

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 107 (1989)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Bedroht die Informationsflut unsere Sicherheit?  
**Autor:** Zehnder, Carl August  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-77062>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 07.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

*Sicherheit und Risiko***Bedroht die Informationsflut unsere Sicherheit?**

**Unsere Zivilisationsstufe wird zutreffenderweise als Informationsgesellschaft bezeichnet, und die Zunahme der Informationswelle ist unabsehbar. Ausser den Wirkungen in anderen Lebensbereichen stellt sich die Frage, wie weit die herrschende und noch weit mehr die kommende Informationsflut unsere Sicherheit bedroht. Der nachfolgende Beitrag, eine überarbeitete Fassung eines Referates im Rahmen der interdisziplinären Vorlesungsreihe UNI/ETH im Sommersemester 1988 über «Wieviel Sicherheit braucht der Mensch?», befasst sich mit diesem Thema.**

**Sicherheit und Information**

«... wie ein Gewitter aus heiterem Himmel»

«Wieviel Sicherheit braucht der Mensch?» – lautet die Frage. Sie soll in diesem Aufsatz mit Blick auf die Welt

VON CARL AUGUST ZEHNDER,  
ZÜRICH

der Information angegangen werden, wie dies von einem Informatiker wohl auch erwartet wird. Dabei sprechen wir objektive Informationssachverhalte, aber auch die Wirkung von Information auf den Menschen an. Der Leser möge jedoch verzeihen, wenn dieser Aspekt nicht psychologisch vertieft wird, weil das ganz einfach ausserhalb des Kompetenzbereichs eines Informationstechnikers liegt.

Wir gehen aus von der pragmatischen These, dass der Mensch für sein Wohlbefinden nicht nur tatsächlich genügende Sicherheit in seinen Lebensumständen braucht (*objektive Sicherheit*), sondern dass er davon auch Kenntnis haben und seine Situation als genügend gesichert empfinden können muss (*subjektive Sicherheit*).

Objektive und subjektive Sicherheit können weit auseinanderklaffen. Das ist namentlich dann der Fall, wenn jemand öfters oder in besonders krasser Form durch negative Ereignisse überrascht worden ist. *Überraschung* heisst nichts anderes, als dass ein bestimmtes Netz von Informationen, die eine Person für gesichert hält und auf die sie sich verlässt, durch neue, damit in Widerspruch stehende Informationen zerrissen wird. Das ist das Bild «des Gewitters aus heiterem Himmel».

Negative Überraschungen bewirken ein *Erschrecken*, sie schaffen ein Gefühl der Unsicherheit, das mit der Zeit zu Misstrauen und anderen Auswirkungen fehlender subjektiver Sicherheit führen kann.

Wir kennen aber auch die umgekehrte Situation, wenn nämlich die subjektive Sicherheit sehr hoch ist. Wir nennen das *Vertrauen*. Sehr deutlich wird dies beim Kleinkind, dessen Sicherheitsgefühl dadurch geprägt ist, dass es notfalls zur Mutter laufen kann, welche ihm «Sicherheit gibt».

Gesunde erwachsene Menschen sind fähig, die objektive Sicherheit sachlich zu beurteilen. Zu diesem reifen Umgang mit der realen Welt und ihren Risiken gehört auch der bewusste Einbezug geeigneter Informationsquellen. Niemand ist vor Überraschung sicher, aber bestimmt erfolgen Überraschungen seltener, wenn wir die Information nicht dem Zufall überlassen. Auch hierzu ein Sprichwort: «Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser» – Wir müssen uns also um die Information und deren Beschaffung kümmern.

**Gesichertes Wissen**

«... verbrieft und gesiegelt!»

Der Mensch hat seit jeher Mittel und Wege gesucht, sich gesicherte Informationen zu verschaffen, auf die er sich dann verlassen kann. Frühes Zählen und Messen, dann die Erfindung der Schrift, heute die Fotografie und die Tonaufnahme – all diese Errungenschaften des menschlichen Geistes dienen im wesentlichen dem Festhalten von Informationen. Wir halten für richtig und wahr, was gezählt, bezeugt, «verbrieft und gesiegelt» ist. Aus sehr

vielen solchen Einzelangaben (aus Tatsachen, Daten, aber auch aus Querbezügen und Vermutungen) bauen wir unser Wissen auf. Natürlich hat es unter diesen Einzelangaben auch falsche. Schon früher wusste man, dass «Papier alles annimmt». Und mit den elektronischen Medien lassen sich ganze Montagen machen. Darunter Fehlinformationen zu erkennen, erfordert die Fähigkeit zum *Vergleich*.

Es ist eine der wichtigsten Fähigkeiten des menschlichen Geistes, nicht nur Einzelheiten festhalten, sondern diese vergleichen und daraus *allgemeine Schlüsse* ziehen zu können. Wer mehrere ähnliche Fälle erlebt hat, bildet eine *Regel* («Bei Föhnwetter habe ich Kopfhweh»). Die Welt der Wissenschaft hat dieses Vefahren der Regelbildung zu höchster Blüte gebracht: Hypothesen werden aufgestellt, an den Einzelerkenntnissen systematischer Experimente überprüft und zu eigentlichen Theorien und wissenschaftlichen Systemen verdichtet. Diese dienen dann dazu, z.B. naturwissenschaftliche Phänomene zu «erklären». Dabei ist die Wissenschaft (aber nicht immer die Öffentlichkeit) sich bewusst, dass auch anerkannte Theorien durch neue und genauere Messungen durchaus wieder in Frage gestellt und gar umgestossen werden können. Man denke nur etwa an die Newtonsche Physik angesichts von Einsteins Relativitätstheorie.

Eingebürgerte Regeln und Denkmuster lassen sich allerdings meist nur mühsam durch besseres Wissen und neue Erkenntnisse ersetzen. Denken wir etwa nur an den Umgang unserer Gesellschaft mit Krankheiten (Wer bekommt Aids?) oder mit Fremdarbeitern (Wer ist auf wen angewiesen?). Der Schritt vom «bewährten Denkschema» zum sturen Vorurteil ist oft nur klein. Mancher schliesst schon aus einzelnen Beispielen (d.h. einzelnen gesicherten Wissensbausteinen), er habe die Wahrheit grundsätzlich auf seiner Seite, er habe die «Wahrheit gepachtet».

**Frühe Zweifel**

«... und sie bewegt sich doch!»

An einem weltgeschichtlich berühmten Fall sei dieser Gegensatz zwischen «gesicherter Theorie» und «neuer Erkenntnis» nochmals beleuchtet. In der Astronomie hielten sich Antike und



Mittelalter an das geozentrische Weltbild, wie es Ptolemäus beschrieben hat. Kopernikus (1473–1543) formulierte nun eine neue, heliozentrische Theorie, die sich offensichtlich mit dem bisherigen Weltbild nicht vertrug, vorerst aber kaum zur Kenntnis genommen wurde. Ein ganzes Jahrhundert später noch wurde Galilei (1564–1642) ein Prozess gemacht, bei welchem er unter äusserem Druck der besseren Theorie abschwören musste.

Dabei ging es den damals Mächtigen mit diesem Prozess offensichtlich nicht nur um die rein naturwissenschaftliche Erkenntnis. Es ging vielmehr darum, ein *umfassendes, stabiles Weltbild* unangetastet zu lassen, das nicht nur – eher rudimentäre – naturwissenschaftliche Aspekte, sondern namentlich auch ein ausgebautes theologisch-philosophisches Regelgebäude und das zugehörige Rechtssystem umfasste. Wenn nun Teile eines solchen Weltbildes, und wäre es auch bloss eine naturwissenschaftliche Komponente davon, angezweifelt werden oder sich gar als falsch erweisen sollten, war damit die Glaubwürdigkeit des Ganzen erschüttert oder mindestens angekratzt. Und genau das musste nach damaliger Ansicht grundsätzlich vermieden werden. (Dabei konnten die damals Mächtigen noch nicht ahnen, wie in den folgenden Jahrhunderten das Gewicht der Naturwissenschaften gegenüber jenem der Geisteswissenschaften zunehmen würde. Und zwar so stark, dass sich die Naturwissenschaften beinahe verselbständigten und wir heute wieder neu nach umfassenden, allgemein gültigen Normen suchen müssen, um Grenzen der zulässigen Forschung abzustecken – etwa in der Gentechnik.)

Zurück zur Fragestellung nach «Information und Sicherheit»: Gerade aus dem Wunsch nach Sicherheit entstand somit eine allgemeine Abwehrhaltung gegenüber neuen Erkenntnissen und neuen Theorien, da sie bisher Sicheres in Frage stellten. Jeder Zweifler wurde zur – selbstverständlich negativ bewerteten – Quelle von Unsicherheit und Störung und damit direkt zum Volksfeind (und nicht nur zum Feind der Mächtigen!).

In einer vollends übersteigerten Form führte dieses Sicherheitsbedürfnis zu einem Sicherheitswahn. In den Religionskriegen wusste sich jede Seite als Verteidiger der absoluten Wahrheit. In den Hexenverfolgungen wurden allzu selbständige Frauen vernichtet. Bei Seuchen musste ein Brunnenvergifter gefunden und eliminiert werden, wozu sich Träger fremder Ideen (Systemfremde, Juden usw.) besonders gut eigneten.

Ungewohnte und kritische Information war zu dieser Zeit ein unerwünschter Störfaktor. Moritatsänger schufen weniger Probleme.

### Grössenordnungen der Informationsflut

«Mehr als die Hälfte aller Autoren lebt noch.»

Nun machen wir einen Sprung in die Gegenwart. Wir leben in einer Zeit der verselbständigten naturwissenschaftlichen und technologischen Forschung und Entwicklung. Die Zahl der einschlägigen Experimente und Untersuchungen ist kaum mehr überblickbar, die *Zahl* der sogenannten wissenschaftlichen Publikationen hat bereits heute das Sinnvolle längst überschritten. Der Satz «Mehr als die Hälfte aller Autoren lebt noch», ist wörtlich zu nehmen (und zwar seit Erfindung der Schrift!). Er zeigt, dass die Zahl der Autoren zur Zeit offenbar exponentiell zunimmt. Das kann nicht mehr beliebig lang andauern.

Worin liegt die Motivation für diese extreme Entwicklung vor allem auch des wissenschaftlichen Publikationswesens? Nur ein Idealist sieht hinter jedem Wissenschaftler bloss den reinen Drang zu Wahrheit und vertiefter Erkenntnis. Meist steckt hinter dem Publikationsdrang vorerst einfach *professionelle Routine*. Der Wissenschaftler macht das nun mal so, er forscht und publiziert anschliessend darüber; hinterher wird seine Leistung an den Publikationen gemessen («Publish or perish!»). Warum sollte er also nicht publizieren?

Leider gibt es jedoch über diesen verständlichen professionellen Publikationsdrang hinaus auch eine nicht mehr seriöse *Publizitätshascherei*. Man will beachtet werden (was schliesslich der Karriere nur förderlich sein kann), auch wenn keine echten neuen Erkenntnisse vorliegen. Auswüchse solcher Publizitätshascherei sind etwa jene marktschreierischen Ankündigungen, wo ohne seriöse Grundlagenarbeit einfach anerkannte Theorien in Frage gestellt, oder wichtige offene Fragen als gelöst bezeichnet werden (neue Krebsmittel usw.), weil so mit Bestimmtheit eine öffentliche Diskussion ausgelöst und mit dem eigenen Namen garniert werden kann.

Angesichts solcher Entwicklungen kann die Bedeutung *guter Redaktionen* gar nicht genug betont werden. Wissenschaftliche Zeitschriften und auch andere Medien verdanken ihren Wert primär der Fähigkeit ihrer Redaktion, bei

der Auswahl der zu veröffentlichenden Beiträge möglichst kritisch Spreu vom Weizen zu trennen und nur wenig, aber Wesentliches zu publizieren.

Die heutige Informationsflut beschränkt sich aber keineswegs auf die wissenschaftliche oder die allgemeine Presse, sie verfolgt den modernen Menschen überall. Dazu ein paar Beispiele:

□ In der Wohnstube ist die Zahl der Fernsehkanäle so gross geworden, dass wir deren Konsum mit neuen Hilfsmitteln (vom eingblendeten Bild eines anderen Senders über den Zweitapparat bis zum Aufzeichnen paralleler Sendungen auf Videoband) mühsam organisieren müssen.

□ Auf unseren Strassen sind die Verkehrssignale so zahlreich, dass der Autofahrer kaum mehr alle voll wahrnehmen kann. Im Bahnbetrieb, der an sich sehr sicher ist, bilden die *Überfülle* an Signalen und die Schwierigkeit ihrer optischen Zuordnung zu bestimmten Fahrstrassen heute eine Hauptfahrquellenquelle für den Lokomotivführer.

□ «Mit Statistiken lässt sich alles beweisen!» Diese alte Weisheit macht deutlich, dass die *Auswahl* der relevanten Information wichtiger ist als die reine Bereitstellung von Messwerten und Zahlen.

□ Moderne Computersysteme bieten eine gewaltige Informationsverarbeitungs- und Speicherkapazität an. Die auf solchen Systemen verfügbare Datenmenge wird durch den Anschluss an Datennetze nochmals um Grössenordnungen gesteigert. Dennoch sind mit gigantischen Datenhaufen noch längst nicht alle Informationsprobleme gelöst. Denn allzu häufig passen verschiedene Teildatenbestände schlecht zusammen, sind miteinander nicht kompatibel. Die Teildatenbestände müssen daher oft zuerst umgeformt und aufgearbeitet werden, bis sie nutzbar sind.

Kaum zu bestreitendes Fazit: Unsere Zeit verfügt nicht über zu wenig Informationen, sondern oft über deren zu viele, wobei die richtige Auswahl das Hauptproblem bildet.

### Absichtliche Informationsüberflutungen

«... sieht vor lauter Bäumen den Wald nicht mehr!»

«... ein X für ein U vormachen!»

Besonders gefährlich ist eine Informationsüberflutung dann, wenn sie absichtlich als Mittel zur Desinformation eingesetzt wird. Die zwei obenstehenden Zitate weisen darauf hin, dass es dabei zwei wesentlich verschiedene Arten



von Desinformation gibt, nämlich die Überinformation und die Falschinformation.

Die *Überinformation* kennen wir schon aus dem Alltag, namentlich auch aus Werbung und Propaganda: In einem Abstimmungskampf werden schwache Stellen einer Argumentation mit vielen anderen Argumenten zugedeckt oder mindestens neutralisiert. Diese Technik des «Überschwatzens» führt dazu, dass der Unsichere überhaupt nicht mehr weiss, was jetzt wesentlich ist oder gar als Massstab gelten darf. Ob der vielen Einzelargumente geht die Übersicht verloren. – Überinformation verstärkt die Unsicherheit.

Die *Falschinformation* hingegen will Sicherheit vermitteln, allerdings eine falsche Sicherheit. Klassisches Beispiel dafür ist die militärische *Täuschung* etwa durch künstlichen Funkverkehr bloss vorgetäuschter Operationen oder durch die Errichtung von Phantom-Stellungen. Aber auch im «friedlichen Geschäftsleben» existieren derartige Aktivitäten. Man denke an wohlplazierte, aber falsche Börsengerüchte.

Auf Massnahmen gegen die Überinformation werden wir später zurückkommen. Gegen Falschinformation hilft das ganze Arsenal nachrichtendienstlicher Methoden aus der militärischen Praxis von der Aufklärung bis zur Spionage. In neuerer Zeit mussten auch im zivilen Leben Gegenmassnahmen gegen öffentliche Falschinformationen entwickelt und danach rechtlich geordnet werden; dazu zählt namentlich das Gegendarstellungsrecht in den Medien. Aber gerade hier wird die Schwierigkeit deutlich sichtbar, die darin besteht, einmal in die Welt gesetzte Gerüchte wirksam zu bekämpfen, «denn es bleibt immer etwas hängen»: Wir sind wieder bei der Überinformation gelandet.

### Wie Fachleute mit dem Informationsüberfluss umgehen

«Zwei Geraden schneiden sich in einem Punkt.»

Überinformation ist aber an sich keineswegs etwas Unnatürliches oder gar Böses. Nur muss der Umgang damit verstanden und gelernt sein. Interessant ist dabei ein Blick in die Welt der Techniker. Sie haben die Überinformation gezähmt. Betrachten wir dazu ein einfaches Beispiel aus der Vermessung (vgl. Bild 1):

Ein Beobachter möchte die Distanz d von A zum Punkt P mit einem einfachen, 1 Meter breiten Messbalken messen, der bei A über eine Visierung mit einem rechten Winkel und bei B über

eine Visierung mit Winkelmessung (Messung der Geradensteigung) verfügt. Eine erste Messung ergibt die Geradensteigung 0.200 und damit folgenden zwei Geradengleichungen:

$$\begin{aligned} \text{Achse a:} & \quad y = 0x + 0 \\ \text{Visiergerade g:} & \quad y = -0.200x + 1 \end{aligned}$$

Durch Auflösen dieses Gleichungssystems (zwei Gleichungen mit zwei Unbestimmten x und y) lässt sich die Distanz d bestimmen:  $d = x = 5.00$ .

Wird nun aber die Messung der Geradensteigung wiederholt, so ergibt diese zweite Messung vielleicht die Geradensteigung 0.199, was im Rahmen der Messgenauigkeit mit der ersten Messung durchaus zusammenpasst. Das Problem kommt nun aber bei der rechnerischen Bearbeitung:

$$\begin{aligned} \text{Achse a:} & \quad y = 0x + 0 \\ 1. \text{ Visiergerade } g_1: & \quad y = -0.200x + 1 \\ 2. \text{ Visiergerade } g_2: & \quad y = -0.199x + 1 \end{aligned}$$

Wir erhalten somit ein «überbestimmtes Gleichungssystem» aus drei Gleichungen mit zwei Unbestimmten, die in diesem Fall *keine* (mathematisch exakte) gemeinsame Lösung haben! Die Mathematiker mussten natürlich eine Lösung für dieses Problems finden, sie heisst *Fehlerrechnung* oder *Ausgleichsrechnung*. Dabei wird ein Paar von x- und y-Werten gesucht, welche die verschiedenen Gleichungen zwar nicht exakt erfüllen, bei denen aber die *gesamten Fehler* möglichst gering sind (hier etwa mit  $d = x = 5.01$  und  $y = 0.00$ ).

Die Welt lässt sich somit offenbar nicht einfach mathematisch ideal fassen. Das ist aber noch längst kein Grund, die mathematischen Werkzeuge deshalb völlig beiseite zu legen; diese lassen sich nämlich auch für überbestimmte Probleme geeignet einsetzen. Genau das sollte mit diesem Hinweis auf die Methode der Fehlerrechnung gezeigt werden.

Unter verschiedenen Sammelnamen (Operations Research, Planungsmathematik, Ökonometrie usw.) wurden viele Methoden für den Umgang mit unsicheren Situationen entwickelt, etwa Entscheidungstheorie und Spieltheorie für Entscheidungen bei Unsicherheit oder die Simulationstechnik mit der Entwicklung von mathematischen Modellen zur Analyse komplexer Systeme. Damit lassen sich in komplizierten Situationen überblickbare Teilprobleme ausgrenzen und Überinformationen fernhalten.

Besonders aktuell im Zusammenhang mit der technischen Beherrschung von Überinformation ist die Methode der modernen *Digitaltechnik*, wie wir sie etwa aus der Unterhaltungselektronik

zur besonders sauberen Aufzeichnung klassischer Musik kennen. Hier wird die Überinformation abgetrennt und nur die notwendige Minimalinformation, ohne Duplikate (Redundanz) und ohne Störungen, gespeichert. Während bei herkömmlichen Schallplatten in Analogtechnik störendes Rauschen die Musikinformation untrennbar überlagert, kann dieses aus digital gespeicherter Musik gezielt ferngehalten werden.

### Was ist Wahrheit?

«... die Wahrheit, die ganze Wahrheit, und nichts als die Wahrheit!»

Die saubere Wiedergabe einer musikalischen Aufnahme ist ein recht harmloses Problem im Vergleich zur allgemeinen Frage nach dem Wahrheitsgehalt einer Aussage, weil dabei meist nicht nur die Aussage selber, sondern auch deren Umfeld mitberücksichtigt werden muss. «Brigitte sieht gut aus!» hat einen anderen Stellenwert im Mund ihres Anbeters, ihres Fotografen oder ihres Arztes.

Noch gefährlicher sind Aussagen, die wegen ihres Umfelds von vorneherein auf eine höhere Stufe der Wahrheit gehoben werden, weil sie zum Beispiel von Wissenschaftlern und damit von vermeintlichen Garanten der Wahrheit stammen. Dabei arbeitet gerade der Wissenschaftler sehr häufig in Laborverhältnissen und also mit einer eingeschränkten Wahrheit. Das gilt erst recht für mathematische Modelle der Realität, wie sie heute häufig bei sogenannten Computersimulationen zum Einsatz kommen. Wie weit sind die Ergebnisse solcher Simulationen «wahr»?

Dabei müssen mehrere Schritte unterschieden werden:

- Ausgangspunkt ist die reale Welt; davon wird ein Ausschnitt ausgewählt.
- Dieser Ausschnitt wird in einem numerischen Modell abgebildet.
- Dieses numerische Modell wird durchgerechnet (Berechnung)
- Die Rechenergebnisse werden interpretiert, d.h. in bezug zur Realität gesetzt.

Während all diesen Schritten sind natürlich Fehler möglich. Viele, namentlich auch Laien, vermuten Fehlermöglichkeiten vor allem beim eigentlichen Berechnungsschritt (c), wohl deswegen, weil hier der Computer, also eine *Maschine*, Informationsarbeit leistet und dabei den Anspruch auf «Richtigkeit» stellt. Objektiv ist aber heute (c) jene Phase des ganzen Prozesses (a,b,c,d),



die bei weitem am besten beherrscht wird und am wenigsten durch Fehler gefährdet ist. Viel kritischer sind die sogenannten *Modellierungsfehler* bei (b), also Abweichungen zwischen Modell und Wirklichkeit, die vor allem durch die Beschränktheit der Modelle bedingt sind, sowie die Interpretationsfehler bei (d), wenn etwa Rechenergebnisse in unzulässiger Art ausgelegt werden. Wer weiss schon, ob «eine Ozonkonzentration von x Milligramm pro Kubikmeter Luft» gesundheitsgefährdend ist!

Wahrheit ist offenbar oft nicht so einfach zu fassen, dass ein Ja oder ein Nein genügt. Oft sind Abgrenzungen und Vorbehalte nötig, was leider für manche Zeitgenossen schon bald zu kompliziert wird. Deshalb halten sich viele an vertraute Vordenker, sei das ihr Leibblatt, ihr Guru oder ihre Stammtischrunde.

Die Zuverlässigkeit solch verschiedener Informationsquellen muss natürlich bewertet werden, bevor auf sie Verlass sein kann. Aber nicht einmal die Qualität der Quelle ist immer ein sicheres Indiz für die Wahrheit einer Information, weil sich auch die Rahmenbedingungen mit der Zeit ändern können. Die Welt – und damit auch die Wahrheit – ist nicht starr. So können wir uns auch nicht darauf verlassen, dass «die Guten» immer die Wahrheit sagen, während «die Bösen» immer lügen.

Angesichts dieser Unsicherheit der Wahrheit sei noch ein anderes, ein geradezu psychologisches Problem ange-tönt: Darf man seine Meinung auch einmal *ändern*? Manch braver Mann hält sich viel auf seine klare Meinung zu gut. Meistens ist eine stabile Meinung durchaus von gutem. Gelegentlich aber wäre es besser, wenn eine zwar klare, aber inzwischen überholte Meinung einer neu erkannten, besseren Wahrheit untergeordnet würde! In politischen Diskussionen ist es übrigens manchmal interessant festzustellen, dass weibliche Politiker gegenüber männlichen weniger Mühe zeigen, eine überholte Meinung zugunsten der Wahrheit zu korrigieren.

### Moderne Glaubenskriege

«Der grösste Luftverschmutzer ist . . . »

Nachdem wir die Schwierigkeiten im Umgang mit der Wahrheit zur Genüge kennengelernt haben, können wir – gleichsam zur Illustration – diese Kenntnisse nun zur Analyse moderner Glaubenskriege einsetzen. Es geht um eine gängige Unart der politischen Argumentation. Wir brauchen dazu sogar nur zwei Grundregeln zu kennen:

- Die Wahrheit ist im Detail meist eine relativ komplizierte Sache.
- Unliebsamen Sachverhalten begegnet man mit Überinformation.

Nun betrachten wir für unsere Untersuchung eine konkrete sachliche Frage, die aber mehrere Aspekte und dazu politische Konsequenzen aufweist, etwa «Wer ist primär verantwortlich für die Luftverschmutzung?» Dazu beobachten wir, wie etwa Politiker diese Frage beantworten. Kaum einer wird sagen: «Ich weiss es nicht!» Das wäre ja das Eingeständnis eigenen Nichtwissens und somit politisch sowieso falsch. Viel besser wirkt es, auf jeden Fall eine eigene *Meinung* – auch eine falsche, aber womöglich garniert mit vielen Argumenten – zu äussern, im Sinne von: «Ich weiss es besser!» So lässt sich zu allem etwas sagen und fast alles verkaufen, je nachdem, ob man für oder gegen Autos, Kernkraftwerke, Ölindustrie, Arbeitsplätze und Bequemlichkeit ist.

Die allgemeine Überinformation wird damit vergrössert, allfällige Missverständnisse werden noch geschürt. Und genau das ist es, was in einer Demokratie besonders gefährlich und schädlich ist. Denn diese ist auf sachliche und damit konsensfähige Antworten und Lösungen angewiesen. Leider eignet sich aber nackte Sachlichkeit relativ schlecht für rednerische Duelle, wie sie manche Meinungsbildner und ihre Supporter lieben.

In der komplexen modernen Umwelt ist es allerdings oft schwierig, wesentliche und wahre Informationen als solche zu erkennen; sie gehen in der Überinformation unter. Überinformation hat jedoch für eine Demokratie böse Folgen indirekter Art:

- Der Informationsüberfluss fördert Zweifel und Misstrauen . . . . und führt zu politischer Polarisierung.
- Offensichtliche Widersprüche zwischen den Argumentationen der verschiedenen politischen Richtungen . . . führen zur Stimmabstinentz der Unsicheren.
- Die Unverständlichkeit der realen Welt . . . . führt zum Konsum konfliktfreier Medien und zur Flucht in eine Illusions- und Romanwelt.

Das wiederum kann kaum das Ziel eines sinnvollen Umgangs mit Information sein.

### Von der Wohltat des Vergessens

«Schwamm drüber!»

Die Informationsflut im heutigen Ausmass ist zwar ein früher nie gekanntes

Phänomen. Aber schon früher gab es Archive und Register, und schon früher musste man gelegentlich Keller und Estrich entrümpeln. Neu ist hingegen – im Zeitalter der Informatik – die Tatsache, dass Maschinen Informationen verwalten, weitergeben, ja sogar generieren können (man denke etwa an automatische Messgeräte). Damit hat sich das Problem der Überinformation potenziert.

Dabei hat der Computer ausgesprochen Mühe mit dem für Menschen selbstverständlichen Prozess des *Vergessens*. Menschliches Vergessen reduziert den verfügbaren Informationsbestand in breiter Form. (In Informatiksystemen gehen dagegen gelegentlich Teile von Datenbeständen *verloren*. Das ist aber ein fehlerhafter Prozess und geschieht meist dort, wo es gerade niemand erwartet und brauchen kann.) Wir suchen auch für maschinelle Informationssysteme ein Verfahren, das systematisch nicht mehr benötigte Daten wegräumt. Der Informatiker muss nicht nur Informationssysteme aufbauen, sondern er muss auch das gelegentliche «Ausmisten» organisieren. Sonst gehen seine Systeme im eigenen Datenüberfluss unter.

Wie das «Vergessen» etwa organisiert werden könnte, sei am Beispiel des Strafregisters skizziert, wo dieses Problem aus Gründen des Datenschutzes schon in der Vorinformatik-Ära gelöst werden musste.

Das *Strafregister* enthält die Vorstrafen verurteilter Sünder. Da das moderne Strafrecht die Resozialisierung und nicht die Vernichtung des Straftäters zum Ziel hat, ist es sinnvoll, dem Bestraften die verhängten Strafen *nicht ewig* wieder vorzurechnen, namentlich nicht, wenn er diese verbüsst hat und nachher ein unbescholtenes Leben führt. Daher kennt das Strafregister den – leider missverständlichen – Begriff des «Löschens». Nach Ablauf einer bestimmten Frist gilt eine Strafe als «gelöscht»; der früher Bestrafte ist jetzt offiziell nicht mehr vorbestraft. Ab diesem Zeitpunkt wird die Strafe in einem sogenannten Strafregisterauszug, etwa für ein Leumundszeugnis oder gegenüber einer Verwaltungsbehörde, nicht mehr ausgewiesen (wohl aber gegenüber einer Strafverfolgungsbehörde bei einer erneuten Straftat, weshalb man statt «gelöscht» wohl besser «extern getilgt» sagen sollte.) Das Strafregister kennt somit eine ganz bestimmte Form des «Vergessens».

Mit den modernen Methoden der Informationsverarbeitung (computergestützte Datenbanken, aber auch Verbreitung von Fotokopien) haben sich die Gefahren des unvorsichtigen Um-



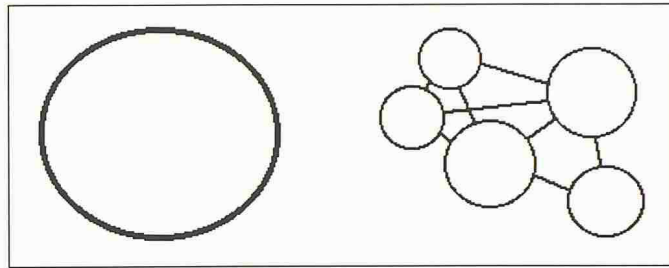
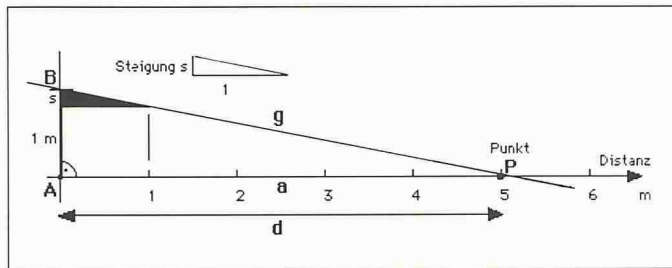


Bild 1. Distanzmessung (d) durch Visieren: Steigungsmessung (s) bei B

Bild 2. Monolith («1984») und Informationsföderalismus

gangs mit Personendaten gewaltig vergrößert. In laufend anschwellenden Registern wird es immer schwieriger, überholte Daten zu eliminieren und falsche Daten zu korrigieren. Daher darf dies nicht dem Zufall überlassen werden. Die ständige Bereinigung der Datenbestände (Überholtes eliminieren, Falsches korrigieren) ist inzwischen zu einem wichtigen Anliegen des sogenannten *Datenschutzes* geworden. «Datenschutz» bedeutet dabei «Schutz vor Missbrauch mittels Daten» (und nicht «Schutz der Daten selber»), und das ist namentlich der Persönlichkeitsschutz bei Sammlungen von Personendaten. In Datenschutzregelungen übernimmt das *Vernichten* von nicht mehr benötigten Personendaten eine wesentliche Funktion. Auch das ist eine Form des «Vergessens».

Die Reduktion der Informationsmenge vereinigt somit viele Vorteile. Sie dient dem Datenschutz so gut wie der Bewältigung der dauernd wachsenden Informationsflut. Aber auch die Datenreduktion kann ihrerseits Probleme schaffen. Interessant in diesem Zusammenhang sind neuartige Hilferufe von Archivaren und Historikern. Diese beobachten mit Sorge, wie ihnen durch den Computereinsatz eine bisher zentrale Arbeitsbasis entzogen wird. Es handelt sich dabei um die grossen Karteien von Verwaltungen und ähnlichen Betrieben, die bisher im Original (Karteikarten) archiviert wurden, heute aber immer mehr einer automatischen Bearbeitung bis zur definitiven Vernichtung unterstellt werden. – Ein Beispiel: Bis Mitte der sechziger Jahre (also vor Einführung der Informatik) konnte im Zürcher Stadtarchiv ohne weiteres in archivierten Einwohnerregisterkarten festgestellt werden, wann und an welcher Adresse sich ein bestimmter Einwohner, etwa Gottfried Keller oder Wladimir I. Uljanow (alias Lenin), in Zürich aufgehalten hatte; überholte Adressen wurden auf der Registerkarte nicht eliminiert, sondern nur durchgestrichen und durch die neue Adresse ergänzt. Seit dem Einzug des Computers werden alte Adressen aber mit den neuen überschrieben und sind verloren!

Das optimale Gleichgewicht zwischen Speichern und Vergessen muss vielerorts noch gefunden werden.

**Der Umgang mit der Überinformation will gelernt sein**

«... und am sechsten Tag schuf Gott den Menschen.»

Es ist ein klassisches didaktisches Prinzip, dem Schüler nicht zu viel auf einmal zuzumuten. Seine Lernschritte werden klug dosiert, die zum Lösen einer Aufgabe nötigen Angaben – etwa in Mathematik oder Physik – genau wie notwendig bereitgestellt. Wir erinnern uns wohl selber noch an einzelne Rechenaufgaben aus unserer Schulzeit, bei denen wir vorerst den Eindruck hatten, «es fehle etwas» und wo anschliessend der Lehrer uns half, das scheinbar Fehlende durch logisches Schliessen zu finden. Die Schulbuchprobleme waren typischerweise immer genau «bestimmt»: kein Zuwenig und kein Zuviel an Information.

Die praktische Welt ist anders. Eher selten – in Kriminalfällen etwa und in gewissen Fällen in der Forschung – *fehlen* wichtige Informationen. Viel häufiger jedoch sind die *wichtigen Informationen* zwar vorhanden, aber in einer Fülle von Überinformation versteckt und müssen daraus zuerst freigelegt, erkannt werden. Das gilt für den Traumjob aus Stelleninseraten, für die wissenschaftliche Erkenntnis aus Messresultaten und für das beste Samstagabendprogramm aus dem breiten Kabelfernsehangebot. Wir müssen offenbar primär *lernen*, aus einem Informationsangebot gezielt und richtig *auszuwählen*.

Für die Schule ist somit ein Zielkonflikt gegeben: Aus Lehrplangründen – die Schule möchte ein umfangreiches Stoffprogramm verständlich vermitteln – wird didaktisch sauber dosierte und widerspruchsfreie Information gelehrt und anschliessend geprüft. Aus Gründen der Lebensstüchtigkeit müsste hingegen weniger fertig verpacktes Wissen eingetrichtert, sondern der Umgang

mit der Überinformation geschult werden, eine robuste Auswahlfähigkeit im Informationschaos mit seinen Widersprüchen. Was ist nun wichtiger?

Bisher hatte das Vermitteln von Wissen in der Schule eindeutig Vorrang. Als Beispiel betrachten wir den Bibelunterricht. Weil die volle Bibel – lebensnah – keineswegs nur «koordinierte» Texte, sondern durchaus auch Widersprüche enthält, wurden der Didaktik zuliebe sogenannte Schulbibeln geschaffen und vielerorts im Unterricht anstelle der richtigen Bibel verwendet. Eine Schulbibel enthält beispielsweise nur ein einziges Evangelium – ein abgeschliffenes, «gereinigtes» Mischprodukt, über das sich die vier Evangelisten sicher gewundert hätten. Demgegenüber könnte doch gerade die Bibel als Originaltext – selbstverständlich unter kluger Anleitung des Lehrers – dem Schüler zeigen, wie eine Wahrheit durchaus in verschiedenen Bildern ausgedrückt werden kann, so etwa in den unterschiedlichen Fassungen der Schöpfungsgeschichte des Menschen im 1. und 2. Kapitel der Genesis; dazu kommt dann der Vergleich mit der naturwissenschaftlichen Evolutionstheorie. Auch der Bibelunterricht kann so zu offenerer Haltung gegenüber der Information beitragen.

Ich möchte nicht missverstanden werden: Selbstverständlich kann und muss die Schule vor allem dem Anfänger auch Wissen und Fertigkeiten direkt vermitteln und dazu nur sorgfältige, ausgewählte Lernschritte zumuten; selbstverständlich darf der Lehrer Detektiv- und Mathematikaufgaben stellen, die bei ganz sauberem Nachdenken genau eine kristallklare Lösung haben («die Aufgabe ging auf!»). Aber die Schule benimmt sich allzu sehr so, als ob es keine Unsicherheit gäbe. Die Schule kennt den Zweifel kaum; sie bezeichnet Differenzen als Fehler – und nicht als jene Unsicherheit, wie sie zur Realität viel häufiger gehört, als der Schüler sich nur vorstellen kann. Wer das einmal erkannt hat, wird nachher durch das Leben wesentlich weniger erschreckt werden.



## Informationsföderalismus

«Ich kenne meine Pappenheimer!»

Vielen Menschen ist es in einer Welt der dominierenden Über-, Falsch- und Störinformation unbehaglich. Die in den beiden vorstehenden Abschnitten skizzierten Rezepte – Überflüssiges vergessen und den Umgang mit der Unsicherheit schulen – können zwar das Unbehagen reduzieren; das Problem lösen können sie aber nicht. Sehr viele Menschen haben jedoch für sich selber eine Problemlösung längst gefunden: Sie lassen die grosse Welt links liegen und beschränken ihren Lebenskreis einfach auf ihre nächste Umgebung! Dort wissen sie, was gilt und wer den Ton angibt. Das Kind in der Familie, der Bauer im Dorf, der Techniker in seiner technischen Welt, der Vereinsmeier in seinem Verein – sie alle kennen ihren Bezugskreis und fühlen sich darin geborgen. Überraschungen sind unwahrscheinlich.

Auch in solchen Vertrauensbereichen können allerdings *Störungen* auftreten, wenn nämlich externe Personen, ungewohnte Denkweisen oder widersprüchliche Informationen darin eindringen. Solche Störungen werden allerdings leider in geschlossenen oder fast geschlossenen Vertrauensbereichen oft allzu einfach bewältigt, indem sie glatt ignoriert oder bestritten werden; man kann ja den «Heimvorteil» ausspielen. Wir kennen alle derartige selbstzentrierte Kreise, die erst bei wirklichen Katastrophen die Realität zur Kenntnis zu nehmen bereit sind, die dann umso unsanfter zuschlägt.

Das Modell der Vertrauensbereiche kann aber auch *offener* verstanden werden. Jeder *einzelne Mensch* soll seinen Vertrauensbereich oder auch seine Vertrauensbereiche haben und kennen. Dort drin verfügt er über jene Selbstsicherheit, die nötig ist, um neue Informationen rasch auf deren Qualität (bestätigend, neutral/unwichtig, widersprüchlich) einschätzen zu können. Die widersprüchlichen gruppiert er in wichtige (sie führen zu begründeten Zweifeln an der bisherigen Meinung) und unwichtige (sie sind bloss Störungen). Solch offener und dennoch überblickbarer Umgang mit Information bremst

Leicht überarbeitete Fassung des Referates aus der Interdisziplinären Vorlesungsreihe Uni/ETH Zürich im Sommersemester 88 über «Wieviel Sicherheit braucht der Mensch?»

Neues nicht mehr ungebührlich, lässt aber auch dem Gewohnten ruhig seinen Platz.

In der menschlichen Gesellschaft existieren nun vielfältigste *Gruppen* von Individuen, kleine und grössere, auf familiärer, fachlicher, örtlicher, politischer oder anderer Grundlage. Die Mitglieder einer Gruppe überlagern ihre Vertrauensbereiche häufig und stimmen sie – auch unbewusst – aufeinander ab, wobei natürlich die Meinungen von führenden Mitgliedern besonders stark durchschlagen. Solange diese aber nicht alles dominieren, schaffen Gruppenvertrauensbereiche relativ ideale Voraussetzungen für alle Gruppenmitglieder, um mit neuen Informationen ohne grössere Probleme «umgehen» zu können: «Ich kenne meine Pappenheimer!»

Und nun zur Gesamtheit der globalen Informationswelt. Sie bildet nämlich keinen einheitlichen Monolith (Bild 2, Figur links), sondern kann als in überblickbare Vertrauensbereiche gegliedert verstanden werden. Selbstredend überschneiden sich diese Vertrauensbereiche vielfach und kommunizieren miteinander. Jedermann lebt primär im eigenen Informationsbereich, weiss dort Informationen zu bewerten und einzuordnen, vermag die Auswirkung von Fehlinterpretationen abzuschätzen. Bei Bedarf kann er aber auch extern weitere Informationen einholen. Ein solches Modell der Informationswelt sei mit *Informationsföderalismus* (Bild 2, Figur rechts) bezeichnet.

Mit diesem Konzept des Informationsföderalismus lassen sich auch aktuelle Probleme praktisch angehen und lösen, von denen hier nur deren zwei angesprochen werden sollen, der Datenschutz und die Bewältigung technischer Grosssysteme.

Wir sind dem *Datenschutz* schon weiter oben begegnet, wo es ums Vergessen ging. Nicht immer jedoch können Datenbestände mit heiklem Inhalt – etwa Personendaten – einfach eliminiert werden, weil sie nämlich für bestimmte Zwecke, etwa in staatlichen Verwaltungen, beim Arbeitgeber oder bei Versicherungen, einfach notwendig sind. Notwendig, aber vielleicht trotzdem gefährlich. George Orwell schilderte 1948 in seinem Zukunftsroman «1984» diese Gefahr bereits eindrücklich in Form des «Grossen Bruders», der *alles* über seine Mitbürger weiss, indem er alle Informationen immer und überall mit technischen Mitteln sammelt und sammelt. In einer solch monolithischen Informationswelt gemäss «1984» hätte der Einzelne keine Privatsphäre mehr, sein Leben wird voll transparent, er wird zum «gläsernen Menschen».

Diese Schreckvision des integralen Datenverbunds ist allerdings in unserer Gesellschaft auch aus technischen und wirtschaftlichen Gründen unrealistisch und keinesfalls die dominante Gefahr, die der Datenschutz bändigen muss (schlicht *falsche Daten* sind weit häufiger und gefährlicher). Dennoch muss der Datenschutz auch die Gefahr des «Grossen Bruders» bannen. Dazu dient der *Datenföderalismus*. Das bedeutet hier die konsequente Aufteilung personenbezogener Datenbestände derart, dass die Verantwortlichen eines Datenbestandes – also zum Beispiel Amtsstellen, die bestimmte Personendaten für die Erfüllung ihrer Amtspflichten brauchen – diesen Datenbestand auf das Notwendige beschränken und Daten nur bei ausgewiesenem Bedarf und unter einschränkenden Bedingungen (z.B. mit dem Einverständnis der Betroffenen) an andere Stellen weitergeben.

Eine zweite Anwendung des Föderalismusprinzips dient der Bewältigung übermässiger Abhängigkeiten in *technischen Grosssystemen*. Hier hat die eindruckliche Entwicklung der Informatik in den letzten Jahren dazu geführt, dass vielerorts die Integrationsmöglichkeiten überschätzt werden. Vollständig «integrierte Systeme» sind nämlich nur in der Theorie auch optimale Systeme, weil sie allzusehr von technischen Fehlern, organisatorischen Problemen und auch menschlichen Unzulänglichkeiten abhängig sind. Und die schrittweise Erneuerung solch monolithischer Systeme ist schwierig, was zu späten Gesamtablösungen und langen Unterhaltsverpflichtungen führt, worunter besonders auch übergrosse Informatiklösungen heute kranken. – Die Antwort der Praxis ist auch hier ein bewusster Föderalismus. In föderalistischen Lösungen sind die Teilsysteme selbständig arbeitsfähig, auch wenn Zusammenarbeit und gesamtsystemweite Informationsflüsse im Normalfall wichtig sind und zum Gesamtoptimum wesentlich beitragen. Bei Problemen und Teilausfällen wird aber nicht das Gesamtsystem ausser Funktion gesetzt, und auch Erneuerungen sind schrittweise möglich.

Die Informationsflut ist da, unübersehbar. Sie muss bewusst kanalisiert und in Vertrauensbereiche aufgegliedert werden. Dann lässt sich mit ihr leben.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. C. A. Zehnder, Professor für Informatik, ETH-Zürich, 8092 Zürich.