

»Information« – allgegenwärtig, doch ungeklärt

Peter Brödner

Tagung
»Emergente Systeme, Information und Gesellschaft«
Berlin, 10. Dezember 2015



Prof. Dr.-Ing. Peter Brödner

Motivation

Alle Wissenschaft ist **sprachvermittelt**, mithin Gegenstand von **Zeichenprozessen**.

Sprache ermöglicht die begriffliche Explikation von Praxis und Erfahrung. Begriffe ermöglichen, Gegenstände und Vorgänge zu klassifizieren und einzelne Fälle als Beispiele für etwas Allgemeines zu verstehen: **Erfahrung** wird damit **verständlich** – aber nur bei **klaren Begriffen**.

Sprachlich verursachte Irrtümer sind bisweilen **folgenreicher** als technische Fehlleistungen – so z.B. der Wirrwarr um »**Information**«.

»Die Philosophie ist ein Kampf gegen die Verhexung unseres Verstandes durch die Mittel unserer Sprache.«

(Wittgenstein: PU 109)

»**Information**« gilt als **Schlüsselbegriff** des digitalen Zeitalters. Trotz ständigen Gebrauchs ist er aber gänzlich **ungeklärt** – in der Informatik wie auch in den Sozialwissenschaften.

Wie lässt sich dann über »**Informationsverarbeitung**« in digitalen Organisationen als **sozio-technischen** Systemen **verständlich** reden?

Darauf will der Beitrag Antworten geben, um die **soziale Praxis digitaler Organisationen** besser analysieren und verstehen zu können.



Beispiel GI: Was ist Informatik?

»... Im Zentrum der **Informatik** steht die **Information**. Sie bezieht sich auf Fakten, Wissen, Können, Austausch, Überwachen und Bewirken; sie will erzeugt, dargestellt, abgelegt, aufgespürt, weitergegeben und verwendet werden; sie ist meist komplex und undurchschaubar mit anderen Informationen vernetzt.

In der Regel hat die **Information** sich selbst als Bearbeitungsobjekt: Um Information zu nutzen, werden konkrete Gegebenheiten und Vorgänge, aber auch abstrakte Bereiche – mit Hilfe von Information – in geeigneter Weise modelliert und simuliert; hierfür werden Werkzeuge konzipiert, entwickelt und eingesetzt; es werden Sprachen und Systeme zur Realisierung der abstrakten Vorgehensweisen und Verarbeitungsvorschriften – mit Hilfe von Information – konstruiert, hergestellt und genutzt; alle auf diese Art gewonnenen Erkenntnisse, Methoden und Ergebnisse werden überall dort, wo Information eine Rolle spielt, in ständig wachsendem Maße verwendet – kontrolliert mit Hilfe von Information. Diese starke innere Vernetzung, der hohe Abstraktionsgrad, die digitale Darstellung, die Mischung aus Analyse und Synthese, aus Konstruktion und Integration beherrschen das Denken und Arbeiten in der Informatik.

Die **Wissenschaft Informatik** befasst sich mit der Darstellung, Speicherung, Übertragung und Verarbeitung von **Information**. ...«

Entgegen diesen **kontrafaktischen** Behauptungen beinhalten die:

Theoretische Informatik: Berechenbarkeit, Turingmaschinen, Algorithmen & DS

Technische Informatik: Analyse, Entwurf & Test logischer Schaltsysteme

Praktische Informatik: Betriebssysteme, Programmierung, Datenbanken

Daher zutreffender: **Computer** oder **Computing Science**



Inkompatible Begriffe von »Information«

Umgangssprache: Inhalt einer Mitteilung, Auskunft, Unterrichtung.

Soziale Interaktion: Jeder Unterschied, der etwas ausmacht (»any difference that makes a difference«; Bateson 1985).

Nachrichtentechnik: Syntaktisches **Informationsmaß H** (zunächst als »**Entropie**« bezeichnet), definiert als Aufwand zur Bestimmung des Zeichens z_j aus einem endlichen Zeichenvorrat des Umfangs Z mit der Auftretenswahrscheinlichkeit p_j ; das kann auch als **Maß der Ungewissheit** beim Empfang des Zeichens gedeutet werden:

$$H = \sum p_j \text{ld} (1/p_j) \text{ bit/Zeichen} \quad \text{mit } j = 1, 2, \dots, Z \text{ und } \sum p_j = 1.$$

Im einfachen Fall einer Folge **gleichwahrscheinlicher Zeichen** der Länge L ergibt sich daraus das Informationsmaß der Folge zu

$$H = L \text{ld } Z \text{ bit.} \quad (\text{Shannon 1948})$$

Das **syntaktisch** definierte **Informationsmaß H** ist ausdrücklich **unabhängig** von der **Bedeutung** der Nachrichten; so haben die Folgen OTTO und TOTO die gleiche »Entropie«, das gleiche Informationsmaß H :

*»Frequently the messages have meaning; that is they refer to or are correlated according to some system with certain physical or conceptual entities. These **semantic aspects** of communication are **irrelevant** to the engineering problem. The significant aspect is that the actual message is one selected from a set of possible messages.«* (Shannon 1948: 379)



Ontologie von physischer & sozialer Welt

Die **physische Welt** existiert unabhängig von der sozialen Welt und bewegt sich gemäß selbst-organisierender Ursache-Wirkungs-Beziehungen. **Einsicht** in diese Beziehungen ermöglicht es, sie mittels **technisch-funktionaler Gestaltung**, durch instrumentelles Handeln, *partiell* für soziale Zwecke nutzbar zu machen.

Im Unterschied zur physischen Welt werden Gegenstände und Tatsachen der **sozialen Welt** – sog. **institutionelle Tatsachen** – erst durch **Kommunikation** und **Kooperation** als koordiniertem Handeln geschaffen und aufrecht erhalten. Sie fußen auf **kollektiver Intentionalität**, d.h. auf geteilten Zielen und anerkannten komplementären Rollen bzw. **Statusfunktionen**, die durch **konstitutive Regeln** mittels Sprache – durch **deklarative** Sprechakte – geschaffen werden.

Beschreibung und Intervention benutzen dasselbe Medium der Sprache; mithin können sie verändern, was sie beschreiben.

Beispiele:

- Staatsorgane, existieren durch und funktionieren nach vereinbarten Verfassungsregeln,
- Geld funktioniert nach den gesetzlich geschaffenen Zentralbankregeln,
- Ehe durch Deklaration («Hiermit erkläre ich Sie zu Mann und Frau«).

(Searle 2012; zur erzeugenden Evolutionsdynamik vgl. Tomasello 2014)



›Naturalisierung‹ von Information (1)

Quelle der **Begriffsverwirrung** ist eine Publikation von Shannons ursprünglicher Arbeit (1948) zusammen mit der – sehr fragwürdigen – philosophischen Interpretation durch W. Weaver unter dem Titel »*The Mathematical Theory of **Communication***« (1949), die 1976 unter dem **irreführenden** Titel »*Mathematische Grundlagen der **Informationstheorie***« ins Deutsche übersetzt wurde.

So behauptet Weaver u.a., die technische Signalübertragung bestimme auch Aspekte des Verstehens und der Geltung einer Nachricht:

»... a larger part of the significance comes from the fact that the analysis at Level A [signal transmission] discloses that this level overlaps the other levels more than one could possibly naively suspect. Thus the theory of Level A is, at least to a significant degree, also a theory of levels B [semantics] and C [pragmatics].« (Weaver 1949: 3).

Ähnlich irreführend wirkt auch N. Wieners »*Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*« (1948/61; deutsch: *Kybernetik. Regelung und Nachrichtenübertragung im Lebewesen und in der Maschine*, 1963).

Untersucht werden Vorgänge der Regelung und **Signalverarbeitung** ausschließlich als **Naturgegenstände**. Indem er dabei auf den Begriff »Information« zurückgreift, wird dieser seines sozialen Kontexts entkleidet und ›naturalisiert‹.

»*Information ist Information, weder Materie noch Energie.*« (Wiener 1963: 192)



›Naturalisierung‹ von Information (2)

Die Möglichkeit der **quantitativen Bestimmung** (Messbarkeit) des **syntaktischen »Informationsgehalts«** von Zeichenfolgen oder Signalen wirkt so faszinierend, dass sie **unzulässigerweise** auf die Bestimmung von **Bedeutung** der enthaltenen Nachricht **übertragen** wird. Übersehen wird, dass die jeweils zugrunde liegenden Begriffe von »Information« **inkommensurabel** sind.

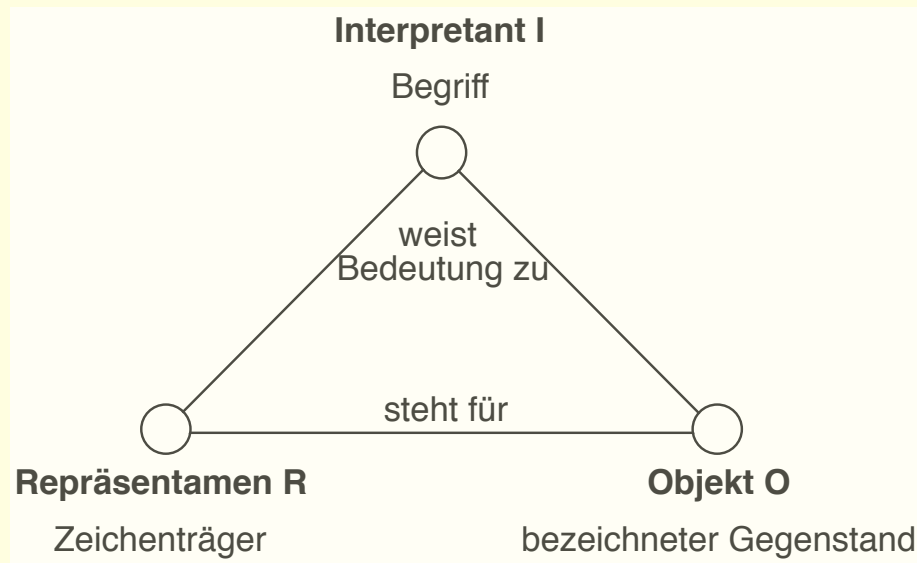
So wird der **Wirrwarr** um den Begriff »Information« verstärkt durch untaugliche Versuche, den **Inhalt** von kommunikativem Handeln (Sprechen, Wahrnehmen, Verstehen) durch die **Form** seiner materiellen Darstellung bestimmen zu wollen.

Information wird so als **Naturgegenstand** missverstanden – nach der Legende, Information sei in materiellen Strukturen von Lebewesen oder Maschinen enthalten (z.B. wenn von »**Erbinformation**« oder von »**Informationsverarbeitung**« durch Computer gesprochen wird). So täuscht der Gebrauch des Begriffs »Information« **objektive Gegebenheiten** vor, wo doch physische Dinge als Zeichen tatsächlich erst durch Interpretation im Kontext einer sozialen Praxis **Bedeutung** und **Geltung** erlangen. (Janich 2006)

Was tun? – Dem gedanklichen Wirrwarr zu entkommen erfordert, die **inkommensurablen Begriffe** auch **unterschiedlich** zu **benennen**.



Triadischer **Zeichen**begriff (sensu Peirce)



Ein **Zeichen** ist eine Relation zwischen **drei Entitäten**:

- (1) dem **Repräsentamen R**, dem physischen Zeichenkörper oder -träger (ein als Zeichen gedeuteter Gegenstand oder Vorgang),
- (2) dem **Objekt O**, dem bezeichneten Gegenstand oder Vorgang und
- (3) dem **Interpretanten I**, der Bedeutung, die ein Interpret dem Paar (R, O) zuschreibt (Begriff).

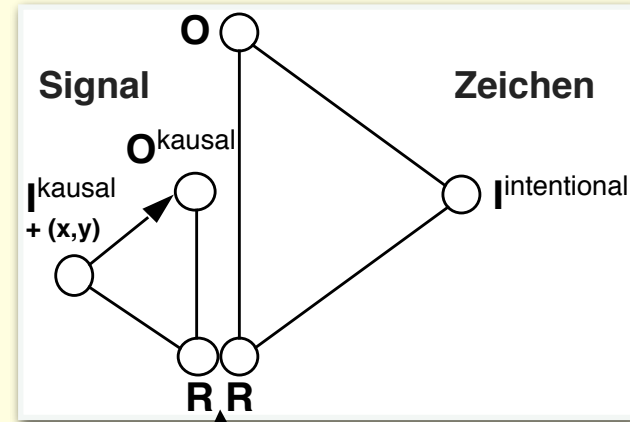
Das Zeichen ist mithin die **3-stellige Relation** $((R - O) - I)$.

Der Begriff ist **rekursiv**: der Interpretant ist selbst ein Zeichen, das interpretiert werden kann.

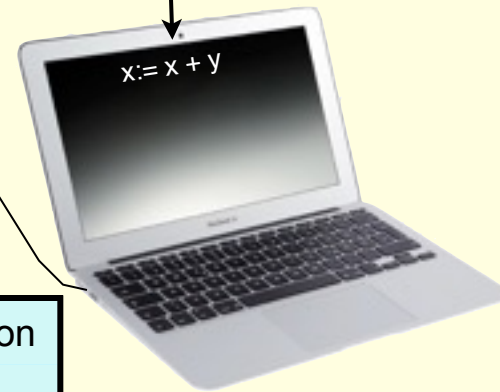
(Quellen: Peirce 1983; vgl. auch Eco 1991, Nake 2001)



»Algorithmisches Zeichen«: Einheit von Signal & Zeichen



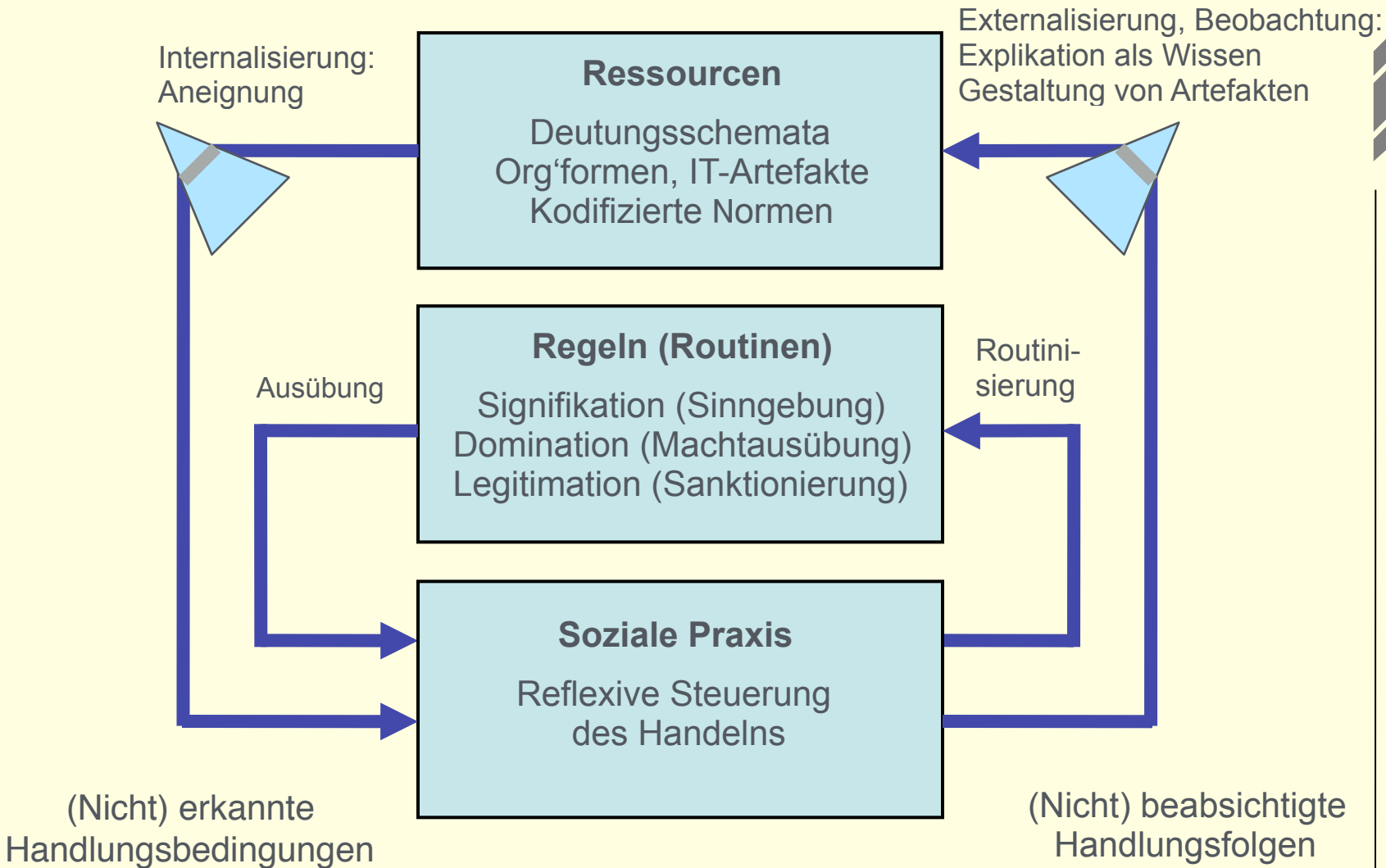
(Quelle: Angelehnt an Nake 2001)



Das
algorithmische Zeichen
vermittelt zwischen
Signal und **Sinn**

IT-System Signale	Soziale Welt der Organisation Zeichen
Funktionen	Aufgaben
Algorithmen	Handlungen
Sinn- und kontextfrei	Handlungskontext
Signalverarbeitung	Interpretation von Zeichen
Wirkungen	Bedeutungen
Repräsentation von Wissen	Handlungskompetenz

Rekursive Konstitution von **Handeln** und **Struktur**



Virtuelle Arbeits- räume



CSCW: IT als **Werkzeug** und **Medium** der Kooperation

Notwendige Erfolgsbedingungen

Projektteams **allgemein:**

Gemeinsame Arbeitsaufgabe
Kompetentes

Projektmanagement

Akzeptierte **Methoden** zur

Prozessstrukturierung &
Dokumentation

Informelle **Kommunikation** zur
Bildung von Vertrauen &
Zusammenhalt

Virtuelle Projektteams:

Zulassung privater Räume im ver-
einbarten **geteilten Arbeitsraum**

Möglichkeit der

Metakommunikation

Explizite **Kooperationsregeln** &
Statustransparenz

Awareness über Arbeitsmittel &
-gegenstände, Tätigkeiten, soziale
Rollen & Beziehungen



Fazit

Das Wort »**Information**«

- bezeichnet zwei **inkommensurable Begriffe** – syntaktisches »Informationsmaß« (Shannon) und bedeutungsvoller Unterschied (Bateson) – im Beobachtungsfeld sozialer Praktiken von digitalen Organisationen; beide werden gebraucht und sind zu unterscheiden;
- stiftet daher erhebliche **Unklarheit** und **Verwirrung**, verführt zu **unzutreffenden Beobachtungen** und ist als wissenschaftlicher Begriff **unbrauchbar**,
- ist letztlich im Grunde **überflüssig**, weil mit dem **triadischen Zeichenbegriff** (Peirce) Einsatz und Gebrauch von Computern in sozialen Praktiken digitaler Organisationen **zureichend beschrieben** werden können.



Zitierte Literatur

- Bateson, G., 1985: *Ökologie des Geistes. Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven*, Frankfurt/M: Suhrkamp
- Eco, U., 1991: *Semiotik. Entwurf einer Theorie der Zeichen*, München: Wilhelm Fink Verlag
- Giddens, A., 1988: *Die Konstitution der Gesellschaft. Grundzüge einer Theorie der Strukturierung*, Frankfurt/M: Campus
- Janich, P., 2006: *Was ist Information?* Frankfurt/M: Suhrkamp
- Nake, F., 2001: Das algorithmische Zeichen, in: Bauknecht, W.; Brauer, W.; Mück, T. (Hg.): *Informatik 2001. Tagungsband der GI/OCG Jahrestagung*, 736-742
- Ortmann, G.; 1995: *Formen der Produktion. Organisation und Rekursivität*, Opladen: Westdeutscher Verlag
- Ortmann, G. & Sydow, J., 1999: Grenzmanagement in Unternehmensnetzwerken: Theoretische Zugänge, *DBW 59* (1999) 2, 205-220
- Peirce, C.S., 1983: *Phänomen und Logik der Zeichen*, Frankfurt/M: Suhrkamp
- Searle, J.R., 2012: *Wie wir die soziale Welt machen*, Berlin: Suhrkamp
- Shannon, C., 1948: A Mathematical Theory of Communication, *The Bell Systems Technical Journal 1948*, p. 379-423 & 623-656
- Tomasello, M., 2014: *Eine Naturgeschichte des menschlichen Denkens*, Frankfurt/M: Suhrkamp
- Weaver, W. 1949: Recent Contributions to The Mathematical Theory of Communication, in: Shannon & Weaver: *The Mathematical Theory of Communication*, Urbana: University of Illinois Press, 1-12
- Wiener, N., 1963: *Kybernetik. Regelung und Nachrichtenübertragung im Lebewesen und in der Maschine*, Düsseldorf: Econ
- Wittgenstein, L., 1988: *Philosophische Untersuchungen*, Frankfurt/M: Suhrkamp

