

Sonderdruck aus:

Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

Erhard Ulrich

Informationstheoretische und praktische Aspekte
der Umsetzung (Transformation) von
Forschungsergebnissen

4. Jg./1971

4

Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (MittAB)

Die MittAB verstehen sich als Forum der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Es werden Arbeiten aus all den Wissenschaftsdisziplinen veröffentlicht, die sich mit den Themen Arbeit, Arbeitsmarkt, Beruf und Qualifikation befassen. Die Veröffentlichungen in dieser Zeitschrift sollen methodisch, theoretisch und insbesondere auch empirisch zum Erkenntnisgewinn sowie zur Beratung von Öffentlichkeit und Politik beitragen. Etwa einmal jährlich erscheint ein „Schwerpunktheft“, bei dem Herausgeber und Redaktion zu einem ausgewählten Themenbereich gezielt Beiträge akquirieren.

Hinweise für Autorinnen und Autoren

Das Manuskript ist in dreifacher Ausfertigung an die federführende Herausgeberin Frau Prof. Jutta Allmendinger, Ph. D.
Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
90478 Nürnberg, Regensburger Straße 104
zu senden.

Die Manuskripte können in deutscher oder englischer Sprache eingereicht werden, sie werden durch mindestens zwei Referees begutachtet und dürfen nicht bereits an anderer Stelle veröffentlicht oder zur Veröffentlichung vorgesehen sein.

Autorenhinweise und Angaben zur formalen Gestaltung der Manuskripte können im Internet abgerufen werden unter http://doku.iab.de/mittab/hinweise_mittab.pdf. Im IAB kann ein entsprechendes Merkblatt angefordert werden (Tel.: 09 11/1 79 30 23, Fax: 09 11/1 79 59 99; E-Mail: ursula.wagner@iab.de).

Herausgeber

Jutta Allmendinger, Ph. D., Direktorin des IAB, Professorin für Soziologie, München (federführende Herausgeberin)
Dr. Friedrich Buttler, Professor, International Labour Office, Regionaldirektor für Europa und Zentralasien, Genf, ehem. Direktor des IAB
Dr. Wolfgang Franz, Professor für Volkswirtschaftslehre, Mannheim
Dr. Knut Gerlach, Professor für Politische Wirtschaftslehre und Arbeitsökonomie, Hannover
Florian Gerster, Vorstandsvorsitzender der Bundesanstalt für Arbeit
Dr. Christof Helberger, Professor für Volkswirtschaftslehre, TU Berlin
Dr. Reinhard Hujer, Professor für Statistik und Ökonometrie (Empirische Wirtschaftsforschung), Frankfurt/M.
Dr. Gerhard Kleinhenz, Professor für Volkswirtschaftslehre, Passau
Bernhard Jagoda, Präsident a.D. der Bundesanstalt für Arbeit
Dr. Dieter Sadowski, Professor für Betriebswirtschaftslehre, Trier

Begründer und frühere Mitherausgeber

Prof. Dr. Dieter Mertens, Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Karl Martin Bolte, Dr. Hans Büttner, Prof. Dr. Dr. Theodor Ellinger, Heinrich Franke, Prof. Dr. Harald Gerfin, Prof. Dr. Hans Kettner, Prof. Dr. Karl-August Schäffer, Dr. h.c. Josef Stingl

Redaktion

Ulrike Kress, Gerd Peters, Ursula Wagner, in: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit (IAB), 90478 Nürnberg, Regensburger Str. 104, Telefon (09 11) 1 79 30 19, E-Mail: ulrike.kress@iab.de; (09 11) 1 79 30 16, E-Mail: gerd.peters@iab.de; (09 11) 1 79 30 23, E-Mail: ursula.wagner@iab.de; Telefax (09 11) 1 79 59 99.

Rechte

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet. Es ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos u.ä. von den Zeitschriftenheften, von einzelnen Beiträgen oder von Teilen daraus herzustellen.

Herstellung

Satz und Druck: Tümmels Buchdruckerei und Verlag GmbH, Gundelfinger Straße 20, 90451 Nürnberg

Verlag

W. Kohlhammer GmbH, Postanschrift: 70549 Stuttgart; Lieferanschrift: Heßbrühlstraße 69, 70565 Stuttgart; Telefon 07 11/78 63-0; Telefax 07 11/78 63-84 30; E-Mail: waltraud.metzger@kohlhammer.de, Postscheckkonto Stuttgart 163 30. Girokonto Städtische Girokasse Stuttgart 2 022 309. ISSN 0340-3254

Bezugsbedingungen

Die „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ erscheinen viermal jährlich. Bezugspreis: Jahresabonnement 52,- € inklusive Versandkosten; Einzelheft 14,- € zuzüglich Versandkosten. Für Studenten, Wehr- und Ersatzdienstleistende wird der Preis um 20 % ermäßigt. Bestellungen durch den Buchhandel oder direkt beim Verlag. Abbestellungen sind nur bis 3 Monate vor Jahresende möglich.

Zitierweise:

MittAB = „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ (ab 1970)
Mitt(IAB) = „Mitteilungen“ (1968 und 1969)
In den Jahren 1968 und 1969 erschienen die „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ unter dem Titel „Mitteilungen“, herausgegeben vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit.

Internet: <http://www.iab.de>

Informationstheoretische und praktische Aspekte der Umsetzung (Transformation) von Forschungsergebnissen

Erhard Ulrich

Der Beitrag setzt sich kritisch mit Forderungen nach Umsetzung von Forschungsergebnissen auseinander. Es werden die Möglichkeiten der Umsetzung der syntaktischen, semantischen und pragmatischen Information durch Verpackung, Übersetzung, Verdichtung der Information und Weglassen von Informationen erörtert. Anhand einer Forderung von Ockham wird gezeigt, wann und wie Informationen transformiert werden müssen. Dabei wird versucht, Ergebnisse der Informationstheorie bzw. der Informationspsychologie für das Problem der Umsetzung von Forschungsergebnissen anzuwenden.

1. Ockhams Prinzip

Gegen das Prinzip von Ockham: *Entia praeter necessitatem non sunt multiplicanda* (etwa: Diskussionsgegenstände sind nicht über das Notwendige hinaus zu multiplizieren), im englischen Sprachraum als „Occam's Razor“ bezeichnet, wird allzu häufig verstoßen, übrigens auch im folgenden, denn es werden bereits bekannte Gedanken und Ergebnisse aus der Informationstheorie¹⁾ aufgeführt. Hartnäckiges Befolgen dieses Prinzips ist jedoch ebenso zu verwerfen wie der häufige Verstoß dagegen.

Äußere Zeichen eines häufigen Verstoßes gegen Ockhams Prinzip können sein:

Häufige und lange Zitate

(Zum Beispiel in wirtschaftswissenschaftlichen Erörterungen zum technischen Fortschritt)

Keine konkreten oder nur allzu bekannte Beispiele (Zum Beispiel die teflon-beschichtete Bratpfanne in der Diskussion um verwertbare Ergebnisse der Weltraumfahrt)

Erörterungen oder bereits in der Überschrift versprochene Erläuterungen von Begriffen und Darstellungen von Abgrenzungen (Zum Beispiel: Was ist Kybernetik, technischer Fortschritt, Automation, Arbeitsmarktforschung, Bildungsforschung usw.?)

Universelle Überschriften und Themen (Zum Beispiel: Wirtschaftliche und soziale Aspekte der Automation, Gesellschaft und Politik, Mensch und Sein).

2. Transformation ist nur nötig, wenn:

- a) gegen dieses Prinzip von Ockham stark verstoßen worden ist oder
- b) die Sprache an sich nicht verständlich ist (Texte

¹⁾ Als ausgebautes Gedankengebäude gibt es die von N. Wiener und C. Shannon begründete Informationstheorie (Nachrichtentheorie). (1) Sie behandelt die Erzeugung, Übermittlung und Speicherung von Informationen und geht zum Beispiel von dem Axiom aus, daß Information Unsicherheit beseitigt. Aufgrund dieses Axioms kann der Informationsgehalt einer Nachricht gemessen werden.

in Fremdsprache, Verwendung von unbekanntem Drucktypen, beim Leser unbekanntes Zeichen — zum Beispiel chinesische Schriftzeichen —, Diagramme und ähnliches).

In der Fachsprache der Informationstheorie ausgedrückt: *Die syntaktische Information wird nicht aufgenommen.* (Musterbeispiel: Das rote Licht der Ampel wird nicht als rote Farbe erkannt) oder

- c) die Bedeutung der Information nicht erfaßt wird (zum Beispiel durch Verwendung einer Fachsprache oder von Worten in anderer als der üblichen umgangssprachlichen Bedeutung).

In der Informationstheorie: *Die semantische Information wird nicht verstanden.* (Musterbeispiel: Das Rot der Verkehrsampel wird als Rot erkannt, aber nicht als Halt gedeutet.)

- d) Die Information wird zwar in ihrer Bedeutung verstanden, wird jedoch vom Empfänger falsch gewertet. Die Information erzeugt nicht die Wirkung, die sie aufgrund ihrer Bedeutung erzielen sollte. Man nimmt Informationen zur Kenntnis, richtet sich aber nicht danach.

Informationstheorie: *Die pragmatische Information wird nicht erfaßt.* (Musterbeispiel: Das Rot der Ampel wird erkannt. Man kennt die Bedeutung, daß rot Halt bedeutet, fährt aber los.)

3. Aus dieser Gliederung lassen sich Strategien und Möglichkeiten der Transformation ableiten.

- a) Transformation beim Sender. Der Erzeuger der Information transformiert selbst.
- b) Transformation auf dem Wege vom Sender zum Empfänger durch Dritte. (Transformation durch bestimmte Stellen, Institute, Personen und Medien.)
- c) Transformation beim Empfänger (der Empfänger der Information, der sie aufnehmen, verstehen und verwerten soll, transformiert selbst).

Kategorien der Information	Transformationsprinzipien			
	Verpackung	Übersetzung	Kompression und Expansion	Weglassen und Herausheben
syntaktische Information	gefällige Drucktypen, „Golddruck“, Information auf Hochglanzpapier	Handschrift in Druck-, Kurzschrift, in Schreibmaschinschrift	Zahlen, Formeln in Worte und umgekehrt	Kurzschrift, Abkürzungen
semantische Information	Anekdoten Beispiele	Fremdworte, Fachausdrücke in Alltagssprache, Verwendung von Bildern, Grafiken	Erläuterungen, Senken oder Erhöhung der Informationsdichte ³⁾ , Systematiken, Diagramme	Telegrammstil
pragmatische Information	Form der Verfügung, Verordnung, Erlaß	Verwendung von Imperativen	Einführung von Befehlen, Verhaltensmustern	Reaktionen auf die Informationen typisieren

Weiterhin die verschiedenen Möglichkeiten der Transformation?)

- Verpackung der Information
- Übersetzung der Information
- Expansion oder Kompression der Information
- Weglassen von Information oder Auswählen der Information

4. Die Prinzipien der Transformation:

- Verpackung
- Übersetzung
- Kompression (und Expansion)
- Weglassen und Herausheben

können auf syntaktische, semantische und pragmatische Informationen angewandt werden. Das obenstehende Schema zeigt Beispiele der Anwendung von Transformationsmöglichkeiten auf die drei Kategorien der Information (nämlich die syntaktische, semantische und pragmatische Information). Das Schema selbst ist ein Beispiel für eine Kompression der semantischen Information durch Systematisieren.

Die aufgeführten Transformationsprinzipien für die verschiedenen Informationskategorien sollen nun noch verdeutlicht werden.

Angenommen, der Ausspruch von Ockham „*entia praeter necessitatem non sunt multiplicanda*“ soll transformiert werden. Berücksichtigt man nur die *syntaktische Information*, so kann zum Beispiel

²⁾ Probleme der Auswahl der Gebiete, über die Informationen gefunden werden sollen, und die Erzeugung von Information, sind in diesem Beitrag keine Teilaspekte der Transformation. Wie bei *Gottwald* (in diesem Heft) analysiert, werden diese Aspekte im üblichen und auch im wissenschaftlichen Sprachgebrauch nicht unter dem Begriff Transformation zusammengefaßt. Wenn man auch diese Aspekte in die Diskussion einbeziehen will, wird man eher von Forschungsstrategie sprechen.

³⁾ Unter anderem durch kürzere Sätze und Wörter (dadurch erfolgt i. A. eine Senkung der Informationsdichte) bzw. durch Hauptwortstil, viel adjektivische Ergänzungen statt Nebensätze (hierdurch erfolgt i. A. eine Erhöhung der Informationsdichte).

der Ausspruch in Antiqua, Golddruck, auf Büttenpapier gedruckt werden. Dem Prinzip der Verpackung, nämlich einer ansprechenden Aufmachung, wäre damit Genüge getan. Läge der Spruch in Ockhams Handschrift vor, so müßte er aus einer wahrscheinlich gotischen Handschrift in eine moderne Schrift übertragen werden, d. h. die syntaktische Information müßte übersetzt werden. Der Ausdruck könnte z. B. auch in eine Formel übertragen werden, die von einem mathematischen Logiker, der Latein nicht versteht, verstanden werden kann. Zum Beispiel: $\bigwedge_D \bigwedge_X (D \cdot X = D')$; $X < N$.

(Kompression der syntaktischen Information.)

Letztlich kann der Ausspruch nach den Abkürzungsgewohnheiten des Lateinischen geschrieben werden (Prinzip: Weglassen und Herausheben).

Die *semantische Information* des Ausspruches könnte durch eine Anekdote oder durch Beispiele dem Leser nahegebracht werden (Verpackung), der lateinische Text wäre in eine Alltagssprache zu übersetzen. (Zum Beispiel: „Es ist müßig, Dinge, die bereits gesagt wurden, breitzuwälzen, außer es ist wirklich angebracht.“) Eine derartige Übersetzung wäre gleichzeitig ein Beispiel für eine Expansion der Information und eine Senkung der Informationsdichte durch Verwendung von kurzen und bekannten Worten. Ein Beispiel für eine Transformation des Ausspruches durch Weglassen und Herausheben wäre: „Wiederholungen nur, wenn notwendig.“

Ebenso ist die *pragmatische Information* dieses Ausdruckes auf verschiedene Weise transformierbar. Die Transformation muß hier bewirken, daß der Empfänger die Information für sein Handeln berücksichtigt. Hier im Beispiel also, daß er das Prinzip von Ockham befolgt. Im Hinblick auf die Verpackung wird man der Information zum Beispiel die Form einer Verfügung, einer Verordnung oder eines Erlasses geben. Bei der Übersetzung wird man einen Imperativ anstreben (Zum Beispiel wie in der ersten Übersetzung unter Punkt 1.: Dis-

kussionsgegenstände sind nicht über das Notwendige hinaus zu multiplizieren.) Eine Expansion der Information würde sich zwangsläufig ergeben, wenn zum Beispiel Ockhams Prinzip zu einem Gesetzestext verarbeitet werden würde. Letztlich wäre eine Kompression und gleichzeitig eine Berücksichtigung des Aspektes „Weglassen und Herausheben“ die Transformation des Ausspruchs in den Imperativ „keine Wiederholungen!“

5. Die Prinzipien der Transformation widersprechen sich und sind nicht beliebig kombinierbar.

Das Prinzip „Übersetzung“ widerspricht dem Prinzip „Kompression“. Je mehr eine Information verdichtet wird, desto mehr bedarf sie der Übersetzung für die unkundigen Leser. Je größer der Leserkreis ist, desto geringer ist zwangsläufig die Vertrautheit mit bestimmten Kürzungsregeln oder -gewohnheiten, desto stärker muß die Information expandiert werden. (Es läßt sich bestimmt empirisch nachweisen, daß die Informationsdichte — auch Informationsgehalt, Entropie oder „Texttemperatur“ genannt — in einem bestimmten Maße fällt, wenn die Auflagenhöhe steigt.) Man kann Information nicht komprimieren und gleichzeitig so verpacken, daß sie für alle Leserkreise ansprechend ist⁴). Eine Einkleidung (Verpackung) der Information in gefällige sprachliche Formulierungen läuft heute noch allen Prinzipien der Transformation der pragmatischen Information zuwider. Das Prinzip Kompression und Expansion ist in sich widersprüchlich.

Eine Transformation beschränkt sich meist auf eine Kombination der Prinzipien Weglassen und Verpacken. Wichtige Stellen einer Information werden herausgehoben und dann gut verpackt angeboten (im Rückgriff auf das Beispiel des Ausspruchs von Ockham: Der Ausdruck „keine Wiederholungen!“ wird in Plakatschrift auf Kunstdruckpapier dargeboten).

6. Senken der Informationsdichte. Ergebnisse der Informationstheorie.

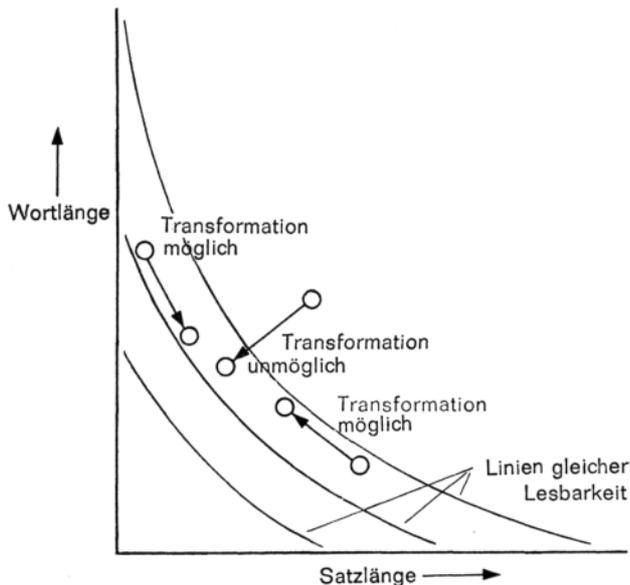
In der Informationstheorie bezeichnet der Begriff „*TransInformation*“ diejenige Informationsmenge, die der Empfänger vom Sender übernommen hat, ohne die Informationsmenge vorher in seinem Repertoire gehabt zu haben. Die Menge der je Zeiteinheit aufgenommenen semantischen Information (die Transinformation) hängt u. a. von der Informationsdichte ab. Mehr als 16 bit pro Sekunde semantische Information können nach den Messungen der Informationspsychologie nicht aufgenommen werden. Das „bit“ ist ein Maß für die Information (2). Ein normaler Text einer deutschen Ta-

geszeitung, der keine fachspezifischen Probleme behandelt, hat ungefähr 1 bit je Buchstabe. Schwierige fachliche Texte haben 2 bis 3 bit je Buchstaben semantische Information. Man kann also übliche Tagesmeldungen nicht schneller als mit etwa 16 Buchstaben je Sekunde bewußt aufnehmen (apperzipieren).

Die Informationspsychologie unterscheidet beim menschlichen Gedächtnis zwischen dem Kurzspeicher (Speicherdauer 3—6 Sekunden), dem Kurzgedächtnis (Speicherdauer von Stunden) und dem Langgedächtnis (Speicherdauer länger als einige Tage). Der Speicherinhalt läßt sich über Vergessensraten errechnen.

Aufgrund der vorliegenden Versuchsergebnisse kann der Kurzspeicher des menschlichen Gehirns nicht mehr als 200 bit, das Kurzgedächtnis nicht mehr als 200 Zeichen, das sind zum Beispiel Sätze aus mehr als 20 Wörtern (bei 9 Buchstaben je Wort), kann der Mensch in einem Zuge, zum Beispiel ohne Rücksprünge der Augen auf den Beginn des Satzes, nicht behalten. Die Transformation eines schwer lesbaren und daher schwer verständlichen Textes muß also darauf hinwirken, die Wörter und die Sätze kürzer zu machen. Der Gesamtumfang des Textes wird dadurch länger, wenn der Verfasser das Ockham-Prinzip beachtet hat. Hat er dagegen verstoßen, so kann man Textlänge wieder einsparen, indem man überflüssiges wegläßt. Durch eine Kürzung der Worte und Sätze und durch die Übersetzung von Fremdwörtern und Fachausdrücken wird ein schwer verständlicher Text leichter aufnehmbar (apperzipierbar). Der Informationsgehalt wird gesenkt (zum Beispiel von 2 bit je Buchstabe auf 1 bit je Buchstabe), aber der Text wird auch im Gesamtumfang länger. In dem anliegenden Diagramm ist nach Fucks (3) eine Auswertung verschiedener Texte nach Satzlänge und Wortlänge angegeben. Eingetragen sind Meßwerte von Aufsätzen aus den „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“. Die Auswertung zeigt deutlich, daß Fachsprachen längere Worte und Satzlängen benötigen als die Sprache der Journalisten (zum Beispiel: in der „Zeit“, „FAZ“), der Dichter (zum Beispiel: Mann, Goethe), Schriftsteller (zum Beispiel: Karl May) und Lyriker (zum Beispiel: Rilke). Eine Transformation wird Texte, die im Diagramm weit außerhalb liegen, so umformen (lesbar machen), daß sie möglichst nahe zum Ursprung rücken (in das Feld der Dichter und Schriftsteller). Jedoch wird eine satzweise Transformation (Umformung des Textes) kaum ausreichen, einen Text in bezug auf beide Merkmale (Satzlänge und Wortlänge) zu verbessern. Man sieht das Dilemma, daß die beiden Aspekte der Lesbarkeit, nämlich Satzlänge und Wortlänge, so *gekoppelt sind, daß die Verbesserung des einen, eine Verschlechterung des anderen darstellt* (Kopplungseffekt, Erhaltungssatz der Wirkung einer Information).

⁴) Eine Kompression der Information durch eine Systematik ist für viele Verbraucher der Information schlecht „verpackt“, obwohl die Systematik übersichtlicher als fortlaufender Text ist. Der Leser ist nicht nur bei Romanen, sondern auch bei Fachinformationen meist an das eindimensionale Zeile-für-Zeile-Lesen gewöhnt, das er von Kindheit auf gelernt hat. Eine Systematik erfordert meist zweidimensionales Aufnehmen der Textinformation, das kaum gelernt oder geübt wird.



7. Man kann daher postulieren: Das Produkt aus Informationsdichte und Länge des Informationstextes ist für Informationen, die nicht gegen das Ockham-Prinzip verstoßen, kaum veränderlich.

Das heißt, bei hoher Informationsdichte ist der Zeitaufwand zum Lesen hoch, da weniger als 16 Buchstaben je Sekunde aufgenommen werden. Wird der gleiche Text so umgeformt, daß die Informationsdichte sinkt, so wird die Information an Umfang größer und man benötigt einen höheren Zeitaufwand zum Lesen, da zwar 16 Buchstaben je Sekunde aufgenommen werden, der Text aber zu lang ist (Erhaltungssatz der Wirkung — hier der Wirkung auf die Zeitdauer, die zum Lesen benötigt wird).

8. Transformation durch Verpackung

Eine Verpackung wissenschaftlicher Information ist analog zur Verpackung von Produkten und Waren nur dann anzustreben, wenn die Information „leicht verderblich“ ist, von äußeren Einflüssen geschützt werden muß und letztlich die Gefahr besteht, daß sich keine (Informations-) Verbraucher finden. *Keiner dieser Zwecke der Verpackung der wissenschaftlichen Information läßt sich aus Gründen der Rationalisierung wissenschaftlicher Tätigkeiten rechtfertigen.* In einer weiteren Analogie zur Güterproduktion — der Auswirkungen der Verpackung auf die Umweltverschmutzung — wird man bei kritischer Betrachtung bestimmter wissenschaftlicher Veröffentlichungen auch eine Verschmutzung der „wissenschaftlichen Landschaft“

⁵⁾ Ein Verweis auf Übersetzungen von Fachausdrücken und auf sogenannte „Formelsammlungen“ genügt, statt einer langwierigen, aus der Sicht des Senders und des fachkundigen Empfängers redundanten Erläuterung von Begriffen, die den Fluß der Information innerhalb einer Abhandlung unnötig stören und zerreißen. (Zum Beispiel im Punkt 6 eine weitgehende Erläuterung und Ableitung des Informationsmaßes „bit“.)

durch Verpackung wissenschaftlicher Information feststellen. Es gibt verpackungsintensive Wissenschaften und Wissenschaften, die keinerlei Wert auf Verpackung legen: (Durch Beispiele bestimmte Wissenschaften herauszustellen, käme einer öffentlichen Anprangerung gleich und wäre genauso unfair wie die Anprangerung einzelner in der Diskussion um die Umweltverschmutzung).

Ein- und Auspacken von Informationen hemmt wissenschaftliche Arbeit

9. Orte der Transformation: Beim Sender, auf dem Weg von Sender zum Empfänger oder beim Empfänger.

Es ist unrationell, wissenschaftliche Information vom Sender, dem Wissenschaftler, verpacken zu lassen. Wissenschaft sollte komprimieren und auf Übersetzungshilfen⁵⁾ hinweisen. Weglassen und Herausheben von Informationen sollte erst nach der Sendung der Information auf dem Wege zum Empfänger geschehen. Eine Kontrolle durch den Wissenschaftler sollte eingebaut sein. Diese Aussagen beziehen sich hauptsächlich auf die syntaktischen und semantischen Aspekte der Information. Die Transformation pragmatischer Aspekte der Informationsträger wird generell keinem bestimmten Informationsträger zuordenbar sein.

Wenn die Information nicht bereits an der Quelle verdichtet wird, verstopfen die Informationskanäle.

Wenn die Übersetzung von Information zu einer Informationsexpansion führt, sollte nicht an der Quelle, sondern beim Empfänger der Information übersetzt werden.

Der Empfänger kann nicht über eine Flut aussagekräftiger Informationen klagen und gleichzeitig eine Übersetzung der Informationen von anderen verlangen! Wir leiden trotz Informationsüberflusses an Informationsverknappung, wie im Beitrag von Fenger (in diesem Heft) festgestellt wurde, da der Sender Informationen nicht komprimiert darbietet und der Empfänger keine verdichteten Informationen aufnehmen kann — aus welchen Gründen auch immer — und außerdem des Empfängers zeitliche Aufnahmefähigkeit für unverdichtete Informationen beschränkt ist.

10. Ästhetische Information

In der Informationstheorie gibt es den Begriff der „ästhetischen Information“.

Es ist derjenige Anteil der Information, der vom Sender angeboten wird, vom Empfänger jedoch nicht als Transinformation aufgenommen wird, da die ästhetische Information für die Transinformation nicht relevant (bedeutungslos) ist.

Daher wird die Menge der ästhetischen Information auch als „Irrelevanz“ bezeichnet. Da sich die Begriffe „ästhetische Information“ und „Transinformation“ nur auf den semantischen Aspekt be-

ziehen, kann der Anteil der „Verpackung“, der sich ebenfalls auf den semantischen Aspekt der Transformation bezieht, der ästhetischen Information gleichgesetzt werden. *Der Informationsüberfluß ist also auch auf den hohen Anteil ästhetischer Information, der hohen Irrelevanz der Informationen, zurückzuführen, während wir an semantischer und pragmatischer Information verknappen.*⁶⁾

11. Informationsverdichtung durch Objektivierung

Um einen Sachverhalt auszudrücken, der nicht oder noch nicht objektivierbar ist, braucht man mehr Worte als für objektivierbare Sachverhalte. Zum Beispiel: man kennt das Gewicht seiner Aktenmappe nicht und man kann es auch im Augenblick nicht messen. Informationsansprüchen über Gewicht der Mappe kann man nur durch die Aussage begegnen: „Ich vermute, daß die Mappe 2,5 kg schwer ist. Sie kann aber auch schwerer sein, genau kann man es nicht sagen.“ Ist der Sachverhalt, hier das Gewicht, objektivierbar, was durch eine Wägung besonders einfach ist, so genügt: „Die Mappe wiegt 2,5 kg.“ Eine eventuelle Toleranzangabe kann sich anschließen, zum Beispiel: „2,5 kg \pm 0,1 kg.“

Der objektivierbare Teil unserer Sprache nimmt zu. Es ist ein Aspekt der Verwissenschaftlichung. Verbannt man Subjektivismen aus der Fachsprache, so nimmt die absolute Menge der Informationen ab, der Informationsgehalt (die Informationsdichte: Information/Zeichen) nimmt zu. *Die Informationsflut wird in demselben Maße zurückgedrängt, wie*

⁶⁾ Weitschweifige Texte mit Wiederholungen und einem hohen Anteil ästhetischer Information können mit Schnelleseverfahren bewältigt werden, bei denen Lesegeschwindigkeiten von einigen hundert bis zu tausend Wörtern je Minute erreicht werden können. Bei „informativen“ Texten versagen die Schnelleseverfahren, da die Aufnahmefähigkeit des Menschen für semantische Information beschränkt ist. Bei gleicher syntaktischer Verständlichkeit (Zeichen, Worte und Sätze müssen an sich verständlich sein) mehrerer Texte hat derjenige Text den geringsten (semantischen) Informationsgehalt, der am schnellsten gelesen werden kann. Wird zum Beispiel eine Tabelle in einen laufenden Text umgesetzt, so kann dieser mit einer höheren Lesegeschwindigkeit als die Tabelle gelesen werden. Als semantische Information werden nur die im Text verstreuten Tabellenwerte aufgenommen. Der Zeitaufwand für das Lesen der Tabelle und des Textes mit den eingestreuten Tabellenwerten ist der gleiche. Das Beiwerk „Sprache“, die „Verpackung“ der Tabelle wird vom Leser kaum verwertet. Die „Verpackung“ ist nur angebracht, wenn die Tabelle an sich (syntaktisch) nicht verständlich ist. Aus Gründen der Eindämmung der Informationsflut wäre hier grundsätzlich zu fordern, in Tabellenform vorliegende Informationen nicht auf diese Weise umzusetzen. Man stelle sich vor, das Kursbuch der Bundesbahn wäre in Text zu „transformieren“, um es für „Nichtfachleute“ (im Fahrplanlesen ungeschulte) verständlich zu machen!

⁷⁾ Außer man beabsichtigt einen Lerneffekt durch Wiederholungen.

Sachverhalte objektivierbar werden. Eine Umformung zum Zwecke der Transformation ist nur notwendig, wenn die Zeichen und Signale der Information dem Empfänger nicht bekannt sind.

12. Das Prinzip von Ockham läßt sich auf alle Informationskategorien ausweiten, sowohl auf die syntaktische, auf die semantische als auch auf die pragmatische Information. D. h. bei keiner dieser Informationskategorien sollen Wiederholungen auftreten⁷⁾. Das hieße, daß dann die redundanten Stellen (die an sich überflüssigen Zeichen, Teile von Zeichen, Buchstaben, Worte, Sätze und Abschnitte) weggelassen werden können. Dadurch würde die *Informationsdichte sehr stark ansteigen, die Fehlermöglichkeiten und Mißverständnisse würden jedoch ebenso zunehmen.* (Zum Beispiel sind Zahlen in arabischen Ziffern geschrieben weniger redundant als Zahlen in Zahlworten geschrieben. Ein Druckfehler in dem Wort „fünfundzwanzig“ wirkt sich weniger stark aus als ein Druckfehler in der Ziffer „25“.)

Der Kompression von Informationen sind aus diesem Grunde Grenzen gesetzt, da mit einer starken Kompression der Information zwar der Zeitaufwand für die Erzeugung der Information, deren Protokollierung und deren Aufnahme durch Fachkundige vermindert wird, dagegen die Fehlermöglichkeiten, die Mißverständnisse und der Zeitaufwand zur Aufdeckung von Fehlern und Mißverständnissen zunehmen.

Ästhetische Information und Redundanz sind daher in bestimmtem Umfang notwendig. Sind sie es in dem bisherigen Umfang? Da sich jedoch wissenschaftliche Arbeit nur über die Menge bedruckten Papiers messen läßt (was nach Erfahrungen in deutschen und amerikanischen Forschungsabteilungen der Industrie noch immer der verlässlichste Indikator für erfolgreiche wissenschaftliche Arbeit ist), ist ein Ende der Informationsflut erst abzusehen, wenn Informationen nicht mehr (ob transformiert oder nicht) abgenommen werden, d. h. der Anteil der Transinformation an der Information sehr klein wird. Die hohen Lagerbestände der Information verlieren an Wert, wenn sie nicht umgeschlagen werden.

Literatur

¹⁾ Wiener, N.: Kybernetik, Regelung und Nachrichtenübertragung im Lebewesen und in der Maschine. 2. Aufl., Düsseldorf, 1963, u. Shannon, C.: A Mathematical Theory of Communication. Bell Syst. techn. J. 27 (1948), S. 379—423, S. 623—656.

²⁾ Frank, H.: Kybernetische Analysen subjektiver Sachverhalte. Verlag Schnelle, Quickborn, 1964.

³⁾ Fuchs, W.: Nach allen Regeln der Kunst. Stuttgart, 1968.