



**MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung  
S 2 „Grundbildung und Standards“**

---

# **GRUNDKOMPETENZEN IN INFORMATIK AN VORARLBERGER GYMNASIEN**

## ***IKT-GRUNDKENNTNISSE AUF SCHULSTUFE 6***

**Projektleitung, Koordination, Durchführung: Prof. Mag. Hubert Egger**

**Projektunterstützung: Prof. Thomas Rothmund, AL-AHS PIB-Feldkirch**

**Institutionen:**

**Pädag. Institut d. Bundes in Feldkirch, Carinagasse 11, 6800**

**ARGE-INF-Leiter Österreichs**

**Alle Gymnasien in Vorarlberg**

Frastanz, 28. Juni 2005

## Inhaltsverzeichnis

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>4</b>
1.1 Ausgangspunkt .....	4
1.1.1 Was wir erreichen wollten... ..	5
1.1.2 Von welchen Annahmen sind wir ausgegangen... ..	5
1.2 Bisheriger Projektverlauf .....	7
1.2.1 Was ist bisher geschehen... ..	8
1.2.2 Start der IKT-Grundkompetenz-Erhebung in Vorarlberg.....	8
<b>2 KONZEPT UND PROJEKTVERLAUF</b> .....	<b>10</b>
2.1 Konzept.....	10
2.2 Unterlagen und Materialien .....	11
2.3 Projektverlauf .....	18
<b>3 ERGEBNISSE</b> .....	<b>21</b>
3.1 Fragebogen.....	21
3.2 Test.....	25
3.3 Vertiefende Fragestellungen .....	31
<b>4 REFLEXION</b> .....	<b>32</b>
4.1 Inhalt .....	32
4.2 Projektdurchführung.....	32
<b>5 AUSBLICK</b> .....	<b>33</b>
5.1 Weiterer Projektverlauf.....	33
5.2 Nächste Schritte.....	33
<b>6 LITERATUR</b> .....	<b>34</b>

## ABSTRACT

*Können Sie sich vorstellen, dass nach den Pflichtschuljahren in der HS oder AHS Ihre Kinder die Schule heutzutage noch OHNE Informatik-Grundkenntnisse verlassen? Hier beginnt eine Evaluation etwas Licht in das Dunkel des meist nicht vorhandenen und vor allem nicht verpflichtenden Informatikunterrichtes für 10 bis 14-Jährige zu werfen.*

*Was können SchülerInnen der 2. Klasse (Schulstufe 6) in Informatik? Welche „Informativische Grundbildung“ ist vorhanden, wie ist es mit dem PC- u. Internetzugang der SchülerInnen zu Hause und vor allem – was für Konsequenzen ziehen wir daraus für die Optimierung der HS/AHS bzw. für die LehrerInnen-Fortbildung?*

*Können dadurch z.B. alle Fächer - den neuen allgemeinen Lehrplangrundlagen entsprechend – gezielt die Anforderungen im Schulalltag bewältigen?*

Schulstufe: 2. Klasse AHS, Schulstufe 6

Fächer: Informatik/Textverarbeitung

Kontaktperson: Prof. Mag. Hubert Egger

Kontaktadresse: [hubert@egger.ac](mailto:hubert@egger.ac); Pädagogisches Institut des Bundes in Feldkirch, Carinagasse 11, 6800 Feldkirch

<http://mni.egger.ac>

# 1 EINLEITUNG

Würden Sie die nachfolgenden Begriffe, Fähigkeiten und Fertigkeiten zur „Informatischen Grundbildung“ zählen? (Siehe auch [1](#), [2](#), [3](#), [4](#) unter Literatur.)

ORDNUNG und ORGANISATION: Ordnerstrukturen und Dateiablage

LESEN und SCHREIBEN : Textverarbeitungsgrundlagen

RECHNEN und PROBLEMLÖSUNGSSTRATEGIEN: Kalkulationsgrundlagen

HERZEIGEN, MITTEILEN und PRÄSENTIEREN: Präsentationsgrundlagen

RECHERCHIEREN und INFORMATIONEN beurteilen: Internetgrundlagen

Nach fast 20 Jahren Pflichtfach „Informatik“ in der 9. Schulstufe AHS und KEINEM Pflichtfach für 10-14-Jährige SchülerInnen an den HS bzw. AHS-Unterstufen – braucht es ein IKT-Grundbildungsfach überhaupt noch? (Siehe auch [5](#), [6](#) unter Literatur).

Diese und weitere Fragen werden hier NICHT beantwortet. Sie trugen jedoch wesentlich dazu bei, überhaupt einmal eine Messung (Evaluation) auf diesem Sektor der „Informatischen Grundbildung“ durchzuführen.

## 1.1 Ausgangspunkt

Lange vor der Existenz des MNI-Fonds über IMST beschäftigten sich zahlreiche Personen - u.a. auch die INF-Arge-Leiter Österreichs – mit der ‚Informatischen Grundbildung‘, Standards, Vermittlungstechniken, Fachdidaktik-Problemstellungen und der Verbesserung der IKT-/INF-Fähigkeiten unserer SchülerInnen und LehrerInnen.

Das herangebrochene Informationszeitalter, die rasche Entwicklung/Veränderung auf dem Gebiet der Informatik und ein unbefriedigender Situationszustand an den Schulen Österreichs gab den Ausschlag für die Einreichung von Evaluationsarbeiten zur INF-Grundbildung in drei Bundesländern: Oberösterreich (FI Mag. Günther Schwarz), Niederösterreich (Prof. Walter Wegscheider) und Vorarlberg (Prof. Hubert Egger) untersuchen derzeit die Grundkompetenzen in INF an den AHS, vor allem in den 2. Klassen (6. Schulstufe), 4. Klassen (8. Schulstufe) und den 8.Klassen (Maturanten). (Siehe auch Links unter [7](#), [9](#), [11](#)).

In Vorarlberg ist sogar ein 100-Prozent-Sample für diese Untersuchung möglich. Aufgrund der geographischen Größe und der anfallenden Datenmenge ist eine Komplettuntersuchung an ALLEN Gymnasien Vorarlbergs in den genannten Schulstufen geplant (und mit Erscheinen dieser Dokumentationsarbeit soeben durchgeführt!).

Damit sind statistische Ungereimtheiten in der Wahl der jeweiligen Klassen/Schulen von vornherein ausgeschlossen, da alle SchülerInnen an allen Vorarlberger Gymnasien evaluiert werden!

Bemerkung: Hier werden die Begriffe IT, INF und EDV meist synonym einfach mit „IKT“ bezeichnet.

### 1.1.1 Was wir erreichen wollten...

Die INF-Arbeitsgemeinschaftsleiter der Bundesländer OÖ, T, Ktn, Vbg, Sbg und Projektteilnehmer aus APS haben seit dem Frühjahr 2002 im Projekt IT-10-14 des bm:bwk (Leitung Prof. Egger, <http://epmp.bmbwk.gv.at> ; siehe auch unter Literatur [5](#), [11](#)) einen Vorschlag für ein IT-Basiswissen (Grundbildung, Standard Stufe 1, 5./6. Schulstufe) für Schülerinnen und Schüler der AHS Unterstufe und der APS (Hauptschule 5./6. Schulstufe) ausgearbeitet. Es gibt einen Fundus von Materialien, mit denen dieser Standard erreicht werden kann, sowie Methoden, mit denen das Erreichen des Standards überprüft werden kann (Tests und Portfolioabschlussarbeiten).

Durch Evaluation von Schülerkenntnissen in IKT in den Schulstufen 5 bzw. 6 und 8 (Stichwort Schnittstellenklassen) sollen Daten erhalten werden, welche das Erreichen einiger Ziele / Problemlösungen erleichtert bzw. ermöglicht. Vor allem sollen gezielte Messungen durch Evaluationen in den Schnittstellenklassen der 6./8./12. Schulstufen (2. Kl. AHS, 4. Kl. AHS, AHS-Maturanten) erfolgen und Argumente dafür oder dagegen liefern.

### 1.1.2 Von welchen Annahmen sind wir ausgegangen...

Die entwickelten Materialien sollen im Rahmen des Projekts evaluiert und verbessert werden können. Nach entsprechender Adaption sollen diese auch zu einem geplanten, Österreichweiten IT – Referenzrahmen beitragen. (Siehe Literatur unter [3](#), [7](#), [9](#))

Wir nehmen an, dass viele SchülerInnen sogar durch ein eventuell vorhandenes IKT-Grundhandling-Netz schlüpfen und mit nicht brauchbaren IKT-Fähigkeiten bzw. – Fertigkeiten ihre Pflichtschuljahre – sowohl in AHS als auch in APS - hinter sich bringen können.

Es wird von schulautonom unterschiedlichen Möglichkeiten ausgegangen, IT-Kenntnisse bei den Schülern von 10-14 zu verankern: von NULL bis zu mehrjährigen IKT-Pflicht- bzw. IKT-Freifächern. Des weiteren ist mit einer sehr hohen Durchdringung von privaten PCs bzw. PC-Nutzungsmöglichkeit zu Hause zu rechnen. Deshalb soll auch die Erhebung dieser Daten Rückschluss auf die Nutzungsmöglichkeit von PCs zu Hause bzw. in der Schule geben. (Siehe auch unter Literatur [6](#).)

An IKT-Grundbildungskenntnissen werden vorerst schulrelevante Fähigkeiten und Fertigkeiten aus Dateimanagement, Textverarbeitung, Kalkulation und Präsentation erhoben. Viele Inhalte bedürfen einer näheren Erläuterung, warum diese zur Grundbildung und zur Lehrplannerfüllung in den anderen Fächern beitragen.

Informatik entwickelt ein Grundverständnis für die Nutzung von Computern in anderen Unterrichtsfächern und im Alltag. Die informatorische Bildung als derjenige Teil der Allgemeinbildung, welcher Sach-, Handlungs- und Beurteilungskompetenz im Umgang mit Informationen und Informatiksystemen ausbildet, ist meiner Meinung nach unverzichtbar.

Leider existiert kein eigenes Pflichtfach IKT für alle SchülerInnen an den AHS-Unterstufen.

Seit jeher haben sich Pädagogen Gedanken darüber gemacht, was Bildung ist. Eine wichtige Frage ist dabei: Was an „informatischer Bildung“ wird als unverzichtbar angesehen? Dabei geht es nicht nur um Inhalte, sondern vor allem um Fähigkeiten und Fertigkeiten. Was zur Bildung gehört und was nicht, kann nicht ein für allemal festgelegt, sondern muss in einer ständigen und breiten Diskussion unter allen Beteiligten ausgehandelt werden.

Grundbildung beinhaltet die Bereitschaft und Fähigkeit zu lebensbegleitendem Lernen und die sachlich fundierte Übernahme von Verantwortung für sich und die Gesellschaft. „Informatische Grundbildung“ bedeutet sicher auch, dass Menschen mit den grundlegenden Konzepten der Informatik vertraut sind.

Dies beginnt beim Bereich „Ordnung, Struktur und Organisation“ z.B. beim Anlegen, Verwalten und Pflegen von Ordnerstrukturen und Dateiablagen auf dem Computer. Die Fähigkeit, in Schulnetzwerken und an Einzelplatz-PCs sich einen Überblick verschaffen zu können, ist Voraussetzung für jedes Arbeiten mit Daten und Software. Deshalb sollte in dieser Erhebung etwas davon „gemessen“ werden.

Wenn es um Lesen und Schreiben geht, sind heutzutage handschriftliche Aufzeichnungen nicht mehr im „Zentrum des Geschehens“. Textverarbeitung ist zu einer Kulturtechnik gewachsen. Nach gelungenen Recherchen (in Fachliteratur und über das Internet) ist es angesagt, Texte zu formatieren, entsprechend „in Form“ zu bringen und zu gestalten („layouts“).

Diese Fähigkeit, Texte und Bildmaterialien, sowie andere Objekte - nach jeweiligen Vorgaben - gestalten zu können, manipulieren und verarbeiten zu können, ist demnach wesentlicher Bestandteil einer informatischen Grundbildung. Somit sind bei dieser Evaluation auch solche Bereiche zu erfassen.

Rechentechniken und insbesondere Problemlösestrategien mit entsprechenden Modellen – z.B. einer Tabellen-Kalkulation – zeigen einen weiteren informatischen Grundbildungsbereich auf. Dies schon allein deshalb, weil Mathematik und entsprechende Problemlösungskompetenzen auf diesem Sektor zur Grundbildung zu zählen sind.

Nicht nur rein „handschriftliches“ Arbeiten anhand einer Rechentechnik, sondern vor allem effizienter Softwareeinsatz mit allen Geschwindigkeitsvorteilen und auch Handhabungsproblematiken, sowie Softwaregrenzen sollten im Vordergrund stehen.

Zu „erleben“, wo Rechen- u. Kalkulationsmodelle ihre Grenzen finden, kann sehr Grundbildend sein und erfordert schlussendlich ein tieferes Verständnis, wie mathematische Modelle in Software umgesetzt werden. Mit Kalkulationsmodellen, vor allem mit Tabellenkalkulationsmodellen, kann eine solche Fähigkeit recht einfach erlernt werden.

Auf der Schulstufe 6, in den 2. Klassen der AHS, wurde diese Grundbildende Fähigkeit und Fertigkeit noch nicht erhoben, da vor allem das Konzept von Variablen etc. in dieser Altersstufe nicht sehr gefestigt ist.

Präsentieren, Herzeigen und Mitteilen ist heutzutage das „Um und Auf“. Wer seine Fachinhalte und Themen entsprechend zusammenfassen, gestalten und aufbereitet präsentieren kann, vermittelt bei jedem Zuhörer einen bleibenden Eindruck. Dabei kommt es auch darauf an, mit seit mehr als 10 Jahren vorhandenen modernen Präsentations-Softwarepaketen umgehen zu können.

Dies beinhaltet zunächst das Handling, anschließend jedoch verstärkt die Fähigkeit und Fertigkeit, die entsprechende „Ablauftechnik“ zu beherrschen, um dynamisch auf die Zuhörer eingehen zu können.

Präsentieren ist somit sicher zum Allgemein-Bildungsgut zu zählen und erhöht die Qualität in allen Fachrichtungen. Man denke an Referate, Gruppenzusammenfassungen, eigenverantwortliche Gruppenfortbildungen mit „Präsentationspaketen“, etc. Somit ein weiterer wichtiger Grund, Präsentations-Fertigkeiten im Zusammenhang mit entsprechender Software zu evaluieren.

Hier kann u.a. eine Empfehlung entstehen, welche IT-Kompetenzen SchülerInnen in verschiedenen Schulstufen erreichen sollten. Eine solche Empfehlung soll schlussendlich über reines Wissen und Fertigkeiten (ECDL) hinaus vor allem auch Anwendung und Verstehen, sowie Beiträge zur Selbst- und Sozialkompetenz umfassen.

Es soll dabei auch herausgearbeitet werden, inwieweit diese informationstechnischen Grundfertigkeiten in ein allgemeines Grundbildungskonzept passen.

Was ist heute im IT-Bereich bereits unverzichtbar geworden und gehört zur Grundbildung, um SchülerInnen fit für Studium und Beruf aus der Schule zu entlassen?

Dabei sehen wir die 8. Schulstufe als wichtigen Schnittpunkt an, weil gerade im AHS-Bereich hier viele SchülerInnen in weiterführende AHS-Oberstufen und auch berufsbildende Schulen gehen und somit gesicherte Grundkompetenzen im informationstechnischen Bereich als unverzichtbar erscheinen. (Siehe auch <sup>2</sup>, <sup>8</sup> unter Literatur).

Die 6. Schulstufe (2. Klasse) soll Eingangs- und Arbeitsverhältnisse der SchülerInnen im Umgang mit IKT offen legen.

In den Maturaklassen der AHS (12. Schulstufe) wird u.a. auch die Nachhaltigkeit und ein ‚durch das IKT-Netz-Fallen‘ überprüft. Grundlagen für ein weiteres Studium und eine spätere Berufswahl sind die evaluierten Fähigkeiten und Fertigkeiten auf jeden Fall und zeigen sicher bildungspolitische Optimierungsmöglichkeiten auf.

## **1.2 Bisheriger Projektverlauf**

Von der verbindlichen, schriftlichen Anmeldung als MNI-Projekt Nr. 200 unter dem damaligen Titel „IKT-Standard für 10-14, Teilprojekt VlbG“ im Frühjahr 2004 bis zur

MNI-Startveranstaltung in Klagenfurt im September 2004 und dem fixen Start nach der entsprechenden Informationsveranstaltung durch AHS-AL Prof. Thomas Rothmund im April 2005 bis zu den erst vorige Woche (Ende Juni 2005) erhaltenen Evaluationsdaten war es ein langer Weg.

Die vollständig angekommenen Evaluationsdaten machen mich jedoch zuversichtlich und Direktoren sowie interessierte KollegInnen fragen nach, bis wann denn nun endlich die spannenden Ergebnisse vorliegen.

Einen Teil der Evaluationsergebnisse, nämlich jene der 2. Klassen, können Sie somit hier und jetzt erfahren. Was es mit den 4. Klassen und den Maturanten auf sich hat, da müssen Sie sich noch bis in den Herbst gedulden... (Siehe auch [10](#) ).

### **1.2.1 Was ist bisher geschehen...**

Seit dem MNI-Startup-Workshop im September 2004 wurde von den Projektmitgliedern in mehreren Arbeitsphasen über VLEs (virtual learning environments) an Materialoptimierung, Testoptimierung und organisatorischer Durchführung gearbeitet.

Vergleiche mit ähnlichen Untersuchungen in der Schul- bzw. Studienpraxis sowie den unterschiedlich angewandten Evaluationsmaßnahmen (Nachbarschulen, Fachhochschulen, Wirtschaftsabteilungen und Universitäten) sollten Grundlagen für eine optimale Durchführung dieser Evaluation werden. (Siehe auch [4](#), [6](#) ).

An zahlreichen Besprechungen (Dezember 2004, Jänner 2005) mit dem AL-AHS des PIBs (Mag. Rothmund Thomas) wurden Ziele, Details zur Organisation und der Projektzeitplan erörtert. Unter anderem musste einiges adaptiert werden. So sollen in Vorarlberg möglichst alle 13 Gymnasien an den Schnittstellen der 8. Schulstufe (4. Klassen) und zusätzlich der 12. Schulstufen (8. Klassen) erfasst werden.

In jenen Langformen der AHS mit IKT-Unterstützung an der Unterstufe soll auch die 6. Schulstufe (2. Klasse) erfasst werden. Von einer Erfassung der 5. Schulstufe (1. Klasse ) wurde aus verschiedenen Gründen Abstand genommen ( z.B. bei vorhandenem Pflichtfach IKT in der 1. Klasse lässt sich so bereits in der 2. Klasse die Nachhaltigkeit überprüfen).

### **1.2.2 Start der IKT-Grundkompetenz-Erhebung in Vorarlberg**

Da es um die Erlangung von Grundfertigkeiten in IKT an der Unterstufe geht – es soll dabei auch herausgearbeitet werden, inwieweit diese informationstechnischen Grundfertigkeiten in ein allgemeines Grundbildungskonzept passen – und Materialien mit unterschiedlichen Tests und Portfolioaufgaben bereits vorhanden sind, wurden die Bereiche und viele Inhalte dazu bereits mannigfaltig diskutiert und festgelegt.

Bis Februar 2005 wurden die Tests auf die einzelnen auszuwertenden Klassen zugeschnitten und für die praktische Durchführung optimiert. Dabei muss beachtet werden, dass aus den Testergebnissen auch die entsprechenden Schlüsse zu ziehen sein sollen, sowie eine schulpraktische Durchführung in einer Unterrichtsstunde (50 Minuten) ermöglicht werden muss.

Die Evaluation muss an den Schulen zeitlich so eingeschränkt durchgeführt werden, dass durch Kommunikation der Schulen untereinander kaum Ergebnisverfälschungen auftreten können. Da Klassen mit größerer Schülerzahl meist nicht in einen einzigen EDV-Raum können, muss organisatorisch vorgesorgt werden.

Dazu wird in Kontakt mit einem Hauptverantwortlichen an jeder Schule die Durchführung besprochen und geplant. Die Direktionen müssen über die Art und Weise, sowie über die Termine informiert werden. Zur Optimierung der Evaluationsdurchführung ist bei diesen Terminen ein weiterer Projektdurchführungs-Verantwortlicher vor Ort.

Start der IKT-Gundkompetenz-Erhebung in allen 4. Klassen und Maturaklassen aller Gymnasien Vorarlbergs, sowie in jenen 2. Klassen, welche mindestens ein Jahr IKT- oder Textverarbeitungserfahrung haben, ist der 25. April 2005 – in der letzten Woche vor Schulschluss der MaturantInnen (Maturatermine ab der 2. Maiwoche!).

## 2 KONZEPT UND PROJEKTVERLAUF

Aus Erfahrungen ähnlicher Erhebungen auf dem IKT-Sektor wurde eine sehr praktikable Lösung zur Umsetzung und Auswertung entwickelt. Es stellte sich die Frage, wie man SchülerInnen im Alter von ca. elf bis zwölf Jahren (6. Schulstufe) einen leicht handhabbaren Test und Fragebogen ausgibt, ohne diese durch bisherige in den Fächern IKT oder Textverarbeitung erlernte Fähigkeiten zu überfordern oder zu unterfordern.

Die Anpassung an die Altersstufe (Schüler- und Altersgerechtigkeit) und Handhabung im praktischen Schulbetrieb stand im Vordergrund. Die Auswertung erfolgt anonym über vorher vergebene DVR-Nummern. Falls eine Schule individuelle Auswertungen für ihre SchülerInnen extrahieren wollte, wäre dies i.A. nicht personenbezogen möglich. Die überwiegend verwendete Software Word von Microsoft macht dem jedoch einen Strich durch die Rechnung: die abgegebenen Dateien enthalten sehr wohl unter dem Menüpunkt Eigenschaften den am Netzwerk eingelogten User namentlich!

Ziel dieser Untersuchung war jedoch keine individuelle Auswertung, sondern einen Ersteinblick über den Zustand und die Fähigkeiten unserer SchülerInnen auf dem Sektor der INF-Grundbildung klassen- und schulübergreifend zu erhalten. Ein Ranking von Klassen oder Schulen ist auch nicht erwünscht. Die einzelnen Schulen erhalten ihre eigenen Daten mit Auswertungen natürlich komplett, ansonsten ist nur der Gesamtüberblick möglich.

### 2.1 Konzept

Beim Bearbeiten eines Testes sind die SchülerInnen es bisher gewohnt, diesen auf einem Blatt schriftlich vor sich zu haben. Dies wollten wir beibehalten, zumal beim Bearbeiten von Aufgaben auf dem Bildschirm ein Vorlagenblatt optimal erscheint. Für die Auswertung und die anfallenden Kosten wirkt sich dies jedoch scheinbar etwas nachteilig aus. Die Vorteile – so hat sich gezeigt – überwiegen jedoch bei weitem.

So wurde auf der einen Seite eines Blattes ein Fragebogen zur persönlichen IKT-Erfahrungswelt der SchülerInnen entwickelt, auf der Rückseite war der „Test“ mit den einzelnen Arbeitsanweisungen für vorher im Schulnetzwerk bereitgestellte Dateien.

Der Fragebogen enthält zur leichteren Auswertung und Dateneingabe in eine Tabellenkalkulation vorgefertigte, nummerierte Antwortfelder (siehe Anhang). Dieser konnte durch kopieren in einem Kopiergerät vervielfältigt werden.

Die Arbeitsanleitungen des Testes auf der Rückseite beinhalteten eine schulspezifische, klassenorientierte und schülerspezifische DVR-Nummer. Diese musste somit mit der Serienbrieffunktion einer Textverarbeitung gedruckt werden und verursachte bereits einen hohen Zeitaufwand.

Die Arbeitsdateien konnten zur Sicherheit auch von einer Internetseite heruntergeladen werden (siehe <sup>10</sup> bzw. <http://mni.egger.ac>), wurden jedoch an die durchführenden Lehrpersonen auf einer altmodischen Diskette ausgegeben!

Sie können sich sicher vorstellen, mit welchem Unbehagen ein moderner Informatiker heutzutage noch Disketten verwendet! Dies hatte jedoch seinen sehr praktischen Grund: alle Dateien und Bilder wurden sehr klein gehalten, alle Schulen haben noch

ein Diskettenlaufwerk in ihren Arbeitsstationen und es ist nicht immer gegeben, dass Dateien problemlos über eine CD-ROM ins Netzwerk eingespielt werden können.

Zumal eine CD-ROM mit den Arbeitsdateien ein Problem verursacht hätten: sämtliche Dateien wären beim kopieren ins Arbeitsverzeichnis des Schulnetzwerkes mit einem Schreibschutz versehen, so dass die SchülerInnen eine zusätzliche Hürde beim Zurückspeichern der bearbeiteten Dateien gehabt hätten! In dieser Altersstufe wäre das für sehr viele SchülerInnen zu einem unlösbaren Problem geworden und hätte einiges verkompliziert.

Da die Gymnasien in Vorarlberg (wie auch die meisten anderen Schulen hierzulande) eine einheitliche Schulinfrastruktur mit zentralem „DataPool für Alle“ zur Datenverteilung haben (siehe „Durchführungserläuterungen“ Seite 12), konnten die aufsichtführenden Lehrpersonen alles wieder recht einfach einsammeln und mir auf CD gebrannt mit den bearbeiteten Fragebogen retournieren.

Zur gesicherten und geordneten Evaluations-Durchführung wurden die Schulleiter von AL-AHS Prof. Rothmund über die möglichen Vorteile und die Vorgangsweise einer solchen Messung bei einer Direktorenkonferenz unterrichtet.

Sämtliche Materialien und Unterlagen wurden von mir ausgedruckt, sortiert, beschriftet und mit Durchführungserläuterungen versehen und sodann persönlich zugestellt!

Dabei konnten vor Ort an allen Gymnasien die Durchführungsdetails nochmals mit den Administratoren, Direktoren und IT-Kustoden besprochen werden und eventuell vorhandene Fragen im Vorfeld ausgeräumt werden. Dabei gingen natürlich viele PKW-Kilometer und jedoch gerne investierte Zeit meinerseits auf.



Ausdruck über Serienbrief-funktion eines Teiles der Evaluationsunterlagen



Rasche Zustellung über PKW

## 2.2 Unterlagen und Materialien

Sämtliche Unterlagen und Materialien sind weiterhin über die entsprechende Website <http://mni.egger.ac> zugänglich. Im Nachfolgenden sehen Sie die Fragebogenseite und die sogenannte Testseite mit individueller DVR-Nummer.

## Fragen zur Person

(Bitte ankreuzen und z.B. ein X eintragen!)

**Geschlecht:**                      Männlich                      Weiblich  
                        
1    2

**Hast du zu Hause einen Computer zur Verfügung?**

Immer (eigenes Gerät)      Meistens (bei Bedarf)      Selten (Zugang schwierig)      Nie (kein Gerät)  
                                                                    
3    4    5    6

**Hast du zu Hause Zugriff auf das Internet?**

Ja, kein Problem                      Ja, aber langsam                      Ja, aber nur manchmal                      Nein  
                                                                    
7    8    9    10

Fragen zum Besuch eines eigenen Unterrichtsfaches, das sich mit der Vermittlung von Informations- und Kommunikationstechnologie befasst – hier kurz mit „Informatik“ bezeichnet:

Du hast bisher (in der ersten bzw. zweiten Klasse) einen eigenen Pflichtgegenstand „Informatik“, eine unverbindliche Übung INF mit Maschinenschreiben oder ein Freifach „Informatik“ besucht.

**Kreuze an, welche Bereiche du dort bisher kennen gelernt hast:**

Textverarbeitung                      Bildbearbeitung                      Präsentation                      Tabellenkalkulation  
                                                                    
11a    11b    12    13

**Wurde Informatik in anderen Gegenständen (M, D, E, GW, H, BU,...) vermittelt und eingesetzt?**

Sehr häufig                      Manchmal                      Selten                      Nie  
                                                                    
14    15    16    17

**In wie vielen Gegenständen wurde der Computer im Unterricht regelmäßig eingesetzt?**

Mehr als drei                      Zwei bis drei                      Nur einem                      Keinem  
                                                                    
18    19    20    21

**Danke, weiter zum Test!**

## Test 2. Klasse

1. Erstelle auf deinem Desktop / Privatverzeichnis einen neuen Ordner mit dem Namen **192101** .
2. Kopiere aus dem Angabeordner (*schulspezifisch, meist \\DataPool\_Alle*) die Dateien **TV2.doc** , **PR2.ppt** und die Bilder **speiseroehre.jpg**, **spongeb\_1.jpg**, **spongeb\_2.jpg** in diesen neuen Ordner.
3. Öffne sodann die Datei **TV2.doc** mit dem Textverarbeitungsprogramm. Dort findest Du weitere Aufgaben. Speichere das Ergebnis.
4. Öffne weiters die Datei **PR2.ppt**. Erstelle in Powerpoint 2 Folien nach folgender Vorlage. Die Dateinamen der Bilder lauten: **spongeb\_1.jpg** und **spongeb\_2.jpg**. Speichere das Ergebnis.



- Seit 1998
- Autor S. Hillenburg
- Wohnhaus: Ananas
- Besucht Bootsfahrschule
- Burgerbrater

ABSCHLUSS: Kopiere deinen gesamten Ordner mit den bearbeiteten Dateien in den bereitgestellten Abgabeordner (*schulspezifisch, meist im \\DataPool\_Alle*), lösche dann diesen Ordner von deinem Desktop / Privatverzeichnis und gib deinen Fragebogen ab.

**DANKE !**

So genannter Test mit den Arbeitsanleitungen und der DVR-Nr. für die SchülerInnen.

## Durchführungserläuterungen Wissenschaftliche Evaluation von Grundkompetenzen in INF an Vorarlberger Gymnasien

Liebe Kollegin, lieber Kollege!

Im Rahmen eines MNI-Projektes (Innovationen in Mathematik / Naturwissenschaften/ Informatik) findet in Vorarlberg eine wissenschaftliche Untersuchung über „Informatische Grundbildung“ in Kooperation mit dem PIB statt. Durch die wissenschaftliche Evaluation von Grundkompetenzen in INF an den Schnittstellen sollen Daten erhoben werden, welche u.a. als Grundlage für Optimierungen in den AHS dienen. So sollen z.B. alle Fächer – auch den neuen allgemeinen Lehrplangrundlagen entsprechend - gezielt die Anforderungen im Schulalltag bewältigen.

Die Durchführung der Evaluation ist auf eine Unterrichtsstunde beschränkt, wobei jeder Schüler einen eigenen PC-Arbeitsplatz benötigt. Die jeweils betreuende Lehrperson sollte INF-Erfahrung haben, muss jedoch kein INF-Lehrer sein.

Bitte beachten Sie nachfolgende Punkte bei der Durchführung:

### IKT-Kustos / Projektverantwortlicher der Schule:

#### **1. AUSTEILEN der Dateien an alle Schüler - Schulspezifisch:**

Die Dateien befinden sich auf der **beigelegten Diskette bzw. können heruntergeladen werden von <http://mni.egger.ac>** . Wo sind die Test-Angabedateien von den Schülern zu holen? (z.B. häufig auf dem Server im „\DataPool\_Alle“). Bitte kopieren Sie dort **jeweils am Anfang der Stunde** den bereitgestellten Prüfungs-Angabeordner hinein.

#### **2. ABGABEORDNER - Schulspezifisch:** Wo sind die bearbeiteten Aufgaben am Untersuchungsende/Unterrichtsende abzugeben?

Legen Sie z.B. im „\DataPool\_Alle“ einen **eigenen Abgabeordner** an. Die Schüler sollten dann ihren beim Test individuell erstellten Ordner (DVR-Nr.!) mit den bearbeiteten Aufgaben dort hinein verschieben.

#### **3. SICHERUNG sämtlicher bearbeiteter Schülerdateien** (z.B. in einem vor weiterem Zugriff geschützten Netzlaufwerk wie \DataPool\_Lehrer ) und **brennen** auf beigelegte Multisession-CD.

### Betreuende Lehrperson:

Besprechen Sie mit den Schülern kurz den Testablauf:

1. **Fragebogen** mit Aufgabenstellung austeilen und **ausfüllen**
2. Wo ist der **Angabeordner** mit den Prüfungsaufgaben für die Schüler
3. Wo sind am Schluss die bearbeiteten Aufgaben und **Dateien abzugeben**
4. Zeitlimit eine Unterrichtsstunde!
5. **Absammeln** der mit DVR-Nummern versehenen Fragebögen

Bitte helfen Sie uns, statistisch optimale Daten zu erhalten, unterbinden Sie „Schummeln“ und geben Sie vorerst keine Untersuchungs-Unterlagen an Lehrer / Schüler weiter!

**Bitte SICHERN Sie am Ende der Unterrichtsstunde den Abgabeordner mit allen Schülerdateien und leiten Sie die eingesammelten Fragebögen an ihre Direktion / Projektverantwortlicher der Schule weiter.**

Vielen Dank für die Mitarbeit!!

PIB-Abteilungsleiter AHS:  
Prof. Rothmund Thomas

Projektleitung und AG-INF-Leiter:  
Prof. Egger Hubert

Durchführungserläuterungen für die betreuenden Lehrpersonen / IT-Kustoden.

## Test 2. Klasse

1. Formatiere die Überschrift: zentriert, unterstrichen, Schriftgröße 16, Farbe: rot, Schriftart: Arial
2. Füge nach der Überschrift 2 Leerzeilen ein und mache neue Absätze nach den Wörtern: *Speiseröhre, Speichel gemischt, Pfortner, hilft.*
3. Formatiere den restlichen Text: Blocksatz, Arial 12, Zeilenabstand 1,5 Zeilen.
4. Nummeriere die Absätze (1., 2., 3., ...) mit der entsprechenden Funktion in der Textverarbeitung. Speichere das Dokument inzwischen.
5. Füge rechts oben vor der Überschrift das Bild „speiseroehre.jpg“ ein.
6. Füge nach dem Text eine leere gleichmäßige Tabelle mit 4 Spalten und 1 Zeile ein und schreibe in die Zellen zentriert die Wörter: Mund, Speiseröhre, Magen, Darm
7. Speichere und schließe dieses Dokument!

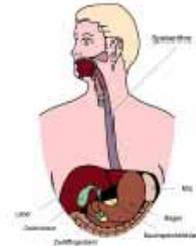
---

**Blättere nach unten, auf der nachfolgenden Seite ist dein Arbeitstext!**

---

Der Weg der Nahrung durch unseren Körper

Der Nahrungsbissen wird von der Zunge gegen den Gaumen gedrückt und dann geschluckt. Hierbei gelangt er in die Speiseröhre. Bereits im Mund wird der Nahrungsbissen durch das Kauen in kleinere Stückchen zerkleinert und mit Speichel gemischt. Im Magen beginnt die Verdauung der Eiweiße. Die Magenwand bewegt sich und durchmischt den Nahrungsbrei mit Magensaft, der aus der Magenschleimhaut abgegeben wird. Den Magenausgang nennt man Pfortner. Von Dünndarmwand und Bauchspeicheldrüse werden Verdauungssäfte in den Speisebrei abgesondert, aus der Gallenblase die Gallenflüssigkeit, die bei der Fettverdauung hilft. Die unverdaulichen Nahrungsreste gelangen in den Dickdarm. Dort werden ihnen Mineralstoffe und täglich mehrere Liter Wasser entzogen. Es bleibt der eingedickte Kot übrig.



### Der Weg der Nahrung durch unseren Körper

1. Der Nahrungsbissen wird von der Zunge gegen den Gaumen gedrückt und dann geschluckt. Hierbei gelangt er in die Speiseröhre.
2. Bereits im Mund wird der Nahrungsbissen durch das Kauen in kleinere Stückchen zerkleinert und mit Speichel gemischt.
3. Im Magen beginnt die Verdauung der Eiweiße. Die Magenwand bewegt sich und durchmischt den Nahrungsbrei mit Magensaft, der aus der Magenschleimhaut abgegeben wird. Den Magenausgang nennt man Pförtner.
4. Von Dünndarmwand und Bauchspeicheldrüse werden Verdauungssäfte in den Speisebrei abgesondert, aus der Gallenblase die Gallenflüssigkeit, die bei der Fettverdauung hilft.
5. Die unverdaulichen Nahrungsreste gelangen in den Dickdarm. Dort werden ihnen Mineralstoffe und täglich mehrere Liter Wasser entzogen. Es bleibt der eingedickte Kot übrig.

Mund	Speiseröhre	Magen	Darm
------	-------------	-------	------



Folie 1



- Seit 1998
- Autor S. Hillenburg
- Wohnhaus: Ananas
- Besucht Bootsfahrschule
- Burgerbrater

Folie 2

Lösung der Testaufgabe zur Präsentation in Dateiform PR2.PPT

Alle Dateien können von genanntem Ort heruntergeladen werden und sind hier nur auszugsweise wiedergegeben. Für alle SchülerInnen wurden altersgerechte Themenstellungen und Testaufgaben sowie Bildmaterialien benutzt. Diese stammen teilweise auch von meinen eigenen Kindern, welche zufällig im gleichen Alter zu ihren Interessen befragt wurden. Damit entstehen z.B. keine Urheberrechtsprobleme mit den verwendeten Bildern, da diese von mir hergestellt und fotografisch überarbeitet wurden.

Die Aufgaben und Unterlagen für die 4. Klassen und Maturanten - zur vollständigen Evaluation (100%-Sample!) an allen Vorarlberger Gymnasien – wurden ebenso überarbeitet und konzipiert und sind ebenfalls von genannter Website herunterladbar.

## 2.3 Projektverlauf

Im nachfolgenden Diagramm sehen Sie die jeweiligen Tätigkeiten und deren zeitliche Verteilung über den Projektverlauf. Nach der Startphase im Herbst 2004, Diskussionsvorarbeiten und Planungsarbeiten im Dezember 2004 bzw. Jänner 2005 konnte erst am 11. April 2005 eine Information und Vorstellung der Projektvorhaben in einer Direktorenkonferenz durchgeführt werden. AL-AHS Prof. Rothmund vom PIB-Feldkirch konnte alle Gymnasialleiter Vorarlbergs dazu gewinnen.

Sodann konnte erst die konkrete Umsetzung, Materialbedarfsplanung und Information weiterer Projektmitarbeiter an den Schulen erfolgen. Über entsprechende Schreiben wurden alle Direktoren, Administratoren und IT-Kustoden informiert (siehe Seite 12 bzw. unter [10](#)). Persönliche Zustellung der Evaluationsunterlagen, persönliche Information vor Ort und die Möglichkeit die Evaluation der Testsituation im Netzwerk der Schule zu adaptieren, fanden positiven Anklang. Die letzten Aprilwochen und die Wochen Anfang Mai wurden dazu genutzt. Vor allem sollte ein 100-Prozent-Sample in Vorarlberg erreicht werden, was einmalig in Österreich wäre und durch die Mitarbeit aller nun auch gut gelungen ist.

Weiters musste die Evaluationsphase zeitlich so gelegt werden, dass alle Maturaklassen noch vor deren Schulende in der ersten Maiwoche erfasst werden konnten. Alle 4. Klassen (8. Schulstufe) wurden anschließend von den jeweiligen Schuladministratoren so eingeteilt, dass die Evaluation möglichst an ein bis drei hintereinanderliegenden Tagen erfolgen konnte. Einschränkungen gab es durch die jeweils vorhandenen EDV-Räumlichkeiten und deren Geräteanzahl, da ja jeder Schüler einen eigenen Arbeitsplatz haben musste. Die Klassen mussten so meist in zwei Parallelgruppen in die EDV-Räumlichkeiten eingeteilt werden.

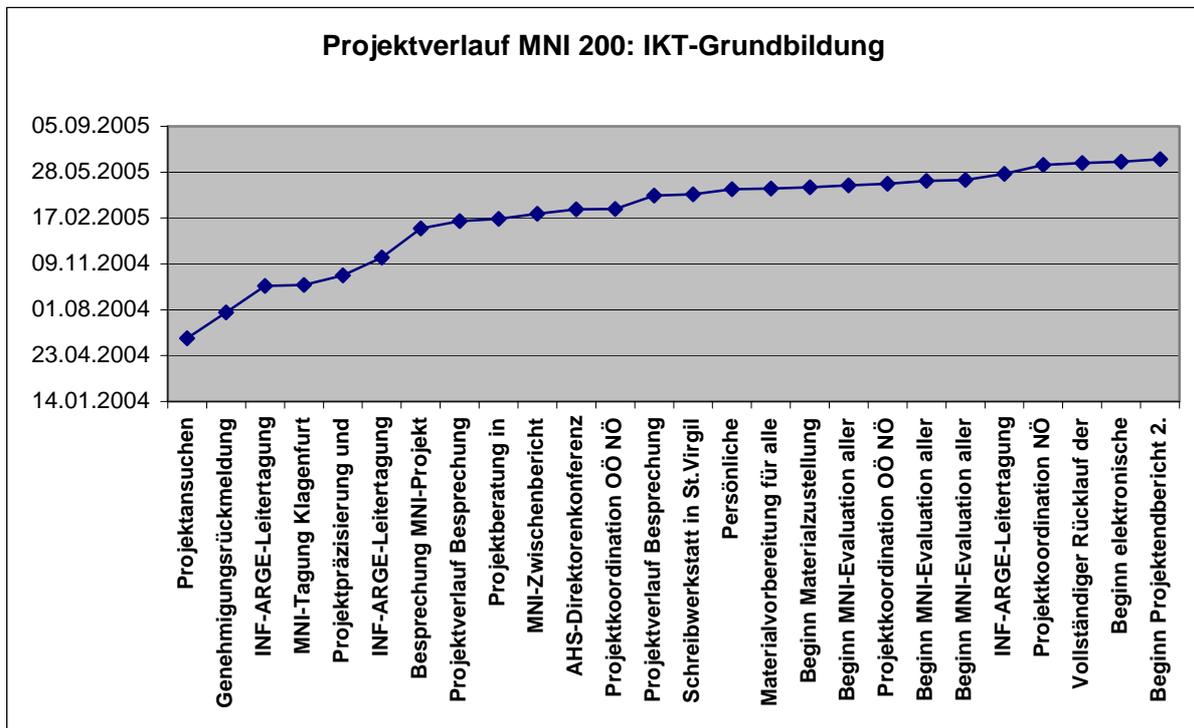
Schwierigkeiten im Umgang mit elektronischen Tests, der zentralen Datenverteilung, der gesicherten Rückspeicherung und des jeweiligen Schul-Netzwerkhandlings der SchülerInnen mussten im Vorfeld besprochen und ausgeräumt werden.

Die zweiten Klassen (6. Schulstufe) wurden nur in jenen AHS-Unterstufen untersucht, an welchen entweder in der 1. Klasse (5. Schulstufe) oder in der laufenden 2. Klasse (6. Schulstufe) ein Fach IKT oder Textverarbeitung (mit 1 bzw. 2 Wochenstunden) verpflichtend besucht wurde. Dies war nur an vier Gymnasien der Fall. Insgesamt lief die Evaluation jedoch an allen dreizehn Gymnasien!

Wir konnten somit Rückmeldungen über die Nachhaltigkeit und Qualität der vorhandenen IKT-Grundkenntnisse der besten SchülerInnen erhalten, d.h. dass alle anderen 2. Klassen natürlich weit weniger Fähigkeiten auf diesem Sektor aufweisen.

Die letzten Datenblätter, Fragebogen und Dateien kamen von den Schulen Mitte Juni 2005 retour, sodass erst im Anschluss mit deren Eingabe, statistischen und graphischen Aufbereitung sowie Auswertung begonnen werden konnte. Die Dateneingabe der 2.Klassen allein beanspruchte dadurch mehrere Arbeitstage, deren Auswertung und Aufbereitung ebenfalls. Die Daten der 4. Klassen und Maturanten werden erst im Herbst elektronisch aufbereitet und ausgewertet. Dies ist sodann Gegenstand einer weiteren Untersuchung bzw. Dokumentation. Die Gesamtergebnisse nicht nur der 2. Klassen sollen anschließend mit den jeweiligen Schulleitern und Abteilungen der Lehrerfortbildung besprochen werden.

31.05.2004Projektansuchen  
26.07.2004Genehmigungsrückmeldung  
22.09.2004INF-ARGE-Leitertagung IMST Klagenfurt  
24.09.2004MNI-Tagung Klagenfurt  
15.10.2004Projektpräzisierung und Werkvertrag MNI  
23.11.2004INF-ARGE-Leitertagung IMST Klagenfurt  
25.01.2005Besprechung MNI-Projekt am PIB Feldkrich  
10.02.2005Projektverlauf Besprechung AL-AHS am PIB  
15.02.2005Projektberatung in Innsbruck  
26.02.2005MNI-Zwischenbericht  
08.03.2005AHS-Direktorenkonferenz Info u Rückmeldung  
09.03.2005Projektkoordination OÖ NÖ in Salzburg  
07.04.2005Projektverlauf Besprechung AL-AHS am PIB  
10.04.2005Schreibwerkstatt in St.Virgil  
21.04.2005Persönliche Projektinformation an allen AHS  
22.04.2005Materialvorbereitung für alle Gymnasien  
25.04.2005Beginn Materialzustellung und Einweisung an allen AHS  
29.04.2005Beginn MNI-Evaluation aller Maturaklassen aller AHS  
03.05.2005Projektkoordination OÖ NÖ in Wien  
09.05.2005Beginn MNI-Evaluation aller 4. Klassen aller AHS  
11.05.2005Beginn MNI-Evaluation aller 2. Klassen mit IKT/TV  
24.05.2005INF-ARGE-Leitertagung Standards in Linz  
13.06.2005Projektkoordination NÖ  
17.06.2005Vollständiger Rücklauf der Daten  
20.06.2005Beginn elektronische Datenerfassung und Auswertung  
25.06.2005Beginn Projektendbericht 2. Kl. MNI-Nr. 200



Zeitlicher Projektverlauf anhand Daten aus dem EMail-Verkehr

## 3 ERGEBNISSE

Was sollen SchülerInnen können? Welches IKT-Wissen und welche IKT-Fähigkeiten bzw. Fertigkeiten sollen SchülerInnen nach ihren Pflichtschuljahren haben? Wie kann Unterricht und Lehrerfortbildung optimal adaptiert und gestaltet werden? (Siehe <sup>3</sup>, <sup>5</sup>)

Diese Fragen erheben sich natürlich nach einer Evaluation auf diesem Gebiet der Informatik. Informatik besitzt einen wesentlichen Anteil am hohen Entwicklungsstand unserer technisierten Welt. Informatikunterricht konzentriert sich ansonsten auf die grundlegenden informatorischen Prinzipien, Konzepte, Arbeitsweisen und Methoden. Im Alter von 14 bis 18 liefert Informatikunterricht üblicherweise einen wichtigen Beitrag zur Allgemeinbildung und vermittelt Kenntnisse und Fähigkeiten zum Einordnen und Bewerten aufbereiteter Informationen.

Wie aber schaut es bei Schülern im Alter von 10 bis 14 Jahren aus? Was ist beispielsweise in der 6. Schulstufe (2. Klasse) an Schulen zu erwarten, an welchen bereits ein Pflichtfach IKT bzw. Textverarbeitung vermittelt wird? Welche Konsequenzen ziehen wir aus den durchgeführten Messungen (Evaluation) für unseren Unterricht und für die Lehrerfortbildung?

Schauen wir uns zuerst einmal im Folgenden die Ergebnisse in der 6. Schulstufe an.

### 3.1 Fragebogen

Mit dem persönlichen Fragebogen und den eindeutigen DVR-Nummern konnte eine Zuordnung zu den Fähigkeiten und Fertigkeiten der bearbeiteten und abgegebenen Dateien erfolgen. Es wurden Fragen nach dem Geschlecht, der Verfügbarkeit von PCs zu Hause und dem Internetzugriff zu Hause gestellt. Die Verwendung von PCs im Unterricht in anderen Fächern würde ebenso abgefragt, wie einen Teil zur Selbsteinschätzung über bisher kennengelernte Bereiche aus Textverarbeitung, Bildbearbeitung, Präsentation und Kalkulation.

Dabei stellte sich auch heraus, dass Knaben sich oft besser stellten, indem diese scheinbar mehr kennengelernt haben, (siehe „Bereiche bisher kennengelernt“ aus Seite 20) es dabei jedoch nicht immer korrekt anwenden konnten.

Eine weitere interessante Tatsache fiel bei Zusatzbemerkungen auf dem Fragebogen auf: scheinbar haben manche SchülerInnen einen eingeschränkten Internetzugang zu Hause, da deren Eltern dies kontrollierten. Insgesamt ist jedoch die Anzahl der SchülerInnen mit einem regelmäßigen Internetzugang („kein Problem / ja, aber langsam“) auf über 75 Prozent! Somit befinden sich etwa drei von vier SchülerInnen zu Hause bereits regelmäßig im Internet!

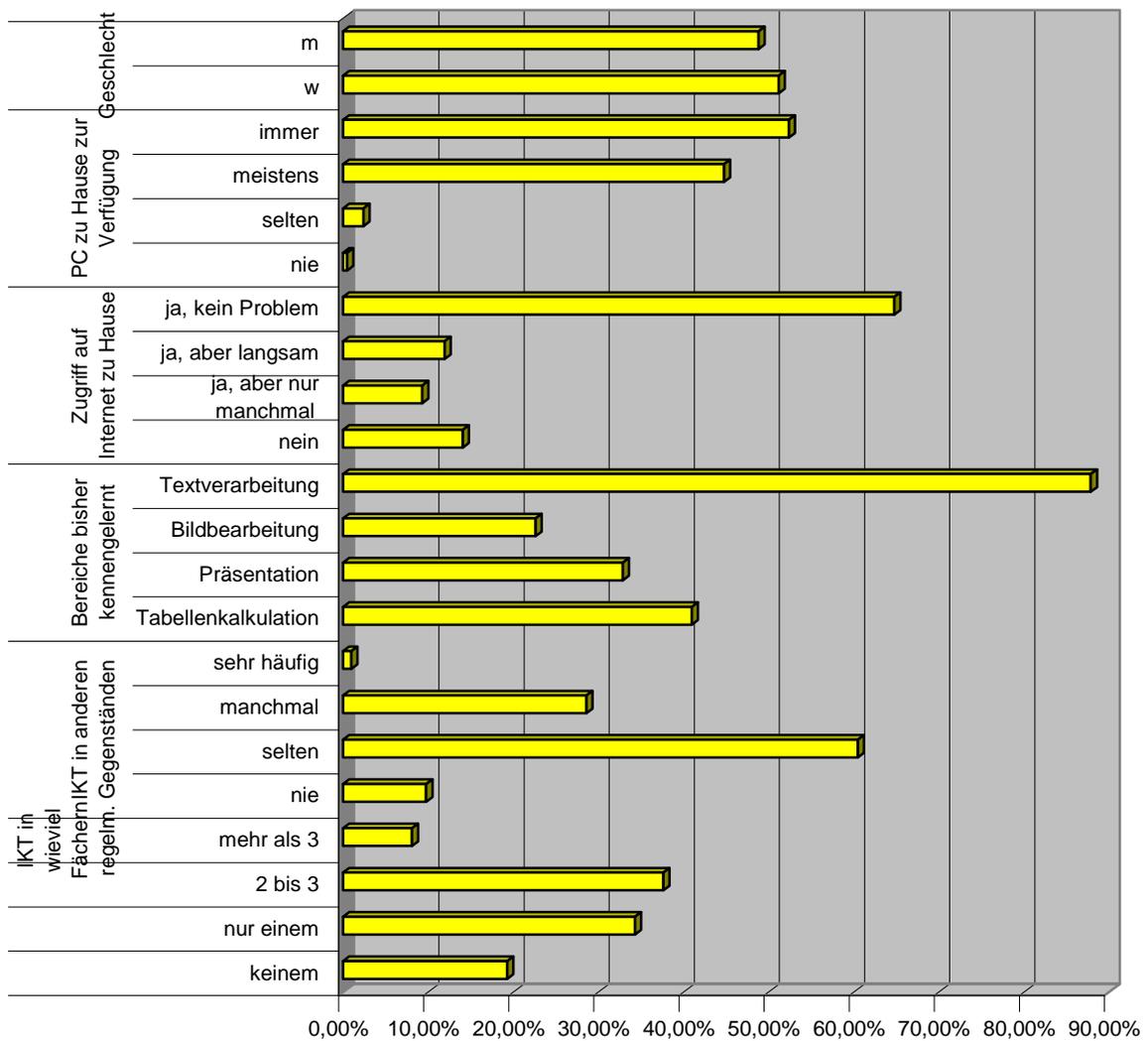
Nur ca. 14 Prozent – somit jede/r 7. SchülerIn – haben keinen Internetzugriff zu Hause.

Die Befragung des Schulumfeldes der SchülerInnen förderte folgende weiteren Ergebnisse zu Tage:

Fragebogen Schulumfeld 2. Klasse AHS-Vlbg					
			1	2	
DVR-Nr	Bedeutung	FNr	alle 2.Kl	Prozent	
Geschlecht	m	1	205	48,81%	
	w	2	215	51,19%	
PC zu Hause zur Verfügung	immer	3	220	52,38%	
	meistens	4	188	44,76%	
	selten	5	10	2,38%	
	nie	6	2	0,48%	
Zugriff auf Internet zu Hause	ja, kein Problem	7	272	64,76%	
	ja, aber langsam	8	50	11,90%	
	ja, aber nur manchmal	9	39	9,29%	
	nein	10	59	14,05%	
Bereiche bisher kennengelernt	Textverarbeitung	11a	369	87,86%	
	Bildbearbeitung	11b	95	22,62%	
	Präsentation	12	138	32,86%	
	Tabellenkalkulation	13	172	40,95%	
IKT in anderen Gegenständen	sehr häufig	14	4	0,95%	
	manchmal	15	120	28,57%	
	selten	16	254	60,48%	
	nie	17	41	9,76%	
IKT in wieviel Fächern regelm.	mehr als 3	18	34	8,10%	
	2 bis 3	19	158	37,62%	
	nur einem	20	144	34,29%	
	keinem	21	81	19,29%	
<b>Gesamt</b>			420		

Die detaillierte Fragestellung ist dem Fragebogen weiter vorne (Seite 10) zu entnehmen. FNr bedeutet dabei die entsprechende Nummer des Feldes im Fragebogen.

## Fragebogen Schulumfeld 2.Klasse AHS-VIbg



Graphischer Überblick des Schulumfeldes von SchülerInnen der 6. Schulstufe (2. Klasse, Durchschnittsalter 12 Jahre).

Die Zahl der SchülerInnen der 6. Schulstufe, welche zu Hause keinen PC zur Verfügung haben, ist in den letzten Jahren dramatisch gesunken. Nur 0,48 Prozent, d.h. nur ca. 5 von 1000 SchülerInnen haben zu Hause keinen PC zur Verfügung!

Es lässt sich somit natürlich die Frage stellen, wie dem im Unterricht Rechnung getragen wird?

Wie man aus den weiteren Rückmeldungen über den Einsatz von IKT in anderen Unterrichtsgegenständen entnehmen kann, scheint der Einsatz – trotz neuem Lehrplan 2005 mit modernem, adaptiertem Allgemeinteil – kein Thema zu sein.

Über 70 Prozent der SchülerInnen geben an, dass IKT in anderen Gegenständen (gemeint sind alle außer das von ihnen besucht Pflichtfach IKT/Textverarbeitung) selten bis nie eingesetzt werden!

Vergleicht man mit der Gegenfrage, in wie vielen Fächern IKT regelmäßig eingesetzt wird, kommen immerhin ‚nur‘ mehr als die Hälfte zur Erkenntnis, dass IKT in keinem anderen Gegenstand eingesetzt wird. Man beachte dabei, dass die Zahlen für „den Einsatz in nur einem Gegenstand“ den jeweiligen Pflichtgegenstand IKT bzw. Textverarbeitung betreffen.

Immerhin wird IKT in anderen Gegenständen „manchmal“ eingesetzt: ca. 28,6 Prozent bestätigen dies. Ein regelmäßiger Einsatz ist anscheinend jedoch nicht gegeben.

Sieht man sich diejenigen Bereiche an, welche die SchülerInnen angeblich bereits kennengelernt haben (siehe Frage nach den bisher kennengelernten Bereichen zu Hause oder in der Schule), so liegt Textverarbeitung eindeutig mit ca. 88 Prozent vorne, gefolgt von Tabellenkalkulation mit ca. 41 Prozent und Präsentationsprogrammen (meist „MS-Powerpoint“ oder Open-Source) mit ca. einem Drittel.

Vergleicht man jedoch die über die vergebenen DVR-Nummern eindeutig zuordenbaren Testleistungen mit diesen Sparten, so kommt man zum Schluss, dass sich viele SchülerInnen selbst etwas überschätzen (hören = kennengelernt?). Oder man gelangt zur Annahme, dass sehr viele „Button-Presser“ (so der Fachjargon für SchülerInnen, welche sich nur durchklicken) mit wenig erlernten Fähigkeiten auf diesen Gebieten darunter sind.

Dass vor allem die Sparte Tabellenkalkulation häufiger als „kennengelernt“ markiert wurde (ca. 41 Prozent), verwundert. Aus zeitlichen Gründen – die Evaluation sollte ja in einer Unterrichtsstunde von ca. 50 Minuten durchführbar sein – wurde leider für die 2. Klassen die Aufgaben aus der Tabellenkalkulation beim nachfolgenden „Test“ weggelassen.

Wie jedoch aus den Gesamtdaten beim „Test“ nachfolgend zu ersehen ist, bedeutet die Angabe „kennengelernt“ jedoch nicht, dass auch entsprechende Fähigkeiten und Fertigkeiten vorhanden sind.

## 3.2 Test

Insgesamt wurden an Vorarlbergs Gymnasien mehrere Tausend SchülerInnen aus den 2. / 4. / 8. Klassen getestet. Hier die nun vorliegende Auswertung für die 2. Klassen (6. Schulstufe) mit insgesamt 420 SchülerInnen aus jenen vier AHS-Unterstufen, welche ein Pflichtfach IKT oder Textverarbeitung in der ersten oder zweiten Klasse anbieten.

Interessant ist dabei die Tatsache, dass nur 4 von den 10 gymnasialen Langformen ein solches Fach überhaupt anbieten, zumal die SchülerInnen ja irgendwann mindestens in die Bedienung des EDV-Netzwerkes der Schule eingelernt werden sollten.

Es handelt sich hier um die Gymnasien BG-Feldkirch-Rebberggasse, BG-Feldkirch-Schillerstrasse, BG-Lustenau und BG-Dornbirn-Realschulstrasse. An den anderen Gymnasien findet in der Unterstufe kein Pflichtfach IKT bzw. Textverarbeitung statt, sehr wohl aber manchmal die Unverbindlichen Übungen dazu.



Evaluation MNI-Projekt Nr. 200, IKT-Grundbildung bzw. IKT-Kenntnisse und Standards am BG-Feldkirch-Rebberggasse. Selbst in den höheren Klassen hatten die SchülerInnen kaum Vertrauen in ihre Tabellenkalkulationskenntnisse und benutzten einen Taschenrechner.

IKT-Kenntnisse: Gesamtauswertung 2. Klassen AHS-Vibg						Schüler:		%		
Punkteverteilung:						2	1	2	1	%
Ordner erstellen	374	0	0	46	420	89,05%	0,00%	89,05%	0,00%	10,95%
Dateien kopieren	308	50	62	420	420	73,33%	11,90%	73,33%	11,90%	14,76%
TV1(Überschrift formatieren)	197	143	80	420	420	46,90%	34,05%	46,90%	34,05%	19,05%
TV2(Leerzeilen, Absätze)	217	101	102	420	420	51,67%	24,05%	51,67%	24,05%	24,29%
TV3(Blocksatz, Schriftart)	71	175	174	420	420	16,90%	41,67%	16,90%	41,67%	41,43%
TV4(Nummerieren)	159	0	261	420	420	37,86%	0,00%	37,86%	0,00%	62,14%
TV5(Bild einfügen und pos.)	132	84	204	420	420	31,43%	20,00%	31,43%	20,00%	48,57%
TV6(Tabelle einfügen)	129	147	144	420	420	30,71%	35,00%	30,71%	35,00%	34,29%
	0	0	420	420	420	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
	0	0	420	420	420	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
	0	0	420	420	420	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
	0	0	420	420	420	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
PR1(Hintergrundbild Folie 1)	41	76	303	420	420	9,76%	18,10%	9,76%	18,10%	72,14%
PR2(Textfelder Folie 1)	60	16	344	420	420	14,29%	3,81%	14,29%	3,81%	81,90%
PR3(Textfelder Folie 2)	73	12	335	420	420	17,38%	2,86%	17,38%	2,86%	79,76%
PR4(Bild Folie 2)	111	6	303	420	420	26,43%	1,43%	26,43%	1,43%	72,14%
<b>Summe</b>	<b>376</b>	<b>185</b>	<b>1503</b>	<b>Mittelwert:</b>	<b>Mittelwert:</b>	<b>37,14%</b>	<b>16,07%</b>	<b>37,14%</b>	<b>16,07%</b>	<b>46,79%</b>

Numerische Gesamtdaten aus den 2.Klassen der Gymnasien (AHS) in Vorarlberg; mit Pflichtfach IKT/ Textverarbeitung.

Prozentangaben der Gesamtdaten aus den 2. Klassen der Gymnasien Vorarlbergs mit einem angebotenen Pflichtfach IKT / Textverarbeitung:

<b>IKT-Kenntnisse: Gesamtauswertung 2. Klassen AHS-Vlbg</b>			
<b>Punkteverteilung:</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Ordner erstellen	89,05%	0,00%	10,95%
Dateien kopieren	73,33%	11,90%	14,76%
TV1(Überschrift formatieren)	46,90%	34,05%	19,05%
TV2(Leerzeilen, Absätze)	51,67%	24,05%	24,29%
TV3(Blocksatz, Schriftart)	16,90%	41,67%	41,43%
TV4(Nummerieren)	37,86%	0,00%	62,14%
TV5(Bild einfügen und pos.)	31,43%	20,00%	48,57%
TV6(Tabelle einfügen)	30,71%	35,00%	34,29%
	0,00%	0,00%	100,00%
	0,00%	0,00%	100,00%
	0,00%	0,00%	100,00%
	0,00%	0,00%	100,00%
PR1(Hintergrundbild Folie 1)	9,76%	18,10%	72,14%
PR2(Textfelder Folie 1)	14,29%	3,81%	81,90%
PR3(Textfelder Folie 2)	17,38%	2,86%	79,76%
PR4(Bild Folie 2)	26,43%	1,43%	72,14%
<b>Mittelwert:</b>	<b>37,14%</b>	<b>16,07%</b>	<b>46,79%</b>

**Punktevergabe zur Auswertung der Dateien:**

2 eintragen, wenn die Aufgabe richtig ausgeführt wurde,

1 eintragen, wenn sie teilweise richtig und

0 wenn sie falsch gemacht wurde.

Wie aus den Zahlen leicht ersichtlich ist, sind die Meisten SchülerInnen bereits gut in die EDV-Netzwerkstruktur ihrer jeweiligen Schule eingeführt. Mehr als 89 Prozent können Ordner auf ihrem Desktop bzw. im erlaubten Bereich des Schulnetzwerkes erstellen, mehr als 73 Prozent können Dateien korrekt speichern und auch kopieren.

Dies war bereits eine erste große Hürde für die SchülerInnen, da ohne Kenntnis und Fähigkeiten auf dem Gebiet der Ordnerstrukturen und Dateiablage nicht weiterzuarbeiten war, bzw. eine eventuell bearbeitete Datei nicht mehr eingesammelt werden konnte.

Immerhin haben jedoch auch ca. 11 Prozent – also jede 9. SchülerIn – nicht die erforderlichen Dateimanagement-Grundkenntnisse zur Ordnererstellung und immerhin ca. 15 Prozent – ca. jede 7. SchülerIn – kann immer noch keine Dateien kopieren!

Nimmt man die nicht ganz korrekten und unvollständigen Dateikopierkenntnisse hinzu, so sind ca. 26 Prozent der SchülerInnen immer noch nicht in der Lage, ihre bearbeiteten Dateien (Tests, Hausübungen, Evaluationsdateien) wieder korrekt in einen zu erstellenden Ordner zurück zu kopieren, damit der/die Lehrer/in dies einsammeln kann!

Für den Unterricht in anderen Fächern bedeutet dies, dass der/die Lehrer/in bei einem Viertel der SchülerInnen mit Schwierigkeiten zu rechnen hat und er/sie einiges der Unterrichtszeit immer noch für solche Hilfestellungen „verbraten“ muss, ohne fachinhaltlich weiter zu kommen.

Nicht untersucht wurde jedoch, inwiefern dies eine Hürde für LehrerInnen darstellt, überhaupt in ihrem Fach mit EDV bzw. im Schulnetzwerk mit PCs zu arbeiten. Die untersuchten SchülerInnen der 6. Schulstufe hatten immerhin mindestens 1 Jahr lang ein Pflichtfach IKT oder Textverarbeitung oder beides.

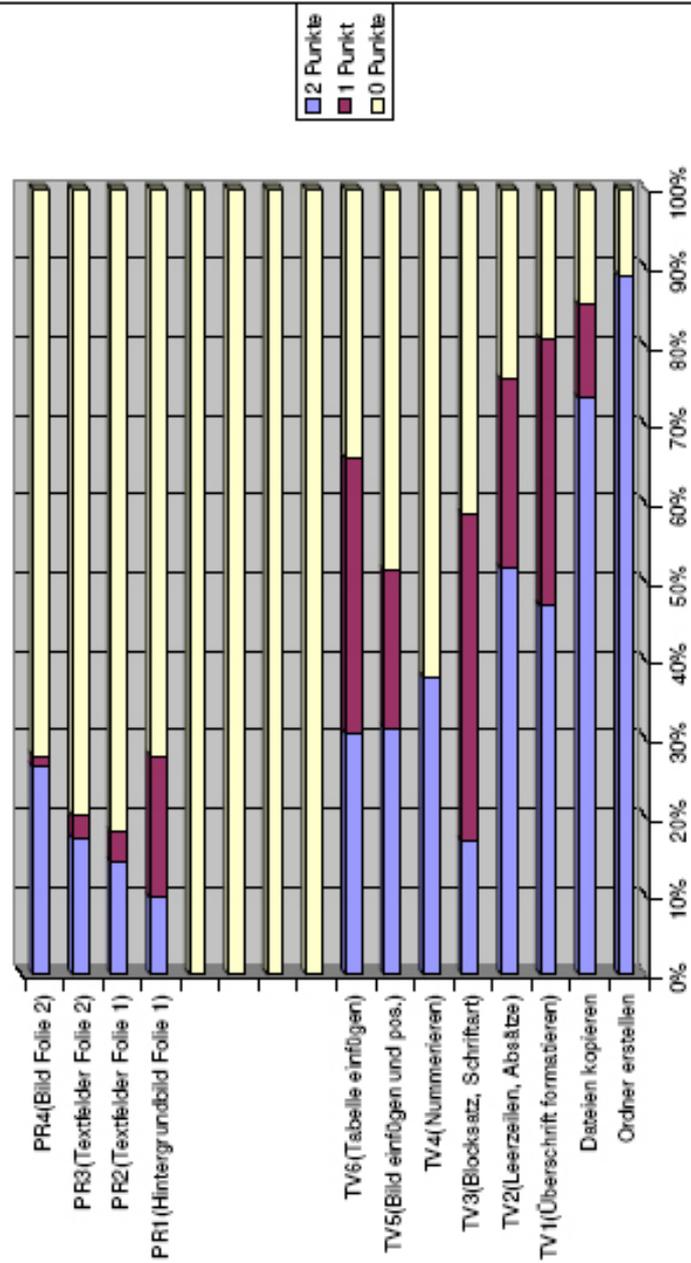
Schaut man sich den zweiten großen Part der dreiteiligen Überprüfung an (Ordnerstruktur und Dateiablage, Textverständnis und Textverarbeitungsgrundlagen, Präsentationsgrundlagen), so fällt bei der Kontrolle und Punktevergabe der eingesammelten Dateien auf, dass bei sehr vielen SchülerInnen das Textverständnis bzw. die Lese-Erkennungsrate nicht gerade groß war. Viele SchülerInnen hatten die Angabe mit der Arbeitsanleitung formatiert und bearbeitet, anstatt – wie auch von allen Lehrpersonen ausdrücklich angewiesen (!) – den Übungstext etwas weiter unten.

Falls auch Teile des falschen Textes korrekt formatiert etc. wurde, zählte dies natürlich auch noch mit entsprechender Punktezahl!

Die Daten zeigen, dass nur ca. 47 Prozent der SchülerInnen eine Überschrift nach Anleitung formatieren können und nur ca. 52 Prozent die Absatzmarken (Entertaste) und Leerzeilen korrekt setzen!

Dies lässt sehr wohl Rückschlüsse auf mangelndes Textverständnis (Deutsch ?) zu, zumal die SchülerInnen ja keine kompletten Anfänger auf diesem Gebiet waren. Die erforderlichen Begriffe und Tätigkeiten, sowie Grundfertigkeiten sollten ja mindestens ein Jahr lang vorher trainiert worden sein (Pflichtfach IKT / Textverarbeitung im Ausmaß von mindestens einer Wochenstunde).

## IKT-Kenntnisse: Gesamtauswertung 2.Kl. AHS- Vlbg



IKT-Kenntnisse aus den 2. Klassen der Gymnasien aus Vorarlberg mit mindestens einem einstündigen Pflichtfach IKT bzw. Textverarbeitung.

Dass ca. 41 Prozent der SchülerInnen einen geforderten Blocksatz mit Schriftart und Zeilenabstand nicht korrekt einstellen konnten, ist eine weitere Erkenntnis. Immerhin wurde diese Aufgabe von ca. 17 Prozent korrekt gelöst und ca. 42 Prozent konnten sie teilweise korrekt lösen.

Für das bisherige Training in Textverarbeitung (MS-Word, Open-Office, etc.) ist dies jedoch eine wertvolle Rückmeldung: nach einem Jahr Arbeiten mit Textverarbeitung bzw. IKT-Grundlagen kann nur ca. jede 6. SchülerIn die geforderte Formatierung korrekt auf einen zuvor markierten Bereich anwenden.

Das Training in nur einem einstündigen Pflichtfach IKT bzw. Textverarbeitung scheint somit noch nicht ausreichend zu sein. Bessere Ergebnisse ließen sich sicher mit höherer Wochenstundenzahl bzw. mit mehr Integration in die anderen Fachbereiche (siehe auch neuer Allgemeiner Lehrplan 2005) erzielen.

Nimmt man die Möglichkeit des automatischen Nummerierens in einer Textverarbeitung her, so erledigten dies nur knapp mehr als ein Drittel der SchülerInnen – ca. 38 Prozent. Entsprechende IKT-Standards (siehe auch [1](#), [2](#), [3](#), [11](#)) sollten dies in Zukunft berücksichtigen. LehrerInnen anderer Fächer können sonst nicht mit gutem Gewissen entsprechende Arbeiten (Hausübungen, Recherchen, Referate, ...) in Dateiform bzw. ausgedruckt „einfordern“.

Das korrekte Einfügen von Bildern in einen vorbereiteten Text bereitet auch etwa der Hälfte aller SchülerInnen immer noch Schwierigkeiten. Ca. 49 Prozent konnten dies nicht bewältigen und nur ca. 31 Prozent – also nur etwa jeder Dritte – konnte nach dem Einfügen eines Bildes dies auch richtig positionieren!

Dabei gaben etwa 88 Prozent der SchülerInnen bei der Befragung an, dass sie bereits den Bereich Textverarbeitung „kennengelernt“ hätten.

Merkwürdig – eventuell für den Softwarehersteller Microsoft interessant – ist die Tatsache, dass viele SchülerInnen zwar korrekt eine Tabelle einfügen konnten, jedoch kein Bild! Die Benutzerfreundlichkeit / Bedienbarkeit mancher Softwarepakete ist wahrscheinlich auch noch optimierbar...

Im dritten Testbereich - der Präsentation mit MS-Powerpoint bzw. entsprechenden Open-Source-Produkten - schaut es noch ein wenig leerer aus. Gerade einmal 26 Prozent der SchülerInnen (also etwa ein Viertel) konnten auf die zweite Präsentationsfolie das Bild korrekt einfügen, den Aufzähltext schafften gar nur 14 Prozent. In der ersten Folie waren ebenfalls ein Bild mit entsprechender Beschriftung (schwarz und weiß, siehe Seite 15) einzuarbeiten. Dabei konnten 72 Prozent das Bild gar nicht einfügen und nur ca 10 Prozent (etwa jeder 10. ) hatte das Bild mit der erforderlichen Beschriftung korrekt.

Für das Arbeiten in anderen Fächern – Beispielsweise Referate, Präsentation von Gruppenarbeiten, etc. – bedeutet dies, dass auch bei Vorhandensein eines Pflichtfaches IKT (oft nur eine Woche) bzw. Textverarbeitung (meistens zwei Wochenstunden) nicht einmal jede 5. SchülerIn in der Lage ist, eine korrekte Präsentation abzugeben, von der Übung auch noch elegant und verständlich zu Präsentieren / Referieren vorerst einmal abgesehen.

Wie kann sich dies bei jenen SchülerInnen bis zur 4. Klasse (8. Schulstufe und Schnittstelle zu weiteren Schulen bzw. baldiges Ende der Pflichtschulzeit) noch verbessern?

Eine Möglichkeit dazu hätten nur jene SchülerInnen, welche solche IKT-Grundkenntnisse in einem weiterführenden Pflichtfach IKT, integriert in anderen Fächern oder in einer weiteren unverbindlichen Übung besuchen könnten. Dies ist jedoch nicht sehr häufig der Fall. Die Auswertung der Ergebnisse der 8. Schulstufe dürfte somit noch spannend werden. Aus Untersuchungen in NÖ (FI Schwarz Günther) in den 4. Klassen (8. Schulstufe, siehe auch [10](#)) lassen sich nämlich auch einige Defizite diesbezüglich bei SchülerInnen erkennen.

Um Informationen, Bilder und Daten zu sammeln, zu formatieren, entsprechend darzustellen, aufzubereiten und auszuwerten kommen unsere Kinder heutzutage nicht mehr umhin. Dies ist auch bei „kleinen Profis“ mit bisherigem Pflichtunterricht in IKT / Textverarbeitung somit nur zu einem Drittel bis zur Hälfte der Fall. Entsprechende Konsequenzen zur Optimierung im Unterricht und auch in der Lehrerfortbildung könnten somit gezogen werden.

### **3.3 Vertiefende Fragestellungen**

In allen 420 abgegebenen Ordnern waren ca 840 Dateien aus Textverarbeitung und Präsentation auf ihre korrekte Bearbeitung hin zu kontrollieren. Dies beschäftigte mich natürlich mehrere Tage. Die Interpretation der erhaltenen Daten war eine weitere Sache mit mehrtägiger Arbeit, da diese Daten mit recht großen, mehrzeiligen und mehrzelligen Formeln entsprechend der Fragestellung auszuwerten waren.

Eine „vertiefende Fragestellung“ war z.B. jene, ob SchülerInnen, welche einen PC zu Hause in der Schule haben, bei dieser Überprüfung besser abschnitten. Aus den vorhandenen Daten ist jedoch erkennbar, dass in der 2. Klasse (6. Schulstufe) nur 0,48 Prozent keinen PC zu Hause zur Verfügung haben. Somit erübrigte sich diese Fragestellung, da keine statistisch relevanten Unterschiede herausarbeitbar waren. Es haben ja 99,5 Prozent der SchülerInnen einen PC zu Hause bzw. ca. 97 Prozent gaben an, einen PC immer oder meistens (zeitlich) zu Hause zur Verfügung zu haben.

Die Frage nach einem Unterschied in den Geschlechtern bei den erzielten Punkten, war eine nächste „vertiefende Fragestellung“. Mit 48,8 Prozent Knaben und mit 51,2 Prozent Mädchenanteil sollte ja eine Aussage möglich sein. Es sind jedoch keine statistisch relevanten Abweichungen von den Gesamtleistungen aller SchülerInnen vorhanden, d.h. die erzielten Gesamtpunkte lagen in ihren Abweichungen in der Schwankungsbandbreite beider Geschlechter.

Weitere Möglichkeiten der Auswertung einer vertiefenden Fragestellung wurden aus zeitlichen Gründen noch nicht vorgenommen.

## 4 REFLEXION

Die Informatik entwickelt ein Grundverständnis für die Nutzung von Computern in anderen Unterrichtsfächern und im Alltag. Um die Bildung in diesem Jahrtausend abzusichern, ist informatorische Bildung als derjenige Teil der Allgemeinbildung, der Sach-, Handlungs- und Beurteilungskompetenz im Umgang mit Informationen und Informatiksystemen ausbildet, meiner Meinung nach unverzichtbar.

In diesem Sinne liefert die vorliegende Evaluation der IKT-Grundkenntnisse in den 2. Klassen (6. Schulstufe) der Gymnasien Vorarlbergs bereits einen interessanten Zustandseinsblick.

Adaptieren wir unseren Fachunterricht an diese hier festgestellten Tatsachen! Die Verfügbarkeit eines PCs zu Hause, erlernte Grundtechniken und Fähigkeiten im Zusammenhang mit „Informatorischer Grundbildung“ sollten stärker im jeweiligen Fachunterricht Berücksichtigung finden. Auch ein Hinweis an den neuen Lehrplan 2005 mit dem entsprechenden Allgemeinteil für alle Fächer sei gegeben.

### 4.1 Inhalt

Als Informatorische Grundkenntnisse wurde hier zunächst einfach Fähigkeiten und Fertigkeiten auf den Gebieten der Ordnerstrukturen und Dateiablage, der Textverarbeitungsgrundlagen und der Präsentationsgrundlagen herangezogen.

Es existiert ja kein eigenes Pflichtfach IKT für alle SchülerInnen an den AHS-Unterstufen. Somit wurden hier nur jene Klassen und Schulen herangezogen, welche einen solchen Gegenstand verpflichtend einsetzen.

Welche Ergebnisse von diesen Spitzen-SchülerInnen erwartet werden kann, wurde hier dargelegt. Findet kein solcher IKT-Fachunterricht bzw. Textverarbeitungsunterricht statt, so darf man sich ausmalen, wie düster es hier aussieht.

Das Minimum an Vermittlungszeit für „IKT Grundkenntnisse“ mit einer Wochenstunde reicht anscheinend für die Hälfte der SchülerInnen dieser Altersstufe nicht!

### 4.2 Projektdurchführung

Die Vorbereitungsphase nahm sehr viel Zeit in Anspruch. Private Informationen und Einweisungen vor Ort sowie die Unterstützung der einzelnen Direktoren der Gymnasien und jene des AL-AHS des PIBs trugen sehr wesentlich für das Gelingen dieser Evaluation bei. Vor allem war ich etwas erstaunt über das Verhältnis, wie viel Zeit ich für die Datenerfassung aufwendete (mehrere Tage), und wie viel Zeit die geeignete Auswertung über „Fragestellungen in Formelform an die Tabellenkalkulation“ benötigte (Wochen).

Zahlreiche Koordinationstermine und Rückmeldungen mit anderen Projektmitgliedern (siehe Tabelle zeitlicher Projektverlauf Seite 17) lieferten wertvolle Arbeitshinweise, so auch die sogenannte „MNI-Schreibwerkstatt“ in St. Virgil.

## **5 AUSBLICK**

Weitere Datenauswertungen - vor allem Schul- und Klassenbezogen – sind möglich und werden nach Interesse der einzelnen Schulleiter durchgeführt. Jede Schule erhält ihre eigenen Daten und die Gesamtauswertung zur Verfügung gestellt.

Konsequenzen für Optimierungen im Unterricht, in den einzelnen Fachunterrichtsbereichen und in der Lehrerfortbildung müssen erst noch andiskutiert und gezogen werden. Für Diskussionsstoff ist somit gesorgt.

### **5.1 Weiterer Projektverlauf**

Die Daten aller evaluierten 4. Klassen (8. Schulstufe) und jene der Maturanten (12. Schulstufe) müssen auch noch eingegeben und ausgewertet werden. Dies soll im September 2005 über das PIB-Feldkirch durchgeführt werden. Hier ist vor allem eine Nachhaltigkeit bis zur 4. Klasse bzw. bis zur Matura und eine Vermittlung von IKT-Grundkompetenzen über die anderen Fachbereiche erfasst.

Ergebnisse dazu sind erst im Herbst 2005 zu erwarten.

### **5.2 Nächste Schritte**

Auf den letzten Österreichweiten INF-ARGE-Tagungen (ich selbst bin für die INF-ARGE in Vorarlberg zuständig) wurden weiterhin "Informatorische Grundbildung und Standards" zum Hauptthemenfeld der nächsten Zeit deklariert. Diese und weitere Untersuchungen aus den anderen Bundesländern sollen zu einer Verbesserung der Situation auf diesem Sektor an Österreichs Schulen und in den Lehrerfortbildungsbereichen beitragen!

## 6 LITERATUR

1. MICHEUZ, ANTONITSCH, MITTERMEIR; Ueberreuter-Verlag, ISBN 3-8000-5167-2: Innovative Concepts for Teaching Informatics, April 2005.
2. VITTORIO MIDORO, Menabo, ISBN 88-86396.70.8: European Teachers Towards Knowledge society. Ortona, Jänner 2005. (Siehe auch: <http://ulearn.itd.ge.cnr.it/uteacher/docs/European.pdf> )
3. CD-Austria 5/2004: Standards in der Schulinformatik, bmbwk-Sonderheft (Siehe auch <http://www.gym1.at/schulinformatik/buecher/standards.pdf> )
4. ATKIN, M. & BLACK, P.: Policy Perils of International Comparisons - The TIMSS Case. Phi Delta Kappan, Vol. 79 (1), September 1997, 22-28.
5. CD-.Austria 03/2005: Informatikunterricht an den AHS, bmbwk-Sonderheft (Siehe auch <http://www.gym1.at/schulinformatik/buecher/ahs-informatik.pdf> )
6. IFF (Hrsg.): Endbericht zum Projekt IMST<sup>2</sup> – Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching. Pilotjahr 2000/01. Im Auftrag des BMBWK. IFF: Klagenfurt 2001.

### Links:

7. IKT-Standard an der BGF-Unterstufe, Sept. 2002, <http://iktbgf.egger.ac/>
8. U-Teacher, European project, Jänner 2005, <http://ulearn.itd.ge.cnr.it/uteacher/>
9. Informationsschreiben "IT an AHS-Unterstufe", LSR OÖ, März 2002, FI Mag. Schwarz Günther; <http://edu.gym1.at/wiki> .
10. Projekt MNI-IKT-Untersuchung in VlbG, <http://mni.egger.ac> , Juni 2005.
11. Projekt IT10-14, IT – Basiswissen für die Schulstufen 5 - 8 in AHS und APS: <http://ikt1014.egger.ac/> bzw. <http://epmp.bmbwk.gv.at> , Sept. 2004.

### Hinweis:

Die Literatur-Links im Internet werden mit Datum versehen, damit Sie den jetzigen Stand von eventuellen Aktualisierungen unterscheiden können. Dies ist durch die seit Mitte der 1990er-Jahre tätige ‚Historiker-Maschine‘ bzw. ‚Publikations-Bachup-Sammelmaschine‘ ARCHIVE DOT ORG (<http://www.archive.org/> ) möglich.

‚Universal access to human knowledge‘ wird durch diese WAYBACK-Machine versprochen und sie hält sich bis jetzt sehr gut! Testen Sie, wann welcher Informationsstand auf den einzelnen Internetseiten veröffentlicht wurde. Selbst nicht mehr existierende Seiten (Links) wurden in diesem Gigantarchiv vollständig archiviert!