Zeitschrift: Bündner Schulblatt = Bollettino scolastico grigione = Fegl scolastic grischun

Herausgeber: Lehrpersonen Graubünden

Band: 48 (1988-1989)

Heft: 3

Artikel: Schulinformatik oder Informatikschule?

Autor: Romagno, Markus

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-356888

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: 13.12.2025

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

Schulinformatik oder Informatikschule?

Markus Romagna, Untervaz

Die Mensch-Computer-Kommunikation und -Kooperation ist im Begriff, zu einer Kulturtechnik wie Lesen, Schreiben und Rechnen zu werden. Die Vermittlung grundlegender Kulturtechniken ist eine angestammte Aufgabe der Volkssschule. Der vorliegende Artikel geht aus diesem Grund von der Annahme aus, dass die Volksschule verpflichtet ist, in geeigneter Form auf das Informatikzeitalter einzugehen. Es ist an der Zeit, auch im Kanton Graubünden Inhalte, Wege und Mittel der Auseinandersetzung zwischen Volkschule und Computer auf breiter Basis zu diskutieren. Das Ziel dieses Artikels besteht darin, einen Beitrag zu einer situationsbezogenen, konkreten Diskussion in unserem Kanton zu leisten. Das soll nicht bedeuten, dass uns all die Arbeit, die in vielen Kantonen geleistet wurde, nicht eine wertvolle Hilfe sein soll: das Rad muss nicht neu erfunden werden, aber es bleibt trotzdem noch so viel zu tun, dass man sich auch im Kanton Graubünden anstrengen darf. Zudem werden wir vor allem in bezug auf Hardware-Fragen nicht um eine den spezifischen Gegebenheiten unseres Kantons angepasste Lösung herumkommen.

Übersicht

Gewissermassen als Vorwort werden in einem ersten Teil einige grundsätzliche Gedanken zusammengefasst. Ausgehend von diesen Überlegungen und von Erfahrungen der letzten Jahre an der Oberstufe Untervaz sollen konkrete Fragen des Informatikunterrichtes an der Volksschul-*Oberstufe* erörtert und zur Diskussion vorgelegt werden. Die Untertitel lauten wie folgt:

A Informatikunterricht und Computer in der Volksschule – nötig?

B Informatikunterricht – was für Inhalte?

- der Computer und die Informatik als Unterrichtsthemen
- der Computer als Hilfsmittel, Denk- und Werkzeug
- Texte schreiben mit dem Computer (von Josef Nigg)

C Informatikunterricht – in welcher Form?
D Die alte Frage nach der geeigneten Hard- und Software
– Der Informatikraum und seine Konsequenzen
– Alternativen zum Computertempel
E Schlusspunkt

A Informatikunterricht und Computer in der Volksschule – nötig?

Seit geraumer Zeit ist es nicht mehr möglich, die Augen vor der Tatsache zu verschliessen, dass sich unsere Zivilisation innert weniger Jahrzehnte in eine von der Informations- und Computertechnologie geprägte und beherrschte Welt entwickelt hat. Wie in allen andern Bereichen des gesellschaftlichen Wandels kommen auch hier seit Jahren wichtige und heikle Fragen auf die Schule zu. In

allen Kantonen werden Anstrengungen unternommen, Mittel und Wege zu finden, um dem INFORMATIK-ZEITALTER in der Volksschule gerecht zu werden. Im kleinen und übersichtlichen Kanton Glarus sind die Oberstufenschulhäuser bereits mit einheitlichen Computern ausgerüstet worden und Informatik figuriert als eigentliches Schulfach in der obligatorischen Stundentafel für das 8. Schuljahr. Der Kanton Zürich arbeitet unter dem Stichwort «Alltagsinformatik» an einem umfangreichen «Entwicklungsprojekt Informatik für die Oberstufe der Zürcher Volksschule». Im Kanton Graubünden befinden wir uns in der Phase der Informatik-Grundkurse für Lehrer (Obligatorium für Oberstufenlehrer) und der Ausrüstung der Lehrerzimmer mit Personalcomputern (über das «Vier-Phasen-Konzept» siehe Schulblatt 2/88). Das vorliegende Konzept klammert allerdings die Kernfrage des Themas «Schule und Informatik» noch aus: *In welcher Weise soll die Informatik Eingang in die Bündner Volksschule finden?* In dieser Beziehung befinden wir uns nach wie vor im Stadium einzelner Pioniere, die Informatik in der Schule aufgrund eigener Ideen und Erfahrungen betreiben, mit einer hardwaremässigen Ausstattung, die sich nach dem Wohlwollen der lokalen Behörden richtet. «Habt ihr Computer?» «Macht ihr Informatik?» Solche oder ähnliche Fragen werden hie und da gestellt. Die Diskussion muss nun aber auf kantonaler Ebene von den verantwortlichen Kreisen, insbesondere von der Lehrerschaft, fundamentaler geführt werden. Wichtige Grundfragen sind:

- Welche neuen Aufgaben fallen der Volksschule in der modernen Informationsgesellschaft zu?
- Wie lauten die daraus resultierenden neuen Bildungsziele?
- Welche Lerninhalte sind zum Erreichen dieser Bildungsziele relevant?
- Bei welchen traditionellen Lern- und Erziehungsprozessen kann der Computer als Hilfe, als zeitgemässes Werkzeug, eingesetzt werden. Wo können wir mit dem Computer Neues machen oder Altes besser? Kurz: Was kann der Computer wo bringen?

Diese Fragen orientieren sich an der Vorstellung von einer Schule, die einerseits auf das Leben nach der Schule vorbereitet und dabei lebensechte Hilfsmittel bewusst einsetzt, anderseits aber doch mehr als nur vorbereitenden Charakter besitzt, nach dem

Motto «Auch Schule ist Leben». Das bedeutet, dass Informatikunterricht auf Volksschulstufe keinesfalls als Selbstzweck und auch nicht ausschliesslich im propädeutischen Sinne gesehen werden darf. *Der Computer muss und kann auch der Schule und dem Schüler dienen und nicht nur umgekehrt!* Von diesem Standpunkt aus gesehen ist die Diskussion müssig, ob der Computer in die Schule gehört oder nicht: *Weil der Computer der Schule und dem Schüler dienen kann, gehört er in die Schule!* Daneben gibt es natürlich noch viel profanere Argumente, die belegen, dass die von der Volksschule angestrebte «gute Allgemeinbildung» an der Informatik nicht vorbeikommen kann:

1. Der vor der Berufswahl stehende Oberstufenschüler kann eine rasch wachsende Anzahl von Berufen gar nicht beurteilen, wenn er über keine Informatikkenntnisse verfügt.

2. In einer Informationsgesellschaft gehört Umgang mit und Verständnis für elektronisch gespeicherte Daten zu den Grundfähigkeiten.

3. Dasselbe gilt in bezug auf die ausgeprägte Automation in unserer Zivilisation: wer von Regeln und Steuern nichts weiss, versteht schlicht und einfach den Gang der meisten Dinge nicht mehr.

Die Hauptursache des Mensch-Computer-Konflikts besteht darin, dass der Computer über eine Generation hereingebrochen ist, die in bezug auf die drei genannten Punkte vollkommen unvorbereitet war!

Relevante Informatik-Erziehung besteht nun in erster Linie darin, die neuen Technologien (selbstverständlich stufengerecht) so einzusetzen, wie sie gedacht sind, nämlich als Werkzeuge. In zweiter Linie ist es nötig, begleitende Bewusstseinsprozesse anhand geeigneter Lerninhalte in Gang zu setzen und dadurch Bildungsziele auf einer zweiten Ebene anzustreben. Letzteres weist dem Informatikunterricht auch eine Dimension zu, die von unmittelbarer Verfügbarkeit von Computern unabhängig ist. Doch dies darf nicht dazu verführen, das Thema Informatik als Ganzes «trocken» bewältigen zu wollen. Eine weitere Theoretisierung der Schule wäre sicher ein Schritt in die falsche Richtung. *Ernsthafter und sinnvoller Informatikunterricht ist ohne Hard- und Softwareausrüstung auf jeder Stufe unmöglich.*

B Informatikunterricht – was für Inhalte?

Gewisse Leute haben eine Vorliebe für erbitterte Diskussionen über die am besten für die Schule geeignete Hardware. Selbstverständlich müssen Anfänge gemacht, Erfahrungen gesammelt werden und muss die Hardware-Diskussion permanent stattfinden. Wer sie aber an den Anfang seiner Überlegungen stellt, zäumt den Gaul vom Schwanz her auf. Ist es nicht wichtiger, als erstes über Sinn, Zweck und Ziel des «Computers in der Schule» Klarheit zu schaffen, bevor eine Diskussion über die im Detail einzusetzende Hardware geführt wird? *Im Moment tun längerfristig haltbare Informatik-Konzepte mehr not als das Haareraufen über schnell vergängliche Hardware!*

Nachstehend gebe ich eine lose und keine Ansprüche erhebende Zusammenstellung möglicher Inhalte von Informatikunterricht. Die Verteilung auf eine Liste 1 und eine Liste 2 wird anschliessend erklärt.

Liste 1:

Der Computer und die Informatik als Unterrichtsthemen

1.1. Einfache Grundkenntnisse über Hard- und Software (Aufbau-Funktion-Programme).

1.2. Grundlegende Fertigkeiten im Umgang mit dem Computer (Bedienung-Manipulationen).

1.3. Computereinsatz in konkreten und modellhaften Anwendungen (Anwenderprogramme zum Einsatz bringen).

1.4. Grundlegende Denkweisen im Umgang mit der Informationstechnologie (algorithmisches Denken, Flussdiagramme, einfache Programme; neue Formen von Datenorganisation, Zugriff auf Informationen, Kommunikation usw.).

1.5. Einsatzgebiete/Anwendungsbereiche und Bedeutung von Computern und Mikroprozessoren . . .

1.6. Geschichte und historische Tiefe der Informatik. Historische Einordnung des mikroelektronischen Zeitalters.

1.7. Die gesellschaftlichen Veränderungen durch die 2. industrielle Revolution in Produktion, Dienstleistung, Privatsphäre, am Ar-

beitsplatz (evtl. mit Firmenbesuchen, Arbeitsplatzbesichtigungen).

1.8. Zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten erörtern und kritisch diskutieren.

1.9. ....

Den Inhalt der Liste 1 möchte ich als die auf der Hand liegenden «Trivialthemen» der Informatik bezeichnen. Sie bedürfen keiner weiteren Erklärung. Es ist möglich, sich auf Volksschulstufe mit einer durch die Themen der Liste 1 definierten Informatik-Grundausbildung zufriedenzugeben. Informatik-Unterricht dieser Art kann ein vom restlichen Schulgeschehen sauber abgegrenztes Inselfach sein. Bei näherem Hinsehen fällt aber sofort auf, dass sowohl die mehr theoretischen Themen wie auch die praktischen Arbeitsbereiche (Paradebeispiel: Textverarbeitung) eine Vielzahl von fächerübergreifenden Anknüpfungsmöglichkeiten bieten. *Viele Themen der Informatik können in den bestehenden Schulfächern untergebracht werden.* Über die Form des Informatikunterrichtes soll weiter unten noch diskutiert werden, aber soviel möchte ich bereits hier festhalten: *die Schule vergibt eine grosse Chance, wenn sie auf die vielfältigen fächerübergreifenden Einsatzmöglichkeiten des Computers verzichtet.*

In der nun folgenden Liste 2 werden Ideen entwickelt, wie Informatik als fächerübergreifendes Unterrichtsprinzip in viele Bereiche des Schulalltags einfliessen kann und dadurch der Computer mehr wird als ein Thema einzelner Lektionen, ja wie der Computer geradezu in den Dienst von traditionellen Lehrzielen gestellt werden kann. Liste 2 ist nicht etwa als Konkurrenz- oder Alternativliste aufzufassen, sondern als Ergänzung und Erweiterung von Liste 1.

Liste 2:

Der Computer als Hilfsmittel, Denk- und Werkzeug

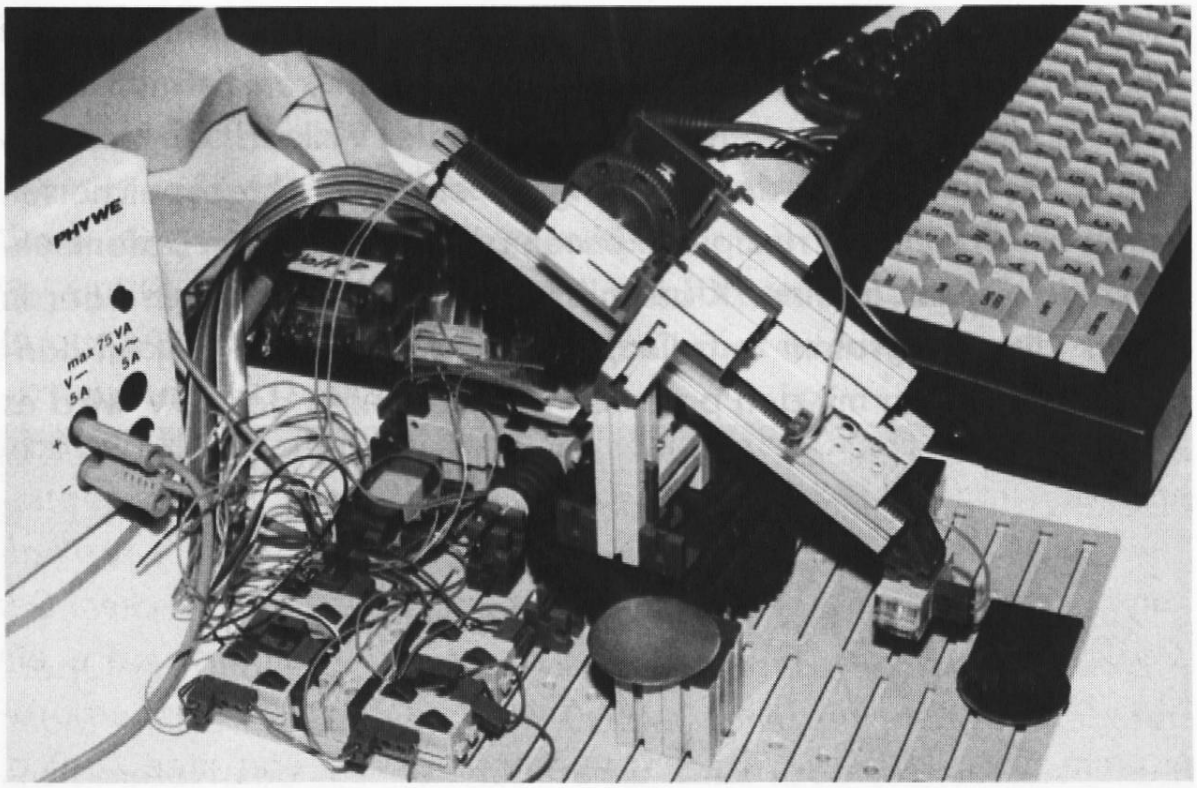
2.1. Textverarbeitung:

Der Einsatz des Computers als Textmaschine ist dort sinnvoll, wo die Handschrift ungeeignet ist oder wo an einem Text intensiv gearbeitet werden muss. Wer liest schon eine Schülerzeitung, bei der er auf jeder Seite eine neue Schülerhandschrift entziffern muss

und welcher Schüler hat jemals einen fertig geschriebenen Text gerne nochmals redigiert? In der breiten Anwendungspalette von Textverarbeitungsprogrammen interessiert vor allem die Frage, inwiefern der Computer in der Aufsatz- und Textschulung von Nutzen ist. Siehe dazu die untenstehenden Ausführungen von Josef Nigg unter dem Titel «Texte schreiben mit dem Computer». Im Zusammenhang mit der Verwendung von Textverarbeitungsprogrammen in der Volksschule stellt sich das Problem der Tastaturbedienung: ist ein Schreibmaschinenkurs als Voraussetzung zu betrachten oder wollen wir das Zweifingersystem stillschweigend akzeptieren? *Sicher ist es unrealistisch, Volksschüler vom Computer fernhalten zu wollen, weil sie das Zehnfingersystem nicht beherrschen. Der Computer ist mehr als eine Schreibmaschine.* Natürlich wäre ein Maschinenschreibkurs direkt am Bildschirm, mit einem Lernprogramm, auch im Sinne der Informatik eine sehr elegante Lösung, doch wo die nötige Anzahl Lektionen herkommen soll, wissen die Götter. Ob Maschinenschreiben zum Stoff der Volksschule gehören soll, muss ohnehin unabhängig von der Informatik diskutiert werden. Eine halbelegante Umgehung des Problems besteht darin, ein mausgesteuertes Schreibprogramm zu verwenden. Dies ist zwar nicht professionell, aber gerade dadurch würde sich das «Schulschreiben» vom späteren «Berufsschreiben» unterscheiden und jeder Schüler wird einsehen, dass der Übergang von der ersteren zur letzteren Schreibart mit der gründlichen Erlernung des Zehnfingersystems verbunden sein muss.

2.2. Einsatz eines Zeichnungsprogrammes

Gezielte Einsätze sind in erster Linie denkbar im Bereich Geometrie/Geometrisches Zeichnen sowie im Zusammenhang mit der Textverarbeitung. In bezug auf letztere Anwendung ist die Mischbarkeit von Text und Graphik wünschbar. Graphische Benutzeroberflächen/Maussteuerung wirken motivierend und sind spielerisch zu erlernen. Das spielerische Element soll aber nicht so weit gehen, dass zu einem Text, den ein Schüler in 10 Minuten schreibt, zwei Stunden lang an einer Illustration auf dem Bildschirm gebastelt wird, die man in 5 Minuten mit Bleistift auf ein Blatt Papier hätte zeichnen können . . .



Technikmodelle bauen und mit dem Computer steuern (hier ein Teach-in-Roboter).

Unter gezieltem Einsatz im Geometrischen Zeichnen verstehe ich die Möglichkeit, gewisse Arbeiten am Bildschirm zu erstellen. *Reissbrett und Tusche werden in der Zukunft mindestens teilweise einem Mini-CAD weichen müssen, wenn die hohe Lektionsdotation des Faches GZ weiterhin gerechtfertigt sein soll.* Dies gäbe dem Fach sicher eine aktuell-realistische Note und stellt für Lehrer und Schüler eine ausgezeichnete Chance dar: dem Lehrer fällt für einmal nicht die Rolle des ewigen Schlechtmachers zu, dem eine Zeichnung nie perfekt genug sein kann, und der Schüler hat die Möglichkeit, wenn er alles korrekt macht, eine wirklich «perfekte» Sache aus dem Drucker herauszulassen. Diese Möglichkeit bleibt beim traditionellen GZ-Unterricht bestenfalls dem begabten Schüler vorbehalten. Dank seinem Akzeptanzvorsprung erzieht der Computer den Schüler noch besser zum exakten und konzentrierten Arbeiten als Tuscheklekse und pedantische Lehrer.

2.3. Datenbank- und Tabellenkalkulationsprogramme

Die Bedeutung des Einsatzes solcher Programme in der Schule darf nicht unterschätzt werden: *der Schritt vom Karteikästchen zum*

«elektronischen Datenjonglieren» ist ein gesellschaftlicher Prozess von historischer Bedeutung. In vielen möglichen konkret-nützlichen oder modellhaften Anwendungen kann die Volksschule hier das nötige Verständnis für den Umgang mit elektronisch gespeicherten Daten schaffen. Die Prinzipien können an relativ kleinen Datenmengen, wie sie z.B. in einer Klassenliste, einem Physikversuch oder in einem Klimadiagramm anfallen, dargestellt werden. Erst im handelnden Umgang mit den potenten Möglichkeiten der EDV wird es auch möglich, die Schüler für gesellschaftspolitische Themen wie «Datensicherheit und Datenschutz» zu sensibilisieren.

2.4. Einsatz weiterer Anwenderprogramme

Weitere Anwenderprogramme können durchaus auf der Oberstufe eingesetzt werden. Ich denke z.B. an 3-D-Graphik- oder Musikprogramme, doch wird sicher der Rahmen des Normalstundenplanes bald einmal gesprengt. Hier beginnt das Feld der Projektwochen und Freifachkurse oder aber der Informatik als neues Schulfach mit klar definierter Stundendotation. Doch selbst bei umfangreicher Informatiktätigkeit ist es nicht sinnvoll, die Schüler zu stark auf eine bestimmte Software zu trimmen oder sich in einer grossen Palette von Software zu verzetteln. Dies kann wohl kaum die Aufgabe der Volksschule sein. Wichtig scheint mir hier auch der Hinweis, dass der Zeitaufwand für die Einführung in Programme nicht unterschätzt werden darf. *Wir haben es ja nicht nur mit freiwilligen «Freaks» zu tun und wir sollten verhindern, dass die Informatik zur Quelle von neuen Überforderungen wird.* Aus diesem Grund werde ich weiter unten für schulgerechte Software mit gutem Begleitmaterial plädieren. *In der an der Volksschule sinnvollerweise zur Verfügung stehenden Zeit kann und soll Software nur in einem wohlüberlegten, beschränkten Umfang zum Einsatz gebracht werden.*

2.5. Der Computer als Denkzeug in der Mathematik

Nach den Gedanken über den Einsatz von Anwenderprogrammen drängen sich nun einige Überlegungen zum Programmieren in der Schule auf. Nachdem in einer anfänglichen «Pionierzeit» im Informatik-Unterricht an der Volksschul-Oberstufe mangels Softwa-

re das Programmieren grossen Stellenwert hatte, verliert es seit längerer Zeit zunehmend an Bedeutung. Dies aus der *Erkenntnis, dass die Schule nicht Programmierer auszubilden hat, sondern eine lebens- und gesellschaftsbezogene Informatik-Grundausbildung im Sinne der Alltagsinformatik vermitteln soll.* Trotzdem gibt es Gründe, auf einfachem Niveau in einer einfachen Programmiersprache (BASIC oder LOGO) mit Schülern zu programmieren:

Die Arbeit mit Computern eröffnet neue Möglichkeiten für individuelle Zusammenarbeit in der Schule.

1. Den Computer und sein Innenleben bis zu einem gewissen bescheidenen Grad kennenlernen und verstehen ist durchaus ein sinnvolles Ziel, nicht zuletzt weil dadurch die richtige Bedienung, Anwendung, Einschätzung und die sinnvolle Beziehung Mensch-Computer gefördert wird, alles wichtige Ziele der Volksschul-Informatik. *Programmieren ist in diesem Sinne eine gute Möglichkeit, dem Computer etwas «nahezutreten».* Besonders hinter dem Schleier der sehr bedienerfreundlichen Benutzeroberflächen ist doch der Computer in besonderem Masse eine magische Zaubermaschine!

2. *Mit sehr wenig BASIC oder LOGO kann man eine Vielzahl von konkreten Anwendungen im mathematischen Schulalltag erschliessen.* Hier ein sehr einfaches Beispiel: Berechnung der Hypothenuse c des rechtwinkligen Dreiecks aus den Katheten a und b

```
10 print «Gib die 1. Kathete an:»
20 input a
30 print «Gib die 2. Kathete an:»
40 input b
50 print «Die Hypothenuse misst:»
60 print sqr (a^2 + b^2)
```

(in Normalnotation: Wurzel aus a2 plus b2)

Wir erhalten das Ergebnis nicht wie beim Taschenrechner durch richtiges Tastendrücken, sondern aufgrund des Programms, das WIR gemacht haben. Der Computer kann ja von sich aus nichts, aber durch UNSERE Befehle rechnet er ab heute für uns jeden Pythagoras! Diese Elementarerfahrung gegenüber dem Computer sollte man dem Schüler meiner Ansicht nach nicht vorenthalten. Sogleich ergeben sich auch Diskussionsmöglichkeiten: Warum bringt «er» gerade soundsoviele Stellen nach dem Komma, wir haben doch gelernt, man solle sinnvoll runden, und wo ist übrigens die Masseinheit? Oder: kann man auch eine «verrückt grosse Zahl» eingeben?

Noch ein Beispiel: die Zinseszinsformel ist schnell programmiert und der Schüler kann an verschiedensten Beispielen, evtl. in verschiedenen Schulfächern (z.B. Bevölkerungs- und Verbrauchsentwicklungen) mit Hilfe des Computers den Begriff des exponentiellen Wachstums erarbeiten.

3. *Programmieren fördert mehr als der Umgang mit Anwendersoftware die Grundfähigkeit, Probleme im direkten Dialog mit der Maschine zu lösen.*

Die schönste Integration von Informatik und Mathematik ergibt sich bei der Verwendung von LOGO als Programmiersprache (selbstverständlich in einer deutschen Version): *Die Möglichkeit, gewisse Aspekte der Mathematik aus der Sicht der Schildkröte bzw. des Igels zu erforschen, bedeutet auch für den Mathematikunterricht einen fruchtbaren Impuls.* Hier kommt LOGO zugute, dass

Die Literatur- und Lehrmittelflut wächst auch in der Informatik. Stufengerechte Selektion ist wichtig.

es eben gerade mit dem Ziel geschaffen wurde, Kindern einen neuen Zugang sowohl zur Mathematik wie auch zum Computer zu ermöglichen.

Ein gutes Stück weit in diese Richtung arbeiten kann man durchaus im Normalunterricht integriert. *Rechnen und Geometrie bieten eine Vielzahl von Möglichkeiten, den Computer noch mehr als DENKzeug denn als Werkzeug einzusetzen.* Aber auch Programmieren ist nicht jedes Schülers Sache und es sollte weder zeitlich noch sachlich übertrieben werden. Als Normal- und Grundration genügt wenig. Ein Teil der Schüler ist allerdings sehr an weitergehender Programmierung interessiert, womit wieder die Ebene der Freifächer angesprochen wird. Ich möchte aber an dieser Stelle nochmals betonen: *intensives Programmieren ist keinesfalls eine vordringliche Aufgabe des Volksschul-Informatikunterrichtes.*

2.6. Der Computer im Naturkunde- und Technikunterricht

Im Bereich der Naturkunde ist der Computer an der diesjährigen Didacta sehr stark in Erscheinung getreten in den Sparten Regeln/Steuern/Messen/Auswerten. Viele dieser typischen Computeran-

wendungen sind sehr verlockend und man ist versucht, auch für die Oberstufe der Volksschule einige Rosinen herauszupicken. Aber es besteht die Gefahr, dass wir (ähnlich der «Videobiologie») der Computerphysik verfallen und dadurch einen Realitätsverlust im Naturkundeunterricht verursachen. Nachdem das Prinzip der Schülerversuche sich eben erst durchgesetzt hat, sollten wir nun nicht die Versuche zum Teil der Regie des Computers übergeben oder gar Simulationen an die Stelle naturnahen Unterrichts setzen. Letztlich geht es hier um die Stellung des Computers als Zaubermaschine, die alles macht, überwacht, im Griff hat. *Ich glaube, dass der Computer in der Schule möglichst selten als Zaubermaschine zum Einsatz kommen sollte.* Das gilt auch für den Computer als Demonstrationsgerät ganz allgemein: für Schüler im 8. und 9. Schuljahr genügt es einfach nicht mehr, wenn der Lehrer irgend etwas auf einem Computer zeigt und ihn dann wieder abstellt. *Der Computer muss zum persönlichen Arbeitsgerät des Schülers werden,* in dem Sinne, dass der Schüler z.B. mit einem Graphikprogramm *seine* Messergebnisse als Diagramm darstellt, aber nicht in dem Sinne, dass die Maschine ganze Versuche in Eigenregie durchführt und der Schüler mit aufgerissenem Mund danebensteht. *Entmystifizierung muss das Ziel sein, und nicht das Gegenteil.* Trotzdem gehören Einblicke in Automation, Steuerung, Robotik zur Informatik-Grundausbildung. Computergesteuerte Technik-Modelle (z.B. von Fischer-Technik oder von Lego) können diesem Ziel eher dienen: sie sind geeignet, um Grundsätzliches über Steuerungen und Robotik zu lernen. Ein Film oder noch besser eine Besichtigung ausserhalb der Schule zeigen dem Schüler die Situation in der Realität. Das ist wichtiger, als dank dem Computer und mikroelektronischen Tricks einen möglichst verrückten Versuch in der Naturkunde durchzuführen.

2.7. Über den Computer als Lernmaschine: Warnung vor einer Illusion

Vielerorts ist der Computer in der (evtl. autodidaktischen) Erwachsenen- und Spezialausbildung ein sehr effizientes Hilfsmittel, aber es ist eine Illusion zu glauben, der Computer könne in der Volksschule als Lehr- und Lernmaschine wesentliche Teile des Unterrichts bestreiten. *Lernen auf Volksschulstufe ist kein Laborprozess*

und kann daher auch nicht in einem Computerraum als Lernlabor erfolgen.

Ernsthaft zu überlegen ist jedoch auch in diesem Zusammenhang, wo im Lernprozess ein PUNKTUELLER Computereinsatz als Trainings-, Lehr- oder Lernmaschine sinnvoll ist, und zwar in allen Fächern. Dies setzt aber das Vorhandensein und die Auswahl von geeigneten Programmen voraus. Vorläufig ist die vorhandene Palette guter Lernprogramme noch so klein, dass diesem Thema nicht der Raum gebührt, den er in vielen Diskussionen einnimmt. Wenn sich der Computer in der Schule einmal etabliert hat, werden wohl vermehrt Anstrengungen für die Schaffung von stufengerechter Lernsoftware unternommen werden und Einsätze auch auf Primarschulstufe wären durchaus denkbar. Ich stelle mir vor, dass in einer 5. Klasse ein Computerspiel, das Punkte für richtig getrennte Wörter verteilt, ein absoluter Renner wäre. Das Spiel müsste aus einem stufengerechten Wortschatz Wörter präsentieren, in die der Schüler mausgesteuert seine Trennvorschläge eingibt.

Für diese Form des Computereinsatzes in der Schule ist aber äusserstes Masshalten dringend erforderlich, denn nach Abflauen der anfänglichen Begeisterung und nach der Erkenntnis, dass auch das Lernen am Computer eine anstrengende Form des Studiums ist, wird sich beim Schüler eine schnelle Verflachung der Motivation einstellen, wenn die dargebotene Software nicht allen andern Formen der Präsentation klar überlegen ist: *Wo der Computer nicht besser ist als herkömmliche Methoden, brauchen wir ihn nicht.*

2.8. . .

Das erste Augenmerk der am Anfang dieses Artikels geforderten Diskussion sollte sich nun darauf richten, eine bereinigte und konsensfähige Inhaltsliste für den Informatikunterricht zu erstellen und daraus realisierbare Konzepte zu entwickeln.

Es versteht sich von selbst, dass sich alle an die Volksschule anschliessenden Schulen und Ausbildungswege an dieser Diskussion beteiligen sollten. Die Volksschule kann sich ihr Informatiksüppchen nicht alleine kochen. *Aber zugleich muss auch darauf geachtet werden, dass die Informatik auf Volksschulstufe mehr ist als die Erfüllung eines von aussen diktierten Forderungskatalogs.*

Texte schreiben mit dem Computer *(Josef Nigg)*

Seit über einem Jahr werden an der Sekundarschule Untervaz Computer auch im Deutschunterricht eingesetzt. Dem traditionellen Schreibunterricht ist eine neue Methode zugefügt worden. Welche Erfahrungen haben Schüler und Lehrer damit gemacht? Darüber soll dieser Abschnitt Aufschluss geben. Im Bereich «Aufsatzunterricht» habe ich im letzten Schuljahr einige Experimente gemacht, so schrieb zum Beispiel die dritte Sekundarklasse in fünf Deutschlektionen Aufsätze zum Thema «Rückblick auf meine Schuljahre» am Bildschirm. Es entstanden Texte von zwei bis fünf Schreibmaschinenseiten Länge. Hauptsächlich wird jedoch der Computer bei der Produktion unserer Schülerzeitung eingesetzt: die zweite Sekundarklasse schreibt alle Beiträge für die ein- bis zweimonatlich erscheinende Schülerzeitung «Quader» mit dem PC. Aus den Einnahmen hat die Zeitungsredaktion bereits einen Drucker und einen Computer gekauft und so einen zusätzlichen Informatik-Arbeitsplatz geschaffen. Selbstverständlich bedingt dieser Unterricht eine gute Zusammenarbeit mit dem Lehrer, der Informatikunterricht erteilt. Sehr gute Helfer sind auch jene Schüler, die bereits Personalcomputer besitzen, sie erledigen den Kleinkram, der Lehrer kann sich den schwierigeren Problemen widmen, so vor allem der Schreibberatung.

Wichtig: das optimale Textverarbeitungsprogramm

Einfach und doch leistungsfähig, einprägsame Befehle zum Korrigieren, Formatieren, Kopieren, Verschieben, Zusammenfügen, und unkomplizierte Tastenkombinationen. Auch Abspeichern und Ausdrucken soll für jeden Schüler problemlos möglich sein. Ein besonderes Augenmerk ist der Textverwaltung zu schenken. Mit der Zeit entsteht eine unübersehbare Menge von verschiedenen Fassungen und Texten, die logisch gekennzeichnet abgelegt werden müssen, so dass man sie jederzeit wieder finden kann, dies bedingt natürlich auch eine ordentliche Diskettenverwaltung. Verschiedene Schriftarten und -grössen können zur Strukturierung hilfreich sein, sind aber meiner Meinung nach nicht unbedingt erforderlich, verleiten unter Umständen gar zur Übertreibung, ebensowenig sind Rechtschreibekorrektur, Einfügeautomatik für ganze Textteile (Textbausteine)

oder eine ausgesprochen hohe Arbeitsgeschwindigkeit erforderlich. Es hat keinen Sinn, Profiprogramme zu «kitzeln», das heisst, nur einen winzigen Bereich ihres Leistungsvermögens zu nutzen oder mit ein paar «Gags» Staunen hervorzurufen und so den Anschein zu erwecken, als wäre man bereits Kenner von WORD4 oder PC Text4. Es gilt, Grundlagen zu erarbeiten und zu festigen. Heute stehen viele einfache und auch billige Textprogramme zur Verfügung, entscheidend wird sein, welche Programme hardwareseitig möglich sind. Wir verwenden das auf den Schneider-Homecomputer CPC6128 einsetzbare «Tasword». Hier muss auch gesagt werden, dass der Lehrer das Textverarbeitungsprogramm sehr gut kennen muss, auch ein bestimmtes «Katastrophenwissen» ist erforderlich: was tun, wenn irgendwelche exotischen Tastenkombinationen unachtsam gedrückt werden, es hilft die Erfahrung, mit der Zeit kennt man die Erscheinungsbilder und kann in Sekundenschnelle helfen.

So entstehen Texte:

Fast immer bewährt sich in der ersten Phase ein systemloses Eintippen der Gedanken anhand einer knappen Gliederung, man schafft Material heran, das man erst nachher wertet und ordnet, möglich ist stichwortartiges, fragmentarisches Eintippen in der ersten Phase der Texterstellung. Für diesen Schritt ist der Computer nicht unbedingt erforderlich, manche Schüler notieren von Hand, was den Vorteil hat, dass man bildschirmunabhängig wird und immer wieder nachschauen kann, wo man gerade ist oder was jetzt kommt. Natürlich kann auch der Stichwortzettel ausgedruckt werden. Dass es nicht so einfach ist, Ordnung in einen Haufen Gedanken und Stichwörter zu bringen, braucht hier kaum erwähnt zu werden, jedenfalls ist hier Lehrerhilfe genau so notwendig wie beim handschriftlichen Schreiben. Ist es einmal so weit, dass die Gedankensammlung geordnet vorliegt, dann kann eine erste Form des Textes eingetippt werden.

Schreibgeschwindigkeit im Zweifinger-Such-System?

Ich habe festgestellt, dass die Schreibmenge recht beträchtlich ist, die Texte werden in jedem Fall länger als handgeschriebene

Texte, sei es bei schreibfleissigen oder schreibfaulen Schülern. Es ist ein Vorteil, wenn Schüler bereits Kenntnisse im Zehnfingerschreiben haben. Aber es kommen auch Schüler mit dem «Adlersystem» relativ schnell voran, vor allem lernen sie ziemlich schnell, wo die einzelnen Buchstaben zu finden sind. Ich hoffe, dass diese Schreibstunden in einem unkonventionellen System einer späteren Weiterausbildung nicht abträglich sind. Aufmerksamkeit ist, je nach Programm, den Umlauten zu schenken.

Änderungen im Text: ein Kinderspiel!

Steht einmal die erste Fassung, dann kommt der grosse Vorteil des Textverarbeitungssystems zum Tragen: Korrigieren und Überarbeiten ist einfach, Wörter können beliebig eingefügt, gelöscht, verstellt werden, Kapitel kann man verschieben, Sätze umkehren, neue Abschnitte werden mit einem Tastendruck bewerkstelligt. Es macht geradezu Freude zu verändern, Fehler zu korrigieren. Vorbei ist das Durchstreichen, Killen, Neuschreiben. Diese wichtige Arbeit am vorliegenden Text, die an handgeschriebenen Texten einen grossen Motivationsaufwand oder Druck erfordern wird lustvoller angegangen, Texte werden besser. Hier liegt vor allem der grosse Vorteil des Schreibens mit dem PC, ein Vorteil, der sich nach meinen Erfahrungen sehr positiv auf die Rechtschreibfähigkeit und die Fähigkeit, gute Sätze und Texte zu gestalten, auswirkt. Auch die linguistischen Operationen wie Umstell- und Ersatzprobe sind möglich, können am Bildschirm schnell und mühelos durchgeführt werden, im Team entscheidet man sich dann für die bessere Version. Im Falle einer Schülerzeitung, bei der man dem Leser einen fehlerfreien Text präsentieren möchte, wird mit dem Duden gearbeitet, meist liest ein anderer Schüler den Text durch, Fehler, die man in letzter Minute findet, können leicht behoben werden, man holt die entsprechende Diskette, korrigiert und druckt neu aus.

Fortsetzung – Grafische Gestaltung, Block- oder Spaltensatz

Wenn die Reinform steht, kann auch – je nach Textverarbeitungsprogramm – noch grafisch gestaltet werden, Wörter können hervorgehoben, Titel vergrössert werden, der Text kann in Blocksatz gesetzt, Leerstellen für Bilder oder Fotos können ausgespart

werden, für Schülerzeitungen kann man Texte in Spaltenform setzen, vielleicht muss man dazu noch die Verkleinerung des Fotokopierers zu Hilfe nehmen. An diesem Punkt können nun die Trennregeln repetiert werden: man kontrolliert die Trennung, manche Programme fragen nach der korrekten Trennstelle, es gilt unschöne Spreizungen im Blocksatz auszumerzen. Wie schon erwähnt, besteht bei dem grossen Angebot grafischer Möglichkeiten die Gefahr der Übertreibung. Man wird die Schüler zurückhalten müssen, sie vor der Gefahr dieser vielen Möglichkeiten warnen müssen, allzuviele Hervorhebungen bewirken weniger als eine einzelne, vor allem wirken bei Zeitungen dauernde Schriftänderungen unruhig und sind einem guten Erscheinungsbild abträglich. Ziel ist das grafisch schön gestaltete Blatt, sei das nun ein Aufsatz, ein Gedicht oder eine Zeitungsseite.

Abspeicherung zwischendurch: aus Schaden wird man klug!

Es ist ratsam, von Zeit zu Zeit vorbeizugehen und entweder selbst eine Abspeicherung vorzunehmen oder die Schüler zu veranlassen abzuspeichern. Andernfalls kann es vorkommen, dass der Schüler mit der unangenehmsten Erscheinung der Textverarbeitung Bekanntschaft macht: mit dem Verlust eines Textes. Im Gegensatz zu handgeschriebenen Texten können Bildschirmtexte mit einem Schlag verschwinden. Auslöser dieser Katastrophe, die jeder einmal erlebt haben muss, bevor er sich gebührend vorsieht, können Fehlmanipulationen sein, oder ein unachtsamer Schüler stolpert über den Stecker, oder ein anderer räumt hilfsbereit zusammen, bevor man abgespeichert hat. So oder anders kann die Arbeit einer ganzen Stunde verloren gehen. Es sind auch Textverarbeitungsprogramme auf dem Markt, die automatisch nach einer gewissen Zeit abspeichern.

Schreiben mit dem PC in der Schule: das ist meistens Teamarbeit und das ist auch Schreiben in der Öffentlichkeit

Zu zweit vor dem Bildschirm, gemeinsam wird Wort für Wort, Satz für Satz, Textstück für Textstück geschaffen, begutachtet, eingefügt, besprochen, verglichen. Einer tippt, der andere kontrolliert, diktiert. Oft wird die Arbeit von den Schülern her so verteilt,

dass der in Rechtschreibung stärkere Schüler eintippt; es gilt, darauf zu achten, dass jeder Schüler jede Arbeit macht, dass sich keiner von unangenehmen oder schwierigen Arbeiten drückt.

Schreiben in der Öffentlichkeit: Jeder sieht, was geschrieben wird, das kann hemmen. Hemmungen haben vor allem Schüler, die gewohnt sind, allein in der Stille, im Zimmer, in der Einsamkeit zu schreiben, Schüler, die ihre Texte kaum jemandem zeigen. Und das sind nicht selten Schüler, die zu sehr guten Schreibleistungen fähig sind. Es gilt, sie besonders zu motivieren, sie zu überzeugen, dass ihre Fähigkeiten der Gemeinschaft helfen können. Hingegen entdecken technisch interessierte und vor allem rechtschreibeschwache Schüler das Schreiben.

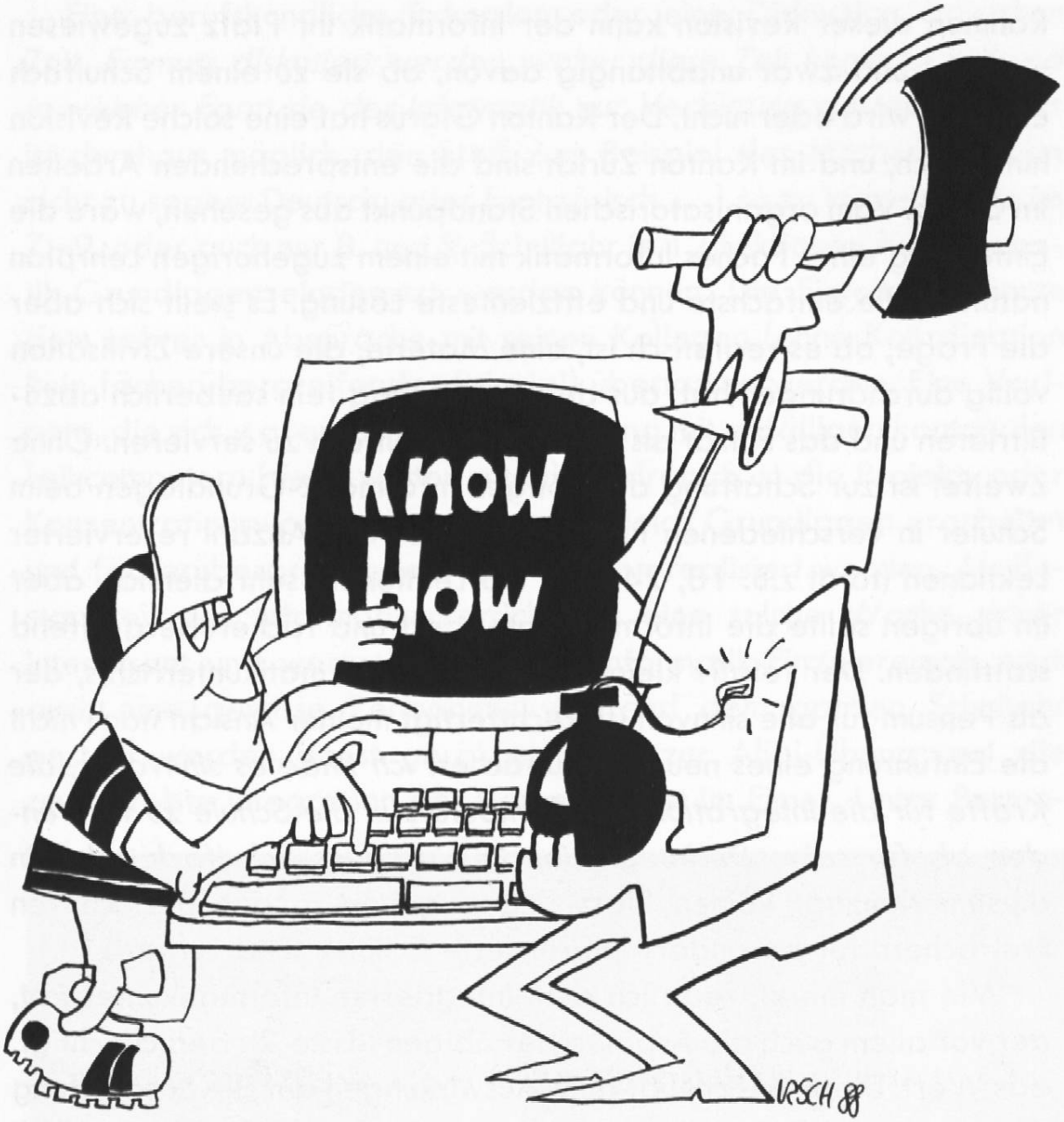
Schreiben mit dem Computer sehe ich als einen Teilbereich im grossen Handlungsfeld der schriftlichen Kommunikation. Kennzeichnend für mich ist, dass Fehler ihre Horrorwirkungen verlieren und so eben eine mühelosere Textbearbeitung ermöglicht wird. Zudem können verschiedene Variationen eigener Texte, die man am Computer speditiv erstellt hat, verglichen werden. Die Fähigkeit, Texte und Aussagen zu beurteilen, kann auf eine zusätzliche Weise geschult werden.

C Informatikunterricht – in welcher Form?

Zugleich mit dem Inhalt des Informatikunterrichts muss die Frage nach seiner *Organisationsform* diskutiert werden, denn Inhalt und Form sind nicht ganz unabhängig voneinander. Zudem kann es auch von der Form des Informatikunterrichtes abhängen, welche Hardware zum Einsatz kommen soll, wie wir weiter unten sehen werden.

Als mögliche Organisationsformen für die Informatik stehen im Vordergrund:

- Informatik auf Freifachebene
- Einführung als neues obligatorisches Schulfach
- Fächerübergreifende Integration in die bisherige Stundentafel
- Einführung von reservierten Konzentrations- oder Projektwochen

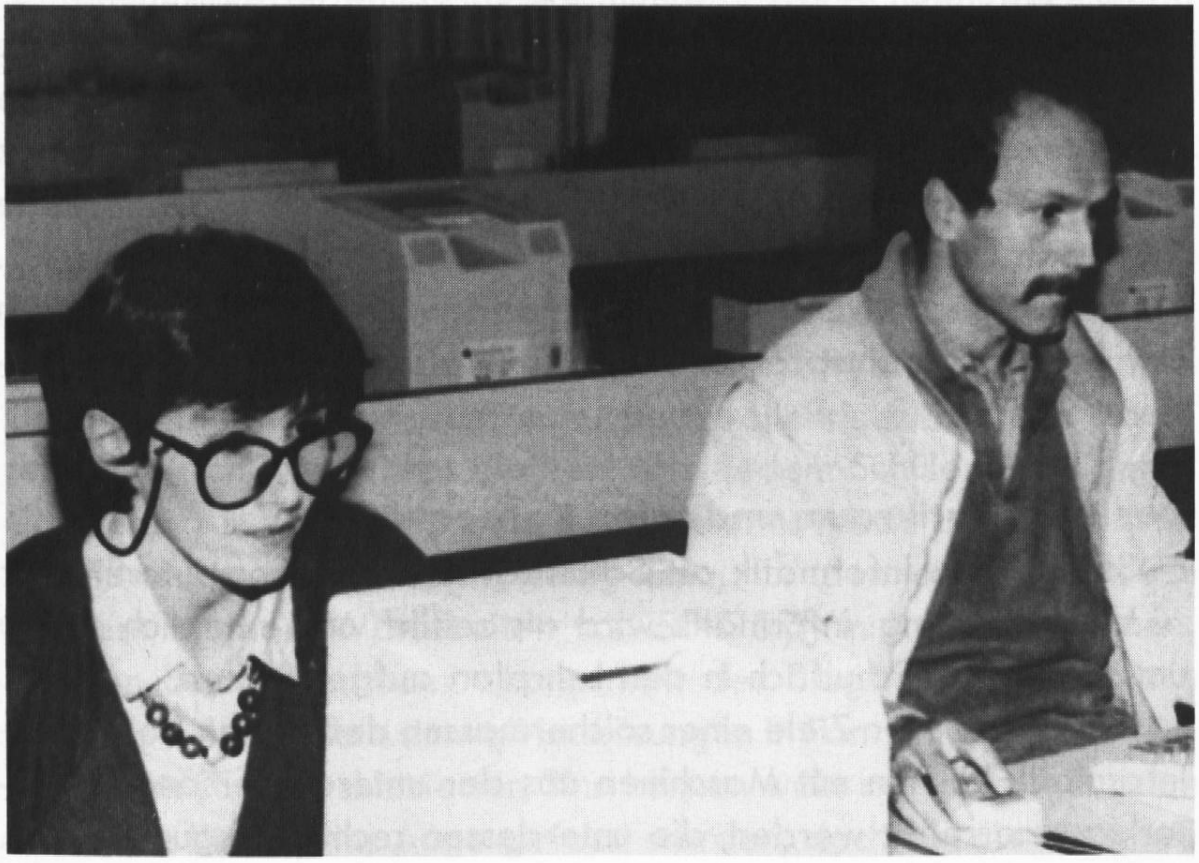


Wenn dem Einbau der Informatik in die Volksschulbildung die Bedeutung zukommt, von der ich hier ausgehe, dann ist sie ein Bestandteil der Grundausbildung für alle Schüler und darf deshalb nicht ausschliesslich im Freifachsystem bewältigt werden. *Bis zu einem noch genau zu definierenden Grad muss Informatik in den Normalstundenplan einfliessen.* Inwiefern *zusätzliche* Freifachstunden noch nötig und sinnvoll sind, wird man zu gegebener Zeit entscheiden können. Die Einführung als neues Schulfach ist nur im Zusammenhang mit der Revision der Stundentafeln und Stoffpläne denkbar. Die Aufgaben der Volksschul-Oberstufe müssen von Grund auf neu überdacht und formuliert werden, eine Forderung, die nicht nur im Zusammenhang mit der Informatik berechtigt ist. Im

Rahmen dieser Revision kann der Informatik ihr Platz zugewiesen werden, und zwar unabhängig davon, ob sie zu einem Schulfach erhoben wird oder nicht. Der Kanton Glarus hat eine solche Revision hinter sich, und im Kanton Zürich sind die entsprechenden Arbeiten im Gang. Vom organisatorischen Standpunkt aus gesehen, wäre die Einführung eines Faches Informatik mit einem zugehörigen Lehrplan natürlich die einfachste und effizienteste Lösung. Es stellt sich aber die Frage, ob es realistisch ist, eine Materie, die unsere Zivilisation völlig durchdrungen hat, aus dem Schulalltag fein säuberlich abzufiltrieren und das Filtrat als separates Schulfach zu servieren. Ohne Zweifel ist zur Schaffung der nötigen Informatik-Grundlagen beim Schüler in verschiedenen Phasen eine gewisse Anzahl reservierter Lektionen (total z.B. 18, 24 oder 36 Lektionen) sehr dienlich, aber im übrigen sollte die Informatik integriert und fächerübergreifend stattfinden. Der relativ kleine Teil reinen Informatikunterrichts, der als Pensum für alle sinnvoll ist, rechtfertigt meiner Ansicht nach nicht die Einführung eines neuen Schulfaches. *Ich finde es sinnvoller, die Kräfte für die Integration des Computers in die Schule zu verwenden als für seine Desintegration in ein neues Schulfach.* Was in diesem Konzept keinen Platz findet, gehört in den Bereich von Freifächern für besonders interessierte Schüler (und Lehrer!).

Wie man merkt, rede ich dem integrierten Informatikunterricht, der vor allem auch die Aspekte der obigen «Liste 2» berücksichtigt, das Wort. Diese Ansicht hat auch Auswirkungen auf die Beschaffung von Hard- und Software, doch dazu weiter unten. Nun bleibt noch eine wesentliche Frage offen: woher die Zeit nehmen und nicht stehlen? Ich möchte mit Nachdruck betonen, dass ich nicht in das Horn derjenigen blase, die mit ihrem ewigen «. . . sollte von der Schule im Rahmen der normalen Stundentafel behandelt werden» den Volksschul-Karren schon genügend überladen haben. Gewisse Anteile des integrierten Informatikunterrichts beanspruchen keine Zeit: wenn eine geometrische Zeichnung oder ein Text am Bildschirm entsteht anstatt von Hand, die Schülerzeitung am Computer statt an der Schreibmaschine geschrieben wird, so wird dadurch eher Zeit gespart, insbesondere gemessen an der Qualität, aber nur wenn der Schüler die entsprechenden Programme kennt. Und das Einarbeiten in Programme *braucht* Zeit.

Eine berufskundliche Exkursion oder eine Diskussion *brauchen* Zeit. *Es muss diskutiert werden, woher diese Zeit kommen soll und in welcher Form sie der Informatik zur Verfügung gestellt wird.* Es ist durchaus möglich, den Stoff zum Beispiel der Mathematik (um nicht zu sagen: Deutsch, oder Französisch . . .) so zu kürzen, dass im 7.–9. oder auch nur 8. und 9. Schuljahr je 12 Lektionen für Informatik-Grundlagen eingesetzt werden können. Die Einteilung könnte dem Lehrer in Absprache mit seinen Kollegen (ohne Koordination kein fächerübergreifendes Prinzip!) überlassen werden. Eine Variante, die sich v.a. auch im Zusammenhang mit allfälligen kantonalen Leihcomputern (siehe weiter unten) aufdrängt, ist die Projekt- oder Konzentrationswoche. Hier können zugleich Grundlagen erarbeitet und fächerübergreifende Anwendungen realisiert werden. Als Bestandteil des Informatikunterrichts ist eine solche Woche sicher interessant und wertvoll, doch zum Informatik-Einzelereignis muss auch eine gewisse Permanenz während dem ganzen Schuljahr gestellt werden, sonst gerät es leicht zur Alibi-Übung und die angestrebte Integration des Computers ist im Eimer. Unter Perma-



Informatik-Weiterbildung für Lehrer muss mehr sein als nur Konzentration auf einen Bildschirm.

nenz verstehe ich hier Computereinsatz im Sinne der obigen «Liste 2», was aber natürlich auch nicht in die ununterbrochene Durchsetzung aller Sparten der Volksschule mit Computertechnologie und Informatikthemen ausarten soll. Einmal mehr gilt es, sorgfältig zwischen zuviel und zuwenig abzuwägen. *Die Antwort der Volksschule auf das Informationszeitalter kann nicht darin bestehen, die Schule in eine Informatikschule zu verwandeln.*

Das oberste Ziel muss darin bestehen, möglicherweise durch eine Kombination verschiedener Organisationsformen, ein Optimum zu erreichen in zweierlei Hinsicht: in bezug auf die Informatik-Grundausbildung *und* auf die Nutzung des Computers für die Bildungsprozesse in der Schule.

D Die alte Frage nach der geeigneten Hardware

Im Folgenden sollen in einem ersten Szenario, ausgehend von vermeintlich auf der Hand liegenden Hardware-Lösungen für die Volksschule, die Konsequenzen aufgezeigt werden, die gewisse Denkweisen implizieren. Es wird sich zeigen, dass die auf den ersten Blick im Vordergrund stehenden Lösungen möglicherweise für die Schule als Ganzes ungeeignet sind. Anschliessend sollen in einem 2. Szenario alternative Ideen für einen adäquaten Computereinsatz in der Schule und entsprechende Hardwarelösungen entwickelt werden.

Der Informatikraum und seine Konsequenzen

Szenario 1: Informatik als Schulfach in einem Computerzimmer

Voraussetzung: Informatik wird als zeitlich und inhaltlich genau umschriebenes Schulfach in den Lehrplan aufgenommen.

Alle denkbaren Ziele einer solchermassen definierten Volksschul-Informatik können mit Maschinen aus der unteren Personalcomputerklasse erreicht werden, die unterdessen recht preisgünstig sind. Auf der Hand liegende Beispiele sind Atari 1040, Commodore Amiga, Victor (IBM-kompatibler Schulcomputer des Kantons Gla-

rus) und der Schulfavorit Apple Macintosh. Eine Harddisc ist am Schülerarbeitsplatz als Luxus zu bezeichnen. Mit einem Drucker auf Rolltisch pro 2–4 Computer kann man auch dann auskommen, wenn die Anlage nicht vernetzt ist. Alle Lösungen liegen im Bereich von 1500–3000 Fr. pro Arbeitsplatz, Möblierungsmassnahmen natürlich nicht inbegriffen.

Oberflächlich gesehen sind mit diesen wenigen Stichsätzen nette Hardwarekonstellationen beschrieben und die Sache scheint im Butter. Softwaremässig sieht es aber sofort weniger rosig aus: eine Palette von Lehrmitteln für die Einführung in Anwenderprogramme existiert nur zum Apple Macintosh (aus dem Lehrmittelverlag des Kantons Zürich) und auf Seite der Kompatiblen zum Programmpaket «Farsight» (Kanton Glarus). Damit hat sich's und die schönste Hard- und Software-Auswahl nützt uns nichts mehr, denn *wir haben wohl nicht im Sinn, uns auf ewig als Lehrmittelautoren für unsere eigenen Informatikstunden zu betätigen.* Auf die Software- und Lehrmittelproblematik komme ich weiter unten zurück. Machen wir nun noch einige didaktische Überlegungen: Ein separater Lehrerarbeitsplatz und die Verbindung aller Computer in einem Netzwerk, das dem Lehrer Überblick und Zugriffsmöglichkeit auf alle Bildschirme ermöglicht, sind vom didaktischen Standpunkt gesehen nützlich und wünschenswert, ebenso die Projektionsmöglichkeit des Lehrerbildschirmes auf Leinwand. Die Drucker könnten ins Netzwerk integriert werden und wären damit von jedem Arbeitsplatz aus benutzbar. Es ist leicht zu sehen, dass die Erfüllung all dieser didaktischen Wünsche letztlich zum spezialisierten Informatik-Raum führen muss. Um das Paket der Anforderungen noch vollends zu Ende zu schnüren, darf nicht unerwähnt bleiben, dass jedem Schüler ein eigener Computer zur Verfügung stehen soll, denn es macht bei der Arbeit mit Anwenderprogrammen wenig Sinn, für den einen von zwei Schülern a priori Wartezeiten von 50–70% in Kauf zu nehmen. «Lernen durch Zuschauen» kann nicht der Slogan sein, wo allein Lernen durch Handeln sinnvoll ist. Lösungen in Form eines Informatikraumes im soeben skizzierten Sinn können wohl an grossen Schulen mit vielen Klassen ins Auge gefasst werden, doch für die Mehrheit der Bündner Oberstufenschulhäuser fällt das «Computerzimmer» aus finanziellen und raumtechnischen Gründen von vornherein aus-

ser Betracht. Ein Kombi-Raum, bei dem die Computeranlagen z.B. in den Tischen versenkt werden können, macht das Ganze bestenfalls raumtechnisch weniger drastisch. Man kann nun einwenden, die Einrichtung eines dermassen perfekten Informatikraumes sei übertrieben, es gehe auch einfacher. Dies ist absolut richtig, wenn man bereit ist, die Einführung des Faches Informatik in der Schule mit einem Rückfall in die didaktische Steinzeit zu kombinieren. Die Didaktik des Computerunterrichts ist erst in Entstehung begriffen und es lässt sich zurzeit vor allem eines mit Sicherheit sagen: sie ist keinesfalls einfach, sobald man es nicht nur mit «ein paar Schülern an ein paar Computern» zu tun hat, denn mit dem Computer steht dem Schüler ein hochinteraktives Medium zur Verfügung, das augenblicklich reagiert. Damit ich nicht falsch verstanden werde: Ich spreche hier von der Didaktik, die es erlaubt, einer Klasse von 16 (oder 12, 20, 24??) Schülern an 16 (oder 8, 10, 12??) Computern eine Einführung z.B. in ein Textverarbeitungsprogramm zu geben oder einfache Programmierübungen durchzuführen.

Wenn die Schule Informatik räumlich-zeitlich begrenzt, nach Vorbild der traditionellen Schulfächer, schwerpunktmässig durch den Lehrer organisiert, unterrichten will, so wird sie unweigerlich in der Sackgasse der hochtechnisierten, unbezahlbaren Informatikräume landen. Erinnerungen an die berühmten Sprachlabors sind erlaubt . . .

Alternativen zum Computertempel

Szenario 2: Informatik als fächerübergreifendes, integriertes Prinzip mit einer mobilen Hardware-Ausrüstung («Schulmappen-Computer») und schulgerechten Modell-Anwenderprogrammen.

Voraussetzung: Informatik wird im Sinne der obigen «Liste 2» auf möglichst breiter Basis in den Schulalltag integriert. In den verschiedenen Fächern werden die theoretischen und praktischen Aspekte des «Computerzeitalters» aus der Perspektive des jeweiligen Faches aufgegriffen. Der Computer wird möglichst vielfältig als Werk- und Denkzeug nutzbar gemacht.

Der hardwaremässig entscheidende Gedanke besteht hier darin, Anlagen zu verwenden, die so beschaffen sind, dass sie bei Bedarf am Ort des Gebrauchs aufgestellt werden können, also zum

Kopfrechentraining mit einem Computerprogramm: volle Konzentration.

Schreiben der Schülerzeitung im Zimmer des Deutschlehrers, für die Programmierung einer Rechnungsaufgabe am Ort des Mathematikunterrichts usw. In Untervaz hat man auf dem Schulweg ausnahmsweise schon Schüler mit einer Tastatur und einem Bildschirm unter dem Arm beobachten können. Auch zu Hause kann an der Schülerzeitung, der Geografiegruppenarbeit usw. geschrieben werden. In zentraler Lage im Schulhaus steht den Schülern ein frei zugänglicher Arbeitsplatz zur Verfügung, der v.a. für die Schülerzeitung genutzt wird. Am Morgen schreibt die 3. Klasse einen Text am Bildschirm beim Deutschlehrer und am Nachmittag findet das Freifach Informatik für die 2. Sek in einem andern Schulzimmer statt. Diese kurzen Hinweise auf die Arbeitsmöglichkeiten mit einer mobilen Anlage demonstrieren folgenden Grundgedanken: *Der Computer soll ein Werkzeug sein, das zur Arbeit gebraucht und gebracht wird und nicht ein Tempelgötze mit limitiertem Zutritt.* Etwas überspitzt formuliert: eine mit Samthandschuhen und Respekt zu behandelnde weil zu kostbare Computeranlage, eingeschlossen in einem Informatiktempel, läuft einem wichtigen Ziel der Volks-

schulinformatik zuwider, nämlich den Computer als leichtzugängliches Vielzweckgerät zu betrachten und einzusetzen. Doch die Folgen sind viel weitreichender: *Die Idee des Mobilcomputers ermöglicht erst die volle Integration des Computers in die Schule und damit seine Fruchtbarmachung für die Volksschulbildung.* Erst der «Schulmappencomputer» eröffnet auch echte neue Möglichkeiten zur Individualisierung und Differenzierung des Unterrichtes: wenn tatsächlich einmal in genügender Zahl gute Lernsoftware für verschiedene Fächer vorhanden ist, so kann diese durchaus punktuell sehr wertvoll sein. Die teilweise Individualisierung des Unterrichtes im Schulzimmer und sogar deren Ausdehnung auf die Hausarbeit ist denkbar, indem ein Schüler seine spezifischen Schwächen mit einem entsprechenden Lernprogramm bearbeiten könnte. Dies wäre jedenfalls attraktiver und eher denkbar, als einem Schüler während oder nach der Schule zu sagen: gehe jetzt ins Computerzimmer und arbeite das Programm xy durch . . .

Folgender Schluss liegt nach allem Gesagten auf der Hand: Ein Klassensatz portabler, evtl. sogar netzunabhängiger Computer, ergänzt durch einige handliche, qualitativ gute und schnelle Drucker könnte die adäquate und zukunftsgerichtete Antwort der Volksschuloberstufe auf die Anforderungen des Zeitalters sein. Der Begriff «portabel» soll hier nicht zu eng gefasst werden, eher im Sinne von «mobil», «problemlos verschiebbar». In der Zukunft könnte aber der Portable im engeren Sinn des Wortes eine ideale Lösung sein.

Natürlich gibt es nun auch zu diesem Szenario eine ganze Reihe von Einwänden. Hardwareseits hapert es zurzeit bei den Portablen noch beim Bildschirm: die LCD-Bildschirme überzeugen nicht ganz, der Gasplasma-Bildschirm ist sehr teuer und nicht netzunabhängig. Was die Software betrifft, gibt es noch keinen Portablen, auf dem die Apple-Programme laufen, doch dies ist nur eine Frage der Zeit. Die Software- und Lehrmittel-Situation auf der Kompatiblen-Seite ist für die Volksschule nicht ermunternd. Das Beispiel Glarus zeigt aber immerhin: ein Anfang ist auch hier gemacht. Die letzten paar Sätze zeigen, dass der Computer erst langsam im Begriff ist, eine gewisse Volksschulreife zu erlangen und dass noch ein langer Weg bevorsteht: *Wir müssen auch den Mut haben, dem Computer die*

Schulreife abzusprechen, solange wirklich volksschulgerechte Lösungen in bezug auf Hard- und Software sowie auf Begleitmaterial und Lehrmittel nicht vorhanden sind. Unter schulgerechter Software verstehe ich z.B. spezielle Modellprogramme, die nur über die für den Schuleinsatz sinnvollen Funktionen verfügen. Die Mehrheit der auf dem Markt befindlichen PC-Software ist für den Gebrauch in der Schule einfach zu komplex, es sei denn, man wolle die Informatik als Ganzes innerhalb eines einzigen Programmpaketes ablaufen lassen und dort einfach nur die benötigten Funktionen herbeiziehen. Doch dies entbindet erst recht nicht vom Einsatz eines guten Lehrmittels, das eine Verzettelung verhindert. Auf jeden Fall bedeutet Volksschul-Informatik auch, weniger begabten oder interessierten Schülern einen motivierenden Einstieg zu ermöglichen, sonst ist die ganze Übung kontraproduktiv. Abgesehen davon können wir gerade nach den Ideen von Szenario 2 gar nicht soviel Zeit in die Software-Schulung investieren, wie es die meisten Programme erfordern. Im Klartext: nach wenigen Lektionen muss ein Schüler eine gewisse Autonomie in der Arbeit mit einem Anwenderprogramm erreichen, sonst ist das Programm unbrauchbar.

Es ist eine Illusion zu glauben, die Schule müsse sich an der gerade in der Wirtschaft aktuellen Hard- und Software orientieren und die Schüler in deren Gebrauch unterrichten: die Schule ist gar nicht in der Lage, die kurzen Lebenszyklen von Hard- und Software mitzumachen. Das Resultat bestünde darin, dass wir falsche Lernziele mit veralteten Mitteln verfolgen. Anstattdessen sollten wir Grundsätzliches mit dazu geeigneten Mitteln vermitteln. *Die Einführung in professionelle Software ist Sache der Berufsausbildung.*

Die Bedeutung von Software-Lehrmitteln möchte ich nochmals betonen: nach Szenario 2 würden wir ja nicht über einen hochausgerüsteten Computerraum verfügen. Die Programme müssen also so einfach und die Lehrmittel so gut sein, dass ein Lehrer auch ohne die letzten technischen Hilfsmittel in der Lage ist, eine Schulklasse hinreichend einzuführen und zu betreuen, d.h. der Schüler muss selbständig erarbeitend vorgehen können. *Die Diskussion über die «Computerausrüstung der Schule» beginnen wir also am besten mit der Erstellung eines Forderungskatalogs an Hard-/Software und Begleitmaterialien.*

Der Computer steht zweifellos erst am Anfang seines Schulweges. Die Schultauglichkeit von Hard- und Software aller Provenienzen wird in der Zukunft zunehmen. Zum *jetzigen* Zeitpunkt (Stand September 1988) verdient einzig der Apple Macintosh das Prädikat «einigermassen volksschultauglich»: Die Mobilität innerhalb eines Schulhauses ist möglich, es existieren einige angepasste Anwenderprogramme mit entsprechenden guten Softwarelehrmitteln.

Es darf erwartet werden, dass in bezug auf «Computerausrüstung» in den nächsten Jahren v.a. grössere Schulen Lösungen treffen können. Am Herzen liegen müssen den verantwortlichen Stellen in unserem Kanton v.a. aber auch die vielen kleinen Schulen, denen grössere Investitionen in Computer nicht möglich sind. Hier sehe ich eine mögliche Lösung darin, dass der Kanton eine Anzahl Klassensätze von geeigneten Computeranlagen zur *Verleihung* anschafft. Schulen, die auf die Anschaffung von eigenen Computern verzichten, können dann für eine gewisse Zeit einen Satz solcher Leihcomputer anfordern. Diese Leihcomputer können bei Bedarf auch durch zukünftige Modelle ersetzt werden, während Computer,

Der Computer, als Lern- und Arbeitsgerät stufengerecht und massvoll eingesetzt, geniesst eine grosse Attraktivität beim Schüler.

die jetzt mit grossem Aufwand von einzelnen Schulen evaluiert und angeschafft werden, wohl noch Ende des Jahrtausends ihren Dienst erfüllen müssen ... Denkbar wäre auch, den Klassensätzen von Leihcomputern eine Begleitperson mitzuliefern, die den entsprechenden Lehrer zumindest in der Anfangsphase unterstützen könnte. Die Informatik-Didaktik ist uns nämlich durchaus noch nicht in den Schoss gefallen, wie schon erwähnt. Damit ist ein weiteres Problem angeschnitten: die kantonale Informatik-Kommission wird sich nun auch über die weitere Ausbildung der Lehrerschaft Gedanken machen müssen, denn der Wissensvorsprung des Lehrers muss in der Informatik recht gross sein, wenn er mit der grossen Menge von Halbwissen, das die Schüler mitbringen, und mit allen möglichen Problemen, die bei der Anfängerarbeit am Computer auftreten, fertig werden will. Im übrigen dürfte aus diesem Artikel zur Genüge hervorgegangen sein, dass qualifizierter Informatikunterricht für den Lehrer weit mehr bedeutet als nur die direkte Arbeit am Computer.

E Schlusspunkt

Über das Thema «Computer und Schule» wurde und wird viel geredet. Die Schule befindet sich einerseits in einem gewissen (gesunden?) Zugzwang, anderseits ist noch wenig Spruchreifes vorhanden. Die vorliegende Arbeit zeigt einmal mehr, dass ein recht komplexes Gefüge von Fragen zur Diskussion ansteht. Viele Ideen, die hier vorgebracht wurden, sind nicht von heute auf morgen realisierbar. Wenn wir uns aber heute keine Gedanken über die Schule von morgen machen, werden wir morgen mit den Ideen von gestern dastehen: Es geht jetzt um die Bewältigung der Gegenwart und um die Leitlinien von morgen. Ich meine, dass

1. auch in unserem Kanton die Diskussion unverzüglich aufgenommen und vorangetrieben werden muss;
2. die Phase des «experimentellen Wildwuchses» ihrem Ende entgegengeführt werden und die daraus gewonnenen Erfahrungen gesammelt und ausgewertet werden sollten;

3. aufgrund dieser Erfahrungen und jener aus vielen Kantonen zielgerichtete und koordinierte Schulversuche im Kanton Graubünden durchzuführen sind, unter Berücksichtigung der hier diskutierten Aspekte;
4. Mittel und Kräfte bereitzustellen sind, um zielstrebig ein Konzept für die Informatik in der Volksschule des Kantons Graubünden zu erarbeiten und zu realisieren.

willi ag

SANITÄR
HEIZUNG
LÜFTUNG

spezialisiert auf Schulhaus- und Hallenbad-Bauten

Chur Arosa
Flims Lenzerheide

Dipl. Ing. E. WILLI AG

Klaviere – Flügel

Grosse Auswahl an erstklassigen Weltmarken wie:

Sabel, Burger & Jacobi CH
Schimmel,
Pfeiffer & Seiler BRD
Yamaha Japan

Musikinstrumente

Orff-Instrumente:
Sonor, Studio 49
Blockflöten: **Huber, Küng**

Gitarren, Blasinstrumente und Zubehör

Breites Notensortiment für alle Instrumente

Profitieren auch Sie von unserem fachmännischen Service.
Stimmungen, Reparaturen, Expertisen, prompter Versand.

D. Morell, Musik-Center, St. Moritz Tel. 082 3 65 05