

Zeitschrift: Schweizer Heimwesen : Fachblatt VSA
Herausgeber: Verein für Schweizerisches Heimwesen
Band: 59 (1988)
Heft: 5

Artikel: Informatik in der Schule : pädagogische Überlegungen zum Computer
Autor: Lengacher, Hansjörg
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-810687>

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: 28.01.2026

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

Informatik in der Schule

Pädagogische Überlegungen zum Computer

Von Hansjörg Lengacher, Gymnasiallehrer, Bern

Seit einigen Jahren schon stehen in meinem Schulhaus am Rande des Bremgartenwaldes, im Gymnasium Neufeld in Bern, etwa zwanzig Computer der Marke DEC. Tür und Tor geöffnet hat ihnen mein Physik-Kollege Aegidius Plüss, allerdings erst nach längeren, werbenden Gesprächen mit der Lehrerschaft. Wir Mathematiklehrer befürchteten, dass sich unsere Mathematik wohl nur ungern an die technischen Zwänge der Apparate anpassen würde.

Schon bald aber erzeugte Hans Giger mit seinen Schülern zauberhafte Computer-Zeichnungen, rhythmisch bewegte Netze, harmonisch strukturierte Geflechte, welche sogar auch mich überzeugten. So wurde ich, wie viele andere, zum Einsteiger und lernte mit meinen Schülern zusammen die Grundsprache BASIC.

Heute setzen sich die Gymnasiasten im Realgymnasium Neufeld während ihrer viereinhalbjährigen Gymnasialzeit gute zwei Semester lang je zwei Wochenstunden an ihren Schulcomputer. Je zwei Schüler arbeiten zusammen, helfen einander, beraten sich oder resignieren angesichts eines unauffindbaren Fehlers.

Über den Sinn solchen Tuns hat sich der Gemeinderat der Stadt Bern zuhanden des Stadtrates wie folgt geäussert: «Dem heranwachsenden Menschen müssen die Grundprinzipien der neuen Technik vermittelt werden, um ihn zu einer Haltung zu führen, die weder Ablehnung noch blinde Faszination, sondern ein aktives Interesse und Kritikbereitschaft gegenüber den Errungenschaften der Informatik ausdrückt.»

Tatsächlich war am Ende eines Einführungskurses, den ich leitete, bei meinen 15/16jährigen Schülern nichts von blinder Faszination zu spüren. Etwa fünf von zwanzig Teilnehmern hatten sich allerdings vom kalten Feuer der Informatik anstecken lassen, die übrigen Schüler gaben sich freundlich reserviert. Ich befragte später sechzig Schüler nach ihren Eindrücken, nach ihren Motiven, sich mit Computern zu beschäftigen. Die meisten gaben an, Informatik sei in ihrem späteren Beruf nützlich. Zudem hätten sie selber gern programmieren lernen wollen. Niemand glaubte jedoch, er hätte Schwellenängste dem Computer gegenüber überwinden müssen.

Torschlusspanik

Wie im Neufeld hat sich die Informatik im Stundenplan der Gymnasien des Kantons Bern fest eingerichtet. Nicht zuletzt führte der wirtschaftliche Druck, der die technisch-elektronischen Träume von Pionierlehrern verwirklichen half, zu diesem für Wirtschaftsfachleute befriedigenden Zustand.

Diesem Druck haben sich alle möglichen Bildungsanstalten beugen müssen. Man bestückte und beglückte hier in Bern beispielsweise auch die Kunstgewerbe-, die Frauen- und die höhere Mittelschule Marzili mit den neuen Geräten. Bei diesen Verkäufen wurden fette Rabatte, bis zu 50 Prozent, gewährt. Der Restbetrag wurde vom Kanton kräftig subventio-

niert. Die hohen Rabatte mögen erstaunen, doch schwören eben die Anwender auf jene Marke, die sie zuerst kennen gelernt haben.

Aus dem kompetenten Mund von Wirtschaftskapitänen vernehmen wir, dass Westeuropa im Begriffe sei, den Zug in die Zukunft zu verpassen. Kassandrarufe ertönen, wir hätten den Zug schon vorüber fahren lassen. Der Rückstand Westeuropas auf Japan und die USA sei gewaltig. Es erstaunt deshalb nicht, dass die EG im Jahr 1984 ein massives Förderungsprogramm mit Namen ESPRIT für die bei uns noch schwache und darniederliegende Informatik beschlossen hat. Sie wird bis 1988 anderthalb Milliarden zur Verfügung stellen.

In den Augen von Fachleuten hinken besonders auch die Universitäten immer noch hinter der Entwicklung her. Es wird gefämmert, dass viel zu viele Universitätsabsolventen sich noch vier bis sechs Jahre lang firmenintern in Informatik zusätzlich ausbilden müssten.

Die Ausbildung am Computer soll deshalb so früh wie möglich beginnen. Glücklicherweise hat man bei uns allerdings noch davon abgesehen, anders als in Japan, Animierrechner in Kindergärten aufzustellen. Hingegen drängt sich die Informatik nun auch in die Volksschule ein, langsam, vorsichtig, aber unaufhaltsam! Am 1. Oktober 1986 hat der Regierungsrat einen Kredit von 420 000 Franken bewilligt, mit dem ein Pilotprojekt an Primar- und Sekundarschulen unterstützt werden soll. Der Versuch läuft bis 1990. Die Schüler der drei letzten Volksschulklassen sollen in jährlich stattfindenden Konzentrationswochen möglichst selbständig an konkreten Projekten arbeiten. 1990 wird dann die Frage: «Wird Informatik Schulfach?» von den zuständigen von Torschlusspanik gequälten Beamten sicher mit Ja beantwortet werden können.

Welcher Geist ist es aber, mit dem sich unsere Volksschüler in den Computerstunden beschäftigen müssen? Ein Text des chinesischen Weisen *Tschuang-Tse* macht in diesem Zusammenhang betroffen: «Wer Maschinen benutzt, arbeitet auch wie Maschinen. Wer wie Maschinen arbeitet, bekommt ein Maschinenherz . . . Wer aber ein Maschinenherz in der Brust hat, hat für das TAO keinen Platz mehr.»

Jenseits aller Informatik

Tschuang-Tse würde also sicher keine Computer in Schulstunden hineinstellen, sondern junge Menschen anleiten, aus dem spirituellen Lebensstrom zu trinken. Falls aber jemand anders den Schülern Computer vor die Nasen stellte: er würde sie den richtigen Umgang damit lehren, um den Schaden möglichst klein zu halten . . .

In dieser kritischen Art, immer nach dem Vorbild von *Tschuang-Tse*, sollte nun jeder Informatiklehrer seinen Unterricht gestalten. Er wird daher in freien Stunden nicht nur nach den Schriften von *Tschuang-Tse* oder *Laotse* greifen, sondern auch nach denjenigen westlicher, verwandter Denker,

nach den Schriften von Heraklit, Nikolaus Cusanus, Meister Eckhart.

Dieser *ideale Informatiklehrer* wird erkennen, dass Bildschirme nur auf oberflächliche Weise das Wissen dieser Welt vermitteln können, dass ein nicht apparategebundenes Wissen verborgen in jedem Menschen auf seine Erhellung im Bewusstsein wartet, dass Bildschirminformationen nur von dorther Sinn erhalten.

Das eigentliche Verstehen der Welt ist eben keine Sache der Information, sondern der *In-Formatio*: der inneren Geistes-Bildung. «Der stille Geist des Weisen ist ein Spiegel des Himmels und der Erde, das Schauglas aller Dinge.» So sagt es Chuangtsu.

Bedeutsam für diesen Zusammenhang sind fünf Erkenntnisse, wie sie der griechische Mystiker *Heraklit* in recht dunklen, nur in Fragmenten übrig gebliebenen Sätzen angedeutet hat.

Erste These: Wahres Wissen ist nicht formulierbar.

Im wahren Erkennen sind wir mit dem Weltganzen derart verbunden, dass jede sprachliche Formulierung nur stört, nur trennt.

«Die Natur liebt es, sich zu verbergen.»

Zweite These: Jedes Regelsystem erfasst nur die Aussenseite eines Vorganges.

Jedes Modell, das im Computer berechnet wird, ist unvollständig.

«Auch der schönste Kosmos gleicht einem hingeschütteten Kehrichthaufen.»

Dritte These: Die Entweder-oder-Logik versagt vor den eigentlichen Lebenstatsachen wegen ihrer penetranten Zerlegungen.

Die Grundgesetze des Lebens sind zyklischer Natur.

«Dasselbe ist Leben und Tod, Wachen und Schlafen, jung und alt. Dieses sich ändernd ist jenes, jenes wieder dies.»

Vierte These: Natur und Lebensvorgänge fliessen.

Gespeicherte Daten sind im Moment ihrer Eingabe schon wieder veraltet.

«Alles fliest.»

Fünfte These: Macht- und Konsumansprüche, stimuliert im Umgang mit dem Computer, führen vom Weg zum Lebenssinn ab.

«Überhebung soll man löschen gleich einer Feuersbrunst.»

In krasser Unkenntnis dieser Dinge, im Gegensatz zu Heraklit, hat sich allerdings eine ganz andere Denkweise etabliert, auf die sich Informatiker berufen können. Nun gilt es aber, die Ursprünge und Weichenstellungen zu betrachten, die zu dieser Denkweise führten. Sie relativieren erheblich.

Unterwegs zur Informatik

In einer Jahrhunderte dauernden Operation wurde in brillanter Kleinarbeit eine menschliche Tätigkeit, die Tätigkeit des Verstandes, aus den Weltzusammenhängen herauspräpariert. Sie erfuhr eine immer grösere Beachtung. Schliesslich wurde sie in unserem Jahrhundert, grob gesagt, von der Wirklichkeit befreit.

Einer der ersten Operateure war der Grieche *Xenophanes*. Verständiges Handeln suchte er zunächst bei den Göttern,

deren Taten in den Beschreibungen seiner Vorgänger festgehalten worden waren. Aber wie diese Götter liebten und lebten, das befremde ihn gewaltig. Er konstruierte sich deshalb einen eigenen Gott, der von unvernünftigen Eigenarten befreit war. Dieser Gott besass kein Herz mehr, keine Arme und Beine. Dafür glänzte er durch seine Verstandeskraft: «Einen Gott gibt es, weder an Gestalt noch an Gedanken den Sterblichen gleich. Immer bleibt er am selben Ort und ohne Bewegung. Nicht geziemt sich's für ihn, hierhin und dorthin zu gehen, denn ohne Mühsal lenkt er das All durch die Kraft seines Geistes.»

Damit war der erste Schritt zur Emanzipation des Verstandes getan.

Im nächsten Schritt musste die Verstandeskraft aus der tragenden Gottheit abgelöst werden. Diesen Schritt tat *Anaxagoras*. Bei ihm verblassete der wirkende Gott und an seine Stelle trat eine sich ihrer selbst mächtige Intelligenz, welche die ganze Welt erhellend durchdrang.

Bei *Demokrit* verschwanden selbst die letzten persönlichen Gesichtszüge, welche die Intelligenz noch trug: Blinde, unpersönliche Naturgesetze regelten, trennten oder verbanden Milliarden von Atomen, in welche die Welt zerfiel. «Nichts geschieht zufällig, sondern alles unter dem Zwang der Notwendigkeit.»

Unter diesem Stichwort setzte *Monsieur Laplace* Hunderte von Jahren später, 1799 bis 1825, die angefangene Arbeit fort. In seinem Hauptwerk «*mécanique céleste*» zeigte er, wie die Welt zwangsläufig wie ein Uhrwerk funktioniert, wie Monde, Planeten und Kometen sich willig den mathematischen Formeln der Mechanik fügten. Also liess sich offenbar das Buch der Natur in der Sprache der Mathematik schreiben. Verstand zeigte sich in mathematischen Formeln.

Im folgenden Schritt wurden die zugrundeliegenden Methoden betrachtet. Dies tat der 39jährige *George Boole* mit seinen Untersuchungen über die logischen Grundgesetze des Denkens. Die geistigen Bänder, von denen Goethe im Faust gesprochen hatte, rissen und überliessen die Verstandeskraft der logischen Leere.

Im letzten Schritt reduzierte sich der Verstand auf den formelhaften rein operativen Umgang mit leeren Zeichen. Der Verzicht auf jegliche inhaltliche Deutung der Zeichen erlaubte ein rein künstliches, aber dafür voll kontrolliertes Arbeiten nach frei gesetzten Regeln. Dies geschah 1936 durch den englischen Mathematiker *A. M. Turing*. Er wies nach, dass jeder sauber definierte schematische Vorgang maschinell durchführbar ist. Das war aber die Geburtsstunde der automatischen Datenverarbeitung! Wir werden an das Goethe-Wort erinnert: «... ist es mit der Gedankenfabrik, wie mit einem Webermeisterstück.»

Im nachhinein betrachtet, erscheint der angedeutete Prozess der Verstandfilterung in sich konsequent abgelaufen zu sein. Die daran beteiligten Akteure scheinen allesamt ein grosses Interesse daran gehabt zu haben, den Verstand von allen störenden Seelenresten oder Gedanken Zusätzen zu säubern oder zu befreien. Das faszinierende Ergebnis ist nun maschinell inkarnierter und damit vollständig entleerter Verstand. In Gestalt von Computern ist er tatsächlich fähig, jede nur denkbare mögliche Ordnung, jeden geordneten Prozess sich als Programm einprägen zu lassen. Inhaltlich leer, ist er damit Instrument universeller Ordnung geworden.



Manchmal unterscheidet sich die Geschichte nicht stark von der Wirklichkeit.

Kerberos war die Figur der griechischen Mythologie, die unserer Firma den Namen gab. Ein dreiköpfiger Hund, der das Tor zur Unterwelt bewachte.

Er hiess jeden Besucher wohl eintreten, hinaus aber liess er keinen mehr.

Wir von Cerberus haben seine Aufgabe unserer Zeit angepasst. Während er damals den Ausgang verunmöglichte, sorgen wir heute dafür, dass niemand eintreten kann. Es sei denn, er sei dazu berechtigt.

Cerberus wird heute weltweit gleichgesetzt mit kompromissloser Zutrittskontrolle, glaubwürdigem Intrusionsschutz und beispielhaftem Brandschutz.

Cerberus, das bedeutet nahezu 50 Jahre Erfahrung in der Sicherheitstechnik. Nutzen Sie dieses Wissen für Ihre eigene Sicherheit.

Im Innern der Informatik

In Umkehrung der «fünf Thesen jenseits der Informatik» und als Resultat der geschilderten Entwicklung zeigen sich fünf Eigenschaften des Denkens diesseits der Informatik. Sie machen die Qualität einseitig verstandesmässigen Denkens aus, wie es im Umgang mit Computern verlangt wird. Ich hoffe, dass sich Informatiklehrer dessen bewusst sind, wenn sie ihre Schüler vor die leblosen Bildschirmgesichter der maschinellen Intelligenz setzen.

«Wahres Wissen ist formulierbar»

Die Philosophie hinter den Schirmen spricht dann folgenden ersten Satz aus: «Wahres Wissen ist formulierbar.» Alles subjektive, persönliche Erleben, alles, was im Seelenteich herumschwimmt, Wünsche, Träume, Wolkenschlösser, tiefgründige religiöse oder philospopische Anschauungen, alle existentiellen, mit der inneren Person verbundene Seelen- und Geisteserlebnisse verschwinden in der Informatik zu absoluter Bedeutungslosigkeit. Das einzige, was zählt, sind Zahlen und Daten. Also erscheint in den Tausenden von Programmen, die bisher schon fabriziert wurden, die Welt in streng gefilterten, objektiven und quantitativen Nachbildern. Beschäftigen wir uns also mit den formulierbaren Prozessen der Aussenwelt, mit der räumlichen und zeitlichen Verfügbarkeit von materiellen Dingen und Zeichen.

Kein Wunder: Die ersten fertiggestellten Programme bezogen sich auf Flugbahnen von Geschossen, die ersten Computerspiele liessen auf dem Bildschirm Bomben explodieren. Die zielgenaue Lenkung von Geschossen verlangt Disziplin und Regel.

«Alle formulierbaren Vorgänge gehorchen strengen Regeln»

Dies ergibt den zweiten Satz der Computer-Philosophie: «Alle formulierbaren Vorgänge gehorchen dem Zwang strenger Regeln.» Darum besitzt jede Programmiersprache Anweisungen und Befehle, die einen bestimmten Zustand in einen andern Zustand eindeutig und unmissverständlich überführen. Da heisst es etwa: Tue zuerst dies, dann jenes... Tue dies, solange bis... oder: Wiederhole, bis... Die Aufforderung «Überlasse dich während unbestimmter Zeit schöpferischer Spontaneität» fehlt in den Vokabularen dieser Sprachen.

In Dürrenmatts Geschichte «Der Tunnel» sollte der Zug «neunzehnuhrsiebenundzwanzig» ankommen, planmässig und zwangsläufig, auf gelegten Geleisen, doch brach der Zug aus dem gewohnten Schienenstrang aus, spontan und regellos. Der 24jährige Student war «verwirrt». Derartige Störungen gibt es in der Welt der Informatik nicht. Hier sind vorprogrammierte Prozesse bis zu ihrem Ende voll überblickbar. Bis in jede Einzelheit.

«Geregelte Ganzheiten zerfallen in Einzelteile»

Wir stossen damit auf den dritten Satz der C-Philosophie: «Geregelte Ganzheiten zerfallen in zusammenhanglose Einzelteile und lassen sich aus diesen zusammensetzen.» Dies gilt sowohl für hard- als auch für soft-ware: Winzig kleine Schaltbausteine tragen die elektronischen Prozesse, aus allerkleinsten Schrittchen setzen sich die Schritte eines Programmes zusammen. Zudem liegen alle Informationen in Portionen von Nullen und Einsen aufgesplittet vor und werden in winzigen Zeitabschnitten bearbeitet.

«Das zerlegte Ganze erstarrt in den Teilen»

Kein Programm würde jedoch laufen, wenn nicht irgendwo Daten sauber gespeichert würden. Darum lautet der vierte

C-Satz: «Das zerlegte Ganze erstarrt in den Teilen.» Tatsächlich: Wie früher Eingemachtes im winterlichen Keller in Gläsern sterilisiert auf die Hausfrau wartete, so warten Programme, auf Disketten fixiert, auf ihre Realisierung.

«Nur Erstarrtes ist verfügbar»

Schliesslich gilt der fünfte Satz: «Nur Erstarrtes ist verfügbar.» Er spricht unsere menschliche Wunsch- oder Machtnatur an. Programme sind ja nicht nur Nachbilder, sondern auch Vorbilder für nützliche raumzeitliche Vorgänge. Programme steuern schweissende Roboter, regeln den Strassen-, Zug-, Flug-, Satelliten- und Raketenverkehr, erleichtern den Waren-, Zahlungs- und Nachrichtenverkehr.

Zählen wir die *Geschenke der Informatik* nochmals kurz auf: Distanz, Ordnung, Zerlegung, Erstarrung und Verfügbarkeit. Ihre stetige Präsenz im Alltag wandelt unser menschlich-lebendiges Denken immer stärker in ein maschinenangepasstes Denken um. Und wir sehen immer besser:

«Äusseres wirkt auf Äusseres rein äusserlich!»

Dieser Hauptsatz der C-Philosophie garantiert eine grandiose Oberflächlichkeit, die sich immer rascher rund um den Erdball ausbreitet...

Informatik in der Volksschule

... Und auch in den Schulstuben. Die «Arbeitsgruppe Informatik an Volksschulen» der Schweizerischen Erziehungsdirektorenkonferenz hat vier diesbezügliche *Bildungsziele* veröffentlicht.

Wenn Urs und Eva vor ihren Schulbildschirmen sitzen, muss ihnen allmählich «die Bedeutung der Informatik für die Gesellschaft» klar werden. Dies innerhalb einer vom Grossrat des Kantons Bern bewilligten Konzentrationswoche.

Leider wird dies gar nicht möglich sein, der Informatiklehrer hat nämlich dazu gar keine Zeit. Er muss ja seine Zöglinge mit den Geräten vertraut machen. Sogar dann, wenn er Zeit dazu hätte, müsste er unter anderem die Thesen der C-Philosophie unter die Schüler bringen. Aber eben: Das Fach Informatik hat dazu nichts zu sagen, weil Sinn- und Wertfragen ausserhalb des Informatikrasters liegen. Darauf hat Professor Weizenbaum, der weltweit bekannte C-Philosophie-Kritiker, mehrmals hingewiesen.

Ein weiteres Bildungsziel der genannten Arbeitsgruppe verlangt, den Schülern die «Bedeutung der Informatik für die Orientierung des Individuums in der Gesellschaft» nahezulegen.

Das gelingt recht gut sogar schon auf dem Schulweg. Fährt Urs bei Rot mit seinem Velo über die Kreuzung und radelt Eva munter auf dem Trottoir, geht es nicht lange, bis beide Individuen von einem andern Individuum in Gestalt eines Polizisten gestellt und gebüsst werden. Urs und Eva werden dadurch immer fähiger, «in einer Welt leben zu lernen, die zunehmend von automatisch gesteuerten Prozessen» bestimmt wird.

In Ergänzung dieses ausserschulischen Unterrichtes sollte der Informatiklehrer mit seiner Klasse Betriebe, in denen automatisch ablaufende Prozesse stattfinden, besichtigen. Nun gilt abermals, dass er dazu keine Zeit hat, warten doch die Geräte im Zimmer auf Bedienung.

Ein drittes Ziel ist die Beschäftigung mit dem Computer selbst. Urs müht sich damit ab, eine Gerade auf den Schirm zu bringen. Aber entweder ist sie nirgends sichtbar oder dann am falschen Ort. Evas Computer dagegen steigt leider mehrmals

aus. Sie gerät in Zeitnot und kopiert das Programm von Urs. Nach einem Herumprobieren finden die Schüler schliesslich das lauffähige Programm. Was ist nun geschehen? «Die Bedeutung der Informatik für den Lernenden wurde erkannt», und Urs und Eva haben «durch das Erkennen ihrer schöpferischen Leistung Freude erlebt und Selbstvertrauen gewonnen».

Zum Schluss muss, immer nach den Zielsetzungen der EDK, die «Bedeutung der Informatik für die Allgemeinbildung und spätere Berufsbildung aufgehen». Das setzt nun allerdings voraus, dass die Schule für viel Geld, das sich im übrigen ja leicht beschaffen lässt, Anwenderprogramme in Textverarbeitung oder Graphik kauft.

Eva und Urs konsumieren diese Programme gerne. Endlich sind sie vom lästigen und anstrengenden Programmieren befreit. Sie lernen jetzt, wie man Texte auf dem Schirm schreiben und zusammenstellen kann. Indessen, wo nimmt man die Gedanken her? Wo sind jene Programme, die auch noch die nötigen Gedanken liefern? Wie dem auch sei, sie haben jetzt die «Lernbereitschaft für die Berufsbildung und weiterführende Schulen erworben».

Bildung durch Informatik

Viel stärker noch als schön und sinnig formulierte Richtziele richten Computer selbst das Denken ihrer Benutzer. Sie richten aus auf Daten und Fakten und eine Sprache, die Computer verstehen, und richten ab auf eine von der Wirtschaft erwünschte zuverlässige Bedienung der Maschinen. Ist das also die Bildung durch Informatik? Wie bildet Informatik aber speziell den in Umbildung begriffenen jugendlichen Pubertierenden?

Der menschheitliche Prozess, der schliesslich zur Herauslösung der Verstandeskräfte geführt hat, spiegelt sich auch in der Seelenentwicklung des einzelnen heranwachsenden Menschen, und die fünf Anschauungen der C-Philosophie greifen kräftig in diese Entwicklung ein.

Im Aufwachen zu seiner eigenen Persönlichkeit erlebt der junge Mensch einerseits stark seine eigene Innenwelt, gleichzeitig aber begegnet er der Aussenwelt, kommt mit seinem Denken «zur Sache», zum formulierbaren Wissen der ersten C-These. Über die bedrängenden und existentiellen Erlebnisse wollen Jugendliche jedoch oft nicht sprechen. Der Informatikunterricht unterstützt dieses Verhalten. Das Programmieren und der Umgang mit kühlen Zeichen, Daten und Zahlen lenken vom eigenen Inneren ab, treiben schliesslich zur Abspaltung des Innen vom Aussen. Dieser Vorgang endet aber dann verhängnisvoll, wenn im distanzierenden Denken alles menschlich Persönliche ausgeklammert wird. Andere Menschen werden zu Sachen und die Fähigkeiten des Zuhörens und Verstehens verkümmern.

Dem distanzierten und kritischen Blick des Jugendlichen entgeht nicht, dass willkürliche, konventionelle und interessengebundene Regeln das Verhalten der meisten Menschen steuern. Damit bricht aber die scheinbar objektive Welt der Moral zusammen und das macht den jungen Menschen unsicher. Im Programmieren lernt nun derselbe junge Mensch diszipliniert eine eigene Ordnung herzustellen, die voll durchschaubar ist und deren Regeln nichts vortäuschen. Je nach Neigung überträgt er dieses Ordnen auf sein übriges Verhalten, lernt seine Zeit klar einzuteilen, ordnet seinen Arbeitsplatz usw. Aber auch das Gegenteil ist möglich: Er lehnt die Zwänge irgendwelcher Regeln ab, stellt alles in Frage, misstraut jeder Ordnung, da sie nach seiner Meinung willkürlich konstruiert wurde. In beiden Fällen zwingt ihn der Computer, der

französisch «ordinateur» heisst, zur Auseinandersetzung mit *Ordnung*.

Der dritte Aspekt der C-Philosophie verlangt von den Schülern, zu programmierende Vorgänge bis in die *kleinsten Einzelheiten* zu zerlegen und scharf aufzuspalten, ja nichts zu vergessen. Diese Forderung macht sie wach, frisch und nüchtern, sie blendet Träume und Sehnsüchte für eine kurze Zeit aus. Der Wunsch nach dem erlebnisreichen Ganzen meldet sich aber immer wieder und findet meistens in Rock- oder Popmusik vorläufig Nahrung. Passiver Musikkonsum ist aber keine echte Alternative, die das einseitig zersetzende und für tote Vorgänge gültige Denken beleben könnte.

Die Erfahrung, dass ein selbstgebasteltes Programm auch läuft, verleiht den oft leicht kränkbaren jungen Leuten kurzfristig eine gewisse innere Sicherheit. Ihr Werk wird nicht vergessen, sondern auf Papier ausgedruckt oder auf Disketten *gespeichert*, ist also jederzeit greifbar, vorzeigbar und verfügbar. Es ist allerdings bedenklich, die Schüler damit glauben zu lassen, es sei wichtig, alles und jedes dokumentarisch festhalten zu wollen.

Zu guter Letzt, dies der fünfte Aspekt der C-Philosophie, scheint die Programmierstunde den Selbstwert der Schüler zu stärken. Nur zu oft empfindet sich der junge Mensch als minderwertiger Befehlsempfänger. In seinen Programmen befiehlt er aber selbst. Seine Machwerke sind insofern kleine Ich oder Ego stärkende *Machtwerke*.

Informatik im grösseren Zusammenhang

Ich fasse zusammen: Die *C-Kultur* wirkt in ihren pädagogischen Bemühungen bildend und missbildend.

Sie fördert kritisches Denken, erzieht aber auch zur illusionsfreien, begeisterungsarmen Betrachtung der Welt. Sie fördert diszipliniertes, geregeltes Denken. Aber lässt sie dabei nicht die Wahrnehmung des spontanen seelischen Lebens verkümmern?

Sie weckt und schärft das analysierende, zerlegende Denken, führt aber vom Sinn des Ganzen weg.

Sie verleiht dem Denken Sicherheit und Festigkeit, versagt aber vor dem Ungreifbaren.

Schliesslich stärkt sie das Vertrauen des jungen Menschen in ihr planendes Denken, das Vertrauen in eine machbare Welt, die aber leider meistens nur egoistischen Zielsetzungen zu dienen hat.

Angesichts dieser pädagogischen Sachlage bleibt ein bittersüßer Geschmack auf der Zunge haften.

Es ist leicht gesagt, dass das Heil darin liegt, die Informatik einem menschlich aufbauenden Ziel unterzuordnen. Jeder Informatiklehrer muss deshalb nach Kräften versuchen, Informatik nicht zum Selbstzweck zu betreiben, sondern sie in einen grösseren Zusammenhang hineinstellen. Wie man's macht, zeigt folgendes Schul-Beispiel:

Einige Schüler im Gymnasium Neufeld fanden, ein Renaissance-Gewölbe sei schöner als eine graue, flache Hallendecke. Sie entwarfen in der Folge ein Bild des Gewölbes. Unter Leitung meines Kollegen Hans Giger entwickelten sie ein Computerprogramm, das die perspektivischen Verkürzungen berechnete. So entstand ein farbenprächtiges Renaissance-Gewölbe, in dessen Lichtkuppel Schwalben hin und herfieben.

Damit hat der Informatikunterricht eine erfreuliche Belebung durch künstlerisches Tun erfahren. Das ist aber auch der einzige Weg, sie der Erstarrung zu entreissen.