwissenschaften gelangten die komplexen Zahlen zu großer Bedeutung. Das war der Aufstieg vom Schmutzdelinquant zum Superstar. Im Vortrag werden wir die historische Entwicklung nachzeichnen, aber auch die mathematische Grundlagen nicht vernachlässigen.

Prof. Dr. Wolfgang Braungart  
Fakultät für Linguistik und Literaturwissenschaft

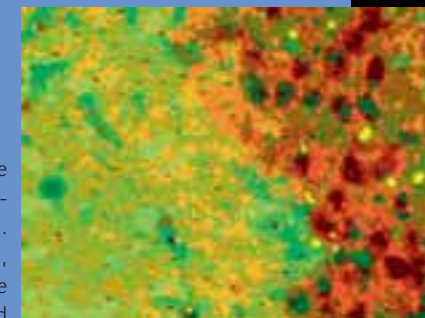
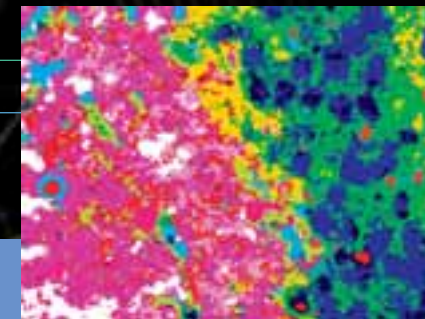
Der Literatur, ja den Künsten überhaupt, spricht man oft einen Sonderstatus zu unter den verschiedenen kulturellen Möglichkeiten, die wir haben, um uns auszudrücken. Und die Literatur nimmt diesen Sonderstatus auch selbst gerne in Anspruch, seit es so etwas wie ein Literaturbewusstsein gibt. Schon Aristoteles unterscheidet z. B. ausdrücklich zwischen Poesie und Geschichtsschreibung. Dieser Sonderstatus schließt freilich oft einen großen, grundsätzlichen Vorbehalt gegenüber Literatur ein: So genau könne man bei ihr eigentlich nie sagen, um was es gehe. Wenn es also auf scharfes Denken und präzise Urteile ankomme, sei die Literatur nicht sehr hilfreich: »Ernst ist das Leben, heiter aber ist die Kunst.«

Der Vortrag versucht, genau diese vermeintliche Unbestimmtheit von Literatur als ihre spezifische Komplexität zu erläutern. Er geht dabei von der einfachen These aus, dass es kulturell nur das gibt, was auch kulturell gebraucht wird. Das gilt auch für die Literatur. Es wird sie nämlich genau dann nicht mehr geben, wenn wir meinen, ihre spezifische Komplexität nicht mehr zu brauchen. Viele literarische Beispiele werden leicht nachvollziehbar machen, was damit gemeint ist.

»Ich sehe was Du meinst«  
Das Komplexe verstehen mit Informationsvisualisierung  
JunProf. Dr. Ing. Tim W. Nattkemper  
Technische Fakultät, Applied Neuroinformatics / CeBITec - Center for Biotechnology

Sehr häufig fehlen uns die Worte, wenn wir bestimmte Phänomene oder Strukturen beschreiben oder untersuchen, besonders wenn diese eben zu komplex sind. Häufig bedienen wir uns dann bildlicher Darstellungen, um uns verständlich zu machen. Und je komplexer die Struktur ist, welche wir untersuchen, desto wichtiger wird es, eine geeignete Darstellung zu finden. Das relativ junge Forschungsfeld der Informationsvisualisierung umfasst die Entwicklung und Untersuchung von Methoden, komplexe Daten grafisch geeignet darzustellen. Die Ergebnisse begegnen uns dabei im Alltag als Wetterkarte oder U-Bahnplan. Der besondere Kniff bei der Darstellung ist, dass diese sowohl möglichst einfach zu lesen ist als auch möglichst viel Information enthält. Besonders in den Lebenswissenschaften ist es fast nicht mehr möglich, die in Experimenten gewonnen komplexen Daten ohne besondere Visualisierung zu verstehen. In seiner Forschung entwickelt JunProf. Nattkemper Computerprogramme, welche den Biomedizinern helfen sollen, einen tieferen Einblick in ihre komplexen Daten zu gewinnen. In seinem Vortrag werden verschiedene Beispiele präsentiert, die zeigen, wie das Komplexe verständlich gemacht werden kann.

BILDER: Der Bar-code des Immunsystems. Jede Farbe ist ein Proteinstmuster, welches das Reiseziel der Zelle codieren könnte.



KOMPLEXITÄT

3. Ästhetik-Festival 6. - 8. Nov. 2007 Universität Bielefeld

»Komplexität« ist ein Merkmal von »Systemen«. Das Merkmal »Komplexität« ist deshalb gekennzeichnet durch die folgenden Merkmalsausprägungen:

Sachverhalte werden widerspiegelt durch die sich von allen anderen Details des Sachverhalts es keine vereinfachende Klassifizierung gibt, sondern verkleinert. Die Komplexität steht dann ein, wenn einerseits zu viele und andererseits in verteilte Details zu behandeln wären.

»Komplexität« ist ein Merkmal von »Systemen«. Das Merkmal »Komplexität« ist deshalb gekennzeichnet durch die folgenden Merkmalsausprägungen:

Im Unterschied zu einfachen Systemen, die sich durch eine gewisse Kardinalität hinzu, die es unmöglich ist, den Komplex umzugehen.

Mit dem System in der Informatik Komplexität in algorithmische Tiefe. Der Umgang mit Komplexität in der Wirtschaft geht in den Bereich Komplexitätsmanagement.