Vorarlberger EDV-Schuloffensive
(IKT–Konzept für die Vorarlberger Schulen)

Erstellt im Auftrag der
Vorarlberger Landesregierung

Erstellt von der Vorarlberger Telekommunikations-GmbH in Zusammenarbeit mit
der Schulmedienstelle des Landes, dem Landesschulrat für Vorarlberg,
dem Gemeindeverband und Mitarbeitern der Vorarlberger Landesregierung

Version 1.1

Oktober 2003
(aktualisierte Fassung der Version 1.0 vom Mai 2001)

Inhaltsverzeichnis

1. Präambel 5

2. Allgemeines 5

2.1 Vorbemerkungen 5
2.2 Standortpolitische Ziele 6
2.3 Vorgaben für die Konzepterstellung 6

3. Pädagogisch-didaktische Anforderungen 7

3.1 Anforderungen Volksschulen und Sonderschulen 7
3.2 Anforderungen Hauptschulen und Polytechnische Schulen 8
3.3 Anforderungen Landesberufsschulen 9
3.4 Anforderungen Allgemeinbildende Höhere Schulen 10
3.5 Anforderungen Höhere Technische Lehranstalten 12
3.6 Anforderungen Kaufmännische Schulen 14
3.7 Anforderungen Humanberufliche Schulen 15

4. Ausstattungsempfehlungen 17

4.1 Grundsätze für eine zweckmäßige IKT-Ausstattung 17
4.2 Generelle Struktur der IKT-Ausstattung 18
4.3 Gemeinsame Ausstattungsmerkmale 19
4.3.1 Arbeitsplätze 19
4.3.2 Drucker 19
4.3.3 Datenprojektor 20
4.3.4 Server 20
4.3.5 Betriebssysteme 20
4.4 Netzwerk 20
4.4.1 Passive Netzkomponenten 20
4.4.2 Aktive Netzkomponenten 22
4.4.3 Funk-LAN 22
4.5 Internetzugang 22
4.6 Sicherheit 23
4.6.1 Sicherheit im pädagogischen Bereich 23
4.6.2 Sicherheit im Verwaltungsbereich 24
4.7 Förderbare Ausstattung einer Schule 24
4.7.1 Förderbare Ausstattung – Volksschulen und Sonderschulen 24
4.7.2 Förderbare Ausstattung – Hauptschulen und Polytechnische Schulen 25
4.7.3 Förderbare Ausstattung – Landesberufsschulen 26
4.7.4 Förderbare Ausstattung – Allgemeinbildende Höhere Schulen 26
4.7.5 Förderbare Ausstattung – Höhere Technische Lehranstalten 27
4.7.6 Förderbare Ausstattung – Kaufmännische Schulen 27
4.7.7 Förderbare Ausstattung – Humanberufliche Schulen 28
4.8 Innovative Projekte 29
4.8.1 Notebook-Klassen 29
4.8.2 Linux-Klassen 29
4.8.3 Terminal-Server Lösungen 30

5. Wartung und Support 31

5.1 Allgemeinbildende Pflichtschulen 31

5.2 Bundesschulen, Landesschulen und Privatschulen 34

6. Fort- und Weiterbildung 36

6.1 Allgemeinbildende Pflichtschulen 36

6.2 Bundesschulen 38

7. Operative Umsetzung 38

7.1 Erhebung der derzeitigen Ausstattung 38

7.2 Kostenermittlung 38
7.2.1 Einmalkosten (Schätzung 2001 in ATS) 38
7.2.2 Einmalkosten (Schätzung 2003 in €) 39

7.3 Finanzierung und Beschaffung 40
7.3.1 Finanzierung und Beschaffung Bundesschulen 40
7.3.2 Finanzierung und Beschaffung Landesberufsschulen 41
7.3.3 Finanzierung und Beschaffung Privatschulen 41
7.3.4 Finanzierung und Beschaffung Allgemeinbildende Pflichtschulen 41

7.4 Umsetzung AHS und BMHS 42

7.5 Umsetzung Allgemeinbildende Pflichtschulen 42

8. Unterlagen, Literatur und Links 44

9. Anlage: Übersicht über die Schulen 45

10. Anlage: Ausstattungsstandard 46

10.1 Standardarbeitsplatz (Systemeinheit) 46

10.2 CAD-Arbeitsplatz (Systemeinheit) 47

10.3 LAN-Server (Systemeinheit) 48
10.3.1 LAN-Server klein (bis 15 Geräte) 48
10.3.2 LAN-Server (Systemeinheit) 49

10.4 Internetserver (Systemeinheit) 50

10.5 Bildschirm 17" (für Standard-Arbeitsplatz und Server) 51

10.6 Bildschirm 21" (für CAD-Arbeitsplatz) 51

10.7 TFT Bildschirm 15" 51

10.8 Datenprojektor 51

10.9 Laserdrucker 51

10.10 Farbdrucker 52

11. Anlage: Bundesschulverwaltungsnetz 53

12. Anlage: Landesberufsschulnetz 54

13. Anlage: GSI-Boxen 55

14. Anlage: EDV-Raum 56

15. Anlage: EDV-Raum-Netzwerk 57

16. Anlage: Netzwerkplan für Standardschule 58

17. Anlage: Funk-LAN 59

18. Anlage: Liste der Mitwirkenden 60

Abbildungen

Abbildung 1: Struktur der IKT-Ausstattung 18
Abbildung 2: Struktur der Verkabelung 21
Abbildung 3: Betreuungsmodell Allgemeinbildende Pflichtschulen 33
Abbildung 4: Wartung und Support 35
Abbildung 5: Fortbildungsveranstaltungen 37
Abbildung 6: Teilnehmerzusagen 37

Tabellen

Tabelle 1: Standard-Arbeitsplätze 19
Tabelle 2: Internetbandbreiten 23
Tabelle 3: Ausstattung Volksschulen und Sonderschulen 25
Tabelle 4: Ausstattung Hauptschulen und Polytechnische Schulen 25
Tabelle 5: Ausstattung Allgemeinbildende Höhere Schulen 26
Tabelle 6: Support Allgemeinbildende Pflichtschulen 32
Tabelle 7: Support sonstige Schulen 34
Tabelle 8: Kalkulationspreise 2001 39
Tabelle 9: Einmalkosten 39
Tabelle 10: Kalkulationspreise 2003 40
Tabelle 11: Übersicht Finanzierung und Beschaffung 40

1. Präambel

Die wirtschaftliche und soziale Leistungsfähigkeit unseres Landes wird in steigendem Maße dadurch bestimmt, wie die Bürger und Bürgerinnen die Möglichkeiten neuer Informations- und Kommunikationstechnologien nutzen und die Entwicklung einer Wissensgesellschaft fördern. Lebenslanges Lernen ist in einer Wirtschaftswelt, die in immer schnelleren Zyklen abläuft, zu einer absoluten Notwendigkeit geworden. So wie es spätestens zu Beginn des Industriezeitalters unabdingbar war, die Grundfertigkeiten des Schreibens, Lesens und Rechnens flächendeckend zu vermitteln, so wird heute zunehmend vorausgesetzt, dass unsere Bevölkerung über ein Grundwissen an «digitaler Kultur» verfügt, um in einer technikdominierten Welt ein Mehr an Chancengleichheit und Beschäftigungsfähigkeit zu erreichen.

Diese Überlegungen, die ansatzweise auch im EU-Dokument «eLearning – Gedanken zur Bildung von Morgen» festgeschrieben sind, dürfen allerdings nicht so interpretiert werden, dass es der Vorarlberger Landesregierung beim vorliegenden Konzept allein um die Befriedigung legitimer Wünsche der Wirtschaft geht. Im Mittelpunkt aller Aktivitäten steht das Wohl unserer Jugend, der im Rahmen ihrer schulischen Ausbildung neben traditionellen Lerninhalten - teilweise auch mit traditionellen (technikfreien) Methoden vermittelt - ein hohes Maß an Medienkompetenz zuteil werden soll. Dies soll ihr ermöglichen, die «Neuen Medien» sinnvoll aber auch kritisch in ihr Lebenskonzept einzuordnen und zu nutzen.

In diesem Sinne ist die Vorarlberger Landesregierung - gemeinsam mit dem Bund, den Gemeinden und der Vorarlberger Wirtschaft - bemüht, den Schulen finanzielle Ressourcen für Hardwarebeschaffung, Vernetzung, technische Wartung, einschlägige Fortbildung der Lehrerschaft und Betreuung in technischer und pädagogischer Hinsicht zur Verfügung zu stellen.

2. Allgemeines

2.1 Vorbemerkungen

Um in Vorarlberg einen nachhaltigen Impuls in Richtung Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in den Schulen geben zu können, sind vier Aufgabenstellungen nahezu synchron zu lösen:

- Zeitgemäße IKT-Ausstattung der Schulen
- Aus- und Weiterbildung der Lehrer und IT-Betreuer
- Support und Wartung
- Neue Medien und Lerninhalte

Zeitgemäße IKT-Ausstattung

Die Schulen brauchen eine moderne IKT-Umgebung, die problemlos funktioniert. Dazu gehören neben zeitgemäßen Arbeitsplätzen auch eine moderne Netzwerkinfrastruktur, interne und externe Serverdienste und ein breitbandiger Internetzugang. Durch eine gemeinsame Anstrengung von Land, Gemeinden, Bildungsministerium und der Wirtschaft soll erreicht werden, dass ausreichend Mittel für eine Aufrüstaktion zur Verfügung stehen.

Fort- und Weiterbildung der Lehrer und IT-Betreuer

Für den Erfolg eines solchen Projektes ist von großer Bedeutung, dass eine solide IKT-Grundausbildung für Lehrer und eine qualifizierte Fachausbildung für die IT-Betreuer stattfindet. Hier sind die beiden Pädagogischen Institute zuständig, ein abgestimmtes Programm anzubieten, unterstützt durch externe Anbieter von einschlägigen Bildungsangeboten.

Support und Wartung

Für den Support an der Schule stehen IT-Betreuer (üblicherweise EDV-Kustoden genannt) für den „First Level Support" zur Verfügung. Ein zentrales Standardisierungs- und Supportteam („Second Level") sollte für alle IT-Betreuer Anlaufstelle für technische Fragestellungen sein und richtungsweisende Standards erarbeiten, die mittelfristig zu einem niedrigeren Betreuungsaufwand führen.
Für die Allgemeinbildenden Pflichtschulen werden zusätzlich regionale IT-Betreuer vorgeschlagen, die die IT-Betreuer vor Ort pädagogisch und technisch beraten.

Neue Medien und Lerninhalte

Hier kommt der Schulmedienstelle des Landes als Medien-Center eine wichtige Rolle zu, um neue Bildungsangebote zu evaluieren und bereitzustellen. Als Kommunikationsplattform sollte der Vorarlberger Bildungsserver dienen. Durch innovative Projekte soll die notwendige Bewusstseinsbildung und Begeisterung erreicht werden. Lehrer sollen ihre Unterrichtsmittel auch anderen anbieten, dazu sollte ein Anreizsystem geschaffen werden.

2.2 Standortpolitische Ziele

Der Wirtschaftsstandort Vorarlberg ist im europäischen Vergleich eine Vorzeigeregion, in der die Informations- und Kommunikationstechnologien in der Wirtschaft eingesetzt werden und so einen wichtigen Beitrag zur Wertschöpfung des Landes liefern. Für den Schulbereich heißt dies:

- Alle Schulabgänger müssen die Informations- und Kommunikationstechnologien anwenden können.
- Das Bildungssystem muss die in Vorarlberg notwendigen IKT-Spezialisten hervorbringen.
- Diese Technologien sind selbst als Neue Medien unterstützend im Unterricht einzusetzen.

2.3 Vorgaben für die Konzepterstellung

Durch dieses Konzept wird der Aufrüstbedarf abgeschätzt und ein erster Schritt in Richtung Standardisierung gemacht. Durch ein Modell sollten alle Schultypen mit ihren unterschiedlichen Anforderungen abgebildet und die Differenz zwischen Soll-Ausstattung und Ist-Ausstattung ermittelt werden. Eine Kostenabschätzung ist dann Grundlage für den Finanzierungsbedarf. Je nach Schulerhalter ergeben sich andere Abläufe für die Beschaffung und den Mittelfluss.

Weiters wird ein Aus- und Weiterbildungskonzept für Lehrer und IT-Betreuer dargestellt und vorgeschlagen.

Für die Wartung und Betreuung der IKT-Infrastruktur wird ein Gesamtvorschlag erarbeitet.

Maßnahmen im Content-Bereich (Neue Medien und Lerninhalte, eLearning-Systeme, Bildungsserver, Foren, Internetprojekte etc.) sind hier nicht vertieft worden.

An der Erstellung dieser Unterlage haben eine Reihe von Personen mitgearbeitet, die in der Anlage angeführt sind. Die Vorarlberger Telekommunikations-GmbH hat diese Beiträge zu einem Gesamtkonzept zusammengefasst und die technische Konzeption mitgestaltet. Die pädagogisch-didaktischen Anforderungen und die Anforderungen an die Ausstattung wurden von den zuständigen Mitarbeitern der Schulaufsichtsbehörden und Praktikern in den Schulen federführend bestimmt.

3. Pädagogisch-didaktische Anforderungen

Nachfolgend dargestellte pädagogisch-didaktische Anforderungen bilden die Grundlage für die Dimensionierung der förderbaren Ausstattung der Schulen. In diesem Kapitel haben die pädagogisch zuständigen Mitarbeiter des Landesschulrates und der Schulmedienstelle ihre Anforderungen dargestellt.

3.1 Anforderungen Volksschulen und Sonderschulen

Entsprechend der Novellierung des Grundschullehrplans sollen die Schüler auf der einen Seite kindgerecht und pädagogisch richtig an das Arbeiten und Spielen mit dem Medium herangeführt werden, andererseits die Nachteile, die aus dem unüberlegten oder einseitigen Umgang mit dem Medium entstehen, wahrnehmen und kompensieren. Auf Grund des integrativen Ansatzes ermöglicht der Computer selbstständiges Lernen in offenen Unterrichtsphasen.

Die Forderung nach Computern bereits in der Grundschule kann durch die oben genannten Überlegungen gerechtfertigt werden. Doch auch in reformpädagogischen Überlegungen gewinnt der Computer an Bedeutung:

- im offenen Unterricht
- im projektorientierten Arbeiten
- im binnendifferenzierten Arbeiten
- im Förderunterricht für Schüler mit Schwächen und in der Begabtenförderung
- in nachmittägigen Betreuungsangeboten

In der Fachliteratur werden dabei für die Grundschule folgende Arbeitsformen empfohlen:
Der Computer soll integrativ im Klassenzimmer eingesetzt werden. Analog zu anderen Lernzonen gibt es eine frei zugängliche „Computerecke" mit zwei Geräten. Die Arbeit sollte so geplant werden, dass in der Regel zwei Kinder gleichzeitig an einem Gerät beschäftigt sind.

Im Sinne der Schulautonomie und der Methodenfreiheit können die PC-Arbeitsplätze auch in einem EDV-Raum zusammengefasst werden. Dabei gelten die gleichen Überlegungen wie in der Hauptschule.

Didaktische Überlegungen für den Computereinsatz:

- Ermöglichung der Anpassung an den individuellen Leistungsstand des Schülers

- Üben in selbstbestimmter Organisation (Lerntempo, Niveau, Hilfen, ...)
- Neue kooperative Arbeitsformen werden geübt
- Sofortige Rückmeldungen über Erfolg oder Misserfolg, sofortige Korrekturmöglichkeit, keine subjektiv gefärbte Kritik
- Geduldige Reaktionen auf Fehler
- Frühzeitiger und selbstständiger Umgang mit Informationen – Selektion, Quellen, etc.
- Hilfsmittel zur Veranschaulichung und Verständnisverbesserung bei Prozessen
- Erstellen wirklichkeitsnaher Publikationen (auch für Schüler mit motorischen Schwächen)
- Ausweitung der schriftsprachlichen Kommunikation (→ E-Mail)
- Kritische Auseinandersetzung mit informations- und kommunikationstechnologischen Inhalten

Besonderheiten der Allgemeinen Sonderschulen:
In der Sonderschule gelten die gleichen pädagogischen Überlegungen wie in der Volksschule oder Hauptschule, abhängig vom Alter und den körperlichen und geistigen Möglichkeiten der Schüler.

3.2 Anforderungen Hauptschulen und Polytechnische Schulen

Wie in der Volksschule haben der IT-Unterricht und die notwendigen multimedialen Fertigkeiten der Schüler Niederschlag im neuen Lehrplan gefunden. Da bereits im allgemeinen Teil des Lehrplans wesentliche Ziele für den EDV-Bereich ausformuliert wurden, lässt das auf Wichtigkeit und fächerübergreifende Bedeutung des multimedialen Unterrichts schließen.

Auch im Fachteil ist immer wieder der Hinweis auf die Benützung der «Neuen Medien» gegeben. Dezidiert wird im Sprachenunterricht auf die Verwendung von E-Mail und Internet hingewiesen. Die Teilnahme an internationalen Projekten und Kontakt zu anderssprachigen Schulen sollen entsprechend gefördert werden. Dies spricht auch für die zentrale Vernetzung aller Geräte (sowohl im EDV-Raum, wie auch der Geräte in den Klassen).

Im neuen Lehrplan wird aber auch besonderes Augenmerk auf neue Lernmethoden gelegt. Im Besonderen sollen im Unterricht selbstständiges und projektorientiertes Lernen ermöglicht und gefördert werden. Dies bedeutet auch eine Neugestaltung der Klassenräume mit entsprechenden Gruppenarbeitsplätzen, einem Ruhebereich und IT-Arbeitsplätzen. Die Computer in der Klasse sollen zur Informationssuche für Projekte, der Ausgestaltung von Präsentationen und zum Selbstlernen (mit Hilfe entsprechender Lernprogramme) dienen. Die Kontaktaufnahme mit internationalen Schulen wurde bereits oben angesprochen.

Neben den Geräten in der Klasse ist aber auch für den eigentlichen IT-Unterricht ein eigener EDV-Raum mit einer zeitgemäßen Ausstattung notwendig. Die Anzahl der Geräte beruht auf der Klassengröße und soll mindestens 15 Schülergeräte und 1 Lehrergerät betragen. Ein zeitgemäßes Projektionsgerät gehört ebenfalls zur Standardausstattung eines solchen Raumes.

Gedacht ist, dass im normalen Fachunterricht (z.B. Suche im Internet, Lernprogramme, usw.) nie mehr als 2 Schüler am Gerät sitzen. In der unverbindlichen Übung «Informatik» darf pro Gerät jedoch nur ein Schüler arbeiten, um einen entsprechenden Lernerfolg zu erreichen.

In diesem Unterricht wäre es in der Kombination mit der Polytechnischen Schule möglich, international gültige Qualifikationen zu vermitteln (z.B. alle Module des

ECDL). Die gestalterischen und kreativen Möglichkeiten des Computers in der Gestaltung eigener Homepages, Zeitungen und anderer Veröffentlichungen runden einen zeitgemäßen IT-Unterricht ab.

Bei der Ausstattung der Polytechnischen Schulen muss auf die besondere Aufgabe dieses Schulzweiges geachtet werden: Vorbereitung auf die Berufswelt und die unterschiedlichsten Lehrberufe mit ihren spezifischen Anforderungen.

Von der Wirtschaft werden von den Abgängern der Polytechnischen Schulen immer mehr Grundqualifikationen (vor allem auch im IT-Bereich) erwartet. So sollte die Bedienung und Handhabung eines Computers, die Verwendung von Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und einfachen Datenbanken zur Selbstverständlichkeit gehören. Der ECDL wäre in Kombination mit der HS anzustreben.

3.3 Anforderungen Landesberufsschulen

In den Berufsschulen dient der Einsatz der modernen Informations- und Kommunikationstechnologie sowohl der Motivierung der Schüler als auch der Betonung der Glaubwürdigkeit ihrer Praxisnähe. In vielen Lehrberufen gehört der Umgang mit berufsspezifischer Software zu den Basisqualifikationen.

Es ist kein Unterrichtsgegenstand auszuschließen, die Art des Einsatzes bzw. die Intensität ist auf die allgemeinen und speziellen Bildungs- und Lehraufgaben sowie die didaktischen Grundsätze des jeweiligen Lehrberufes und Unterrichtsgegenstandes abzustimmen.

Als Lernformen im Unterricht bieten sich selbstentdeckendes, sein Wissen unterstützendes, strukturiertes bzw. ergänzendes oder auch durch den Lehrer angeleitetes Vorgehen an. Der Schüler soll die Möglichkeiten der Informationsbeschaffung über Kommunikationsnetze und Datenbanken für seinen Lehrberuf nutzen, die Ergebnisse kritisch hinterfragen und überprüfen können. Außerdem soll er mit der in der Praxis verwendeten Software auch in der Berufsschule umgehen lernen.

In Entsprechung der Beschlüsse von Feira können ab März 2001 in allen Lehrberufen sechs Freigegenstände "Angewandte Informatik" (Betriebssysteme, Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken, Grafik und Präsentation, Internet zur Informationsgewinnung - alle Module angelehnt an die Inhalte des ECDL) als Schulversuch angeboten werden.

Der rasche Wandel in der Arbeitswelt stellte in den letzten Jahren vor allem in den technischen Berufsfeldern aufgrund neuer Technologien hohe Anforderungen an die Fortbildungsbereitschaft der Lehrpersonen. Viele engagierten sich in hohem Maße.

Seit 1999 wird an allen Landesberufsschulen die Informatik-Infrastruktur nach einem laufend anzupassenden Standardisierungskonzept, das von den Abteilungen IIa und PrsI und der ARGE EDV an Berufsschulen mit dem VRZ entwickelt wurde, ausgebaut.

Die Rasanz der IKT-Entwicklung und der sich daraus ergebende Weiterbildungsbedarf in allen Berufsbereichen und für alle Lehrpersonen erfordert spezielle Maßnahmen:
Die Einführung eines Zertifikates über fix definierte Standards (Word, Excel, Powerpoint, Internet, E-Mail, Hardware/Fehlermanagement, Betriebssystem und Werkzeuge, Dateimanagement), verbunden mit den nötigen Schulungsmaßnahmen, garantiert flächendeckend das nötige Basiswissen für alle Berufsschul-

lehrer. Das Computer User Licence for Teachers-Zertifikat (C.U.L.T.) kann durch einen Leistungsnachweis beim PI Vorarlberg erworben werden.

3.4 Anforderungen Allgemeinbildende Höhere Schulen

Zielvorstellungen des Lehrplans 2000

Der Lehrplan 2000 für die Allgemeinbildenden Höheren Schulen stellt in mehreren Bereichen Forderungen an den Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) im Unterricht:

- In den Leitvorstellungen wird formuliert, dass den Schülerinnen und Schülern relevante Erfahrungsräume zu eröffnen sind und geeignete Methoden für eine gezielte Auswahl aus computergestützten Informations- und Wissensquellen zur Verfügung gestellt werden.

- In der Wissensvermittlung sollen die Schülerinnen und Schüler im Sinne eines lebensbegleitenden Lernens zur selbstständigen, aktiven Aneignung, aber auch zu einer kritisch prüfenden Auseinandersetzung mit dem Wissen befähigt werden.

- Die Erziehung zur Anwendung neuer Technologien wird als Unterrichtsprinzip genannt.

- In der Sprache und Kommunikation ist der kritische Umgang und die konstruktive Nutzung von Medien zu fördern.

- Es werden die Erstellung differenzierter Lernangebote, die individuelle Zugänge und auch immer wieder neue Einstiege und Anreize bieten und das Eingehen auf die individuell notwendige Arbeitszeit, auf unterschiedliche Lerntypen, Vorkenntnisse und Vorerfahrungen gefordert.

Der Einsatz der Neuen Medien hat als Unterrichtsprinzip in allen Fächern Einzug gehalten und ist keineswegs nur auf spezielle Gebiete des Unterrichtskanons beschränkt. Der neue Lehrplan spricht in den folgenden Bildungsbereichen konkrete Zielvorstellungen an:

Informationsbeschaffung:

- Die Schülerinnen und Schüler sollen sich in allen Fächern mit der IKT auseinandersetzen und diese als Werkzeug einsetzen.
- Die IKT soll in allen Unterrichtsbereichen als Instrument zur Informationsbeschaffung herangezogen werden.
- Der kritische Umgang mit den Informationsquellen soll geübt und erlernt werden.

Kommunikation:

- Die gewonnenen Informationen sollen in einer anspruchsvollen und zeitgemäßen Form aufgearbeitet und präsentiert werden.
- Die moderne Wissenspräsentation und das zeitgemäße Wissensmanagement sollen gefördert werden.
- Die aufbereiteten Informationen sollen anderen wiederum über die IKT zur Verfügung gestellt werden.

- Die elektronischen Kommunikationsmittel sollen effizient genutzt werden können.
- Schulübergreifende, nationale und internationale Projekte sollen umgesetzt werden.
- Insbesondere soll auch in den Fremdsprachen die IKT als integraler Bestandteil eingesetzt werden.

Selbstständigkeit:

- In offenen Lernformen soll selbstständiges und erlebnisorientiertes Arbeitsmanagement gefördert werden.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen zum autonomen, forschenden Lernen hingeführt werden.
- In Projektarbeiten sollen teamorientierte Sozialformen geübt werden.
- Fächerübergreifende Arbeitsteilung, produktorientiertes Arbeiten und Eigenverantwortung für die gestellten Aufgaben sollen entwickelt werden.

Zur Erfüllung dieser neuen Bildungsaufgaben ist eine qualitativ und quantitativ hinreichende IKT-Ausstattung erforderlich. Neben den Lehrsälen für Informatik müssen Sonderunterrichtsräume, Bibliotheken oder Projekträume mit IKT-Ausrüstung und Datenprojektoren ausgestattet sein.

Anforderungen spezieller Unterrichtsgegenstände

Informatik:

In der Stundentafel der Allgemeinbildenden Höheren Schule ist Informatik in der 5. Klasse als Pflichtfach im Ausmaß von zwei Wochenstunden vorgesehen. Die Klassen sind im Unterricht geteilt, so dass jeweils zwei Lehrsäle benötigt werden. Im Rahmen des Pflichtunterrichts in Informatik in den 5. Klassen sollen die Inhalte des Europäischen Computer-Führerscheins (ECDL) weitgehend abgedeckt werden. Von der 6. bis zur 8. Klasse können die Schülerinnen und Schüler Informatik als Wahlpflichtgegenstand im Ausmaß von jährlich zwei Wochenstunden wählen. Die pädagogischen Aufgaben reichen von der Vermittlung zeitgemäßen Wissens über Hard- und Software bis zum Kennenlernen programmiersprachenspezifischer Problemlösungsstrategien. Zunehmende Bedeutung gewinnen Netzwerk- und Internettechnologien und deren praktische Umsetzung auf Web- bzw. Internetservern. In den letzten Jahren verzeichnete der Wahlpflichtgegenstand Informatik die höchsten Anmeldezahlen. Im Schuljahr 2000/01 wurden 51 Gruppen in Informatik unterrichtet, was den Wunsch der Schülerinnen und Schüler nach zeitgemäßem Informatikunterricht deutlich bekundet.

Textverarbeitung:

An fast allen Schulen mit einer Unterstufe wird in den zweiten oder dritten Klassen der Freigegenstand „Textverarbeitung" angeboten, der die Schülerinnen und Schüler von der Zehnfinger-Tastschreibmethode bis zur Bedienung moderner Textverarbeitungssysteme und zur sicheren Beherrschung der Betriebssystemoberfläche führt.

Forderungen weiterer Unterrichtsgegenstände an die IKT-Ausstattung:

- Medien- und Kunsterziehung: Zugang per Internet zu Museen, Bibliotheken, Verlagen, Zeitungen, Zeitschriften, Internet-Events, ...
- Alle Unterrichtsgegenstände: Zugang per Internet zu Online-Lernhilfen (E-Learning).
- Berufs- und Bildungsorientierung: Verstärkter Einsatz des Internets zur Informationsbeschaffung, Bewerbung, ...
- Aber auch Entertainment: chats, events, games, sms, sports, mp3, Freizeit, Ferientipps, ...

Umsetzung der Zielvorstellungen der Europäischen Union (Feira):

Im Juni 2000 setzte sich die Europäische Union in Feira das Ziel, die Lehrerinnen und Lehrer bis Ende 2002 lückenlos in den Informationstechnologien zu schulen. Je mehr Lehrer mit IKT arbeiten, desto öfter werden sie diese in ihren Unterricht einbauen. Daher sollten Lehrerinnen und Lehrer, Schülerinnen und Schüler möglichst einfachen und freien Zugang zu Computern haben. Eigene Benutzerkonten schaffen zusätzlich eine individuelle Benutzerumgebung.

Ohne eine zeitgemäße Hard- und Software lassen sich diese Ziele nicht umsetzen. Um diesen hohen Ansprüchen gerecht zu werden, müssen die IKT Ressourcen nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ verbessert werden. Wenn pro Unterrichtsfach und Monat diese Technologien auch nur eine einzige Stunde eingesetzt werden, ergibt das bei einer Schule mit 20 Klassen und 10 Fächern einen Bedarf von zusätzlichen 50 Stunden pro Woche, womit ein Lehrsaal mehr als voll ausgelastet ist.

3.5 Anforderungen Höhere Technische Lehranstalten

Vorbemerkung

Grundlage: Lehrpläne der Lehrplangeneration 1997 bzw. 1998 zu Grunde (BGBl. II, Nr. 302/1997 vom 14. 10.1997 bzw. BGBl. II, Nr. 382/1998 vom 5.11.1998).

Die Einbindung von IT-Technologien in alle Formen des Unterrichts ergibt sich aus der lehrplanmäßigen Verpflichtung zur Unterrichtung nach dem Stand der Technik, aus den allgemeinen Bildungszielen und aus den jeweiligen fachspezifischen Anforderungen der einzelnen Ausbildungsrichtungen. Im Folgenden wird auf jene Pflichtgegenstände verwiesen, welche speziell IKT-Technologien anwenden. Die jeweiligen Lehrinhalte und exakten Stundenausmaße können den Lehrplänen entnommen werden. Weiteren Aufschluss können die Belegungspläne der Informatikräume, der CAD- bzw. Fertigungstechniksäle bzw. Konstruktionssäle, der Werkstätten und der Laboratorien geben.

Informationstechnische Grundausbildung

In allen Ausbildungsgängen mit 4 – 6 Jahreswochenstunden (je nach Ausbildungszweig, Gegenstände „Angewandte Informatik" bzw. „Elektronische Datenverarbeitung und angewandte elektronische Datenverarbeitung" u.ä.) mit den wesentlichen Lehrinhalten Aufbau, Funktion und Einsatz von EDV, Standard-Software, Programmieren in einer höheren Programmiersprache, Kommunikationstechnik.

Weiters: EDV-Einsatz bei der Informationsbeschaffung oder Simulation in Deutsch, Geographie und Wirtschaftskunde, Angewandte Physik u.ä.

Einsatz der EDV in der Spezialausbildung in Fachtheorie und Fachpraxis

Sowohl in den Höheren Lehranstalten als auch in den Fachschulen besteht ein umfangreicher Computereinsatz im fachtheoretischen und fachpraktischen Bereich. Die Anwendung von Software betrifft im Theoriebereich Teile der verfügbaren Unterrichtszeit, im theoretisch-praktischen bzw. im praktischen Bereich die gesamte Unterrichtszeit. Der Umfang steigt im Laufe der Jahre und erreicht ab dem III. Jahrgang (3. Klasse) je nach Ausbildungsrichtung jährlich 13 bis 20 Wochenstunden.

Folgende Gegenstände sind tangiert (bei Teilungen Anführung unter "voller Einsatz", wenn zumindest 1 Gruppe ständig EDV verwendet):

HTL Bregenz

Maschineningenieurwesen und Wirtschaftsingenieurwesen – Betriebsmanagement:
Teilweiser Einsatz: Darstellende Geometrie, Mechanik, Fertigungstechnik
Voller Einsatz: Automatisierungstechnik, Prozessdatenverarbeitung, Konstruktion und Produktentwicklung, Laboratorium, Werkstätte, Werkstättenlabor

Elektrotechnik:
Teilweiser Einsatz: Darstellende Geometrie, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik, Elektronik und Mikroelektronik, Betriebstechnik
Voller Einsatz: Laboratorium, Konstruktionsübungen, Werkstätte, Werkstättenlabor, Betriebsinformatik

HTL Dornbirn

Chemieingenieurwesen:
Teilweiser Einsatz: Analytische Chemie, Analytisches Laboratorium, Konstruktionsübungen, Betriebstechnik, Textilchemisches und textiltechnisches Laboratorium, Coloristisches Laboratorium, Werkstätte, Werkstättenlabor, Umweltanalytik, Umweltanalytisches Laboratorium, Umwelttechnisches Laboratorium

Wirtschaftsingenieurwesen – Betriebsinformatik:
Teilweiser Einsatz: Darstellende Geometrie, Betriebstechnik
Voller Einsatz: Betriebsinformatik, Programmieren und Programmentwicklung, EDV-Netzwerke, Laboratorium

Wirtschaftsingenieurwesen - Bekleidungstechnik bzw. Textilmanagement bzw. Textiltechnik:
Teilweiser Einsatz: Darstellende Geometrie, Betriebstechnik, Laboratorium
Voller Einsatz: Betriebsinformatik, Konstruktionsübungen, Werkstätte, Werkstättenlabor

HTL Rankweil

Bautechnik:
Teilweiser Einsatz: Darstellende Geometrie, Statik, Stahlbetonbau, Stahl- und Holzbau, Baubetrieb,
Grund- und Wasserbau, Tiefbau, Verkehrswegebau, Praktische Bauarbeiten
Voller Einsatz: Vermessungswesen, Konstruktionsübungen, Entwurfszeichnen, Laboratorium

Elektronik (Telekommunikation bzw. Technische Informatik):
Teilweiser Einsatz: Darstellende Geometrie, Qualitätssicherung, Telekommunikationstechnik, Telekommunikationstechnik und Hochfrequenztechnik, Hochfrequenztechnik, Industrielle Elektronik
Voller Einsatz: Fertigungstechnik und Konstruktionslehre, Laboratorium, Technische Informatik, Werkstätte, Werkstättenlabor

Ingenieurprojekte, Technikerprojekte, Diplomarbeiten, Abschlussarbeiten

An allen 3 Standorten werden im letzten Ausbildungsjahr zumindest durch einen Teil der Schüler Diplom- bzw. Abschlussarbeiten durchgeführt, welche einen umfassenden Einsatz der EDV beinhalten. Wiederholt sind diese Arbeiten Teile von Ingenieurprojekten bzw. Technikerprojekten.

Die Dauer der Diplomarbeiten beträgt mindestens 1 Semester, de facto sind sie ganzjährig. Der Zeitaufwand außerhalb der Unterrichtszeit beträgt pro Schüler mindestens 100 Stunden, tatsächlich ergibt sich ein Schnitt von etwa 250 Stunden. Die analogen Werte der Abschlussarbeiten lauten 3 Monate, 70 respektive 170 Stunden. Die Schule stellt hiefür u.a. die CAX-Infrastruktur zur Verfügung.

3.6 Anforderungen Kaufmännische Schulen

An den 5 Schulstandorten (Bregenz, Feldkirch, Bludenz, Lustenau und Bezau) beträgt der Anteil der rein IKT-lastigen Gegenstände in der konventionellen Handelsschule und Handelsakademie rund 10 % des Fächerkanons, wobei je nach räumlicher Verfügbarkeit durchgeführter EDV-Einsatz in allgemein bildenden und kaufmännischen Gegenständen nicht mitgerechnet ist.

Durch die ab dem Schuljahr 1999/2000 begonnene Spezialisierung in Form von Fachrichtungen sowohl in der Handelsschule als auch in der Handelsakademie ist der prozentuelle Anteil der IKT-Gegenstände am gesamten Fächerkanon sprunghaft angestiegen.

So sind etwa in der „Handelsschule für Informationstechnologie" 27 % der Gesamtwochenstunden dem Fachbereich Informationstechnologie zuzurechnen.
In der Fachrichtung „Handelsakademie für Informationsmanagement und Informationstechnologie", die an 3 Standorten angeboten wird, entfallen bereits 20 %, im „Kolleg für Informationsmanagement und Informationstechnologie", das an der HAK Feldkirch angeboten wird, 30 % auf den Fachbereich IKT.
In der „HAK für Digital Business", die ab Schuljahr 2001/2002 in Bregenz angeboten wird, werden ca. 50 % der Fächer „IKT-Fächer" sein.

Obwohl in den letzten Jahren alle vom Bund zur Verfügung gestellten Geldmittel in die EDV-Ausstattung geflossen sind und der Ausstattungsgrad der kaufmännischen Schulen – auch auf Grund von Initiativen der Schulleitungen – in Summe als gut bezeichnet werden kann, klafft zwischen der gemäß Lehrplan-

intention notwendigen Ausstattung der Schulen mit entsprechender Hard- und Software und dem Ist-Zustand eine beträchtliche Lücke.
Vor allem die Finanzierung hochwertiger Software ist mit den zur Verfügung stehenden Finanzmitteln nicht mehr möglich.

Neben der notwendigen Erneuerung der PCs in den EDV-Räumen muss für den Unterricht in den Gegenständen Netzwerkverwaltung und Software-Entwicklung in jeder Schule dringend ein entsprechender Übungsraum eingerichtet werden, dzt. findet der Unterricht behelfsmäßig in einem PC-Saal statt.

An einem Standort in Vorarlberg muss für die landesweite permanente Schulung der Lehrer dieser Übungsraum zu einem IKT-Zentrum Multimedia ausgebaut werden.

Da die angesprochenen Ausbildungen bereits laufen (die ersten Maturanten verlassen im Juni 2001 die Schulen) und sich im Schuljahr 2001/2002 die Zahl der Auszubildenden verdoppeln wird, wäre die Anschaffung noch im Sommersemester 2001 dringend erforderlich, um zu Schuljahresbeginn 2001/2002 entsprechenden Unterricht bieten zu können.

Für die in Bregenz im Schuljahr 2001/2002 erstmals zu führende „HAK für Digital Business" ist vorgesehen, eine Notebook-Klasse einzurichten, um in dieser hochspezialisierten Ausbildung in allen Unterrichtsgegenständen die digitalen Möglichkeiten ausschöpfen zu können.

3.7 Anforderungen Humanberufliche Schulen

In diesem Konzept wurden aus dem Gesamtbereich der humanberuflichen Schulen nur die Lehranstalten für wirtschaftliche Berufe (HLW und FW) und für Tourismus berücksichtigt, wobei auch die Bildungsanstalt für Kindergartenpädagogik (BAKIP) am Institut St. Josef, Feldkirch, bei der die HLW St. Josef inkludiert ist, weil der IT-Bereich an dieser Schule im neuen Lehrplan, der voraussichtlich im Schuljahr 2002/03 in Kraft treten wird, ebenfalls im Kernbereich verankert sein wird.

Bei den genannten Schulen handelt es sich um berufsbildende Schulen, bei denen in den derzeit gültigen Lehrplänen die Wirtschaftsinformatik als eigener Gegenstand bzw. die computerunterstützte Anwendung in diversen Pflichtgegenständen verbindlich vorgesehen ist.

Im Erweiterungsbereich kann die Schulgemeinschaft schulautonom in der HLW und HLT den Ausbildungsschwerpunkt „Medieninformatik" (insgesamt 8 Wochenstunden an den Höheren Lehranstalten und 6 Stunden an den Fachschulen) als mögliche Variante festlegen, um Schülerinnen, die sich für diesen ASP entscheiden, eine wesentlich fundiertere Ausbildung im IT-Bereich zu ermöglichen. Derzeit wird dieser ASP an der HLW St. Josef angeboten. Außerdem können im Rahmen der schulautonomen Pflichtgegenstände diese, im vorliegenden Fall einschlägige, erhöht werden bzw. im Seminarbereich IT-Inhalte nach eigenem Lehrplan vermittelt werden. Das Gesamtstundenausmaß hierfür beträgt an den Höheren Lehranstalten 10 Stunden, an den Fachschulen 6 Stunden.

An den genannten Schulen wird voraussichtlich ab dem Schuljahr 2002/03 nach einem neuen Lehrplan unterrichtet, der u.a. im Stammbereich die bisherigen Pflichtgegenstände „Textverarbeitung" und „Wirtschaftsinformatik" zu einem neuen Pflichtgegenstand „Informationsmanagement" zusammenführt, welcher um wesentliche Inhalte entsprechend den Forderungen der Wirtschaft erweitert

wird. Auch bei diesem Lehrplan kann im Erweiterungsbereich im Rahmen der schulautonomen Gegenstände zusätzlich ein IT-Schwerpunkt gesetzt werden.

Sollte eine Schule sowohl über die hardwaremäßigen und personellen Ressourcen verfügen, könnte bereits im kommenden Schuljahr an der HLW schulversuchsweise der Ausbildungszweig „Kommunikations- und Mediendesign" (zu Lasten des Bereiches Küche, Service und Betriebsorganisation) angeboten werden.

Mit Ausnahme der HLT Bludenz und der HLW Rankweil handelt es sich bei der HLW/BAKIP Institut St. Josef, Feldkirch und HLW Marienberg, Bregenz, um katholische Privatschulen, die z.T. dringend aufgerüstet werden müssen, um die derzeit gültigen Lehrpläne erfüllen zu können. Die privaten Schulerhalter sind derzeit kaum in der Lage, die anfallenden Investitionen aus eigener Finanzkraft zu bewältigen.

Die FW Dornbirn ist eine städtische Schule, die anlässlich ihrer Umsiedelung vor 2 Jahren von der Stadt Dornbirn gut ausgestattet worden ist, die jedoch im Hinblick auf die forcierte IT-Ausbildung im Seminarbereich berechtigte Investitionswünsche angemeldet hat.

Nicht mit den angesprochenen Geldmitteln, jedoch mit den zu erreichenden Bildungszielen zusammenhängend, ist die Forderung nach „Aufschulung" aller Lehrer zumindest auf das Niveau des ECDL zu sehen, damit in jedem Gegenstand die neuen Technologien genutzt werden können. Interessierte und auch geeignete Lehrer, die für den gezielten IKT-Einsatz vorgesehen sind, müssen eine besonders qualifizierte Fachausbildung erhalten.

4. Ausstattungsempfehlungen

4.1 Grundsätze für eine zweckmäßige IKT-Ausstattung

Die grundlegenden Überlegungen und Vorgaben für dieses Konzept:

- Ziel ist es, zu einem standardisierten und modularen Konzept für die IKT-Ausstattung sämtlicher Schultypen zu kommen. Die Wirtschaftlichkeit sollte durch weitgehende Standardisierung optimiert werden, die laufende Betreuung durch die IT-Betreuer sollte durch eine zentrale Supportfunktion und durch Regionalbetreuer für Pflichtschulen minimiert werden.

- Die Soll-Ausstattung muss aus den pädagogischen Erfordernissen hervorgehen, die je nach Schultyp variieren. Zukünftige Anforderungen wie offene Lernmethoden sind zu berücksichtigen. Es ist auch Benchmarking mit österreichweiten Kennzahlen vorzunehmen.

- In erster Linie ist die vorhandene Ausstattung zu modernisieren, Raumerweiterungen und die Ausstattung zusätzlicher Räume sind derzeit nicht vorgesehen.

- Saubere Trennung des pädagogischen Bereiches und des Verwaltungsbereiches aus Sicherheitsgründen.

  Das Gesamtkonzept sollte nicht nur den pädagogischen Bereich abdecken, sondern auch den Verwaltungsbereich berücksichtigen. Derzeit sind die Schulverwaltungen der Bundesschulen und der Landesberufschulen über ein sicherheitstechnisch getrenntes Netz vernetzt. Das Konzept sollte berücksichtigen, dass zukünftig auch andere Schultypen verwaltungsmäßig vernetzt sind.

- Hohe Verfügbarkeiten und schnelle Wiederverfügbarkeit bei Problemen müssen gewährleistet sein.

- Die Brauchbarkeitsdauer[1] der Ausstattung sollte sein:
  - PCs und Server min. 4 Jahre
  - Passive Netzkomponenten min. 12 Jahre
  - Aktive Netzkomponenten min. 4 Jahre
  - Datenprojektoren min. 4 Jahre

- Hohe Systemsicherheit gegenüber Viren, Internetattacken, Vandalismus und internen Hackern muss gewährleistet werden.

- Die Zuständigkeiten müssen klar geregelt sein.

[1] Brauchbarkeitsdauer ist die mögliche technische Nutzungsdauer, in der es zu keinen Beeinträchtigungen der Funktion durch Verschleiß oder technische Veralterung kommt.

4.2 Generelle Struktur der IKT-Ausstattung

Die von der VTG vorgeschlagene modulare IKT-Ausstattung ist nachfolgend in der logischen Übersicht abgebildet.

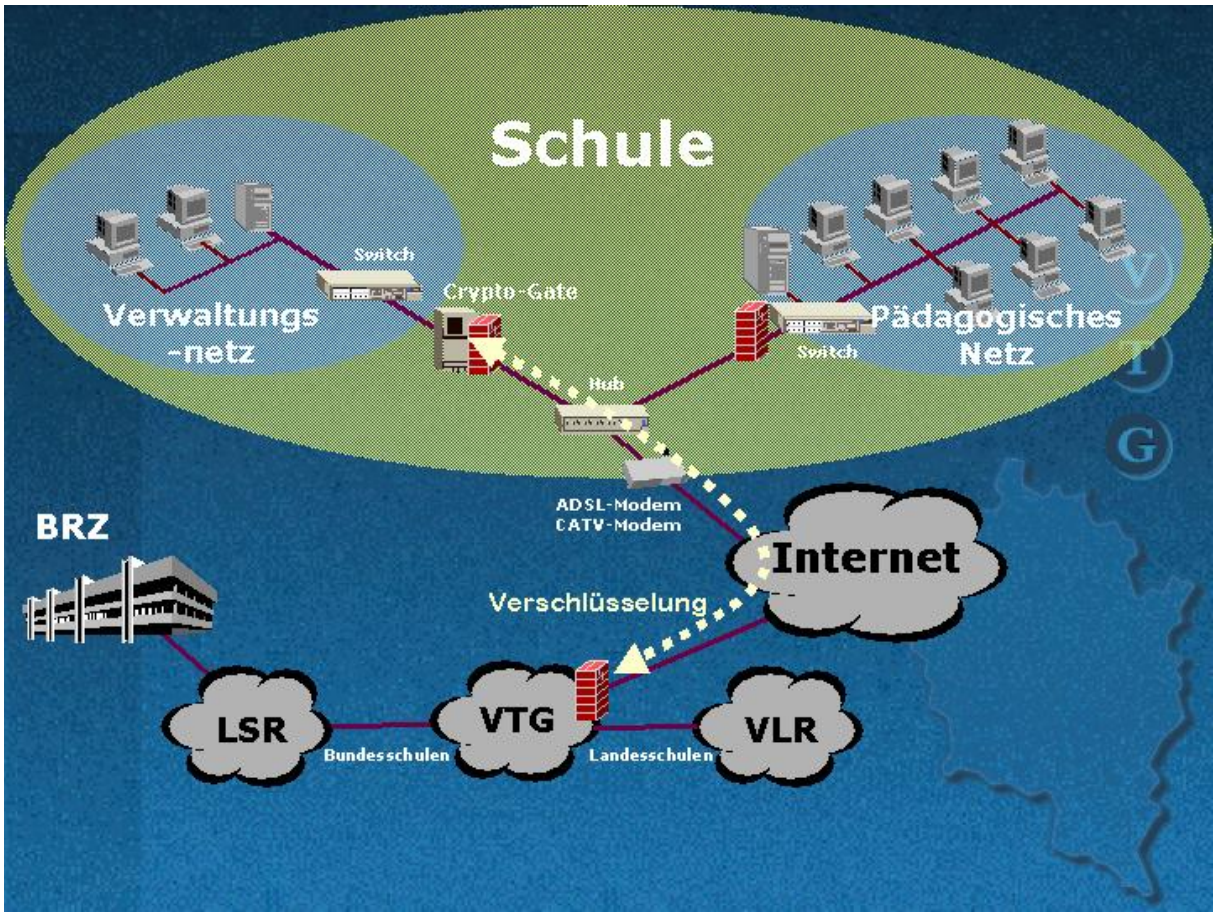


Abbildung 1: Struktur der IKT-Ausstattung

Die Grundstruktur der IKT-Ausstattung ist gekennzeichnet durch:

- Getrennte Netze für Pädagogik und Verwaltung
- Strukturierte Verkabelung bis zur Arbeitsstation mit 100 Mbps, Ersatz der koaxialen Verkabelung
- Einsatz von 100 Mbps-Switches im pädagogischen Netz
- Ein Internetanschluss mit der notwendigen Bandbreite (bis 2 Mbps)
- Die Verwaltung nutzt den gleichen Internetanschluss, jedoch wird der gesamte Datenverkehr verschlüsselt zur VTG geführt.
- Schutzmechanismen des pädagogischen Netzes und des Verwaltungsnetzes gegenüber dem Internet
- Anbindung der Bundesschulen-Verwaltungsnetze über die VTG an den LSR und das BRZ
- Anbindung der Landesschulen-Verwaltungsnetze über die VTG an die VLR
- Jedes pädagogische Netz hat mindestens einen Fileserver mit Sicherung, optional auch einen Internetserver (Proxy-, Web-, FTP und Mail-Server).

Die interne IKT-Infrastruktur der Schule ist in der Anlage beispielhaft im Detail dargestellt.

4.3 Gemeinsame Ausstattungsmerkmale

4.3.1 Arbeitsplätze

Grundsätzlich gibt es in Schulen folgende Standard-Arbeitsplätze:

Arbeitsplatz	Ausstattung
Schülerarbeitsplatz in • Klassen • EDV-Räumen • Sonderunterrichtsräumen	Standardarbeitsplatz (Systemeinheit mit 17"-Bildschirm oder 15" - Flachbildschirm)
CAD-Schülerarbeitsplatz	CAD-Arbeitsplatz (Systemeinheit mit 21"-Bildschirm)
Lehrerarbeitsplatz	Standardarbeitsplatz (Systemeinheit mit 17"-Bildschirm oder 15" - Flachbildschirm)
CAD-Lehrerarbeitsplatz	CAD-Arbeitsplatz (Systemeinheit mit 21"-Bildschirm)
Bibliotheksarbeitsplatz	Standardarbeitsplatz (Systemeinheit mit 17"-Bildschirm oder 15" - Flachbildschirm)
Verwaltungsarbeitsplatz	Standardarbeitsplatz (Systemeinheit mit 17"-Bildschirm oder 15" - Flachbildschirm)
Schüler-Notebook	Standard-Notebook

Tabelle 1: Standard-Arbeitsplätze

Eine Ausstattungsempfehlung ist in der Anlage enthalten. Hier ist anzumerken, dass infolge der permanenten Veränderungen auf dem PC-Markt diese Empfehlung halbjährlich anzupassen sind.

Um bei einer Beschädigung des Betriebssystems eine Arbeitsstation sofort wieder einsatzbereit zu haben, wird der Einsatz von Images, die vom Server auf die Arbeitsstation kopiert werden, empfohlen. Damit kann eine Arbeitssituation schnell wiederhergestellt werden. Die Grund-Images können vom Technik-Center bezogen werden.

Bei den Bildschirmen werden platzsparende Bildschirme bevorzugt. Durch die Preisentwicklung sind inzwischen auch Flachbildschirme erschwinglich geworden und können für normale Anwendungen eingesetzt werden.

4.3.2 Drucker

Eine Hardware-Empfehlung für einen netzwerkfähigen Laserdrucker und einen Farbdrucker ist in der Anlage enthalten.

4.3.3 Datenprojektor

Eine Empfehlung für einen mobilen XGA (1024 x 768) -Datenprojektor ist in der Anlage enthalten. In EDV-Räumen ist der Datenprojektor normalerweise an der Decke befestigt, sollte aber auch mobil einsetzbar sein.

4.3.4 Server

Bei über 5 Arbeitsplätzen sollte jede Schule einen LAN-Server haben, der die Datenhaltung, die Benutzerverwaltung und die Datensicherung übernimmt.

Für den Internetanschluss wird für größere Schulen ein Internetserver empfohlen, der die Funktionen Proxyserver, Webserver, FTP-Server und Mailserver übernimmt. Für diesen Anwendungsfall hat die VTG einen speziellen Internetserver für Schulen entwickelt, der sich auch ohne spezielle Fachkenntnisse administrieren lässt (GSI-Box[2]). Die Schulen können diese Lösung bei Bedarf einsetzen.

Aufgaben des LAN-Servers:

- Primary Domain Controller (Benutzerverwaltung)
- File-Services (Datenhaltung)
- Print-Services
- DHCP-Services
- Backup-Services

Aufgaben des Internetservers:

- Proxy-Server (Firewall-Funktion)
- HTTP-Server (Web-Server)
- FTP-Server (für die Lehrervorbereitung)
- SMTP-Server (Mail-Server)

Bei den technischen Anforderungen an den LAN-Server wird in der Anlage zwischen einem LAN-Server klein (5 bis 25 Arbeitsplätze) und einem LAN-Server groß (mehr als 25 Arbeitsplätze) unterschieden.

4.3.5 Betriebssysteme

Die bevorzugten Betriebssysteme sind:

- Arbeitsplätze: Windows 2000 Professional, Windows XP Professional, Linux
- Server: Linux Redhat oder Suse, Windows 2000 Server

4.4 Netzwerk

4.4.1 Passive Netzkomponenten

Passive Netzkomponenten sind:

- Verkabelung
- Arbeitsplatzdosen und Verteilerfelder
- Verteilerschränke

[2] Die GSI-Box kann bei der VTG bezogen werden.

Verkabelung
Ein modernes leistungsfähiges Netzwerk benutzt eine strukturierte Verkabelung. Damit können dem Arbeitsplatz 100 Mbps Geschwindigkeit angeboten werden, mit Erweiterungsmöglichkeit nach oben. Der Aufbau der Verkabelung erfolgt sternförmig und hierarchisch. Nachfolgende Übersicht zeigt diesen Aufbau und die Struktur.

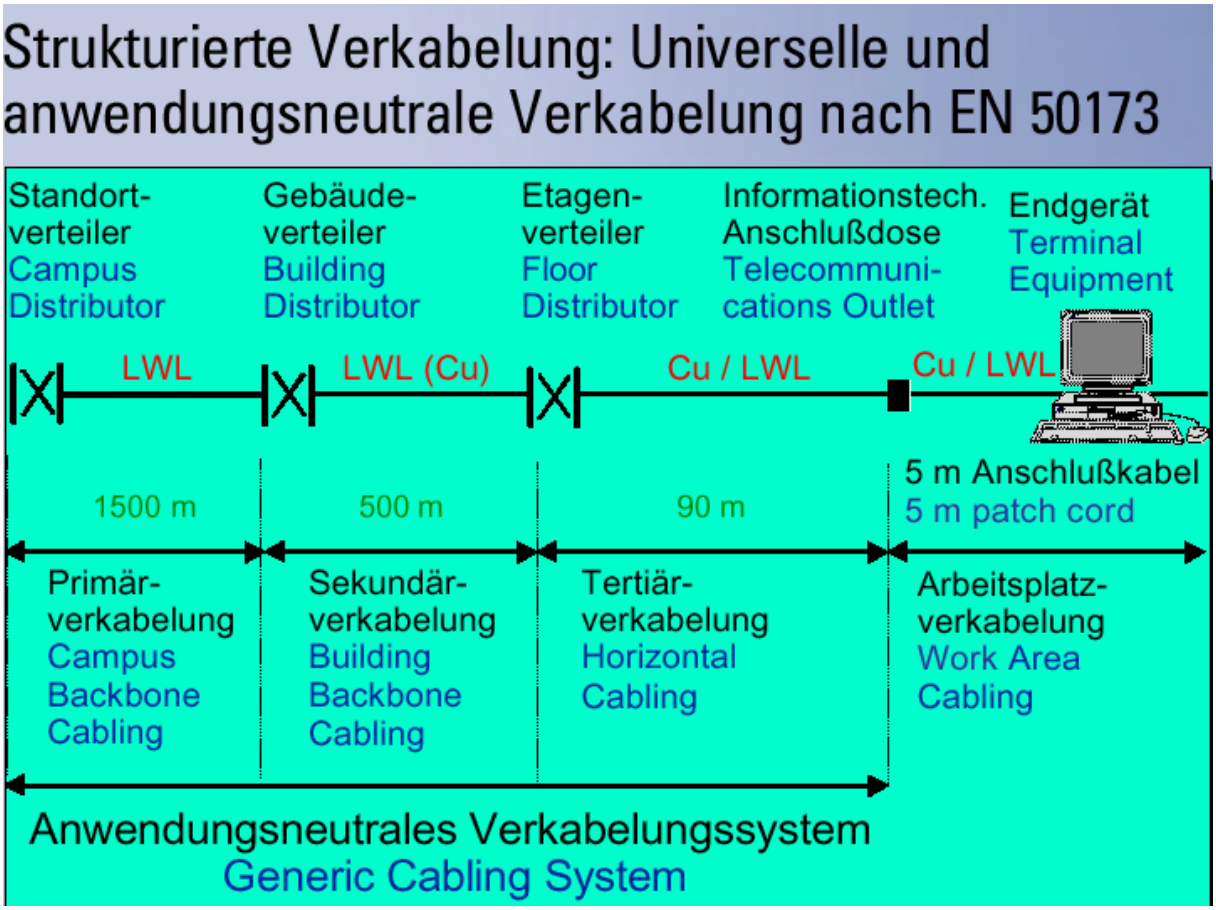


Abbildung 2: Struktur der Verkabelung

Der Standard einer solchen Verkabelung ist derzeit:

- Shielded Twisted Pair Kategorie 6 Kabel, 100 Ohm Impedanz, 4x2 paarweise verdrillt
- Maximal 90 m Länge zwischen Arbeitsplatzdose und Verteilerfeld

Arbeitsplatzdosen und Verteilerfelder
Bei den Arbeitsplatzdosen und Verteilerfeldern sind Komponenten der Kategorie 6 oder 5+ einzusetzen.

Die Arbeitsplatzdosen sind normalerweise als Doppelanschluss ausgeführt.

Verteilerfelder haben normalerweise 24 Anschlüsse und werden in 19"-Ausführung angeboten.

Verteilerschränke
Etagenverteiler sind 19"-Schränke, die die Kabel zusammenführen und mit Switches verbinden. Je nach baulichen Gegebenheiten können sie auch im Serverraum stehen und Server eingebaut haben.

Die Verbindung zwischen Etagenverteilern und Switches kann mit einem oder mehreren Kat 5 Kabeln gemacht werden, falls eine Länge von 100 m nicht überschritten wird. Andernfalls sind Glasfasern einzusetzen, die eine Entfernung von 2 km überbrücken können.

4.4.2 Aktive Netzkomponenten

Durch die niedrigen Preise der Switches ist in der Konzeption der generelle Einsatz von Switches vorzuziehen. Diese sollen mit 10/100 Mbps Autosensing Port ausgestattet sein und VLAN fähig (managebar) sein.

Für bis zu 15 Arbeitsplätze können auch nicht managebare Switches eingesetzt werden, sofern die VLAN-Fähigkeit nicht aus anderen Gründen notwendig wird.

Eine Empfehlung ist in der Anlage enthalten.

4.4.3 Funk-LAN

Die Funk-LAN-Technologie stellt in vielen Fällen eine attraktive Ergänzung bzw. Alternative zur herkömmlichen, auf Verkabelungstechnologie basierenden Vernetzung dar. Sie ermöglicht Lösungen, die sonst aus technischer (bauliche Beschränkungen) oder wirtschaftlicher Sicht nicht zu realisieren wären. Weiterhin kann ein Funk-LAN höchste Mobilität gewährleisten. Neben den mobilen Arbeitsstationen können auch stationäre Arbeitsplätze eingebunden werden.
Im Schulbereich kann es bei schwierigen Verkabelungen (alte Gebäude, getrennte Gebäude,…) und Campusnetzen zum Einsatz kommen.

4.5 Internetzugang

Jede Schule sollte sowohl im pädagogischen Bereich als auch im Verwaltungsbereich einen Internetzugang auf jedem vernetzten Arbeitsplatz haben. In dem von der VTG vorgeschlagenen und schon mehrfach realisierten Konzept wird der Verwaltungsbereich über den gemeinsamen Internetanschluss der Schule mittels IPsec-Tunnel komplett zur VTG verbunden (siehe Abbildung 1). Damit ergeben sich folgende Vorteile:

- Der Internetanschluss der Schule wird für Pädagogik und Verwaltung genutzt. Es ist damit keine eigene Leitung für die Verwaltung notwendig. Dies ergibt niedrige Leitungs- und Internetkosten.

- Der gesamte Verkehr der Verwaltung ist hochwertig verschlüsselt und kann an keiner Stelle im öffentlichen Netz eingesehen werden.

- Die Schutzmechanismen gegenüber dem Internet für den Verwaltungsbereich werden von der VTG zentral bereitgestellt. Damit ist ein sehr hohes Schutzniveau möglich.

- Die Verwaltung ist von der Pädagogik sicherheitstechnisch sauber getrennt.

- Für den Internetanschluss ist man an keinen speziellen Serviceprovider gebunden. Hier sorgt der Wettbewerb für ständig sinkende Preise.

Die Internetbandbreite sollte folgende Mindestwerte einhalten:

Arbeitsplätze	Bandbreite Download	Bandbreite Upload
1-5	512 kbps	64 kbps
6-20	512 kbps	64 kbps
21-50	512 kbps	256 kbps
51-100	512 kbps	256 kbps
101-300	1024 kbps	256 kbps
>301	2048 kbps	256 kbps

Tabelle 2: Internetbandbreiten

Wird ein eigener Internetserver an der Schule betrieben, soll die Upload Geschwindigkeit mindestens 256 kbps betragen.

Derzeit bieten in Vorarlberg folgende Anbieter Anschlüsse für Schulen an:

- Telekom Austria AG (nur Verbindung zum ASN Knoten)
- Teleport GmbH
- Lampert
- Cablecom
- Pircher
- Tschanett
- Montafonerbahnen AG
- Kraft & Werle

Als Anschlusstechnologien werden verwendet:

- ADSL
- CATV-Modem
- ISDN-Direktverbindungen
- (ISDN-Wählverbindungen)
- (Analoge Wählverbindungen)

4.6 Sicherheit

Grundsätzlich muss in der Schule zwischen zwei Sicherheitszonen unterschieden werden:

- Pädagogischer Bereich
- Verwaltungsbereich

4.6.1 Sicherheit im pädagogischen Bereich

Der pädagogische Bereich hat ein geringes Schutzniveau, da keine besonders schützenswerten Daten vorhanden sind. Falls im pädagogischen Bereich eine Arbeitsstation nicht mehr funktioniert, sollte sie durch ein Image vom Server innerhalb von 15 Minuten wieder hergestellt werden können.

Die Daten der Schüler sollen auf dem LAN-Server gespeichert werden, der auch individuelle Nutzerprofile verwalten kann.

Jeder Arbeitsplatz soll mit einem Virenscanner ausgestattet sein. Die Server müssen einen Virenscanner haben. In der letzten Zeit haben sich Viren zu einem ernsthaften Problem entwickelt, die einem IT-Betreuer sehr viel Arbeit verursachen können.

Gegenüber Angriffen von außen, also vom Internet her, schützt den pädagogischen Bereich ein Proxy-Server, bei Bedarf kann auch eine Router-Firewall mit Paketfilter zusätzlich verwendet werden.

Ein besonderes Problem stellen auch Mail-Server dar, die von außen für Spamming-Zwecke attackiert werden. Hier sind auf diesen Servern Spam-Filter zu installieren.

Gegenüber Angriffen von innen schützt das Betriebssystem Windows 2000 Professional in Verbindung mit der Nutzerverwaltung auf dem LAN-Server.

Durch die zunehmenden Informatikkenntnisse der Lehrer ist die Verwendung von privaten Notebooks stark angestiegen. Eine logische Folgerung ist der vermehrte Wunsch der Lehrer, eine Anschlussmöglichkeit an das pädagogische Netz der Schule zu erhalten. Dies kann natürlich nur unter bestimmten Sicherheits-voraussetzungen erlaubt werden. Dies erfordert eine Vereinbarung zwischen Direktion und Lehrer, in der die notwendigen Sicherheitsanforderungen aufgelistet sind.

Dem Wunsch auf Zugang in das Verwaltungsnetz kann aus Sicherheitsgründen nicht entsprochen werden. Einziger Ansprechpartner in diesem Bereich für Sicherheitsfragen ist der Sicherheitsbeauftragte der VTG.

4.6.2 Sicherheit im Verwaltungsbereich

Der Verwaltungsbereich hat einen mittleren Schutzbedarf und wird durch Verschlüsselung und Sicherheitseinrichtungen bei der VTG geschützt. In Vorarlberg werden für den Verwaltungsbereich auch nicht-öffentlich-routbare Adressen vergeben, damit eine optimale Trennung vom Pädagogikbereich möglich wird. Für die Verschlüsselung des gesamten Verwaltungsverkehrs wird von der VTG das Produkt „Crypto-Gate[3]“ eingesetzt.

4.7 Förderbare Ausstattung einer Schule

Für die einzelnen Schultypen wird nachfolgende Ausstattung von den Pädagogen als empfohlene Mindestausstattung angenommen. Diese Ausstattung ist auch die Basis für Förderungen und wird deshalb auch als förderbare Ausstattung bezeichnet. Es muss hier noch einmal unterstrichen werden, dass es in der Zuständigkeit des jeweiligen Schulerhalters liegt, welche Ausstattung er vorsieht.

4.7.1 Förderbare Ausstattung – Volksschulen und Sonderschulen

Es ist Gegenstand vieler Diskussionen, ob PCs im pädagogischen Bereich der Volksschulen vernetzt sein sollen oder nicht. Es wurde in diesem Konzept die Vernetzung als förderbar und wünschenswert hineingenommen (im Sinne der

[3] Das Crypto-Gate kann bei der VTG bezogen werden.

*e*Learning-Initiative der EU-Kommission), da nur so den Schülern der Zugang zum Internet ermöglicht wird. Es bleibt aber der jeweiligen Gemeinde überlassen, ob sie vorerst auf eine Vernetzung verzichten will. Allerdings ist der Software-Installations- und Wartungsaufwand bei nicht vernetzten PCs umfangreicher.

Ausstattung	PCs	Laser-drucker	Farbdrucker	Daten-projektor	Server	Netzwerk-Anschlüsse
Verwaltung	1	1	0	0	0	4
Klassenzimmer	2*K	1[4]	0	0	0	4*K
EDV-Raum	0	0	0	0	0	0
SU-Räume	0	0	0	0	0	0
Lehrerzimmer	1*L	1[5]	1	0	0	4*L
Bibliothek	2*B	0	0	0	0	4*B
Serverraum	0	0	0	0	1	6

Tabelle 3: Ausstattung Volksschulen und Sonderschulen

Abkürzungen:

K	Anzahl der Klassen
B	Anzahl Bibliotheksräume
L	10 Lehrer

Rahmenparameter:

- 2 Arbeitsplätze in der Klasse, alternativ kann die Schule diese Geräte auch in einen EDV-Raum zusammenfassen
- 1 Arbeitsplatz für Bibliotheksverwaltung und 1 Arbeitsplatz für Medien-recherche pro Bibliothek
- 1 Laserdrucker für die Verwaltung, 1 gemeinsamer Laserdrucker (Netzwerk-drucker oder Kopierer) und 1 Farbnetzwerkdrucker für die Lehrerarbeitsplätze (steht bei Bedarf auch den Schülerarbeitsplätzen zur Verfügung), 1 Laser-drucker für alle Klassen gemeinsam (bei Vernetzung der Klassen, ansonsten 1 Farbdrucker pro Klasse)

4.7.2 Förderbare Ausstattung – Hauptschulen und Polytechnische Schulen

Ausstattung	PCs	Laser-drucker	Farbdrucker	Daten-projektor	Server	Netzwerk-Anschlüsse
Verwaltung	1	1	1	0	0	6
Klassenzimmer	2*K	1[6]	0	0	0	6
EDV-Raum	16	0	1[7]	1	0	24
SU-Räume[8]	1*S	0	0	0	0	2*S
Lehrerzimmer	1*L	1[9]	0	0	0	4*L
Bibliothek	2*B	0	0	0	0	4*B
Serverraum	0	0	0	0	1	6

Tabelle 4: Ausstattung Hauptschulen und Polytechnische Schulen

[4] Zentral für alle Klassen (bei vernetzten Klassen, ansonsten 1 Farbdrucker pro Klasse und Bibliothek)
[5] Ist das Lehrerzimmer und die Verwaltung im gemeinsamen Netz, sollte der Drucker in der Verwaltung mit verwendet werden.
[6] Zentral für alle Klassen
[7] Netzwerkdrucker – gemeinsamer Farbdrucker für den gesamten pädagogischen Bereich
[8] Nur SU-Räume für Physik und Chemie, Biologie und Umweltkunde und Musikerziehung, Bildnerische Erziehung
[9] Je nach Netzaufteilung Mitverwendung des Verwaltungs- oder Pädag. Laserdruckers

Abkürzungen:

K	Anzahl der Klassen
S	Anzahl der Sonderunterrichtsräume
B	Anzahl Bibliotheksräume
L	10 Lehrer

Rahmenparameter:

- Klassenteilzahl 30 -> 1 EDV-Raum: 15 Schülerarbeitsplätze + 1 Lehrerarbeitsplatz
- 1 Datenprojektor,1 Farbdrucker pro EDV-Raum
- 1 Arbeitsplatz für Bibliotheksverwaltung und 1 Arbeitsplatz für Medienrecherche pro Bibliothek
- 2 Arbeitsplätze in der Klasse
- Pro 10 Lehrer 1 PC
- 1 Laserdrucker (Netzwerkdrucker oder Kopierer) für die Lehrerarbeitsplätze, 1 Laserdrucker für die Verwaltung und 1 Farbdrucker (Netzwerkdrucker) im EDV-Raum, 1 Laserdrucker für alle Klassen gemeinsam
- Koax-Verkabelung wird durch strukturierte Verkabelung ersetzt
- Anzahl Switches ergibt sich grob aus Anzahl der Netzwerk-Anschlüsse geteilt durch 24, Detailplanung erforderlich
- 1 LAN-Server für den pädagogischen Bereich

4.7.3 Förderbare Ausstattung – Landesberufsschulen

Siehe Konzept zur Standardisierung der Informatik-Infrastruktur an den Landesberufsschulen (Nov. 2002).

4.7.4 Förderbare Ausstattung – Allgemeinbildende Höhere Schulen

Ausstattung	PCs	Laser-drucker	Farbdrucker	Daten-projektor	Server	Netzwerk-Anschlüsse
Verwaltung	3	1	1	0	1	12
Klassenzimmer	0	0	0	0	0	0
EDV-Raum	16*E	1*E	1*E	1*E	0	24*E
SU-Räume	2*S	0	1*S	0	0	6*S
Lehrerzimmer	2*L	0	1*L	0	0	6*L
Bibliothek	4*B	1*B	1*B	0	0	6*B
Serverraum	0	0	0	0	2	12

Tabelle 5: Ausstattung Allgemeinbildende Höhere Schulen

Abkürzungen:

E	Anzahl der EDV-Räume
S	Anzahl der Sonderunterrichtsräume
B	Anzahl Bibliotheksräume
L	Anzahl Lehrerzimmer

Rahmenparameter:

- Klassenteilzahl 30 -> pro EDV-Raum: 15 Schülerarbeitsplätze + 1 Lehrerarbeitsplatz
- 1 Datenprojektor,1 Laserdrucker, 1 Farbdrucker pro EDV-Raum
- 2 Arbeitsplätze pro Bibliothek, 1 Laserdrucker, 1 Farbdrucker

- Keine Arbeitsplätze in der Klasse (aus Platzgründen)
- 2 Arbeitsplätze pro Sonderunterrichtsraum (bestehende Räume), 1 Farbdrucker
- 2 Arbeitsplätze pro Lehrerzimmer (bestehende Räume), 1 Farbdrucker
- Koax-Verkabelung wird durch strukturierte Verkabelung ersetzt
- Anzahl Switches ergibt sich grob aus Anzahl der Netzwerk-Anschlüsse geteilt durch 24, Detailplanung erforderlich
- 1 Server für den Verwaltungsbereich
- 1 LAN-Server und 1 Internetserver für den pädagogischen Bereich

4.7.5 Förderbare Ausstattung – Höhere Technische Lehranstalten

Ausstattung	PCs	Laser-drucker	Farbdrucker	Daten-projektor	Server	Netzwerk-Anschlüsse
Verwaltung	1*M	1	1	0	1	1,5*M
Klassenzimmer	1*A	0	0	0	0	2*A
EDV-Raum	18*E	(O,5-1)*E	2	1*E	0	24*E
SU-Räume	(2-G)*S	(0-1)*S	[10]	(0–1)*S	0	[11]
Lehrerzimmer	1*P/6	[12]	[13]	0	0	2*P/6
Bibliothek	4*B	1	0	0	0	6*B
Serverraum	1	0	0	0	2	12

Abkürzungen:

E	Anzahl der EDV-Räume
S	Anzahl der Sonderunterrichtsräume
B	Anzahl Bibliotheksräume
P	Lehrerpersonalstand
M	Anzahl Mitarbeiter (Sekretärin, Direktor, AV, Werkstättenleiter etc.)
A	Anzahl Abschlussklassen
G	Größe der Schülergruppe

Rahmenparameter:

- Klassenschülerzahl bis 34, dass ergibt 17 Schülerarbeitsplätze + 1 Lehrerarbeitsplatz
- Sonderunterrichtsräume: keine allgemeingültigen Angaben möglich, sondern nur Richtwerte
- 1 Fileserver,1 Internetserver

4.7.6 Förderbare Ausstattung – Kaufmännische Schulen

Ausstattung	PCs	Laser-drucker	Farbdrucker	Daten-projektor	Server	Netzwerk-Anschlüsse
Verwaltung	1*M	1	1	0	1	1,5*M
Klassenzimmer	0	0	0	0	0	0
EDV-Raum	19*E	1*E	0	1*E	0	24*E
SU-Räume	(2-14)*S	1*S	0	0	0	(6-24)*S
Lehrerzimmer	1*P/6	0,5*L	0	0	0	6*L
Bibliothek	6*B	1*B	0	0	0	12*B
Serverraum	0	0	0	0	2	12

[10] Bedarf für 1 Stück in Einzelfällen

[11] notwendige Zahl in Abhängigkeit von Lage und Einsatz

[12] Bedarf jeweils 1 Stück je Stockwerk oder je Lehrerzimmer

[13] Bedarf für 1 Stück in Einzelfällen

Abkürzungen:

E	Anzahl der EDV-Räume
S	Anzahl der Sonderunterrichtsräume
B	Anzahl Bibliotheksräume
L	Anzahl Lehrerzimmer
P	Lehrerpersonalstand
M	Anzahl Mitarbeiter (Sekretärin, Direktor, AV, Werkstättenleiter etc.)

Rahmenparameter:

- Klassenteilzahl 36 -> pro EDV-Raum: 18 Schülerarbeitsplätze + 1 Lehrerarbeitsplatz
- 1 Datenprojektor,1 Laserdrucker pro EDV-Raum
- 6 Arbeitsplätze, 1 Laserdrucker pro Bibliothek
- 2 bis 14 Arbeitsplätze pro Sonderunterrichtsraum (bestehende Räume)
- 1 Arbeitsplatz pro Lehrerzimmer (bestehende Räume)
- Koax-Verkabelung wird durch strukturierte Verkabelung ersetzt
- Anzahl Switches ergibt sich grob aus Anzahl der Netzwerk-Anschlüsse geteilt durch 24, Detailplanung erforderlich
- 1 Server für den Verwaltungsbereich
- 1 LAN-Server und 1 Internetserver für den pädagogischen Bereich

4.7.7 Förderbare Ausstattung – Humanberufliche Schulen

Ausstattung	PCs	Laser-drucker	Farbdrucker	Daten-projektor	Server	Netzwerk-Anschlüsse
Verwaltung	1*M	1	1	0	1	1,5*M
Klassenzimmer	0	0	0	0	0	0
EDV-Raum	18*E	1*E	0	1*E	0	24*E
SU-Räume	1*S	1*S	0	1	0	6*S
Lehrerzimmer	1*L	1*L	1	0	0	6*L
Bibliothek	2*B	1*B	1*B	0	0	6*B
Serverraum	0	0	0	0	2	12

Abkürzungen:

E	Anzahl der EDV-Räume
S	Anzahl der Sonderunterrichtsräume
B	Anzahl Bibliotheksräume
L	Anzahl Lehrerzimmer
M	Anzahl Mitarbeiter (Sekretärin, Direktor, AV, Werkstättenleiter etc.)

Rahmenparameter:

- Klassenteilzahl 34 -> pro EDV-Raum: 17 Schülerarbeitsplätze + 1 Lehrerarbeitsplatz
- 1 Datenprojektor,1 Laserdrucker pro EDV-Raum
- 2 Arbeitsplätze, 1 Laserdrucker, 1 Farbdrucker pro Bibliothek
- 1 Arbeitsplatz pro Sonderunterrichtsraum (bestehende Räume)
- 1 Arbeitsplatz pro Lehrerzimmer (bestehende Räume)
- Koax-Verkabelung wird durch strukturierte Verkabelung ersetzt
- Anzahl Switches ergibt sich grob aus Anzahl der Netzwerk-Anschlüsse geteilt durch 24, Detailplanung erforderlich
- 1 Server für den Verwaltungsbereich
- 1 LAN-Server und 1 Internetserver für den pädagogischen Bereich

4.8 Innovative Projekte

Anhand von innovativen Projekten sollten Lösungen untersucht werden, die u.U. zukünftig im Schulbetrieb zu einem Standard werden könnten. Diese innovativen Projekte werden mit zusätzlichen Mitteln ausgestattet.

4.8.1 Notebook-Klassen

Vom BMBWK wird ein Versuch mit Notebooks durchgeführt, der wissenschaftlich begleitet wird. Dieser Versuch umfasst 35 Oberstufenstandorte in 67 Klassen in Österreich und läuft drei Jahre. Die Teilnahme ist freiwillig und setzt voraus, dass die Notebooks von den Eltern und ggfs. Sponsoren finanziert werden. Vom BMBWK gibt es einen Betrag zu den Netzwerkkosten.

Didaktisch gibt es folgende Einsatzbereiche für Notebooks als:

- universelles Schreibgerät
- universelles Rechengerät
- Präsentationsmittel
- Gliederungs- und Ordnungsinstrument
- Abspielgerät für Lernsoftware

In Vorarlberg gibt es mehrere Notebook-Klassen. Für Notebook-Klassen empfiehlt sich auch der Einsatz von Funknetzen.

4.8.2 Linux-Klassen

Die IT-Entwicklung der vergangenen 10 Jahre ist eng verbunden mit dem Wachstum und der Marktdominanz eines Softwaregiganten. In der Wirtschaft und auch im Home-Bereich gab es kaum Alternativen zu dessen Betriebssystemen und Applikationen. Erst in den letzten Jahren tauchte ein neues Schlagwort auf: Open Source Programme.

Ein Betriebssystem hat dabei diesen Bereich überall bekannt gemacht: LINUX. Seit der Entwicklung durch Linus Torvalds hat dieses System, vor allem im Serverbereich, einen Siegeszug um die Welt begonnen und auch große Firmen wie IBM investieren Millionen in die Weiterentwicklung von Open Source Programmen.

Die Vorteile von Open Source Software sind kurz zusammengefasst:

- Keine Lizenzkosten
- Offener Source Code
- Schnelle Behebung von Fehlern
- Hohe Stabilität

Für die Vorarlberger Wirtschaft ist es enorm wichtig, dass in Vorarlberg Know-how in Richtung Open Source entsteht. Dieser Entwicklung müssen auch die Vorarlberger Schulen Rechnung tragen. Vor allem für das Verständnis im Netzwerkbereich und bei praktischen Übungen für Web- und Mailpräsenz der Schule ist Linux die beste Alternative. Auch die in Zukunft verlangte hohe Ausfalls- und Systemsicherheit für jeglichen IT-Einsatz kann durch praktische Erfahrungen der VTG nachgewiesen werden.

Der Nebeneffekt, dass in Zukunft auch Kosten für die Lizenzierung von Programmen gespart werden können, darf zwar nicht der Hauptgrund sein, soll aber auch nicht außer Acht gelassen werden.

Ziel muss es jedoch sein, durch das Einrichten entsprechender Versuchsklassen unsere Jugend auch in diesem Bereich fit und konkurrenzfähig zu machen. In diesen Klassen soll nicht nur der Umgang mit Server-Software, sondern auch mit Desktop-Software erlernt werden.

4.8.3 Terminal-Server Lösungen

Terminal-Server Lösungen sind zwar nicht für den allgemeinen pädagogischen Betrieb die Allzwecklösung, haben aber unter bestimmten Voraussetzungen ihre Berechtigung. Überall dort, wo man mit eher älteren Geräten konstante Applikationen wie z.B. MS Word unterrichtet, könnte der Einsatz sinnvoll sein.

Es soll eine Studie erstellt werden, die die Vor- und Nachteile von Terminal-Server Lösungen im pädagogischen Umfeld herausarbeitet.

Danach wird entschieden, ob solche Lösungen in Vorarlberg weiterverfolgt werden.

5. Wartung und Support

5.1 Allgemeinbildende Pflichtschulen

Für die laufende Betreuung der IKT-Infrastruktur sind entsprechende Wartungs- und Supportfunktionen festzulegen, damit ein problemloser Betrieb möglich wird.

Stelle/Funktion	Aufgaben
Lehrer	• IT-Unterricht • Verbrauchsmaterialien wechseln
IT-Betreuer[14]	• Unterstützung der Lehrer in technischen und pädagogisch-didaktischen IT-Fragen • Multiplikatorfunktion gegenüber Lehrerkollegen • Informationsdrehscheibe zwischen Lehrern und IT-Regional-betreuern • Geräte mit Hilfe von Images neu aufsetzen • Installation schulspezifischer Software • Benutzer anlegen und verwalten • Installation von Software-Updates • Datensicherung • Installation und Aktualisierung des Virenschutzes • Betriebsbereitschaft der Drucker sicherstellen • Ressourcenkontrolle • Sicherheitskontrolle • Dokumentation • Notfallmaßnahmen durchführen
IT-Regional-betreuer	• Ansprechpartner für IT-Betreuer • Unterstützung bei Beschaffungen • Unterstützung bei der Herstellung der Internetanbindung • Unten stehende Aufgaben werden durch den Leiter der Regionalbetreuer koordiniert und haben landesweite Standards bei den APS als Ziel: - Vorbildliche, praxisorientierte und praxiserprobte Modellinstallationen durchführen und dokumentieren - Standards für Ausstattung entwickeln - Lernsoftware auswählen - Netzwerkstrukturen vereinheitlichen - Systemsoftware, Standardsoftware, Tools und Utilities bestimmen - Sicherheitskonzept festlegen - Entwicklung von Images für die Arbeitsplatzrechner - Planung und Konfiguration von Servern - Schulungskoordination (in Zusammenarbeit mit dem PI) der lokalen IT-Betreuer (Schulungsinhalte auswählen, Ausbildungsstand der Betreuer verifizieren und sicherstellen)
Medien-Center	• Evaluierung Neuer Medien und e-Learnsysteme • Bewusstseinsbildung für neue Medien schaffen • Medienbeschaffung und –verleih, bzw. mittelfristig „Video on demand" • Koordination von Projekten und Wettbewerben • Unterstützung bei EU-Projekten • Weiterentwicklung der Kommunikationsplattform „Vorarlberger Bildungsserver"

[14] In diesem Konzept wird die Bezeichnung IT- Betreuer verwendet, üblich sind auch EDV-Kustos, Super-User oder First-Level-Support.

	• Unterstützung der Lehrer in medienpädagogischer Hinsicht • Hotline für Neue Medien • Koordination der IT-Regionalbetreuer • Abstimmung der IKT-Weiterentwicklung mit Partnerinstituten
Technik-Center	• Standards für Ausstattung entwickeln und festlegen • Support-Hotline für IT-Regionalbetreuer • Unterstützung bei Beschaffungen • Netzwerkstrukturen vereinheitlichen • Sicherheitskonzept festlegen • Entwicklung von Grund-Images für die Arbeitsplatzrechner • Planung und Konfiguration von Switches und Servern • Unterstützung bei der Herstellung der Internetanbindung • Mitarbeit in Erfahrungsaustauschgruppen • Veröffentlichung der Ergebnisse auf www.snv.at
Lieferant	• Vor-Ort-Wartung der Hardware

Tabelle 6: Support Allgemeinbildende Pflichtschulen

IT-Regionalbetreuer

Die IT-Regionalbetreuer wirken in ihrem Betreuungsgebiet als Koordinatoren gegenüber den IT-Betreuern an den Schulen (VS, ASO, HS, PTS). Die notwendige Praxisorientiertheit sollte dadurch erreicht werden, dass IT-Regionalbetreuer keine reinen Computerfachleute, sondern Lehrer mit besonderer IT-Kompetenz sind.

Anzahl an IT-Regionalbetreuern: 2 pro Betreuungsgebiet (Betreuungsgebiete analog zu Bereichen bei den Bezirksschulinspektoren: 5 Betreuungsgebiete), insgesamt also 10 IT-Regionalbetreuer für ganz Vorarlberg. Die Leitung obliegt der Schulmedienstelle (in der Tabelle als „Medien-Center" bezeichnet) des Landes (EDV-Koordinator für Pflichtschulen).

Diesen IT-Regionalbetreuern müssen die erforderlichen Lehrerwochenstunden zugeordnet werden, um einerseits diesen umfangreichen Tätigkeitsbereich abdecken zu können und andererseits, damit diese Gruppe öfters ganztägig für einige der oben angeführten Aufgabengebiete und auch für gruppeninterne Fortbildungsveranstaltungen zusammengenommen werden kann. Bei den Stundenplanerstellungen für das neue Schuljahr muss darauf geachtet werden, dass diesen IT-Regionalbetreuern derselbe unterrichtsfreie Wochentag zugedacht wird.

Bisherige Erfahrungen unterstreichen die Notwendigkeit des IT-Koordinators für Pflichtschulen. Der EDV-Koordinator für Pflichtschulen in der Schulmedienstelle ist in Zukunft auch für ein koordiniertes Arbeiten der Regionalbetreuer (einheitliches Vorgehen bei technischen Weiterentwicklungen, Einbringung von Erfahrungen in anderen Bundesländern, ...) zuständig.

Medien-Center

Das Medien-Center sollte bei der Schulmedienstelle des Landes angesiedelt sein.

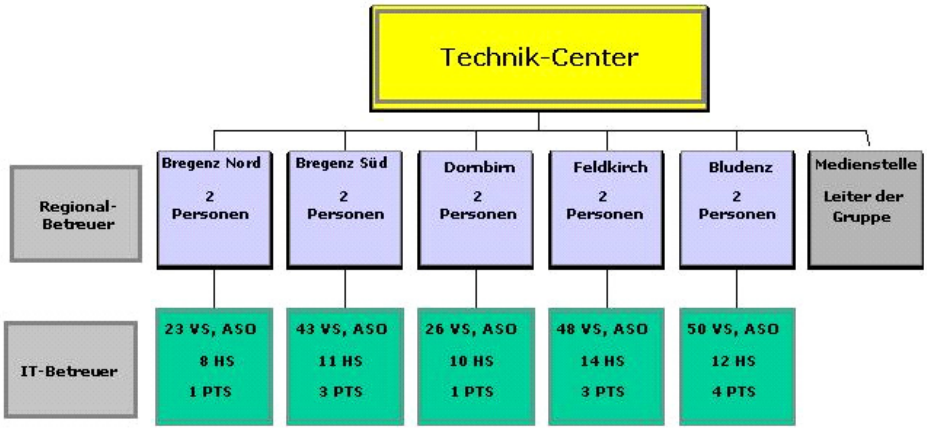


Abbildung 3: Betreuungsmodell Allgemeinbildende Pflichtschulen

5.2 Bundesschulen, Landesschulen und Privatschulen

Stelle/Funktion	Aufgaben
Lehrer	• IT-Unterricht • Verbrauchsmaterialien wechseln
IT-Betreuer[15]	• Unterstützung der Lehrer in technischen Fragen • Geräte mit Hilfe von Images neu aufsetzen • Installation schulspezifischer Software • Benutzer anlegen und verwalten • Installation von Software-Updates • Datensicherung • Installation und Aktualisierung des Virenschutzes • Betriebsbereitschaft der Drucker sicherstellen • Ressourcenkontrolle • Sicherheitskontrolle • Dokumentation • Notfallmaßnahmen durchführen
Technik-Center	• Standards für Ausstattung entwickeln • Second-Level-Support-Hotline für IT-Betreuer • Unterstützung bei Beschaffungen • Netzwerkstrukturen vereinheitlichen • Sicherheitskonzept festlegen • Entwicklung von Grund-Images für die Arbeitsplatzrechner • Planung und Konfiguration von Switches und Servern • Unterstützung bei der Herstellung der Internetanbindung • Schulungen für IT-Betreuer • Mitarbeit in Erfahrungsaustauschgruppen • Veröffentlichung der Ergebnisse auf www.snv.at
Medien-Center	• Evaluierung Neuer Medien und *e*-Learnsystemen für die Mittelstufe (analog zur Hauptschule) • Bewusstseinsbildung für Neue Medien • Medienbeschaffung und -verleih (im Bereich Bundesschulen hauptsächlich für die Mittelstufe) • Koordination von Projekten und Wettbewerben • Unterstützung bei EU-Projekten • Weiterentwicklung der Kommunikationsplattform „Vorarlberger Bildungsserver" • Unterstützung der Lehrer in pädagogischer Hinsicht • Hotline für Neue Medien
Expertenteam	• Unterstützung bei der Erarbeitung von Standards • Unterstützung bei der Erstellung von Ausschreibungsunterlagen • Unterstützung bei der technischen Evaluation von Angeboten
Lieferant	• Vor-Ort-Wartung der Hardware

Tabelle 7: Support sonstige Schulen

[15] In diesem Konzept wird die Bezeichnung IT-Betreuer verwendet, üblich ist auch EDV-Kustos, Super-User oder First-Level-Support.

Technik-Center

Das Technik-Center sollte durch drei Personen besetzt werden, die oben genannte Aufgaben erfüllen und für alle Schulen Vorarlbergs unabhängig vom Schulerhalter tätig sind. Aus Gründen des Know-how-Aufbaus und seiner Nutzung und des Zugriffs auf ein Networkmanagementsystem wird empfohlen, diese drei Personen bei der VTG anzusiedeln.

Medien-Center

Das Medien-Center sollte bei der Schulmedienstelle des Landes angesiedelt sein. Neben der Bereitstellung nach wie vor benötigter konventioneller audiovisueller Medien wird sich kontinuierlich eine Schwerpunktverschiebung zum Bereich «Neue Medien» ergeben.

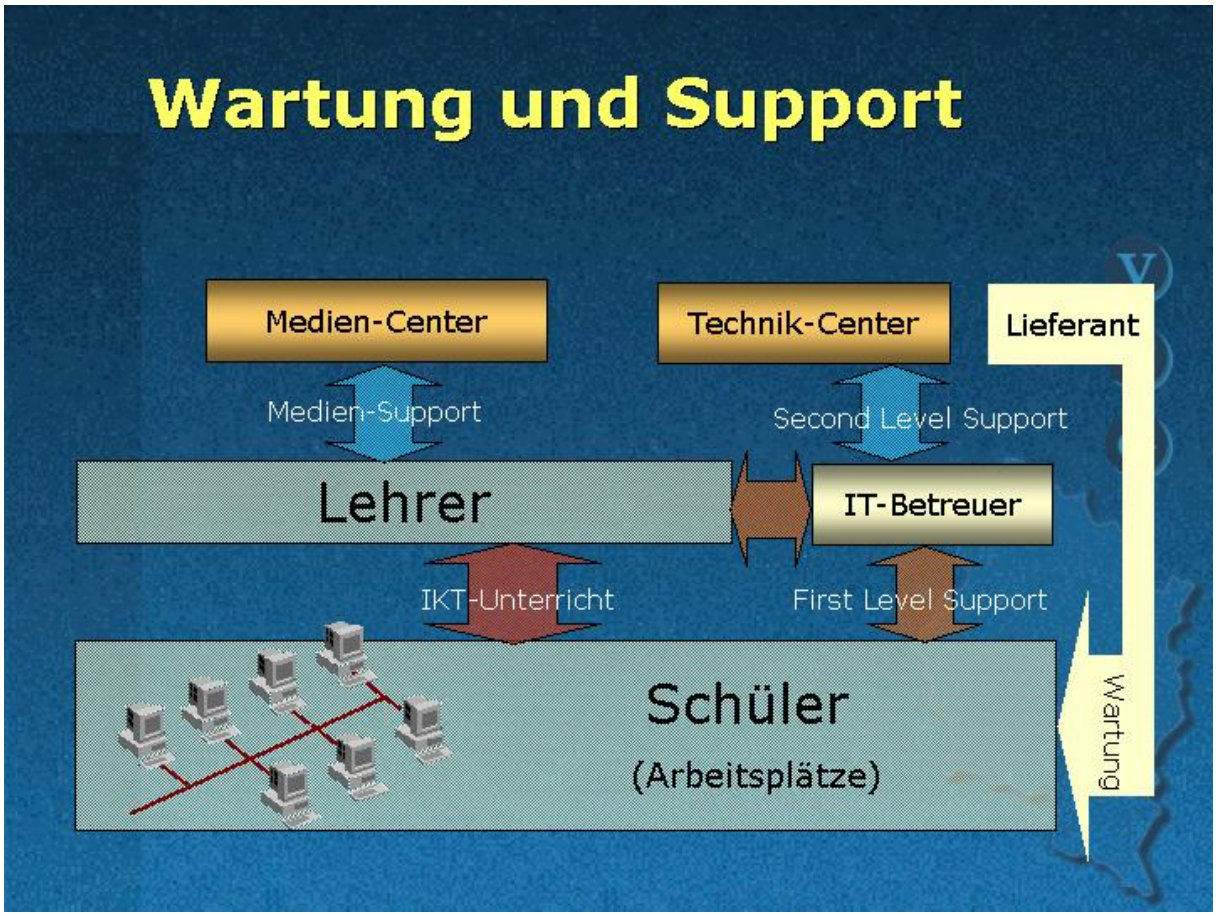


Abbildung 4: Wartung und Support

6. Fort- und Weiterbildung

6.1 Allgemeinbildende Pflichtschulen

Kompetenzstufen und Zuordnungen

Bei den Lehrern wird grundsätzlich zwischen 3 Kompetenzstufen unterschieden:

a) IT-Basis: PC-Grundkenntnisse; Word-Grundlagen; Internet und E-Mail jeweils Grundlagen

b) IT-Standard: Inhalte der Basisausbildung erweitert durch Excel-Grundlagen und Powerpoint-Grundlagen

c) IT-Komplett: Inhalte des ECDL (Europäischer Computerführerschein) oder laut Fortbildungskonzept „Intel-Lehren für die Zukunft" (www.intel-lehren.de) mit Prüfung und Zertifizierung

Von ganz besonderer Bedeutung ist die Schaffung der notwendigen *IT-Basis-kompetenz* für alle Pflichtschullehrer. Der professionelle Umgang mit der vorhandenen Infrastruktur und das Wissen um die entsprechenden Funktionen und Begriffe trägt in hohem Maße dazu bei, die Anzahl der Bedienungsfehler zu reduzieren, womit wiederum Reparaturkosten vermieden werden und gleichzeitig der Betreuungsaufwand vermindert wird.

Ausbildungs- bzw. Zertifizierungswege wie der ECDL (Europäischer Computerführerschein) schaffen eine breitgefächerte Kompetenz und bilden eine gute Grundlage für künftige Weiterbildungsansätze (Lernprogramme, Verwaltungsprogramme, IT-Betreuer-Ausbildung, ...).

Da die Direktoren ihre Verwaltungsaufgaben in Zukunft vermehrt computerunterstützt bewältigen werden müssen, ist für diese Gruppe zumindest die *IT-Kompetenzstufe Standard* erforderlich.

Schulungsmöglichkeiten der einzelnen Kompetenzstufen

a) IT-Basis: Schilf (**sch**ul**i**nterne **L**ehrer**f**ortbildung) – Veranstaltungen

b) IT-Standard: Kurse am Pädagogischen Institut des Landes oder Schilf

c) IT-Komplett: Eigenstudium und/oder Online-Kurse (Blendid-Learning, Telelearning)

Grundsätzlich können alle 3 Kompetenzstufen auch über Online-Lernkurse geschult werden. Diesbezüglich wurden und werden bereits Kurse angeboten, die von der Lehrerschaft sehr gut angenommen werden.

Wie aus untenstehenden Grafiken hervorgeht, hat das Pädagogische Institut des Landes die Lehrerfortbildung im IT-Bereich sehr stark forciert. Im Vergleich zum Jahr 2000 (= vor der „EDV- Schuloffensive") hat sich im Jahr 2002 die Zahl der durchgeführten Fortbildungsveranstaltungen mit IT-Bezug sowie die Zahl der Teilnehmer in etwa vervierfacht.

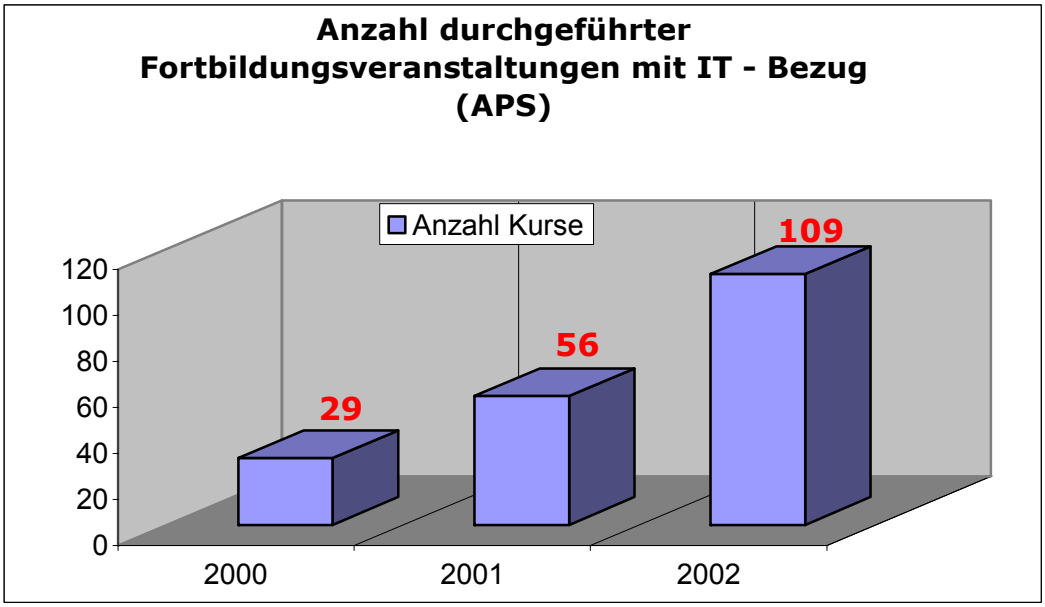


Abbildung 5: Fortbildungsveranstaltungen

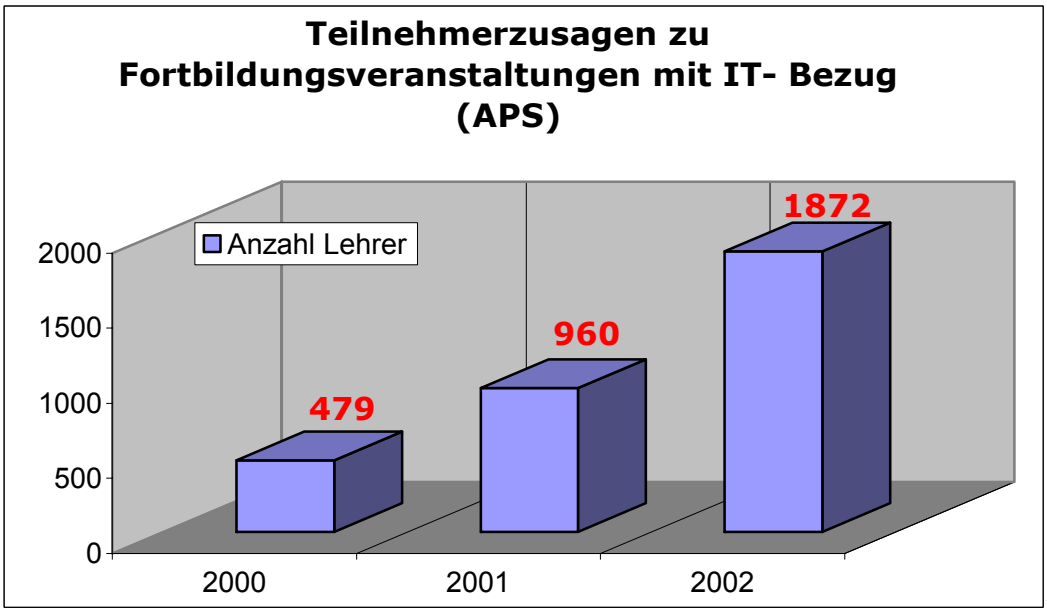


Abbildung 6: Teilnehmerzusagen

IT-Betreuer und IT-Regionalbetreuer

- IT-Betreuer-Lehrgang
  Zielgruppe: Informatikinteressierte Lehrer, die in Zukunft IT-Betreuertätigkeiten übernehmen möchten. Das Päd. Institut bietet einen entsprechenden „Lehrgang für IT-Betreuer" an. Eingangsvoraussetzung: ECDL-Prüfung.
- IT-Betreuer-Fortbildung
  Zielgruppe: Bestehende IT-Betreuer, Koordination und Festlegung der Inhalte durch die Gruppe der Regionalbetreuer

- Regionalbetreuer
  Koordination durch die Päd. Institute; Kurse mit externen Referenten bzw. bei anderen Instituten

6.2 Bundesschulen

„e-Fit-Kampagne" (AHS/BMHS)

Ziel dieser Kampagne ist, dass gemäß Feira-Beschluss in den folgenden drei Semestern alle Lehrer an AHS und BMHS grundlegende Computerkenntnisse erwerben. Umfang und Inhalte der Schulungen orientieren sich am Europäischen Computerführerschein.

Die notwendigen Schulungen wurden Ende Februar/Anfang März 2001 an den einzelnen AHS/BMHS detailliert erhoben und sollen in der Folge mit schuleigenen Informatiklehrer/innen durchgeführt werden. Den Schulleitern wird empfohlen, mit einem Team von schuleigenen IT-Experten die notwendigen Maßnahmen zu planen und umzusetzen.

Das PI stellt allen Schulen Vorlagen für Erhebungsbogen (Kurzform; detaillierte Form) zur Verfügung und honoriert auf Antrag SCHILF-IT-Veranstaltungen im Ausmaß von 10 bis 15 Halbtagen (für dieses Kalenderjahr).

Am PI stehen für die Kampagne als Berater zwei kompetente Kollegen, allenfalls auch als Lehrbeauftragte, auf Abruf bereit. Sie beraten auch über Selbstlernprogramme.

Evaluation: Am Ende der Kampagne wird ein Bericht über die Zielerreichung erwartet.

Alle bundesweiten IT-Angebote des BMBWK werden als freiwillige Zusatzangebote über den LSR/das PI an die Schulen weitergeleitet.

Für IT-Experten werden nach Bedarf Akademielehrgänge und Fortbildungs-Veranstaltungen angeboten.

Erwerb von Firmenzertifikaten (MCP, CCNA,SAP...) durch Lehrer und Schüler.

7. Operative Umsetzung

7.1 Erhebung der derzeitigen Ausstattung

Es wurde eine umfangreiche Erhebung der derzeitigen Ausstattung in den einzelnen Schulen vorgenommen. Es wurde unterschieden zwischen der gesamten Ausstattung und der neueren Ausstattung. So wurden Arbeitsplätze als weiter verwendbar gezählt, die 1998, 1999 oder 2000 beschafft wurden.

7.2 Kostenermittlung

7.2.1 Einmalkosten (Schätzung 2001 in ATS)

Bei der Kostenermittlung im Jahre 2001 wurde für die Kalkulation folgende Preisbasis angenommen:

Bezeichnung	Preise inkl. USt.
Standardarbeitsplatz mit 17"-Bildschirm	16.600,--
CAD-Arbeitsplatz mit 21"-Bildschirm	34.000,--
Laserdrucker	9.000,--
Scanner	3.600,--
Datenprojektor mit Befestigung	60.000,--
Server	35.000,--
100 Mbps-Switch	40.000,--
Kat5-Anschluss	3.600,--

Tabelle 8: Kalkulationspreise 2001

Für die Ermittlung der Gesamtkosten für die Aufrüstung wurden diese Preise herangezogen.

Schultyp	Kosten Aufrüstung in 1.000 ATS								Kosten gesamt in 1.000 ATS
	Arbeits-plätze	Drucker	Scanner	Beamer	Server	Verkabelung	Switches	Sonder-projekte	
Allgemeinbildende Schulen									
Volksschulen[16]	32.900	2.720	450	0	1.500	3.700	2.300	0	**43.570**
Hauptschulen	29.000	400	75	2.640	1.015	8.120	3.600	0	**44.850**
Sonderschulen[17]	7.970	150	40	0	200	750	300	0	**9.410**
Polytechnische Schulen	3.250	130	20	480	180	1.010	480	0	**5.550**
Allgemeinbildende höhere Schulen	7.400	2.260	120	600	900	1.700	1.520	700	**15.200**
Berufsbildende Schulen									
Berufsschulen	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**
Technische Schulen	4.300	200	40	960	460	1.500	960	80	**8.500**
Kaufmännische Schulen	2.700	160	25	225	200	890	300	6500	**11.000**
Humanberufliche Schulen	2.600	100	40	800	540	1.000	720	400	**6.200**
Summe APS	**73.120**	**3.400**	**585**	**3.120**	**2.895**	**13.580**	**6.680**	**0**	**103.380**
Summe AHS/BMHS	**17.000**	**2.720**	**225**	**2.585**	**2.100**	**5.090**	**3.500**	**7.680**	**40.900**
Summe	**90.120**	**6.120**	**810**	**5.705**	**4.995**	**18.670**	**10.180**	**7.680**	**144.280**
%	**62,5 %**	**4,2 %**	**0,6 %**	**3,9 %**	**3,5 %**	**12,9 %**	**7,1 %**	**5,3 %**	**100 %**

Tabelle 9: Einmalkosten

Die Einmalkosten basieren auf Preisen aus dem Jahr 2001. Diese reduzieren sich entsprechend der Kalkulation der Tabelle 10 auf der folgenden Seite.

7.2.2 Einmalkosten (Schätzung 2003 in €)

Im ersten Jahr der Förderungsaktion konnten vor allem die Bereiche AHS und BMHS abgeschlossen werden. Im Pflichtschulbereich wurden im ersten Schritt, wie auch in der Zeitplanung erwähnt, Hauptschulen und Polytechnische Schulen gefördert, da die geforderte technische Betreuung vor Ort durch IT-Betreuer bereits gegeben war. Die Unterstützung dieser Personen konnte durch die Etablierung der Regionalbetreuer verbessert werden.

Für 2003 ist vor allem ein Bedarf im Volksschulbereich zu erwarten. Die voraussichtlichen Mittel können aus der Tabelle 10 entnommen werden. Die Preise

[16] Netzwerkkosten wurden zu einem Drittel angesetzt (Annahme: ein Drittel der Schulen werden vernetzt)
[17] Netzwerkkosten wurden zu einem Drittel angesetzt (Annahme: ein Drittel der Schulen werden vernetzt)

für die Kostenermittlung wurden in € umgerechnet und an die derzeitigen Gegebenheiten angepasst:

Bezeichnung	Preise in € inkl. USt. Stand 2001	Preise in € inkl. USt. Stand 2003
Standardarbeitsplatz mit 17"-Bildschirm	1.200,--	1.000,--
Standardarbeitsplatz mit 15"-TFT Bildschirm		1.200.--
CAD-Arbeitsplatz mit 21"-Bildschirm	2.400,--	2.000.--
Laserdrucker	650,--	1.000,--
Scanner	260,--	200,--
Datenprojektor mit Befestigung	4.400,--	4.100,--
Server groß	4.400,--	4.400,--
Server klein		2.200,--
100 Mbps-Switch	2.900,--	2.200,--
Kat5-Anschluss	260,--	260,--

Tabelle 10: Kalkulationspreise 2003

7.3 Finanzierung und Beschaffung

Nachfolgende Übersicht zeigt die Beschaffungs- und Finanzierungsabläufe für die einzelnen Schulerhalter:

Schulerhalter	Beschaffung	Finanzierung
Bund AHS HTL Kaufm. Human.	LSR bzw. Schule	Bund, Land, Wirtschaftkammer, Arbeiterkammer, Liechtenstein
Land LBS	Land	Land
Gemeinden VS HS PT ASO	Gemeinden -> gemeinsame Ausschreibungen durch Umweltverband	Förderung über Bedarfszuweisungen
Privater Träger APS AHS Human.	Privater Träger	Bund, Land, Wirtschaftkammer, Arbeiterkammer, Liechtenstein

Tabelle 11: Übersicht Finanzierung und Beschaffung

7.3.1 Finanzierung und Beschaffung Bundesschulen

Für die Finanzierung der AHS-Oberstufenausstattung steht eine 50 %-Finanzierung des Bundes zur Verfügung (bis zu einer Obergrenze von ATS 150.000,--). Diese Mittel können von der Schule gegen Vorlage einer Rechnung über den Landesschulrat angefordert werden.

An weiteren Mitteln stehen ein Einmalbetrag des BMBWK für die AHS und Mittel aus dem Förderkonto der VLR und der Wirtschaft zur Verfügung.

Die Beschaffung erfolgt durch den Landesschulrat bzw. durch die Schule selbst.

Es ist wichtig, dass einheitliche Hardware-Standards mit möglichst wenig unterschiedlichen Geräten beschafft werden.

Kontrolle
Die Kontrolle über den förderungsgemäßen Einsatz der Mittel obliegt der VTG, die dazu Stichprobenüberprüfungen durchführen wird. Die Schulen und der LSR sind informiert, dass diesbezügliche Prüfungen vorgesehen sind und Förderungsrückzahlungen drohen, wenn die technischen Mindestvorgaben nicht eingehalten werden.

7.3.2 Finanzierung und Beschaffung Landesberufsschulen

Die IKT-Ausstattung der Landesberufsschulen wird vom Land (Abt. PrsI) beschafft und finanziert. Die Aufrüstung erfolgt laufend nach dem seit 1999 fortzuschreibenden Konzept des Landes zur Standardisierung der Informatik-Infrastruktur an den Landesschulen.

7.3.3 Finanzierung und Beschaffung Privatschulen

Für die Finanzierung der AHS-Oberstufenausstattung steht eine Finanzierung des Bundes zur Verfügung (bis zu einer Obergrenze von ATS 200.000,--). Diese Mittel können von der Schule gegen Vorlage einer Rechnung vom Bildungsministerium angefordert werden.

An weiteren Mitteln steht ein Einmalbetrag des BMBWK für AHS und Mittel vom Land, der Wirtschaftskammer, der Arbeiterkammer und von Liechtenstein zur Verfügung.

Private Schulen können sich an LSR-Beschaffungsvorgänge anhängen. Bei vergleichbaren Leistungen gelten die Preise der LSR-Ausschreibungen.
Es ist wichtig, dass einheitliche Hardware-Standards mit möglichst wenig unterschiedlichen Geräten beschafft werden.

Kontrolle
Die Kontrolle über den förderungsgemäßen Einsatz der Mittel obliegt der VTG, die dazu Stichprobenüberprüfungen durchführen wird. Die Schulen und der Schulerhalter sind informiert, dass diesbezügliche Prüfungen vorgesehen sind und Förderungsrückzahlungen drohen, wenn die technischen Mindestvorgaben nicht eingehalten werden.

7.3.4 Finanzierung und Beschaffung Allgemeinbildende Pflichtschulen

Es gab schon bisher ein Fördermodell für Gemeinden für die PC-Ausstattung der Allgemeinbildenden Pflichtschulen. Die Fördermittel wurden über Bedarfszuweisungen finanziert, die nach dem Finanzkraftschlüssel gestaffelt waren.

Für die neue Förderung für die Investitionskosten der Gemeinden für die EDV-Ausstattung an Vorarlberger Pflichtschulen soll im wesentlichen Folgendes gelten:

Förderung:
Die Gemeinden erhalten für ihre im Zusammenhang mit der EDV-Ausstattung der Pflichtschulen anfallenden Investitionskosten (für EDV-Hardware, Verkabelung, Netzkomponenten und Internetanschlüsse, Server, Drucker, Datenprojektor) Bedarfszuweisungen in Höhe der jährlich geltenden Pflichtschulbaufördersätze zuzüglich eines Sonderförderungszuschlages von 10 %-Punkten.

Dies gilt für alle Pflichtschultypen. Je nach Finanzkraft und Einwohnerzahl der einzelnen Gemeinde bewegen sich die Fördersätze zwischen 25 % und 57 %.

Förderungsvoraussetzung:

Für die Förderung wird vorausgesetzt, dass die im Rahmen des IKT-Konzeptes vorgegebenen einheitlichen technischen Standards mindestens eingehalten werden. Dass die Anschaffung der EDV-Ausstattung den Standardvorgaben im Sinne des IKT-Konzeptes mindestens entspricht, ist in geeigneter Weise nachzuweisen (z.B. durch eine Bestätigung einer fachlich hiezu geeigneten Person, wie z.B. IT-Betreuer der Schule oder Regionalbetreuer).

Förderungsbemessungsgrundlage:
Förderungsbemessungsgrundlage bilden die tatsächlichen von den Gemeinden im Rahmen des IKT-Konzeptes aufzuwendenden und nachzuweisenden Investitionskosten. Nicht zur Förderungsbemessungsgrundlage zählen die Kosten für die Anschaffung des EDV-Mobiliars (Tische, Stühle usw.). Ebenso sind auch EDV-Softwarekosten nicht Gegenstand dieser Förderungsaktion.

Kontrolle:
Die Kontrolle über den förderungsgemäßen Einsatz der Mittel obliegt der Abt. PrsI des Landes, die dazu Stichprobenüberprüfungen durchführen wird. Die Gemeinden sind informiert, dass diesbezügliche Prüfungen vorgesehen sind und Förderungsrückzahlungen drohen, wenn die technischen Mindestvorgaben nicht eingehalten werden.

Förderungszeitraum:
Zur klaren Abgrenzung gegenüber der derzeit laufenden Förderungsaktion werden ausschließlich nach dem 1.4.2001 angefallene Aufwendungen vom neuen Förderungsmodell erfasst. Um einen Anreiz für eine zügige Umsetzung der EDV-Ausstattung in den Vorarlberger Pflichtschulen im Sinne des IKT-Konzeptes zu schaffen, wird die Förderungsaktion vorerst zeitlich bis 31.12.2003 befristet. Eine Verlängerung der Förderungsaktion ist in Aussicht genommen.

7.4 Umsetzung AHS und BMHS

Die erste Priorität hat die Aufrüstung der AHS. Ein Vorschlag über das zeitliche Vorgehen ist in der Abbildung dargestellt.

7.5 Umsetzung Allgemeinbildende Pflichtschulen

Voraussetzungen

Ein sinnvoller und effektiver Einsatz eines EDV-Systems ist nur möglich, wenn die Geräte von Beginn an durch einen IT-Betreuer betreut werden. Ohne IT-Betreuer mit entsprechenden Kenntnissen sind Investitionen und Förderungen abzulehnen.

Da solche gut ausgebildeten IT-Betreuer aber v.a. im Volksschulbereich nicht in ausreichender Anzahl vorhanden sind, müssen Maßnahmen gesetzt werden, die dazu führen, dass sich verstärkt Lehrer für diese Tätigkeit gewinnen lassen.

Eine effektive Unterstützung durch die Regionalbetreuer kann es für eine Schule nur dann geben, wenn sie sich den Standards anpasst, d.h. ihre Installation und Software so verändert, dass sie den gegebenen Standards entspricht. Die er-

forderlichen Maßnahmen werden der Schule in einer Beratung durch den Regionalbetreuer mitgeteilt und müssen vom IT-Betreuer durchgeführt werden.

Übersicht

HS, PTS, ASO		
	Schuljahr 2002/2003	Schuljahr 2003/2004
Ausstattung:	EDV zeitgemäß erneuern	EDV zeitgemäß erneuern
Betreuung:	durch vorhandene IT-Betreuer und IT-Regionalbetreuer: Ziel: Standards	Fortsetzen: Umsetzung der Standardisierung
Aus- und Weiterbildung:	Anwender: Weiterbildung verstärken. IT-Betreuer: Weiterbildung – Koordination durch Regionalbetreuer	Ziel: Inhalte des ECDL

Volksschule		
	Schuljahr 2002/2003	Ab Schuljahr 2003/2004
Ausstattung:	Erneuerung bzw. Erstausstattung auf Basis der entwickelten Standards - nur bei gesicherter Betreuung	Erneuerung bzw. Erstausstattung auf Basis der entwickelten Standards
Betreuung:	IT-Betreuer in Zusammenarbeit mit den Regionalbetreuern	IT-Betreuer in Zusammenarbeit mit den Regionalbetreuern
	IT-Regionalbetreuer: Entwickeln und Testen von Standards	Zentrales Monitoring und Management
Aus- und Weiterbildung:	Verstärkte Schulung in Standard- und Lernprogrammen	Ziel: Inhalte des ECDL

8. Unterlagen, Literatur und Links

(1) AHS Nachrüstung der Hardwareausstattung für den Informatikunterricht in der Oberstufe (bm:bwk: GZ 11.080/5-I/7/2000)

(2) Konzept zur Standardisierung der Informatik-Infrastruktur an den Landesberufsschulen (Nov. 1999, VRZ/PrsI)

(3) Vorarlberger Bildungsserver http://www.vobs.at

(4) Bildungsministerium http://www.bmbwk.gv.at

(5) European SchoolNet http://www.eun.org

(6) Landeslehrerdienstrecht § 41 lit. (a)

(7) Verordnung über die Einrechnung von Nebenleistungen in die Lehrverpflichtung von Bundeslehrern

(8) Regierungsantrag an den liechtensteinischen Landtag für IKT-Investitionen an den Sekundarschulen

(9) Aktionsplan eLearning – Gedanken zur Bildung von morgen (KOM(2001) 172)

(10) Plattform des Schultechnik-Centers http://www.snv.at

(11) Prüfbericht des Vorarlberger Landesrechnungshofes (L-RH-120/23/2002) zur Vorarlberger EDV-Schuloffensive

9. Anlage: Übersicht über die Schulen

Schuljahr 2002/03

Schultyp	Anzahl Schulen	Schulerhalter				Anzahl Schüler	Anzahl Lehrer	Anzahl Klassen
Allgemeinbildende Schulen		Bund	Gemeinden	Land	Privat			
Volksschulen	168	0	166	0	2	20.209	1.480	1.031
Hauptschulen	55	0	54	0	1	14.624	1.547	635
Sonderschulen	20	0	20	0	0	950	303	145
Polytechnische Schulen	11	0	11	0	0	1.149	104	56
Allgemeinbildende höhere Schulen	13	11	0	0	2	7.128	721	277
Berufsbildende Schulen								
Landesberufsschulen	8	0	0	8	0	6.428	240	295
Technische mittlere und höhere Schulen	3	3	0	0	0	2.388	310	96
Kaufmännische mittlere und höhere Schulen	5	5	0	0	0	2.892	314	110
Humanberufliche mittlere und höhere Schulen	11	3	1	0	7	2.292	425	93
Land- und forstwirtschaftliche Fachschulen	1	0	0	1	0	253	39	12
Akademie für Sozialarbeit	1	0	0	0	1	81	30	3
Lehrerbildende Schulen								
Pädagogische Akademie	1	1	0	0	0	416	92	-
Pädagogische Institute	3	1	0	1	1	0	3	-
BA für Kindergarten-pädagogik	1	0	0	0	1	341	67	12
Summe	**301**	**24**	**252**	**10**	**15**	**59.151**	**5.675**	**2.765**

10. Anlage: Ausstattungsstandard

10.1 Standardarbeitsplatz (Systemeinheit)

Ausstattungsmerkmal	Mindestanforderungen
Prozessor	INTEL Pentium IV oder AMD Athlon XP
Taktfrequenz	mindestens 1700 MHz
Motherboard	MICROATX- oder ATX-Board, 3 PCI- Steckplätze, 1 AGP-Steckplatz, 3 Dimm- Sockel
Hauptspeicher	128 MB oder 256 MB RAM (in einem Modul)
I/O-Schnittstellen	1 parallele, 1 serielle, 4 USB, 2 PS/2, Audio
Gehäuse	Desktop- oder Towergehäuse, 200W-Netzteil, 2 Einbauplätze für 5,25“, 1 Einbauplatz für Floppylaufwerk
Floppylaufwerk	3,5“, 1,44 MB
Festplatte	mindestens 30 GB EIDE formatiert, UDMA-100 kompatibel
CD-ROM (optional)	ATAPI, mindestens 40fach-Speed
Grafik	AGP-Grafik; mindestens 85 Hz bei 1024 x 768 Auflösung und 32 Bit Farbtiefe (Bildwiederholfrequenz und Auflösung einstellbar)
Tastatur	deutsche Standardtastatur, PS2-Schnittstelle
Maus	Microsoft-kompatible optische Wheel-Maus, PS2-Schnittstelle
Audio	Soundblaster oder kompatibel, Schnittstelle „Line In“, „Line Out“ und „Mic In“ (Zubehör: Kopfhörer mit Mikrofon)
Netzwerkkarte	10/100 Mbps, Anschluss: RJ45, PXE-Boot ROM, LAN bootable
Betriebssystem	Windows 2000 Professional, Windows XP Professional, Linux Treiber müssen vorhanden sein
Treiber	Treiber für sämtliche Komponenten für Windows 2000 Professional und Linux SUSE sind mitzuliefern
Systembeschreibungen	Deutsch
Garantie	3 Jahre vor Ort

10.2 CAD-Arbeitsplatz (Systemeinheit)

Ausstattungsmerkmal	Mindestanforderungen
Prozessor	INTEL Pentium IV
Taktfrequenz	mindestens 2000 MHz
Motherboard	MICROATX- oder ATX-Board, 3 PCI-Steckplätze, 1 AGP-Steckplatz, 3 Dimm-Steckplätze
Hauptspeicher	512 MB DDRAM (1 Modul)
I/O-Schnittstellen	1 parallele, 2 serielle, 2 USB, 2 PS/2
Gehäuse	Desktop- oder Towergehäuse, mindestens 300 W-Netzteil
Floppylaufwerk	3,5", 1,44 MB
Festplatte	mindestens 32 GB EIDE formatiert, UDMA-100 kompatibel
CD-ROM	ATAPI, mindestens 40fach-Speed
Grafik	AGP-Karte mindestens 85 Hz bei 1280 x 1024 (besser 1600 x 1200) Auflösung
Tastatur	deutsche Standardtastatur, PS2-Schnittstelle
Maus	Microsoft-kompatible optical Wheel-Maus, PS2-Schnittstelle
Audio	Soundblaster oder kompatibel, Schnittstelle „Line In", „Line Out" und „Mic In"
Zeichentablett	Mit Autocad LT 2001 oder Autocad 2001 kompatibel
Netzwerkkarte	10/100 Mbps, Anschluss: RJ45, PXE-Boot ROM, LAN bootable
Betriebssystem	Windows 2000 Professional, Linux-Treiber müssen vorhanden sein
Treiber	Treiber für sämtliche Komponenten für Windows 2000 Professional und Linux sind mitzuliefern
Systembeschreibungen	deutsch
Garantie	3 Jahre vor Ort

10.3 LAN-Server (Systemeinheit)

10.3.1 LAN-Server klein (bis 25 Geräte)

Ausstattungsmerkmal	Mindestanforderungen
Prozessor	INTEL Pentium IV
Taktfrequenz	mindestens 2,4 GHz
Motherboard	ATX-Board, 3 PCI-Steckplätze, 1 AGP-Steckplatz, 3 Dimm-Steckplätze
Hauptspeicher	512 MB DDRAM (in einem Modul!)
I/O-Schnittstellen	1 parallele, 1 serielle, 2 USB, 2 PS/2
Gehäuse	19"-Gehäuse oder Tower, mindestens 250 W-Netzteil
Floppylaufwerk	3,5", 1,44 MB
Festplatte	mindestens 2 x 60 GB IDE formatiert
SCSI Controller	160 U2W dual controller
Streamer	DAT-Streamer + BackUp Software, Kapazität auf die Festplatte abgestimmt, mindestens DDS4, mit der Fähigkeit Linux Systeme zu sichern
DVD	ATAPI Intern, DVD 16x, CD mindestens 40fach-Speed
Grafik	AGP-Karte mit mindestens 16 MB Speicher; mindestens 100 Hz bei 1024 x 768 Auflösung und 32 Bit Farbtiefe
Tastatur	deutsche Standardtastatur, PS2-Schnittstelle
Maus	Microsoft-kompatible optical Wheel-Maus, PS2-Schnittstelle
Netzwerkkarte	10/100 Mbps, Anschluss: RJ45, PXE-Boot ROM, LAN bootable (Möglicherweise ist eine kombinierte Karte mit RJ45 und BNC notwendig)
Betriebssystem	Windows 2000 Server
Treiber	Treiber für sämtliche Komponenten für Windows 2000 Professional und Linux sind mitzuliefern
Systembeschreibungen	deutsch
Garantie	3 Jahre vor Ort

10.3.2 LAN-Server (Systemeinheit)

Ausstattungsmerkmal	Mindestanforderungen
Prozessor	INTEL Pentium IV
Taktfrequenz	mindestens 2,4 GHz
Motherboard	ATX-Board, 3 PCI-Steckplätze, 1 AGP-Steckplatz, 3 Dimm-Steckplätze
Hauptspeicher	512 MB DDRAM (in einem Modul!)
I/O-Schnittstellen	1 parallele, 1 serielle, 2 USB, 2 PS/2
Gehäuse	19"-Gehäuse oder Tower, mindestens 300 W-Netzteil
Floppylaufwerk	3,5", 1,44 MB
Festplatte	mindestens 2 x 36 GB SCSI formatiert (zwei Festplatten für System und Daten)
SCSI Controller	160 U2W dual controller
Streamer	DAT-Streamer + BackUp Software, Kapazität auf die Festplatte abgestimmt, mindestens DDS4, mit der Fähigkeit Linux Systeme zu sichern
CD-ROM	ATAPI, mindestens 40fach-Speed
Grafik	AGP-Karte mit mindestens 16 MB Speicher; mindestens 100 Hz bei 1024 x 768 Auflösung und 32 Bit Farbtiefe
Tastatur	deutsche Standardtastatur, PS2-Schnittstelle
Maus	Microsoft-kompatible Wheel-Maus, PS2-Schnittstelle
Netzwerkkarte	10/100 Mbps, Anschluss: RJ45, PXE-Boot ROM, LAN bootable (Möglicherweise ist eine kombinierte Karte mit RJ45 und BNC notwendig)
Betriebssystem	Windows 2000 Server
Treiber	Treiber für sämtliche Komponenten für Windows 2000 Professional und Linux sind mitzuliefern
Systembeschreibungen	deutsch
Garantie	3 Jahre vor Ort

10.4 Internetserver (Systemeinheit)

Ausstattungsmerkmal	Mindestanforderungen
Prozessor	INTEL Pentium IV
Taktfrequenz	mindestens 2,4 GHz
Motherboard	ATX-Board, 3 PCI-Steckplätze, 1 AGP-Steckplatz, 3 Dimm-Steckplätze
Hauptspeicher	256 MB RAM (in einem Modul)
I/O-Schnittstellen	1 parallele, 2 serielle, 2 PS/2
Gehäuse	19"-Gehäuse oder Tower, mindestens 200 W-Netzteil
Floppylaufwerk	3,5", 1,44 MB
Festplatte	mindestens 20 GB EIDE formatiert Optional: 2. Festplatte zur Systemspiegelung
Grafik	AGP-Karte mit mindestens 8 MB Speicher; mindestens 85 Hz bei 1024 x 768 Auflösung und 32 Bit Farbtiefe
Tastatur	deutsche Standardtastatur, PS2-Schnittstelle
Maus	Microsoft-kompatible Wheel-Maus, PS2-Schnittstelle
Netzwerkkarte	10/100 Mbps, Anschluss: RJ45, PXE-Boot ROM, LAN bootable
Betriebssystem	Linux, mit Web-, Mail-, Proxyserver und Virussoftware
Treiber	Treiber für sämtliche Komponenten für WIindows2000 Professional und Linux sind mitzuliefern
Systembeschreibungen	deutsch
Garantie	3 Jahre vor Ort

10.5 Bildschirm 17" (für Standard-Arbeitsplatz und Server)

Ausstattungsmerkmal	Mindestanforderungen
Monitor	Farbmonitor, mindestens 17"-Bildschirmdiagonale, mindestens 95 kHz Horizontalfrequenz bei 1024*768, Lochmaske höchstens 0,26 mm, strahlungsarm nach TCO99; Bedienelemente zur manuellen Einstellung der Bildschirmgeometrie

10.6 Bildschirm 21" (für CAD-Arbeitsplatz)

Ausstattungsmerkmal	Mindestanforderungen
Monitor	Farbmonitor, mindestens 21"-Bildschirmdiagonale, mindestens 95 kHz Horizontalfrequenz bei 1600*1200, Lochmaske höchstens 0,26 mm, strahlungsarm nach TCO99; Bedienelemente zur manuellen Einstellung der Bildschirmgeometrie

10.7 TFT Bildschirm 15"

Ausstattungsmerkmal	Mindestanforderungen
Monitor	1024*768 Pixel, Standard TCO 99 oder besser, darstellbare Farben: 16 Mio., Helligkeit mind. 230 cd/m², Kontrast mind. 300:1, Betrachtungswinkel horizontal / vertikal 140°/110°, Pixelfehlerklasse II (nach ISO 13406-2) oder besser, VESA FPMPMI -Schraubanschluss Standard konform (für die Befestigung an der Wandhalterung oder Schwenkarm), Eingangssignal analog, integrierte Lautsprecher und Audiokabel

10.8 Datenprojektor

Ausstattungsmerkmal	Mindestanforderungen
Tragbarer Projektor	Mindestens SVGA (1024 x 768 Pixel), mindestens 1000 ANSI-Lumen, USB-Anschluss, Hochdruck-Lampe 120 Watt

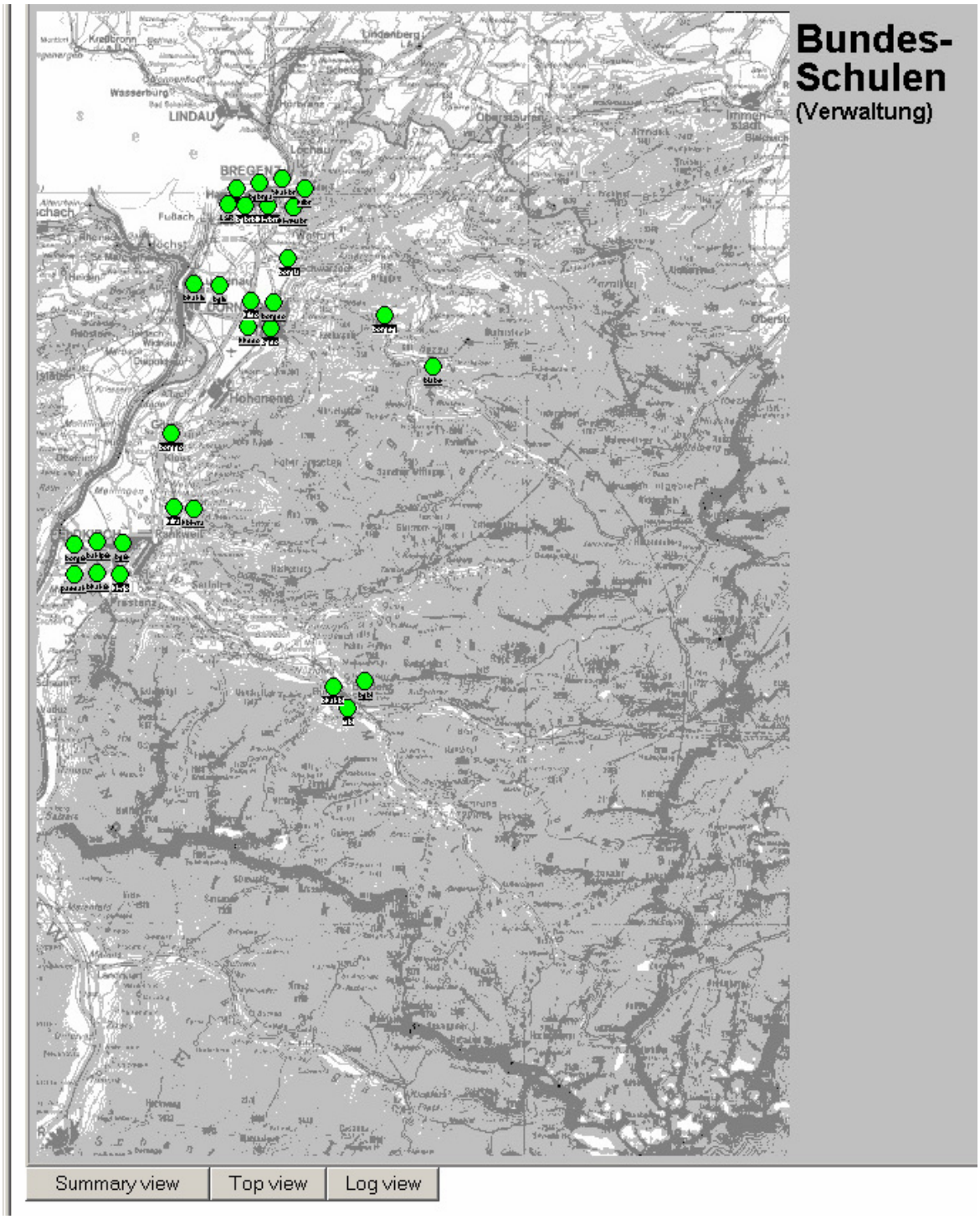
10.9 Laserdrucker

Ausstattungsmerkmal	Mindestanforderungen
Netzwerkdrucker (interner Printserver mit 10/100 Mbit Anschluss RJ45	Auflösung mindestens 600 x 600 DPI, Druckerspeicher mindestens 6 MB (ausbaubar); Geschwindigkeit mindestens 10 Seiten pro Minute; PCL6-kompatibel; postscriptfähig - mindestens Level II; einschließlich Druckertreiber für Win 98, Win NT, Windows 2000; einschließlich Druckerkabel und Systembeschreibung

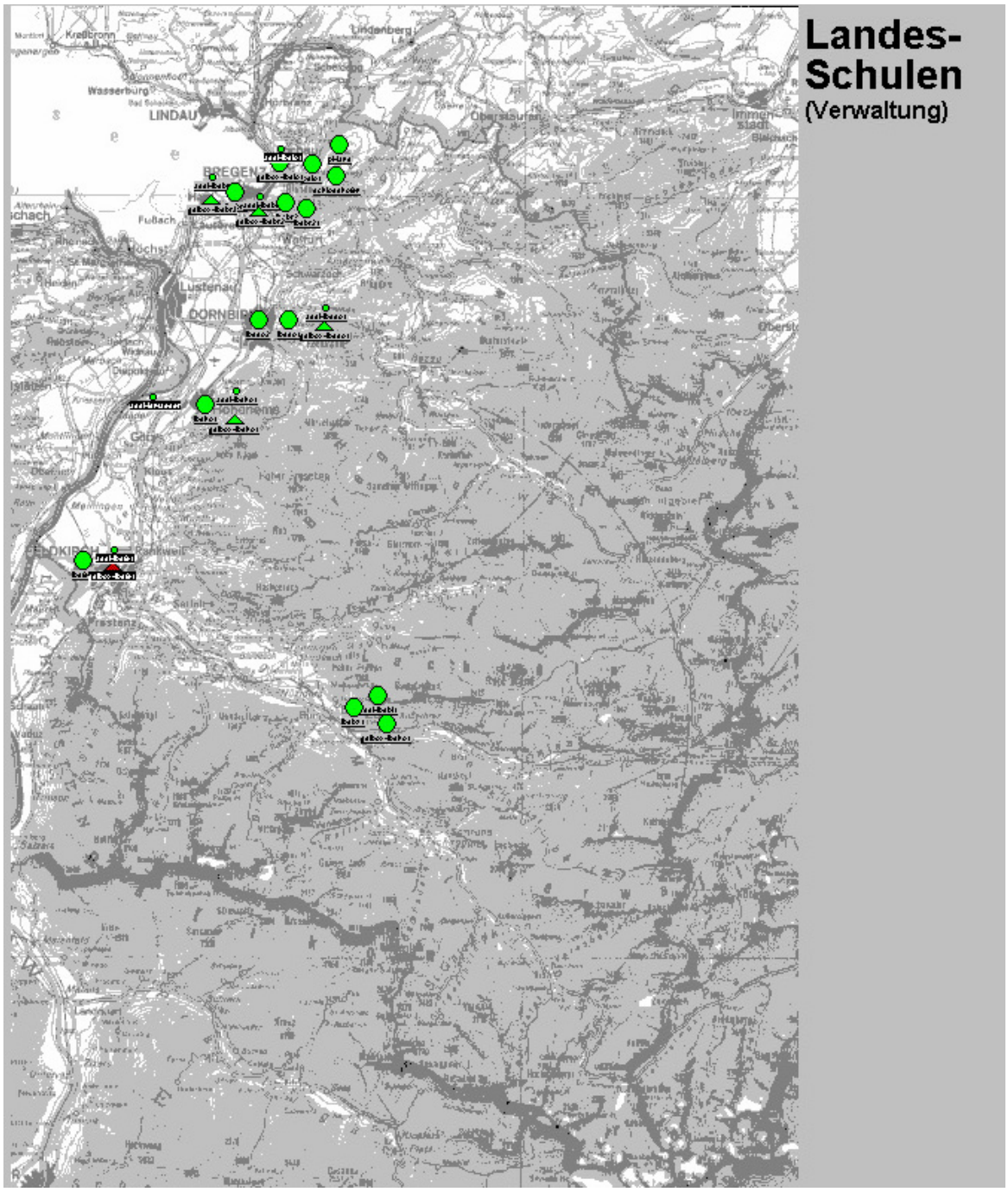
10.10 Farbdrucker

Ausstattungsmerkmal	Mindestanforderungen
Tintenstrahldrucker (optional netzwerkfähig)	Auflösung mindestens 600 x 600 DPI, 10 Seiten/min; einschließlich Druckertreiber für Win 98, Win NT, Windows 2000; einschließlich Druckerkabel und Systembeschreibung

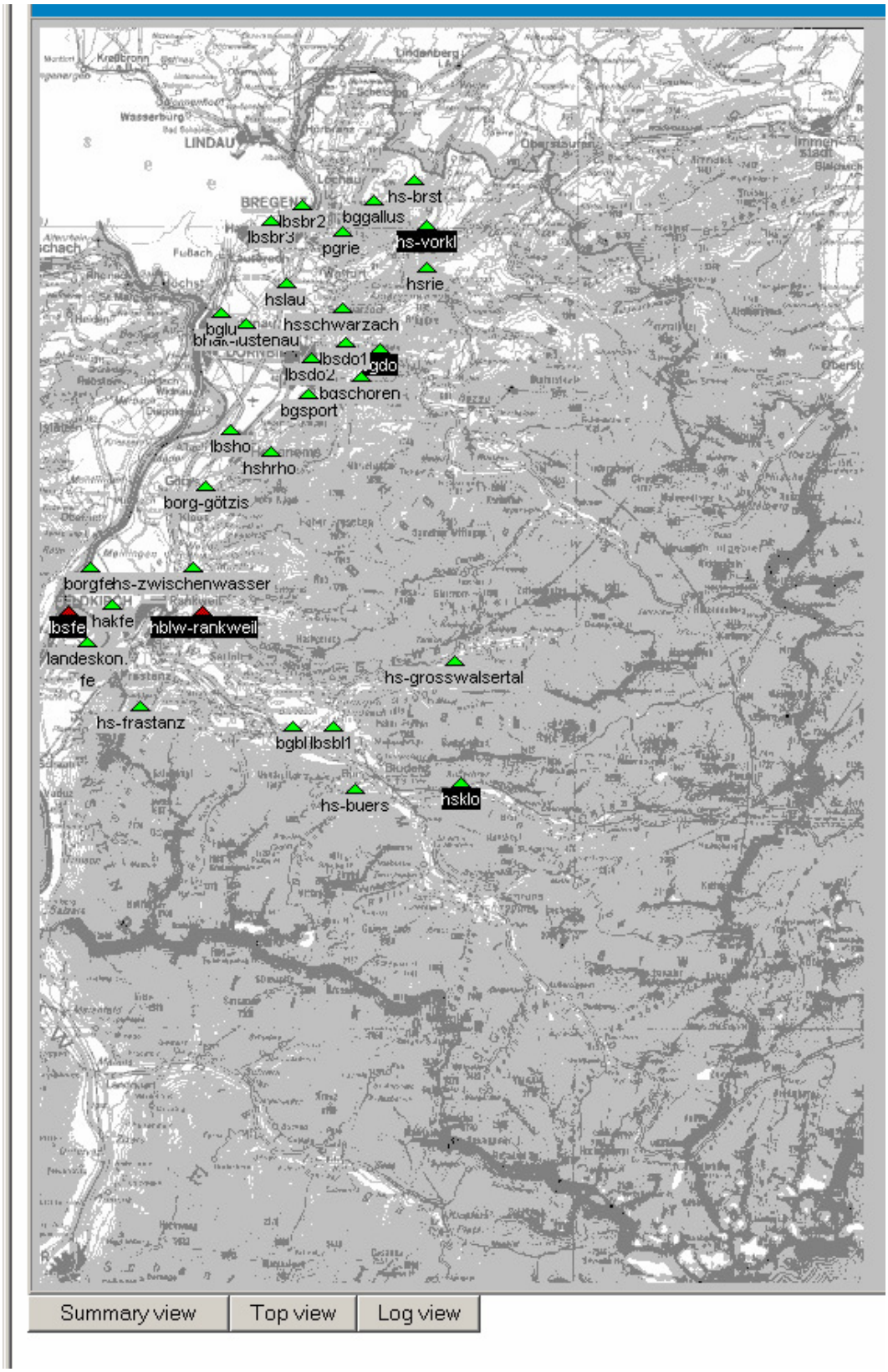
11. Anlage: Bundesschulverwaltungsnetz



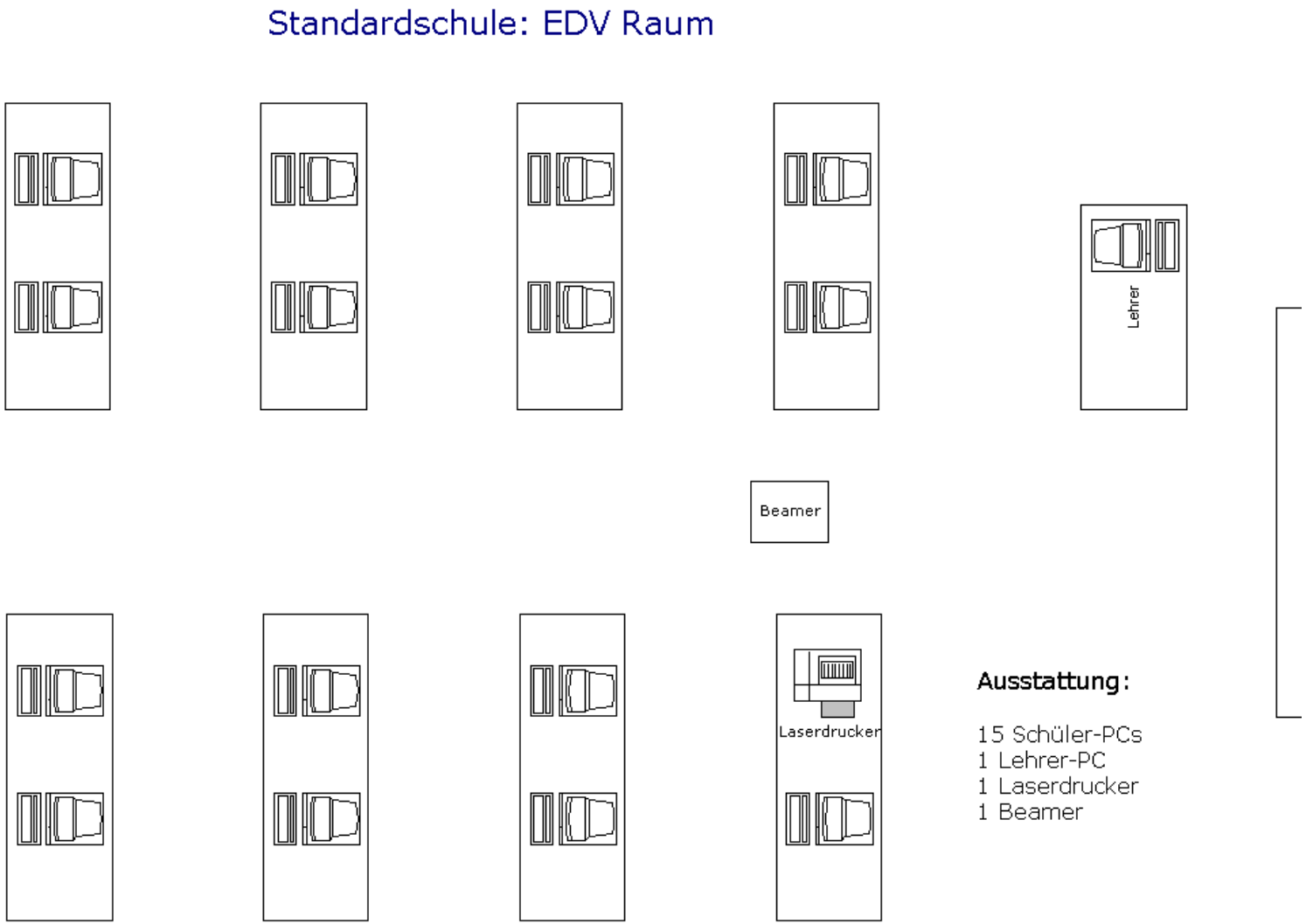
12. Anlage: Landesberufsschulnetz



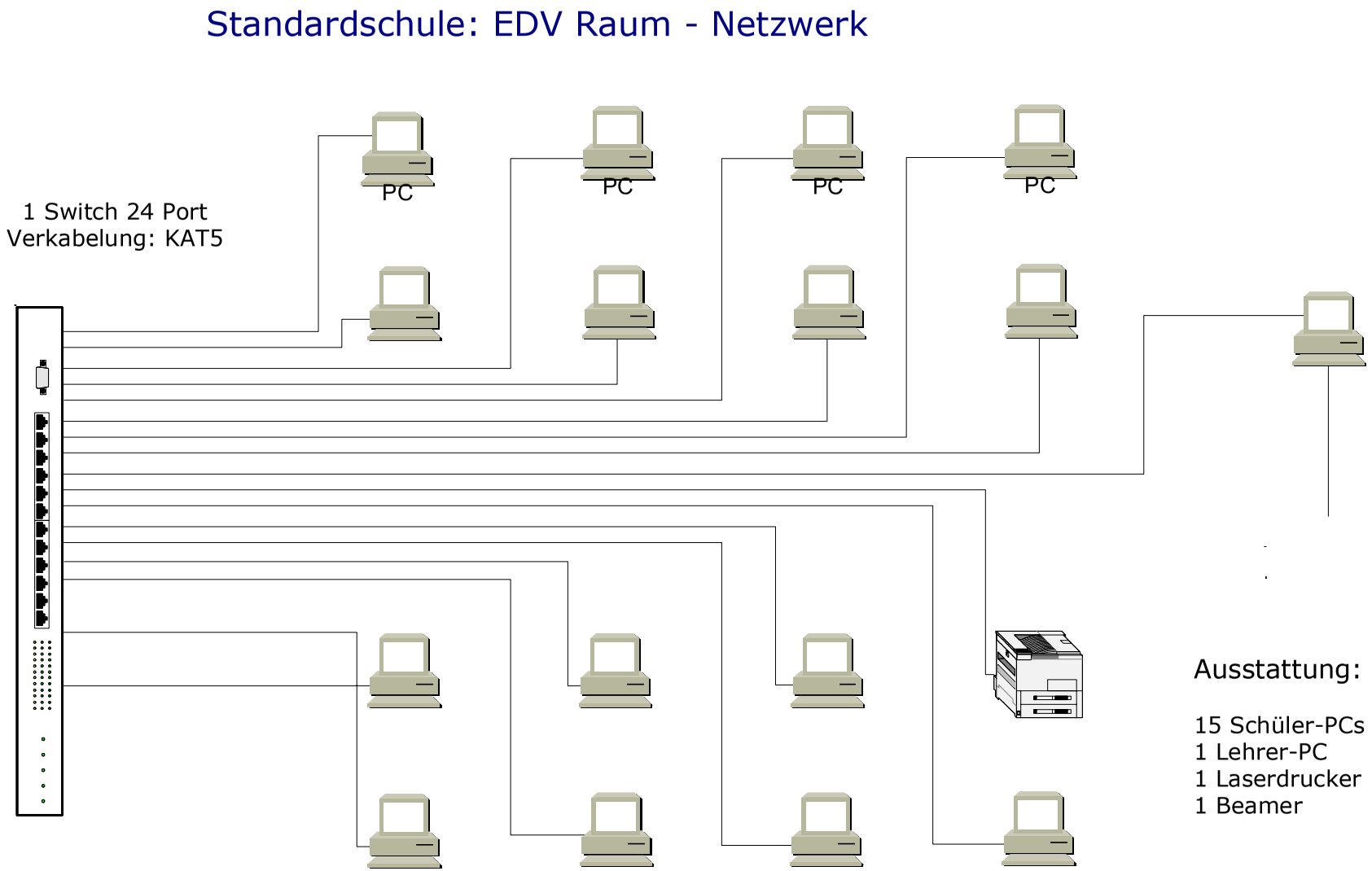
13. Anlage: GSI-Boxen



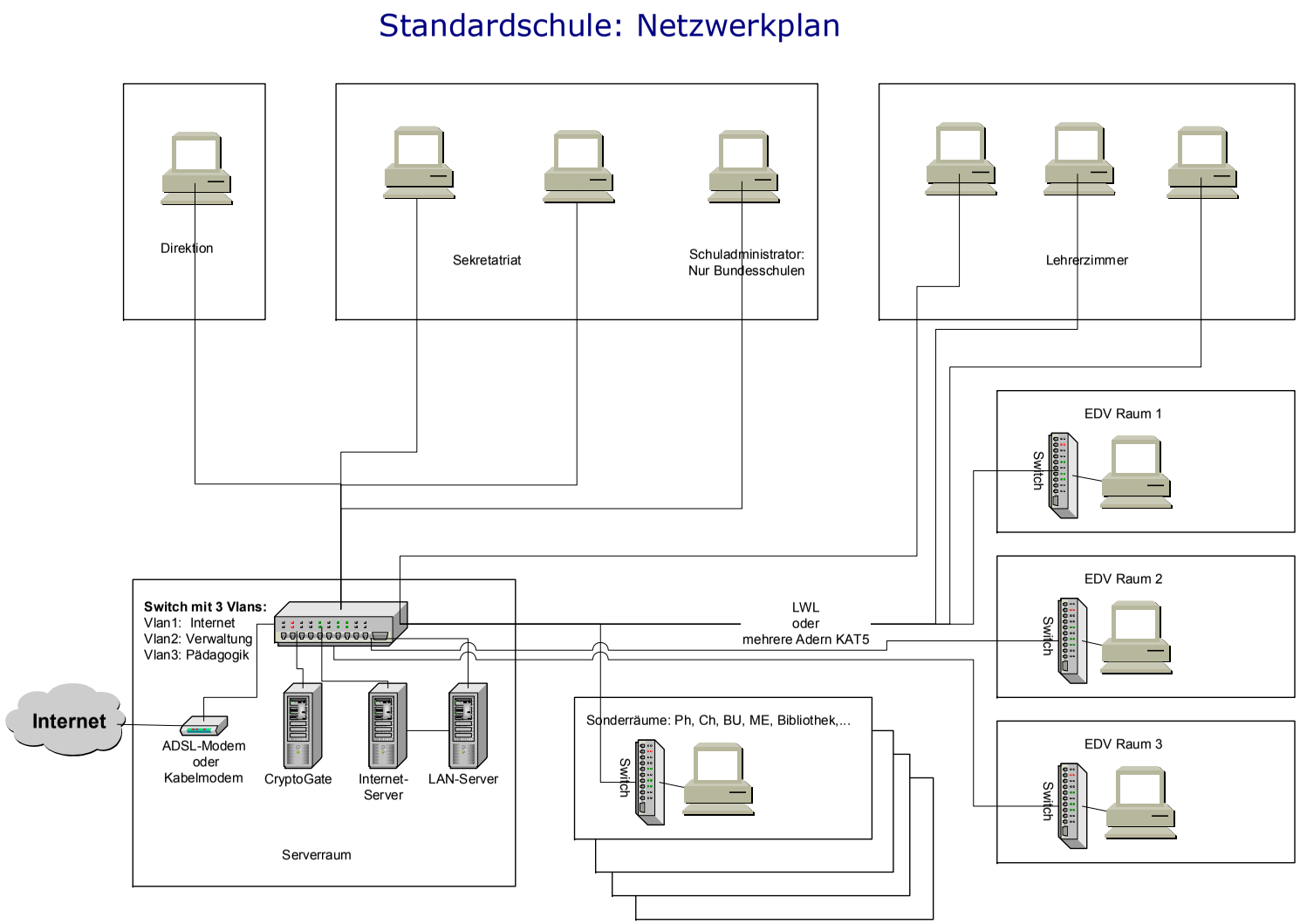
14. Anlage: EDV-Raum



15. Anlage: EDV-Raum-Netzwerk



16. Anlage: Netzwerkplan für Standardschule



17. Anlage: Funk-LAN

Netzwerk mit Verbindung zu mehreren Funk-LAN-Zellen (Roaming) Durch entsprechende Konfiguration der Access-Points können mehrere Funk-LAN-Zellen zu einer aktiven Zelle vereinigt werden. Durch diese Maßnahme wird ein unterbrechungsfreier Wechsel zwischen den einzelnen Zellen möglich. Um eine möglichst große Reichweite zu erhalten, sollten die Access-Points an strategisch günstigen Punkten im Gebäude aufgestellt werden.

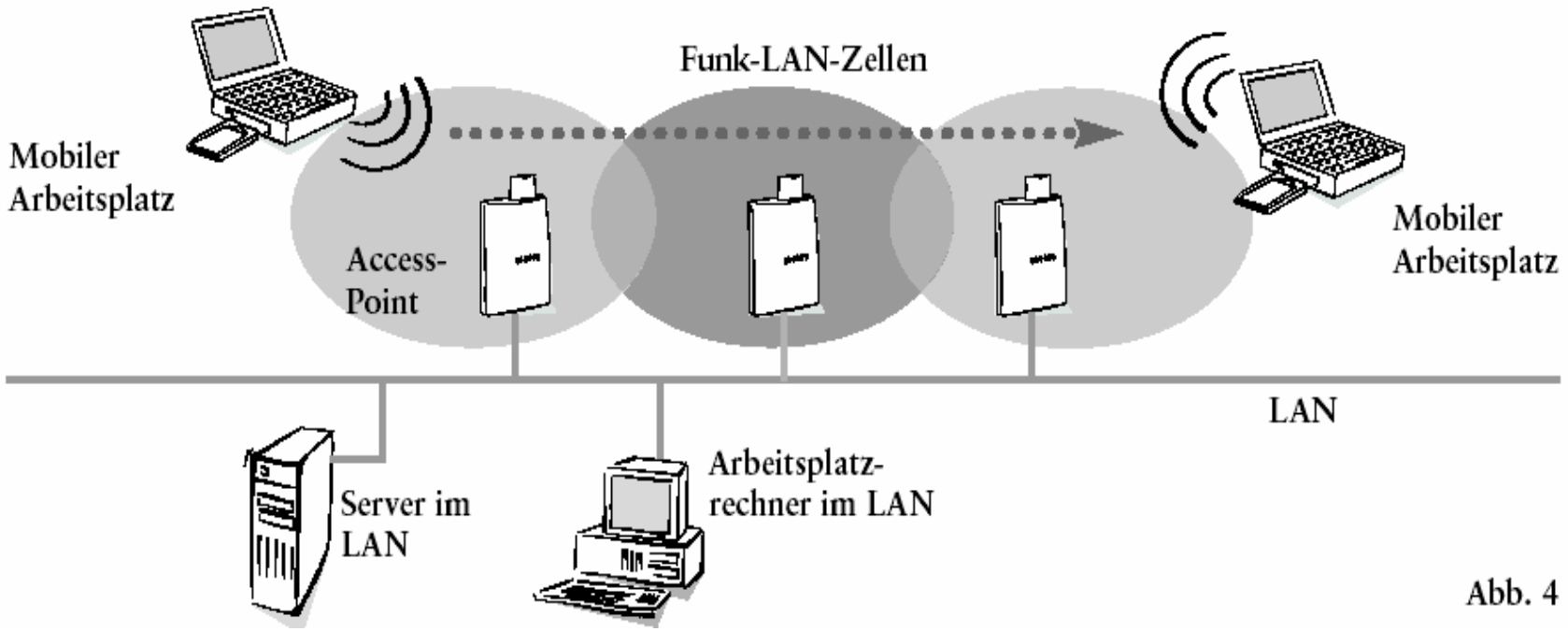


Abb. 4

18. Anlage: Liste der Mitwirkenden

Amt der Vorarlberger Landesregierung:	Arno Rebenklauber
	Martin Köb
	Dietmar Köb
	Gernot Feuerstein
	Heinz Fischer
Landesschulrat für Vorarlberg:	Prof Mag. Hubert Metzler
	Dr. Josef Zankl
	DI Hermann Kert
	Karl Hermann Benzer
Gemeindeverband:	Dr. Otmar Müller
Wirtschaft:	Prok. Egon Blum
Expertenteam:	Prof. Andreas Renner
	Prof. Reinhold Rinner
	Prof. Hubert Egger
Vorarlberger Telekommunikations-GmbH:	DI Heinz Loibner
	Bernhard Morscher